



10º RELATÓRIO DE ANDAMENTO DO PBA E DO ATENDIMENTO DE CONDICIONANTES

CAPÍTULO 2 – ANDAMENTO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL

Anexo 11.4.1 - 6 – Resultados de qualidade da água dos pontos monitorados trimestralmente no Projeto Básico Ambiental da UHE Belo Monte– Projeto de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água Superficial

Os resultados de qualidade da água de maneira “ponto a ponto” (um total de 49 pontos de coleta: 37 pontos monitorados até o 9RC mais 12 novos pontos localizados no recém formado Reservatório Intermediário), do monitoramento trimestral do Projeto de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água (PBA 11.4.1) da UHE de Belo Monte, referentes ao período entre dezembro de 2011 a abril de 2016, são apresentados a seguir.

As variáveis selecionadas para comporem este documento foram aquelas que são regulamentadas quanto aos valores norteadores da Resolução CONAMA 357/2005¹ para corpos hídricos superficiais de Classe 2. Informa-se que nas atividades de campo é identificada, de maneira visual, a presença de óleo nos corpos hídricos na área de influência do empreendimento. Entretanto, ressalta-se que a qualificação do tipo de óleo presente (vegetal ou mineral), se detectada visualmente é verificada em análises laboratoriais específicas. Apenas foram registradas não conformidades, quanto à presença de óleos e graxas, no período anterior à intensificação das atividades da obra de implantação do empreendimento (até julho de 2012). Desta forma, cautela na interpretação dos resultados é recomendada já que, em geral, a natureza do óleo encontrado em locais predominantemente ocupados por florestas pode ser de origem vegetal, e esta situação é bastante provável na região.

As coordenadas dos pontos da malha amostral são apresentadas no **Anexo 11.4.1- 2**. Já o **Anexo 11.4.1- 3** apresenta o mapa dos pontos do monitoramento trimestral.

As campanhas de monitoramento, desde dezembro de 2011 até outubro de 2015, foram realizadas na fase de pré-enchimento dos reservatórios. Já a campanha de janeiro de 2016 foi realizada durante a fase de enchimento e formação tanto do Reservatório do Xingu quanto do Reservatório Intermediário, a qual terminou em 24 de fevereiro de 2016. A campanha de abril de 2016 foi realizada no período de pós-enchimento dos reservatórios do Xingu e Intermediário. Nesta última campanha foram realizados perfis verticais nos pontos de monitoramento localizados nos reservatórios para acompanhar a evolução da estabilização dos reservatórios recém formados, a qual será percebida ao longo do tempo e nos futuros monitoramentos, permitindo uma melhor análise dos corpos de água.

Alguns pontos localizados em áreas de interesse, e sempre que a profundidade local assim o permitiu, como na região da cidade de Altamira (PAN02), RESSACA e FAZENDA na Volta Grande do Xingu, também foram monitorados em perfis verticais na campanha de abril de 2016, para avaliar os efeitos do entorno sobre as variáveis físico-químicas.

¹BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357 complementada pela Resolução CONAMA Nº 393/07 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, 24 p. 2005.

1. DESCRIÇÃO LIMNOLÓGICA DA ÁGUA SUPERFICIAL

1.1. ÁREA 1: MONTANTE DO RESERVATÓRIO DO XINGU

1.1.1 Ponto RX19: Ponto localizado no rio Xingu, distante 7,5 km a montante do remanso do Reservatório do Xingu

Na **Figura - 1** está apresentado o mapa com a localização do ponto RX19, enquanto o seu registro fotográfico está caracterizado na **Figura - 2**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 2,4% do total dos registros apresentados deste ponto, referentes a pH, óleos e graxas e ferro dissolvido (**Quadro - 1**). As observações em não conformidade foram esporádicas, em geral, verificadas no período de cheia. Portanto, é provável que tais registros estejam relacionados a eventos de elevada precipitação pluviométrica que resultaram no transporte de material terrígeno rico em substâncias húmicas e óleos veetais, da floresta do entorno para o leito do rio Xingu, ou seja, resultados de processos naturais.

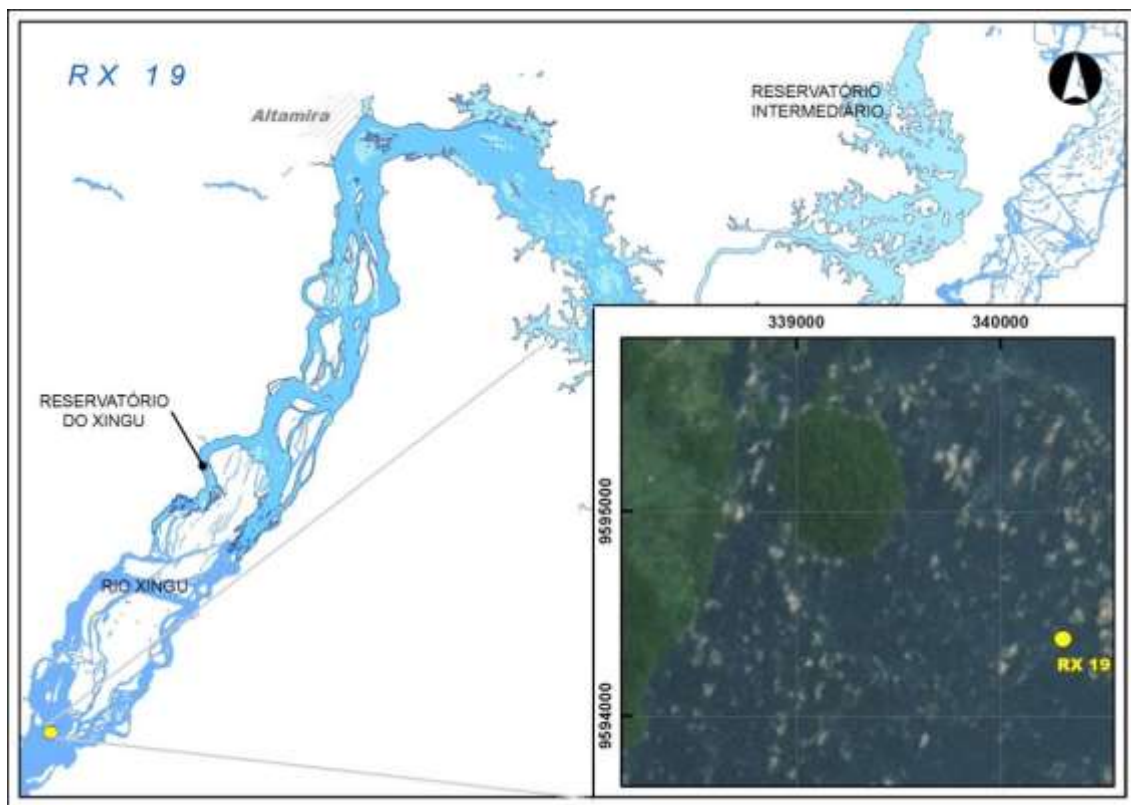


Figura - 1 – Mapa indicando a localização do ponto RX19, distante 7,5 km a montante do remanso do Reservatório do Xingu.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura- 2 – Registro fotográfico do ponto RX19 em abril de 2016, distante 7,5 km a montante do remanso do Reservatório do Xingu.

No **Quadro - 2** encontram-se os resultados das variáveis, em perfil vertical, obtidos na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. Houve muito pouca variação das variáveis quantificadas ao longo da coluna de água, com valores de temperatura e oxigênio dissolvido ligeiramente inferiores na camada mais profunda, em relação à camada superficial, porém, sempre em conformidade com os valores permitidos pela legislação.

Portanto, os resultados observados não evidenciam impactos antrópicos nesta área do rio Xingu, que fica 7,5 km a montante de qualquer interferência em função do empreendimento da UHE Belo Monte. A boa qualidade da água neste ponto pode estar relacionada à sua localização, distante de áreas densamente povoadas.

Quadro - 1 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RX19 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	MONTANTE DO RESERVATÓRIO DO XINGU																			VMP Classe 2 *
	Ponto "RX 19": rio Xingu, a montante do remanso do Reservatório do Xingu																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,009	0,009	0,007	0,009	0,031	0,009	0,008	0,011	0,030	0,010	0,013	0,012	0,011	0,020	0,016	0,017	0,011	0,010	0,5
pH	7,22	6,94	8,35	7,78	7,80	6,98	6,42	7,51	6,48	5,33	6,97	5,74	6,30	7,00	7,30	6,90	7,30	6,33	6,59	6<pH<9
Turbidez (UNT)	8,0	9,0	3,7	2,8	4,0	15,3	5,8	3,8	3,7	12,5	2,4	6,6	6,0	14,9	7,1	3,0	2,0	1,8	20,9	100
Clorofila-a (µg/L)	10,13	7,10	11,53	6,87	7,70	13,55	8,06	5,74	2,46	12,14	3,68	5,80	4,24	18,50	6,60	3,70	2,33	4,95	7,43	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,43	6,68	7,00	7,30	6,78	7,32	6,02	6,28	7,11	6,82	5,45	6,99	7,80	7,17	6,20	7,13	7,60	7,57	5,51	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	8	102	< LD	< LD	41	< LD	62	12	< LD	31	562	< LD	20	20	10	20	< 1	< 1	120	1000
DBO (mg/L)	4,51	2,18	0,78	0,70	1,16	1,78	0,37	0,16	1,79	0,72	1,30	0,59	1,76	0,28	0,95	0,17	0,35	2,17	0,98	5
Fósforo Total (µg/L)	65,19	21,52	67,57	8,50	42,27	28,44	21,35	26,36	47,67	48,87	16,81	18,23	10,72	50,06	21,15	51,68	22,23	18,51	23,41	100
Cianobactéria (org/L)	107	0	129	0	344	1612	215	7	645	999	462	978	215	1246	559	613	1569	473	1010	20000
Fluoreto (µg/L)	27,61	44,01	32,28	42,17	32,88	41,61	10,99	21,60	17,79	67,16	83,03	31,31	86,04	63,93	70,20	140,00	18,20	18,20	33,50	1400
Cloreto (mg/L)	2,27	0,42	0,66	0,69	0,66	0,34	0,60	0,62	0,54	1,89	0,97	0,99	1,59	0,57	0,76	2,25	0,26	5,02	0,27	250
Nitrito (µg/L)	3,17	0,08	< LD	1,24	2,45	8,41	0,68	0,01	0,14	0,03	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	11,78	81,35	133,15	32,73	11,64	28,06	59,15	81,35	56,30	97,38	128,45	65,42	35,91	21,26	42,75	80,30	13,95	353,65	29,82	10000
Sulfato (mg/L)	0,32	0,14	0,20	0,11	< LD	0,12	0,02	0,18	0,11	0,56	0,12	0,12	0,12	0,15	0,21	0,49	0,08	0,43	0,24	1000
Amônio (µg/L)	< LD	8,56	18,85	0,75	0,50	4,62	5,33	4,81	42,02	0,73	19,82	46,75	10,75	16,53	3,73	93,73	< LD	46,65	126,65	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	2	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,44	0,44	< LD	< LD	< LD	0,19	0,14	< LD	< LD	0,31	0,36	< LD	< LD	0,48	0,47	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< 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	< 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.

Quadro - 2 – Resultados das variáveis físicas e químicas da água, em perfil vertical no ponto RX19, na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
7/4/2016	09:50	28,90	0,015	0,010	0,0	6,59	173,1	20,90	72,0	5,51
7/4/2016	09:51	28,84	0,015	0,010	1,0	6,54	172,0	21,10	72,0	5,50
7/4/2016	09:51	28,80	0,015	0,010	2,0	6,50	172,8	21,19	71,0	5,45
7/4/2016	09:52	28,75	0,015	0,010	3,0	6,44	171,2	21,59	71,0	5,40
7/4/2016	09:53	28,70	0,015	0,010	4,0	6,45	171,0	22,88	70,0	5,30

1.2. ÁREA 2: RESERVATÓRIO DO XINGU

1.2.1 Ponto RX01: Ponto localizado no rio Xingu, distante 12 km a montante da cidade de Altamira-PA

Na **Figura - 3** está caracterizado o mapa indicando a localização do ponto RX01, na área a montante da cidade de Altamira-PA, enquanto o seu registro fotográfico está representado na **Figura - 4**. De forma semelhante aos resultados observados no ponto RX19, boa parte das variáveis de qualidade de água nesse ponto apresentou valores em conformidade com a legislação (**Quadro- 3**). As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 1,8 % do total dos registros apresentados deste ponto, e também podem estar relacionada aos processos naturais ocorrentes na bacia de contribuição. A sua localização, a montante da cidade de Altamira-PA e, portanto, sem a influência direta da área urbana, pode ser um dos fatores que conferiram a este ponto uma água de boa qualidade.

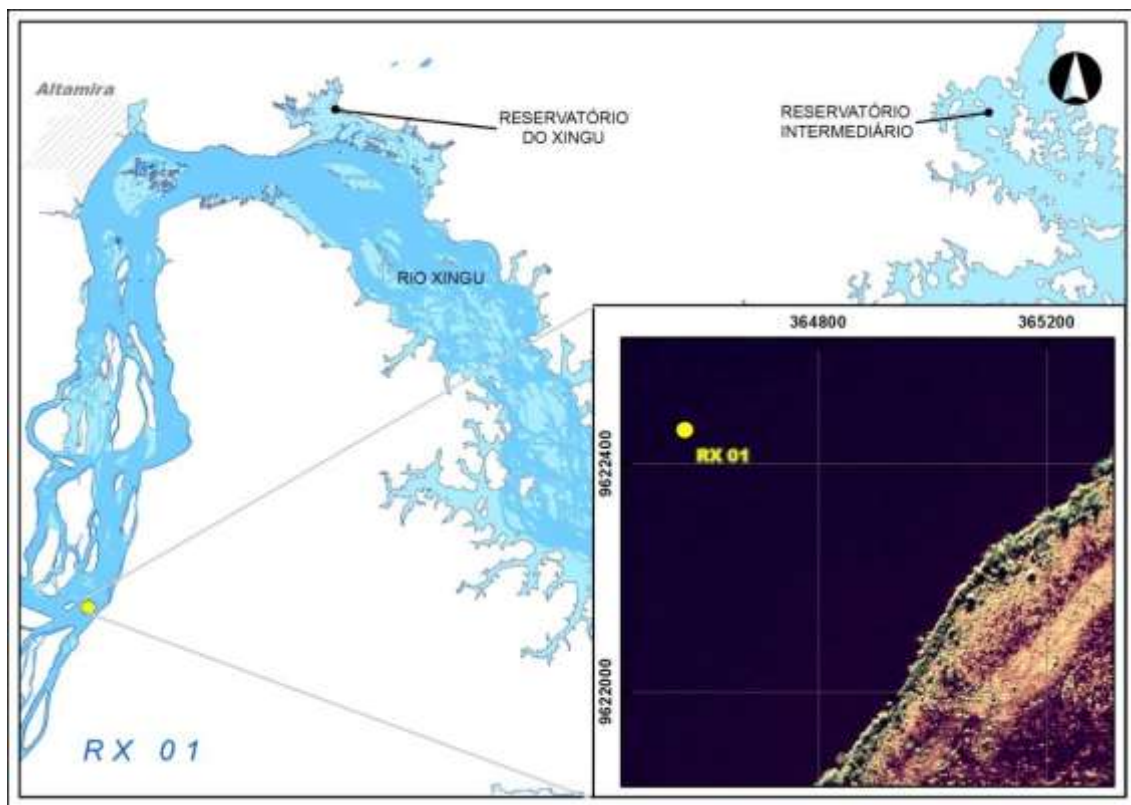


Figura - 3 – Mapa indicando a localização do ponto RX01, localizado 12 km a montante da cidade de Altamira-PA.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 4 – Registro fotográfico do ponto RX01 em abril de 2016, localizado 12 km a montante da cidade de Altamira-PA.

Nos monitoramentos de superfície, foram observados incrementos das concentrações de Nitrato e Amônia nas fases de pré-enchimento, enchimento (campanha de janeiro 2016) e pós-enchimento (abril de 2016) do reservatório do Xingu, provavelmente devido ao aumento da oferta de matéria orgânica em decomposição, correspondendo, possivelmente, a processo natural e não antrópico.

No **Quadro - 4** se encontra o perfil vertical das variáveis realizado na campanha de abril de 2016 no ponto RX01, após o enchimento do Reservatório do Xingu. As variáveis quantificadas se mantiveram praticamente inalteradas ao longo da coluna de água neste ponto. Nos próximos monitoramentos, em perfil vertical, espera-se registrar a evolução do sistema e seu processo de estabilização.

Quadro - 3 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RX01 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU																			VMP Classe 2 *
	Ponto "RX 01": rio Xingu, 12 km a montante 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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,009	0,009	0,007	0,008	0,031	0,009	0,009	0,012	0,029	0,010	0,014	0,012	0,011	0,200	0,015	0,008	0,012	0,010	0,5
pH	7,30	6,76	8,04	7,54	7,56	6,64	6,43	7,20	7,11	5,02	6,90	6,05	5,80	6,84	6,90	7,10	7,20	7,04	6,80	6<pH<9
Turbidez (UNT)	9,4	6,7	4,3	3,7	3,9	17,4	10,3	3,7	2,5	22,9	4,8	7,3	2,8	18,0	13,1	5,1	1,2	1,4	20,8	100
Clorofila-a (µg/L)	21,30	6,20	16,91	4,10	8,00	30,51	1,12	6,11	3,10	12,16	2,82	6,10	5,09	5,12	7,20	4,80	1,06	6,34	10,35	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,60	6,60	7,20	7,78	6,87	7,28	5,22	6,39	7,66	6,95	5,35	7,28	7,66	7,48	6,74	7,58	7,65	7,45	6,35	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	3	90	20	< 1	98	322	62	78	< 1	107	104	< 1	< 1	20	31	31	< 1	150	41	1000
DBO (mg/L)	3,99	3,26	0,43	0,50	0,40	1,84	0,74	0,39	1,59	1,00	1,85	0,24	1,23	2,11	0,73	0,45	0,61	0,27	0,08	5
Fósforo Total (µg/L)	57,00	28,15	82,67	24,60	57,31	41,90	33,89	22,18	82,05	31,28	30,36	19,17	40,65	43,96	22,27	40,99	19,27	16,61	20,58	100
Cianobactéria (org/L)	688	0	688	0	752	0	795	7	0	204	956	559	0	688	548	462	355	1161	365	20000
Fluoreto (µg/L)	36,94	51,58	27,50	34,94	20,49	42,24	17,55	31,05	20,16	63,86	158,13	37,62	49,84	64,13	76,13	77,00	29,80	12,40	92,00	1400
Cloreto (mg/L)	1,57	0,52	0,51	0,25	0,75	0,74	1,02	0,90	0,53	2,24	1,24	1,00	0,93	0,51	1,61	0,62	0,28	5,16	1,13	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	6,88	2,83	3,55	0,78	< LD	0,03	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	10,60	43,64	20,90	1,87	8,25	43,84	119,20	43,64	18,88	72,62	154,24	106,50	24,43	14,28	12,28	14,47	5,25	126,59	210,47	10000
Sulfato (mg/L)	0,33	0,12	0,11	0,10	< LD	0,25	0,11	0,19	0,11	0,57	0,30	0,12	0,11	0,14	0,24	0,15	0,05	0,12	0,61	1000
Amônio (µg/L)	6,08	2,67	6,79	< LD	9,56	< LD	0,93	33,70	0,24	13,93	21,15	6,12	9,94	17,06	18,06	5,02	6,93	51,98	59,87	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,25	0,25	< LD	< LD	< LD	0,20	0,20	< LD	< LD	0,43	0,39	< LD	< LD	0,39	0,51	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< 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	< 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.

Quadro 4 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RX01 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
7/4/2016	10:54	29,08	0,015	0,010	0,0	6,80	244,0	20,81	83,2	6,35
7/4/2016	10:54	29,18	0,015	0,010	1,0	6,78	256,0	20,20	84,3	6,42
7/4/2016	10:55	29,10	0,015	0,010	2,0	6,70	255,8	21,20	85,2	6,49
7/4/2016	10:56	29,05	0,015	0,010	3,0	6,66	258,6	22,10	85,1	6,45
7/4/2016	10:56	29,01	0,015	0,010	4,0	6,65	258,9	22,49	84,1	6,33

1.2.2 Ponto PAN02: Ponto localizado no igarapé Panelas, na cidade de Altamira-PA

Na **Figura - 5** está apresentado o mapa indicando a localização do ponto PAN02, no igarapé Panelas, e o seu registro fotográfico está visualizado na **Figura - 6**. Apesar de estar localizado próximo à área urbana de Altamira-PA, as variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para 4,7 % do total dos registros apresentados deste ponto, sendo que boa parte destas variáveis, como pH, ferro dissolvido e manganês total, também podem estar relacionados à influência das chuvas e consequente aporte de material terrígeno ao igarapé (**Quadro - 5**).

Os valores observados de oxigênio dissolvido, DBO e óleos e graxas em não conformidade foram esporádicos, não evidenciando impactos significativos neste igarapé, apesar de percorrer o limite urbano da cidade de Altamira-PA e áreas rurais.

No **Quadro - 6** se encontra os resultados em perfil vertical das variáveis resultante da campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu, já que a profundidade local permitiu o acesso por barco ao ponto de monitoramento. No perfil vertical se observa uma diminuição da concentração de oxigênio dissolvido, da saturação do oxigênio e do pH, com o aumento da profundidade, mas dentro do limite permitido pela legislação, provavelmente devido a oxidação da matéria orgânica depositada no fundo do igarapé.

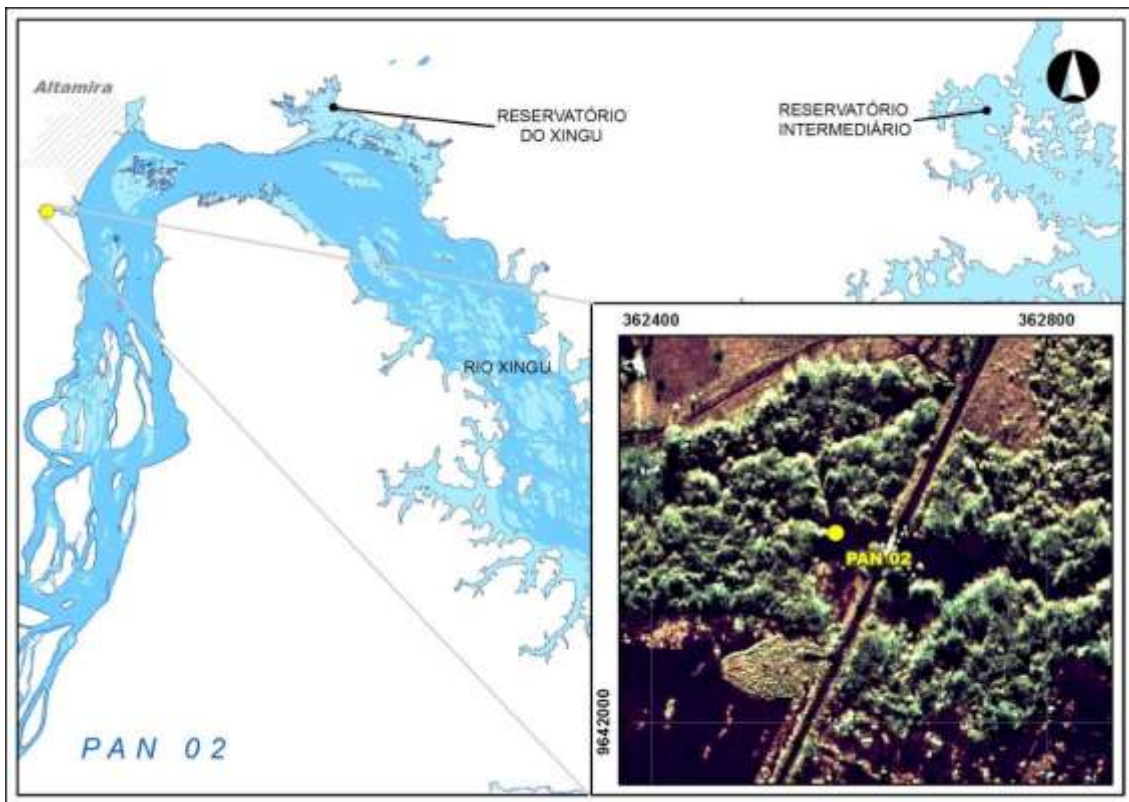


Figura - 5 – Mapa indicando a localização do ponto PAN02, situado no igarapé Panelas, na cidade de Altamira-PA.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 6 – Registro fotográfico do ponto PAN02 em abril de 2016, localizado no igarapé Panelas, na cidade de Altamira-PA.

Quadro- 5 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto PAN02 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU																			VMP Classe 2 *
	Ponto "PAN 02": igarapé Panelas, 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	out/15	jan/16	abr/16	
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	0,010	0,007	0,009	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	7,28	7,60	7,33	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	25,1	30,5	62,4	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	2,90	2,89	1,12	0,14	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	7,24	7,06	7,73	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	256	342	220	485	465	109	518	596	196	254	170	402	270	359	464	481	168	268	464	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	1,36	0,64	1,50	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	18,65	16,41	15,27	100
Cianobactéria (org/L)	0	0	494	0	0	0	763	53	570	0	0	3492	204	860	0	1429	1558	269	1580	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	39,78	9,50	21,90	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	2,56	1,14	0,79	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	< 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	204,08	67,01	25,52	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	0,05	0,23	0,18	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	224,17	10,66	100,66	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	2	< 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	< 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	< LD	0,86	0,99	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	< LD	0,03	0,03	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< 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.

Quadro - 6 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto PAN02 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
7/4/2016	12:02	26,46	0,013	0,009	0,0	7,33	257,0	62,40	97,4	7,73
7/4/2016	12:02	26,41	0,013	0,008	1,0	6,97	257,0	65,80	76,3	6,06
7/4/2016	12:03	26,31	0,013	0,008	2,0	6,66	268,0	66,10	75,7	6,01
7/4/2016	12:04	26,30	0,013	0,008	3,0	6,58	271,0	65,80	70,1	5,33

1.2.3 Ponto RX02: Ponto localizado no rio Xingu, próximo à cidade de Altamira-PA e da foz do Igarapé Panelas

Na **Figura - 7** está apresentado o mapa mostrando a localização do ponto RX02, enquanto o seu registro fotográfico está exibido na **Figura - 8**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 2,6 % do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 7**). As observações esporádicas de valores em não conformidade com a legislação, assim como os baixos valores de DBO, *E. coli*, nitrato, amônio e sulfato observados, sempre abaixo dos limites estabelecidos pela legislação, não evidenciam impactos significativos neste ponto. Da mesma forma, também não foram evidenciadas diferenças significativas entre os períodos de pré-enchimento, enchimento e pós-enchimento do reservatório do Xingu, além do incremento das concentrações de amônio em superfície.

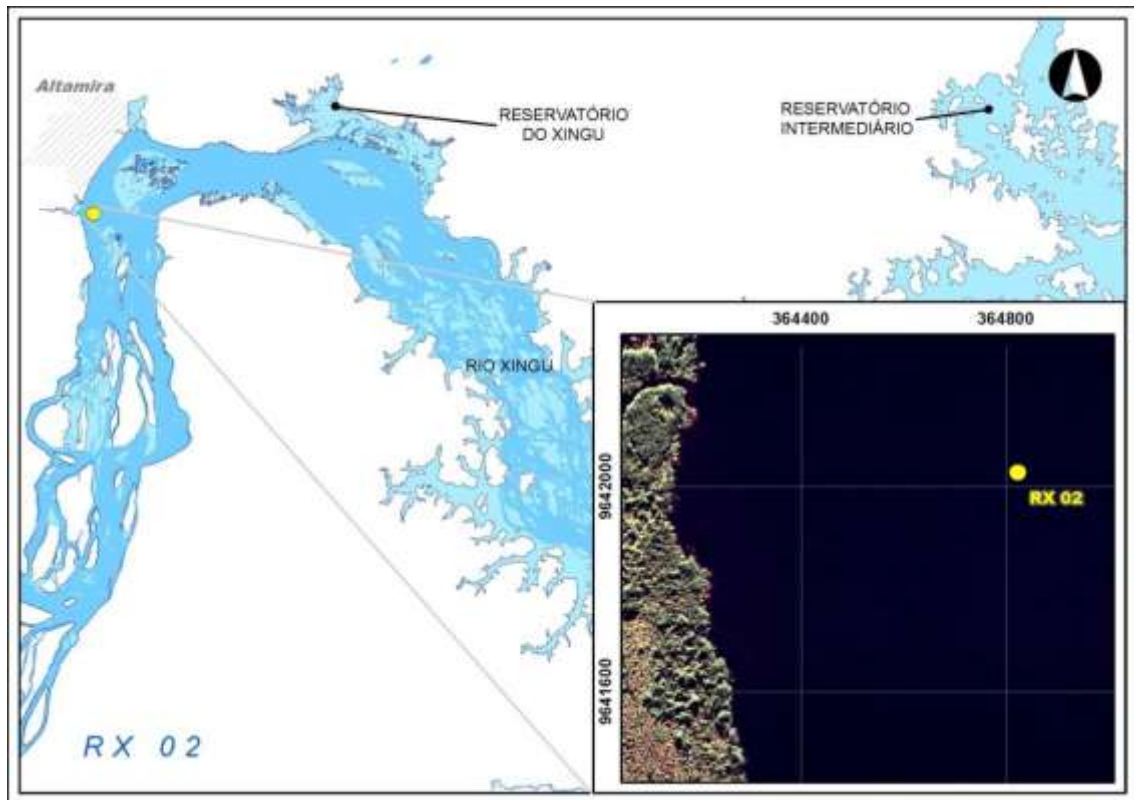


Figura - 7 – Mapa indicando a localização do ponto RX02, próximo à cidade de Altamira-PA e da foz do Igarapé Panelas.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 8 – Registro fotográfico do ponto RX02 em abril de 2016, próximo à cidade de Altamira-PA e da foz do Igarapé Pannels.

No **Quadro - 8** encontra-se o perfil vertical das variáveis resultante da campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. No perfil vertical se observa uma diminuição da concentração de oxigênio dissolvido e do pH e aumento da turbidez com o aumento da profundidade. Valores em não conformidade foram observados para o oxigênio dissolvido nas profundidades de 2 e 3 m, provavelmente devido à oxidação da matéria orgânica do solo inundado no leito do reservatório recém formado e pela influência do igarapé pannels. Esse processo de diminuição da concentração de oxigênio dissolvido nas camadas mais profundas em reservatórios recém formados é bastante comum nos primeiros meses e bastante conhecido na literatura, chamado de “explosão trófica” (Straskraba & Tundisi, 2000²). Esse processo tende a diminuir com o envelhecimento e estabilização do reservatório, cuja duração pode ser bastante variável devido a diversos fatores, tais como: volume de matéria orgânica acumulada, temperatura média da água, tempo de retenção, atividades antrópicas existentes na bacia, entre outros. No caso do Reservatório do Xingu, onde boa parte da vegetação foi suprimida na área inundada, somada à boa qualidade da água, à rápida corrente longitudinal (baixo tempo de retenção) e às intervenções de saneamento na área urbana de Altamira que vêm sendo executadas, o processo de envelhecimento tende a ser mais rápido (poucos anos). Ressalta-se que na campanha

² STRASKRABA, M., TUNDISI, J.G. Diretrizes para o Gerenciamento de Lagos. Volume 9: Gerenciamento da Qualidade da Água de Represas. Fundação do Comitê Internacional do Meio Ambiente Lacustre (ILEC) e Instituto Internacional de Ecologia (edição em português). São Carlos, 300p, 2000.

de monitoramento adicional pós enchimento, realizado em maio de 2016, não foram observadas tais não conformidades, conforme verificado no Anexo 11.

Esperasse que, com o passar do tempo, as concentrações de oxigênio dissolvido se mantenham estáveis ao longo do perfil vertical e estabilizem em valores mais similares aos encontrados na superfície. Isto poderá ser observado nos futuros monitoramentos a serem realizados. A estimativa de tempo que o sistema poderá levar para atingir o equilíbrio depende de vários fatores, tais como: o tempo de retenção, a temperatura do ambiente e da água, o ciclo hidrológico, a quantidade de matéria orgânica inundada e lixiviada para dentro do corpo de água, a concentração de nutrientes presentes nos novos corpos de água recém formados tanto de origem autóctone (macrófitas aquáticas em decomposição, matéria orgânica submersa, material em suspensão, algas) como alóctone (atividades antrópicas na bacia, lixiviação).

Quadro - 7 – 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 abril de 2016.

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	out/15	jan/16	abr/16	
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	0,012	0,011	0,010	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	7,10	7,52	7,00	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	2,9	0,8	15,3	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	5,60	0,52	5,65	11,36	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	7,50	7,40	6,99	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	2	106	270	31	41	20	150	195	< 1	61	104	< 1	82	< 1	121	175	20	< 1	41	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	0,17	0,48	1,50	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	23,37	15,79	23,10	100
Cianobactéria (org/L)	1784	494	0	344	0	537	0	74	398	591	365	419	527	892	0	0	666	1268	946	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	38,50	22,50	40,00	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	0,28	3,01	0,40	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	< 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	11,47	46,46	81,72	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	0,07	0,11	0,17	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	3,47	44,25	146,25	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< 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	< 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	< LD	< LD	< 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	< 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	< 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.

Quadro - 8 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RX02 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
7/4/2016	12:28	29,33	0,016	0,010	0,0	7,00	242,0	15,30	91,9	6,99
7/4/2016	12:28	27,70	0,015	0,010	1,0	6,92	253,0	50,70	58,3	5,54
7/4/2016	12:29	26,46	0,015	0,010	2,0	6,77	265,0	72,70	46,5	3,69
7/4/2016	12:29	24,40	0,015	0,010	3,0	6,70	266,0	71,70	45,1	3,60

1.2.4 Ponto ALT02: Ponto localizado no igarapé Altamira, na cidade de Altamira-PA

Na **Figura - 9** encontra-se o mapa com a localização do ponto ALT02, no igarapé Altamira, enquanto o seu registro fotográfico é apresentado na **Figura - 10**. Dentre todos os pontos monitorados no Projeto, o ALT02 (**Quadro - 9**) foi o que apresentou maior proporção de observações com valores em não conformidade com a legislação (14,7% do total de valores apresentados), principalmente relacionadas às variáveis oxigênio dissolvido, ferro dissolvido e manganês total, muito em função dos impactos antrópicos existentes neste igarapé, o qual atravessa a área urbana central da cidade de Altamira-PA.

Os valores baixos de oxigênio dissolvido, assim como os elevados valores de ferro dissolvido e manganês total possivelmente estão, também, relacionados às características hidrológicas do igarapé, bem como às características do sedimento no seu leito.

A variável *E. coli* foi detectada em todas as amostragens realizadas neste igarapé, porém, somente em três casos ultrapassando o valor norteador da legislação. Ressalta-se que, no entorno do presente igarapé, em sua porção a montante da cidade, há propriedades rurais com criações de bovinocultura, o que contribui para a presença de *E. coli*, principalmente no período de maiores precipitações pluviométricas. No entanto, na campanha de abril de 2016 (pós-enchimento), as bactérias *E.coli* estiveram ausentes, indicando uma melhora na qualidade da água e na diminuição (ou ausência) da carga de efluentes, muito em função das retiradas das palafitas e da limpeza e desinfecção nas margens desse igarapé na cidade de Altamira.

Os baixos valores de DBO e de fósforo total na água, em grande parte das observações realizadas não evidenciam a existência de uma carga significativa de esgotos domésticos no igarapé. É possível que processos oxidativos importantes estejam ocorrendo nos sedimentos do igarapé que resultam em grande consumo de oxigênio dissolvido da água, incluindo processos biológicos como decomposição da matéria orgânica ali acumulada, bem como processos químicos envolvendo a complexação de ferro dissolvido e manganês dissolvido com as moléculas de oxigênio na água, os quais resultam na precipitação desses metais na forma oxidada. A baixa profundidade do igarapé, somada à circulação restrita da água, promovida pelas macrófitas aquáticas, ali presentes, que agem como obstáculos, bem como à elevada temperatura média da água, possivelmente acentuam esses processos.

Valores de não conformidade de pH, *E. coli*, DBO e óleos e graxas foram observados principalmente nos períodos mais chuvosos, nos quais os aportes de materiais do entorno, inclusive da bacia de contribuição a montante da cidade, se intensificam.

Em relação à clorofila-a, deve-se considerar que o valor em não conformidade, observado em abril de 2013 foi esporádico, uma vez que nos demais períodos as concentrações observadas foram, em geral, muito baixas. É possível que tenha havido

influência das chuvas neste período, que pode ter ocasionado o transporte de microalgas das lagoas marginais ou coleções d'água represadas existentes no entorno, para o igarapé.

A baixa profundidade do igarapé, no ponto de monitoramento, impossibilitou a realização do perfil vertical das variáveis físico-químicas na campanha de abril de 2016, já na fase de pós-enchimento do reservatório do Xingu.

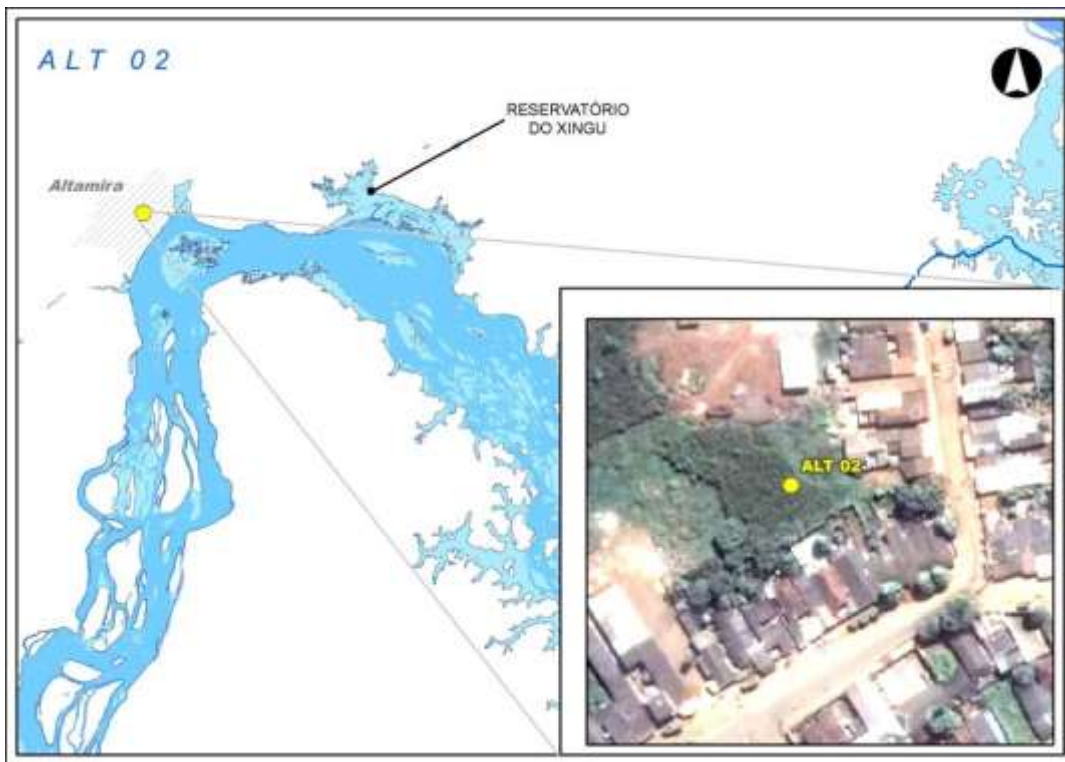


Figura - 9 – Mapa indicando a localização do ponto ALT02, no igarapé Altamira, na cidade de Altamira-PA.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 10 – Registro fotográfico do ponto ALT02 em abril de 2016, localizado no igarapé Altamira, na cidade de Altamira-PA.

Quadro - 9 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto ALT02 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

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	out/15	jan/16	abr/16	
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	0,019	0,026	0,020	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	7,93	7,47	7,15	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	12,6	23,1	87,3	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	5,23	0,91	10,47	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	3,78	3,86	3,73	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	303	1002	350	351	435	233	646	242	170	585	8212	1226	402	546	556	318	366	530	< 1	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	1,44	1,51	2,77	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	37,48	32,99	32,51	100
Cianobactéria (org/L)	0	1440	0	0	0	215	258	124	1440	731	666	2042	1719	731	0	2171	989	1805	1805	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	75,20	39,70	64,30	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	3,54	1,08	1,20	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	< 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	445,50	10,76	41,25	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	0,72	1,70	0,91	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	100,49	297,48	297,78	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	2	3	< LD	< LD	3	< 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	< 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	< LD	1,16	0,96	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	0,40	1,05	0,19	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< 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.

1.2.5 Ponto AMB02: Ponto localizado no igarapé Ambé, na cidade de Altamira-PA

A **Figura - 11** apresenta o mapa com a localização do ponto AMB02, no igarapé Ambé, enquanto seu registro fotográfico é observado na **Figura - 12**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para 6,1 % do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 10**). A variável *E. coli* foi detectada em todas as campanhas monitoradas, porém, sempre abaixo do limite estabelecido pela legislação. Os baixos valores de pH em não conformidade com a legislação e a condição ácida do igarapé podem estar relacionados às características das águas da bacia evidenciada pelos valores de pH, observados na maioria dos períodos monitorados, geralmente abaixo de 6,73. A coloração escura deste igarapé caracteriza águas distróficas, ricas em substâncias húmicas resultantes da decomposição da matéria orgânica vegetal, haja vista a existência, mesmo antes das intervenções do empreendimento, de bancos expressivos de macrófitas aquáticas neste igarapé e uma expressiva floresta aluvial no entorno, a montante da cidade de Altamira.

Os baixos valores de oxigênio dissolvido, quando observados no igarapé podem estar também relacionados às características da bacia, uma vez que o igarapé Ambé percorre em meandros uma área de planície bastante ramificada antes de desaguar no rio Xingu, em cujo percurso pode ocorrer consumo significativo de oxigênio dissolvido durante o processo de decomposição da matéria orgânica natural existente no leito do igarapé.

Da mesma forma, os valores de ferro dissolvido e manganês total em não conformidade com a legislação podem estar relacionados às características redutoras dos sedimentos, as quais favorecem o processo de dissolução desses elementos do sedimento para a água sobrejacente, somados ao aporte de material terrígeno do entorno por escoamento superficial nos períodos mais chuvosos.

A baixa profundidade do igarapé no ponto de monitoramento impossibilitou a realização do perfil vertical das variáveis físico-químicas na campanha de abril de 2016, já na fase de pós-enchimento do reservatório do Xingu.

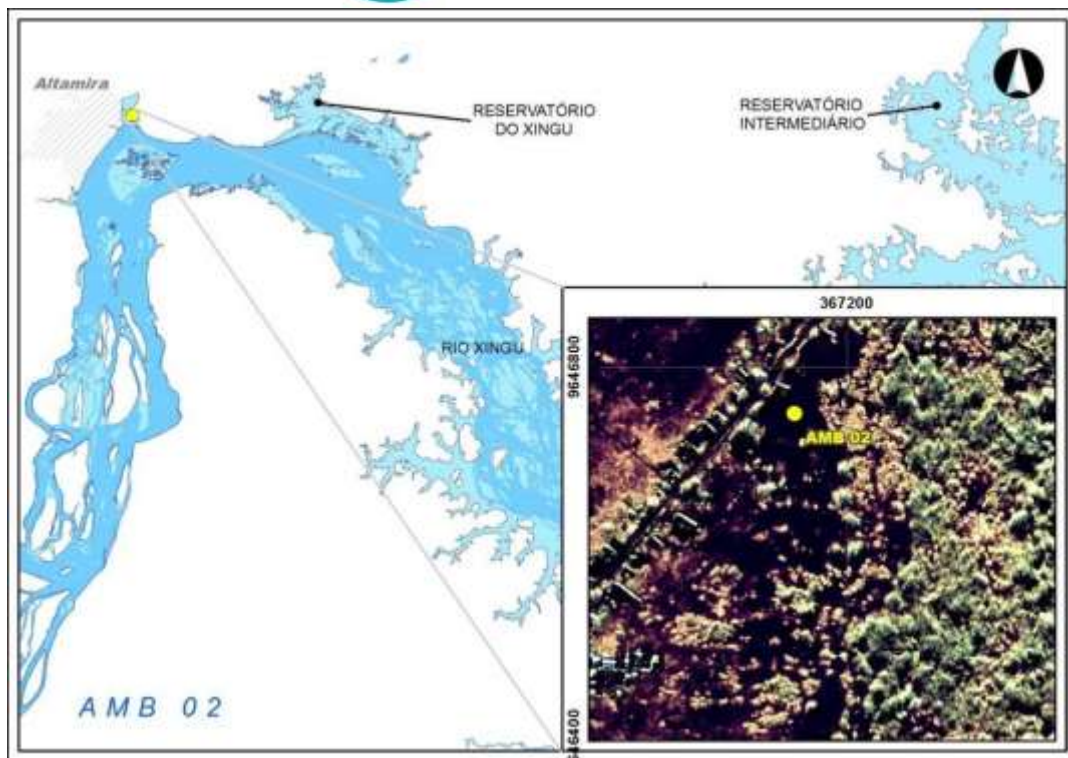


Figura - 11 – Mapa indicando a localização do ponto AMB02, no igarapé Ambé, na cidade de Altamira-PA.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 12 – Registro fotográfico do ponto AMB02 em abril de 2016, localizado no igarapé Ambé, na cidade de Altamira-PA.

Quadro- 10 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto AMB02 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU																			VMP Classe 2 *
	Ponto "AMB02": igarapé Ambé, 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	out/15	jan/16	abr/16	
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	0,011	0,011	0,011	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	7,90	7,48	7,28	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	10,2	1,9	24,7	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	1,14	1,00	6,00	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	6,21	4,54	2,34	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	256	482	220	163	171	135	746	662	170	211	320	126	524	211	122	109	194	346	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	0,95	0,38	3,60	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	23,34	12,37	19,86	100
Cianobactéria (org/L)	0	301	258	0	0	731	1504	8	2085	505	2719	731	956	408	849	1053	419	849	1741	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	189,60	7,20	29,60	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	45,00	1,10	1,13	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	1,05	2,40	0,29	0,13	< LD	< LD	< LD	< 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	104,15	12,28	4,49	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	0,12	0,27	0,23	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	159,67	14,39	196,39	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	3	3	< LD	15	< 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	< 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	< LD	< LD	< 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	< 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	< 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.

1.2.6 Ponto RX18: Ponto localizado no rio Xingu, 1 km a jusante da cidade de Altamira-PA

A **Figura - 13** apresenta o mapa com a localização do ponto RX18, enquanto o seu registro fotográfico é mostrado na **Figura - 14**. Apesar de estar localizado a jusante da cidade de Altamira-PA, as variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 2,4 % do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 11**). Tais não conformidades ocorreram de forma esporádica, o que demonstra que os impactos antrópicos existentes na área urbana não afetam de forma significativa a qualidade da água neste ponto. Esse fato pode estar relacionado ao poder de diluição do rio Xingu, com sua elevada vazão.

No **Quadro - 12** encontra-se o perfil vertical das variáveis realizado na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. No perfil vertical se observa uma diminuição da concentração de oxigênio dissolvido e do pH, que normalmente se observa em ambientes de reservatórios recém formados. A oxidação da matéria orgânica depositada no fundo do reservatório é outro fator contribuinte para a diminuição da concentração de oxigênio e do pH. Vale ressaltar que no monitoramento adicional, realizado em maio de 2016, não foram verificadas não conformidades no perfil vertical para as concentrações de oxigênio e pH, conforme verificado no **Anexo 1.4.1 - 11**.

Nos monitoramentos de superfície foi observado um leve incremento das concentrações de nitrato e fósforo total (porém, muito abaixo dos limites recomendados pela legislação) nas fases de pré-enchimento, enchimento (campanha de janeiro 2016) e pós-enchimento (abril de 2016) do reservatório do Xingu, provavelmente devido ao aumento da oferta de matéria orgânica em decomposição. Já para os valores em perfil, espera-se ver a evolução do sistema nos futuros monitoramentos.

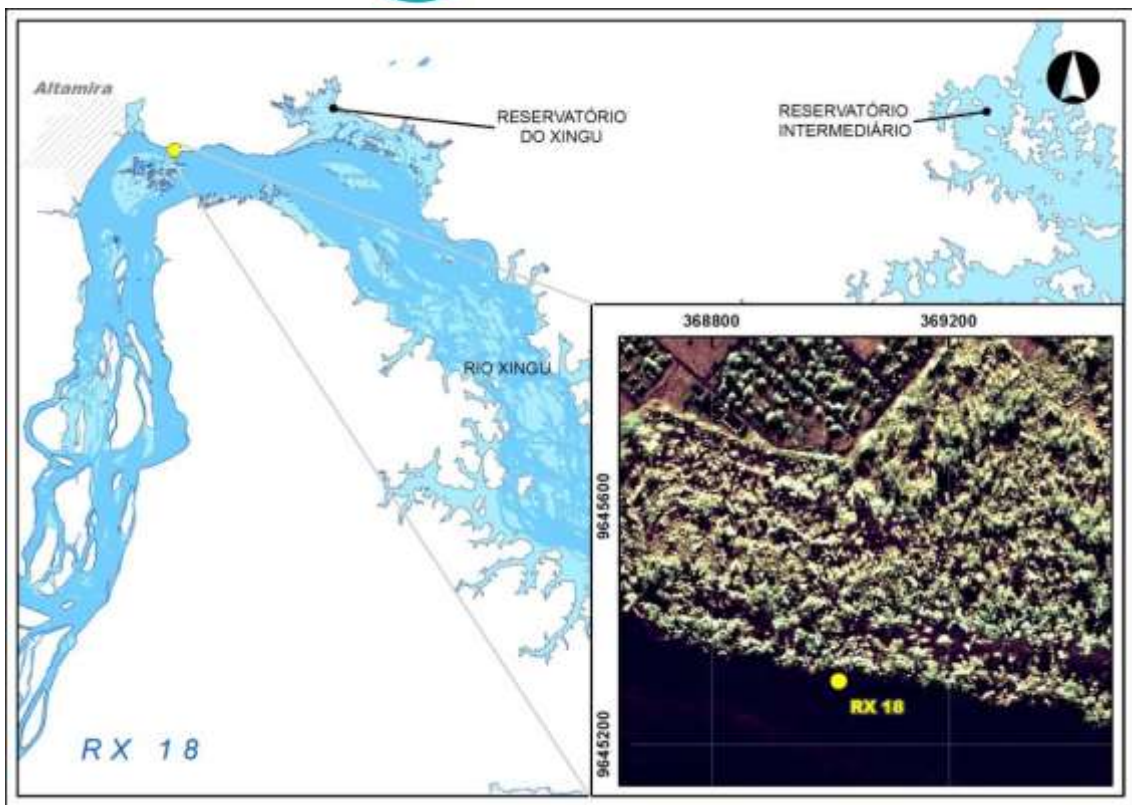


Figura - 13 – Mapa indicando a localização do ponto RX18, no rio Xingu, à jusante 1 km da cidade de Altamira-PA.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 14 – Registro fotográfico do ponto RX18 em abril de 2016, localizado no rio Xingu, a jusante 1 km da cidade de Altamira-PA.

Quadro - 11 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RX18 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU																			VMP Classe 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	out/15	jan/16	abr/16	
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	0,011	0,011	0,010	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	7,10	6,65	7,10	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	1,5	0,6	14,7	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	3,70	7,77	6,08	6,33	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	7,40	7,51	7,14	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	10	94	104	< 1	20	126	82	62	< 1	31	62	187	< 1	10	51	31	< 1	170	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	0,07	1,06	1,31	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	19,82	23,82	25,54	100
Cianobactéria (org/L)	0	322	0	623	0	2128	0	14	505	1472	989	677	505	1053	696	602	0	1236	0	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	47,70	20,40	19,40	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	1,39	1,20	1,23	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	< 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	61,69	0,90	845,40	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	0,16	0,11	0,13	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	72,50	< LD	< LD	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	10	< 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	< 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	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	1,89	< LD	< LD	< LD	< 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	< 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.

Quadro - 12 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RX18 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
7/4/2016	13:00	28,90	0,016	0,010	0,0	7,01	232,0	14,70	93,4	7,14
7/4/2016	13:00	29,19	0,016	0,010	1,0	6,99	242,0	14,80	98,4	7,49
7/4/2016	13:01	29,19	0,016	0,011	2,0	6,96	244,0	15,30	68,9	5,25
7/4/2016	13:02	29,20	0,016	0,010	3,0	6,94	244,0	15,31	70,6	5,38
7/4/2016	13:03	29,19	0,016	0,011	4,0	6,90	245,0	12,90	68,5	5,22
7/4/2016	13:04	29,16	0,016	0,011	5,0	6,85	247,0	13,40	53,9	4,10
7/4/2016	13:04	29,10	0,016	0,011	6,0	6,80	249,0	15,20	50,2	4,05
7/4/2016	13:05	29,05	0,016	0,011	7,0	6,79	251,0	15,80	50,1	4,02
7/4/2016	13:06	28,99	0,016	0,011	8,0	6,75	255,0	16,55	49,1	3,98

1.2.7 Ponto RX24: Ponto localizado no rio Xingu, 7 km a jusante da cidade de Altamira-PA

O mapa mostrando a localização do ponto RX24 está apresentado na **Figura - 15**, enquanto o seu registro fotográfico está apresentado na **Figura - 16**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 1,1% do total dos registros apresentados deste ponto. As únicas variáveis que apresentaram valores em não conformidade com a legislação foram o oxigênio dissolvido (abril/13) e o ferro dissolvido, de forma esporádica (**Quadro - 13**). Tais resultados evidenciam a ótima qualidade da água nesse ponto e demonstram que os impactos oriundos da cidade de Altamira-PA, localizada a alguns quilômetros a montante, não atingem essa área de forma significativa.

No **Quadro - 14** se encontra o perfil vertical das variáveis realizado na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. No perfil vertical se observa uma leve diminuição da concentração de oxigênio dissolvido e do pH, mas ambas as variáveis estão com os valores de acordo com a legislação.

Nos monitoramentos de superfície foi observado um leve incremento das concentrações de nitrato, amônio e fósforo total (porém, muito abaixo dos limites recomendados pela legislação) nas fases de pré-enchimento, enchimento (campanha de janeiro 2016) e pós-enchimento (abril de 2016) do reservatório do Xingu, provavelmente devido ao aumento da oferta de matéria orgânica em decomposição.

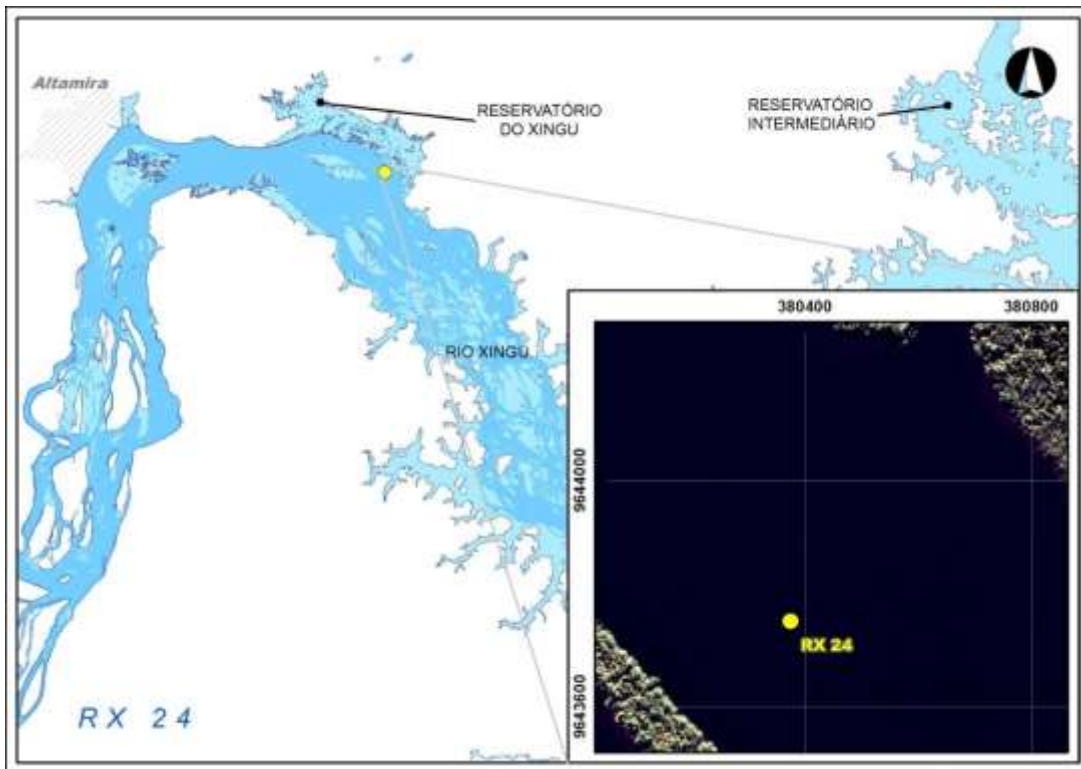


Figura - 15 – Mapa indicando a localização do ponto RX24, no rio Xingu, a jusante 7 km da cidade de Altamira-PA.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 16 – Registro fotográfico do ponto RX24 em abril de 2016, localizado no rio Xingu, a jusante 7 km da cidade de Altamira-PA.

Quadro - 13 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RX24 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU																			VMP Classe 2 *
	Ponto "RX 24": rio Xingu, 7 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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,008	0,009	0,007	0,007	0,031	0,009	0,009	0,012	0,031	0,009	0,015	0,013	0,013	0,012	0,016	0,012	0,011	0,010	0,5
pH	7,40	6,60	8,06	7,55	7,35	6,36	6,37	7,13	6,77	6,23	7,34	6,80	6,47	6,90	6,93	7,10	7,46	6,76	6,50	6<pH<9
Turbidez (UNT)	6,4	4,8	2,4	2,6	5,8	8,7	5,4	4,9	16,1	16,5	4,7	3,2	10,1	9,5	7,4	6,5	7,6	0,4	15,6	100
Clorofila-a (µg/L)	16,77	4,16	20,40	3,47	6,80	11,50	2,68	6,53	3,08	10,62	1,90	4,00	2,86	27,11	6,00	4,30	1,23	4,67	6,90	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,71	6,48	6,82	7,31	7,00	7,40	4,81	5,96	6,96	6,73	5,30	6,86	6,44	7,41	6,42	7,16	6,18	7,55	6,45	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	4	80	40	< 1	< 1	104	150	224	20	82	126	< 1	126	233	75	31	< 1	40	20	1000
DBO (mg/L)	4,36	1,16	0,50	1,21	1,03	1,83	0,62	0,87	1,19	0,56	1,51	1,04	2,28	1,21	0,85	0,74	1,41	0,68	0,59	5
Fósforo Total (µg/L)	16,04	6,33	51,90	34,90	78,30	21,21	27,47	25,56	28,27	17,33	24,39	17,72	41,58	41,06	26,41	69,10	28,20	15,20	21,96	100
Cianobactéria (org/L)	215	430	0	0	516	838	150	8	1118	1913	505	1988	408	1558	677	817	376	580	0	20000
Fluoreto (µg/L)	35,15	42,34	24,94	31,61	18,85	37,81	20,22	22,58	24,54	44,46	67,83	31,24	75,04	63,13	53,40	84,60	48,80	29,60	32,10	1400
Cloreto (mg/L)	0,71	0,44	1,26	0,28	1,33	0,95	0,87	0,87	1,75	0,55	0,80	1,46	0,59	0,46	1,21	0,56	0,28	1,25	0,53	250
Nitrito (µg/L)	< LD	0,07	< LD	5,56	0,49	2,27	2,22	0,07	< LD	0,03	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	11,58	58,62	20,60	42,35	37,25	33,45	138,05	58,62	22,11	20,97	95,93	150,40	22,61	8,21	85,88	19,48	27,94	9,12	73,97	10000
Sulfato (mg/L)	0,29	0,10	0,38	0,11	< LD	0,24	0,05	0,10	0,13	0,27	0,14	0,21	0,12	0,18	0,18	0,16	0,07	0,11	0,15	1000
Amônio (µg/L)	< LD	4,28	6,79	3,77	23,15	< LD	0,46	1,07	32,84	< LD	143,45	55,93	8,06	28,34	17,14	< LD	7,73	< LD	63,24	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,18	0,18	< LD	< LD	< LD	0,18	0,18	< LD	< LD	0,32	0,31	< LD	< LD	0,31	0,30	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< 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	< 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.

Quadro - 14 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RX24 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	15:20	29,95	0,017	0,011	0,0	7,10	223,0	13,70	83,9	6,32
8/4/2016	15:21	29,90	0,017	0,011	1,0	7,01	225,0	14,01	82,1	6,05
8/4/2016	15:21	29,88	0,017	0,011	2,0	6,99	227,0	14,12	80,1	5,99
8/4/2016	15:21	29,85	0,017	0,011	3,0	6,99	230,0	14,01	79,5	5,83
8/4/2016	15:22	29,82	0,017	0,011	4,0	6,98	231,0	14,33	78,3	5,75

1.2.8 Ponto RX25: Ponto localizado no rio Xingu, a montante 7 km do eixo da barragem no sítio Pimental

O mapa com a localização do ponto RX25 está representado na **Figura - 17**, enquanto o seu registro fotográfico é mostrado na **Figura - 18**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 2,9% do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 15**). Em geral, tais não conformidades ocorreram nos períodos chuvosos, relacionadas ao aporte de material terrígeno do entorno, não evidenciando, portanto, impactos antrópicos significativos neste ponto.

No **Quadro - 16** se encontra o perfil vertical das variáveis realizado na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. No perfil vertical se observa uma diminuição da concentração de oxigênio dissolvido e do pH, provavelmente devido à oxidação da matéria orgânica depositada no fundo do reservatório recém-formado, oriunda de uma extensa área suprimida nas proximidades desse ponto para a formação do mesmo. Vale ressaltar que o ponto RX 25 está localizado na foz do braço do reservatório formado no entorno do igarapé Palhal.

Nos monitoramentos de superfície foi observado um leve incremento das concentrações de turbidez e nitrato (porém, muito abaixo dos limites recomendados pela legislação) nas fases de pré-enchimento, enchimento (campanha de janeiro 2016) e pós-enchimento (abril de 2016) do reservatório do Xingu, provavelmente devido ao aumento da oferta de matéria orgânica em decomposição.

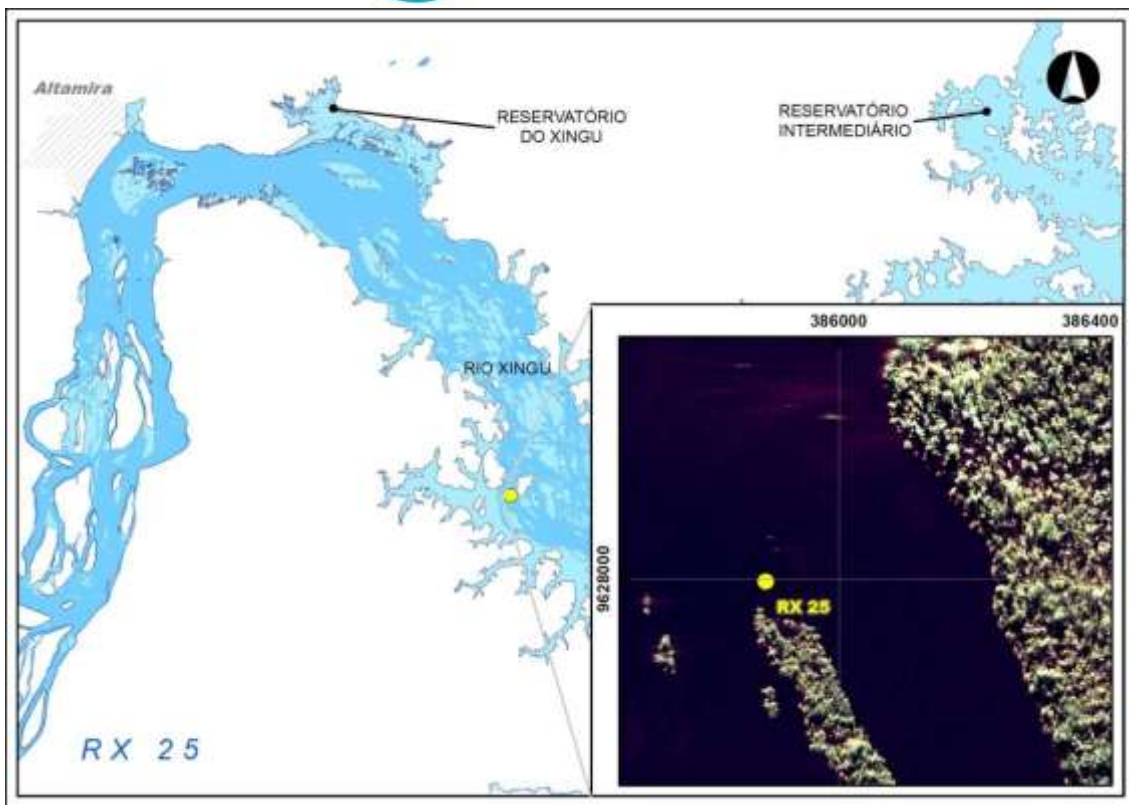


Figura - 17 – Mapa indicando a localização do ponto RX25, no rio Xingu, a montante 7 km do eixo da barragem Pimental.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 18 – Registro fotográfico do ponto RX25 em abril de 2016, localizado no rio Xingu, a montante 7 km do eixo da barragem Pimental.

Quadro- 15 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RX25 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU																			VMP Classe 2 *
	Ponto "RX 25": rio Xingu, 7 km a montante do eixo Pimental																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,009	0,010	0,007	0,007	0,033	0,009	0,008	0,012	0,029	0,010	0,015	0,013	0,012	0,014	0,017	0,011	0,014	0,010	0,5
pH	7,24	6,46	7,55	7,53	7,59	5,47	7,02	7,20	7,26	5,02	7,23	5,61	6,57	6,58	8,09	7,12	6,70	7,65	6,90	6<pH<9
Turbidez (UNT)	7,8	6,0	2,4	1,4	5,0	11,3	6,1	3,0	1,7	21,4	5,8	6,1	0,9	14,1	8,9	5,8	0,2	2,6	12,5	100
Clorofila-a (µg/L)	15,69	7,18	14,05	4,67	4,20	12,14	9,67	5,89	2,55	9,01	3,91	4,80	9,31	16,16	7,10	4,10	35,95	8,92	7,27	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,38	6,78	6,82	7,49	6,49	7,07	5,88	6,26	6,96	6,91	5,48	6,86	7,45	7,61	6,90	7,13	7,30	5,54	5,13	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	4	209	< 1	< 1	< 1	82	< 1	< 1	< 1	20	104	23	62	10	< 1	20	< 1	40	< 1	1000
DBO (mg/L)	3,25	1,08	0,54	1,22	1,20	1,84	0,99	0,68	0,43	0,55	1,42	0,36	5,21	0,90	0,28	0,17	0,62	1,70	1,16	5
Fósforo Total (µg/L)	21,67	18,00	15,40	14,93	106,14	22,62	27,70	27,13	31,95	15,83	24,15	19,86	11,72	24,37	67,06	45,20	36,13	33,13	23,65	100
Cianobactéria (org/L)	0	0	0	0	0	0	236	21	312	0	806	892	591	1053	387	505	0	4836	1934	20000
Fluoreto (µg/L)	33,09	46,46	28,50	29,36	32,53	40,86	14,61	38,04	22,90	60,16	77,63	30,17	57,34	67,43	59,20	74,60	18,10	14,50	40,00	1400
Cloreto (mg/L)	0,68	0,30	0,69	0,54	0,43	3,97	0,54	0,54	0,78	1,62	1,40	0,85	0,81	0,59	1,30	0,58	1,29	1,18	0,37	250
Nitrito (µg/L)	3,87	0,02	< LD	2,16	4,94	< LD	5,69	0,00	0,03	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	3,89	81,04	79,20	37,88	8,46	42,50	44,60	81,04	10,72	83,22	136,55	22,82	9,24	15,33	53,09	10,98	16,99	3,28	42,46	10000
Sulfato (mg/L)	0,31	0,10	0,12	0,12	< LD	0,24	0,01	0,13	0,11	0,42	0,13	0,13	0,12	0,18	0,34	0,14	0,07	0,11	0,10	1000
Amônio (µg/L)	< LD	25,68	36,82	14,52	0,00	< LD	0,93	3,74	46,61	< LD	36,54	11,41	8,06	16,27	4,97	< LD	72,24	< LD	75,26	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,18	0,18	< LD	1,62	< LD	0,27	0,18	< LD	< LD	0,33	0,36	0,17	< LD	0,35	0,34	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< 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	< 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.

Quadro - 16 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RX25 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	08:42	29,04	0,016	0,010	0,0	6,90	246,0	12,50	67,2	5,13
8/4/2016	08:42	29,11	0,016	0,010	1,0	6,56	248,0	10,50	60,7	4,63
8/4/2016	08:43	29,14	0,016	0,011	2,0	6,55	250,0	11,10	61,0	4,65
8/4/2016	08:44	29,13	0,016	0,010	3,0	6,51	256,0	11,11	59,7	4,55
8/4/2016	08:45	29,10	0,016	0,011	4,0	6,48	253,0	12,15	59,6	4,53
8/4/2016	08:45	29,05	0,016	0,011	5,0	6,44	257,0	12,66	59,0	4,50
8/4/2016	08:46	29,03	0,016	0,011	6,0	6,45	255,0	12,88	58,1	4,33
8/4/2016	08:46	29,01	0,016	0,011	7,0	6,44	258,0	13,01	58,0	4,30
8/4/2016	08:47	28,98	0,016	0,011	8,0	6,44	257,0	13,50	55,7	4,27

1.2.9 Ponto RX03: Ponto localizado no rio Xingu, a montante do eixo Pimental

O mapa com a localização do ponto RX03 está apresentado na **Figura - 19**, enquanto o seu registro fotográfico está mostrado na **Figura - 20**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 2,4% do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 17**). Valores em não conformidade de *E. coli* ocorreram em duas campanhas subsequentes (abril e julho de 2013) e valores de ferro dissolvido ocorreram nos períodos mais chuvosos (janeiro e abril), relacionados ao aporte de material terrígeno do entorno, não evidenciando, portanto, impactos antrópicos significativos neste ponto. Confirmando este padrão, nas campanhas posteriores, não mais se verificou tal contaminação neste ponto.

No **Quadro - 18** se encontra o perfil vertical das variáveis realizado na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. No perfil vertical se observa uma diminuição da concentração de oxigênio dissolvido e do pH, provavelmente devido à oxidação da matéria orgânica depositada no fundo do reservatório recém-formado.

Nos monitoramentos de superfície foi observado um leve incremento das concentrações de turbidez, nitrato e amônio (porém, muito abaixo dos limites recomendados pela legislação) nas fases de pré-enchimento, enchimento (campanha de janeiro 2016) e pós-enchimento (abril de 2016) do reservatório do Xingu, provavelmente devido ao aumento da oferta de matéria orgânica em decomposição. Já para os valores em perfil, espera-se ver a evolução do sistema nos futuros monitoramentos.

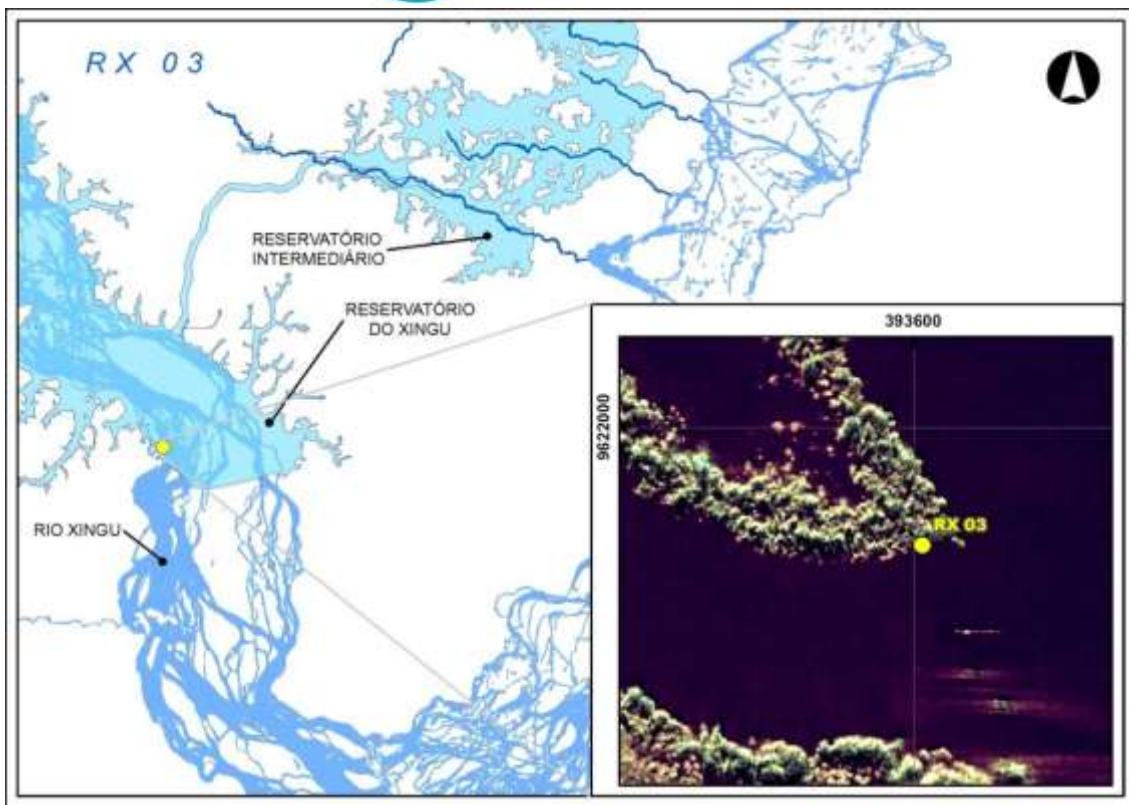


Figura - 19 – Mapa indicando a localização do ponto RX03, no rio Xingu, a montante do eixo Pimental.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 20 – Registro fotográfico do ponto RX03 em abril de 2016, localizado no rio Xingu, a montante do eixo Pimental.

Quadro - 17 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RX03 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU																			VMP Classe 2 *
	Ponto "RX 03": rio Xingu, a montante do eixo Pimental																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,009	0,009	0,007	0,007	0,030	0,009	0,009	0,012	0,029	0,010	0,014	0,013	0,012	0,013	0,015	0,011	0,010	0,010	0,5
pH	7,16	6,64	7,74	7,25	6,93	5,77	6,91	6,50	6,45	5,62	7,21	5,62	6,66	6,03	6,13	6,90	7,30	7,88	6,90	6<pH<9
Turbidez (UNT)	8,00	5,60	2,60	2,80	3,50	15,60	7,10	5,30	1,60	21,80	4,70	3,2	30,6	14,3	9,0	1,6	0,4	1,7	13,6	100
Clorofila-a (µg/L)	15,63	5,16	8,28	5,51	4,10	11,72	1,44	6,20	4,54	7,97	3,87	4,80	5,58	15,00	16,30	3,70	2,94	5,92	5,29	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,26	6,64	6,89	7,08	6,50	7,06	6,07	6,23	7,10	7,10	5,53	6,95	7,40	7,34	6,97	7,11	7,90	6,37	5,55	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	5	108	< 1	< 1	< 1	40	3586	1029	< 1	20	40	204	104	< 1	20	< 1	< 1	< 1	20	1000
DBO (mg/L)	3,89	2,23	0,85	0,75	1,37	1,64	0,45	0,40	1,78	0,86	1,43	0,04	1,06	1,25	0,92	0,57	0,95	0,71	0,43	5
Fósforo Total (µg/L)	16,93	18,33	99,97	23,00	61,28	28,88	19,37	36,70	39,94	22,25	15,97	11,30	11,13	23,82	72,10	36,20	24,82	19,37	16,68	100
Cianobactéria (org/L)	0	0	0	602	838	1375	0	55	0	913	1926	1193	1472	946	376	634	978	2665	1118	20000
Fluoreto (µg/L)	35,60	44,47	28,79	36,53	28,20	37,88	14,94	29,47	25,27	47,16	87,43	32,24	161,34	74,63	57,30	72,20	32,70	18,80	22,60	1400
Cloreto (mg/L)	0,65	0,52	0,67	0,84	0,41	0,80	0,59	0,59	0,63	0,62	0,73	0,96	0,82	0,92	0,83	1,34	0,21	0,77	0,32	250
Nitrito (µg/L)	2,90	< LD	< LD	0,71	4,15	4,62	8,25	< LD	0,06	0,16	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	8,38	100,92	17,81	20,98	9,05	65,37	45,60	100,92	11,70	21,84	78,18	31,93	106,42	31,82	87,09	77,02	11,00	1,92	36,33	10000
Sulfato (mg/L)	0,12	0,11	0,13	0,12	< LD	0,21	0,02	0,11	0,11	0,25	0,14	0,12	0,14	0,20	0,17	0,18	0,06	0,08	0,09	1000
Amônio (µg/L)	< LD	2,14	19,72	2,83	1,01	0,77	0,46	4,28	364,63	< LD	28,36	31,44	26,87	20,73	5,47	56,76	< LD	< LD	79,84	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,15	0,15	< LD	< LD	< LD	0,18	0,30	< LD	< LD	0,40	0,37	< LD	< LD	0,35	0,33	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,07	< LD	< 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	< 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.

Quadro - 18 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RX03 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	09:34	29,41	0,016	0,010	0,0	6,90	246	13,60	73,1	5,55
8/4/2016	09:34	29,37	0,016	0,010	1,0	6,90	247	13,00	71,2	5,41
8/4/2016	09:35	29,34	0,016	0,011	2,0	6,89	247	13,10	71,7	5,45
8/4/2016	09:35	29,34	0,016	0,011	3,0	6,88	247	13,10	70,4	5,35
8/4/2016	09:36	29,33	0,016	0,011	4,0	6,80	247	13,10	70,3	5,33
8/4/2016	09:36	29,34	0,016	0,011	5,0	6,77	244	12,50	70,2	5,31
8/4/2016	09:37	29,33	0,016	0,011	6,0	6,77	246	12,80	70,2	5,31
8/4/2016	09:37	29,33	0,016	0,011	7,0	6,75	246	12,30	66,2	5,04
8/4/2016	09:37	29,33	0,016	0,011	8,0	6,75	245	12,20	66,8	5,18
8/4/2016	09:38	29,32	0,016	0,011	9,0	6,75	246	12,10	66,9	5,19
8/4/2016	09:38	29,33	0,016	0,011	10,0	6,74	247	12,08	66,5	5,09
8/4/2016	09:38	29,34	0,016	0,011	11,0	6,74	238	11,30	69,6	5,30
8/4/2016	09:39	29,33	0,016	0,010	12,0	6,75	242	11,50	66,4	5,08
8/4/2016	09:39	29,33	0,016	0,011	13,0	6,70	241	11,80	67,2	5,15
8/4/2016	09:39	29,32	0,016	0,010	14,0	6,71	240	12,50	67,5	5,18
8/4/2016	09:39	29,32	0,016	0,011	15,0	6,61	247	12,90	68,4	5,20
8/4/2016	09:40	29,31	0,016	0,011	16,0	6,61	249	11,85	68,2	5,10
8/4/2016	09:41	29,31	0,016	0,011	17,0	6,60	249	11,70	68,1	5,18
8/4/2016	09:41	29,30	0,016	0,011	18,0	6,66	250	11,90	68,0	5,00
8/4/2016	09:41	29,28	0,016	0,011	19,0	6,65	252	12,50	67,5	4,88
8/4/2016	09:42	29,28	0,016	0,011	20,0	6,66	251	12,55	67,4	4,80
8/4/2016	09:42	29,27	0,016	0,011	21,0	6,69	250	13,10	67,2	4,72
8/4/2016	09:42	29,27	0,016	0,011	22,0	6,66	252	15,20	67,0	4,70

1.2.10 Ponto IGLH: Ponto localizado no igarapé Galhoso - ou Gaioso, no Canal de Derivação

O mapa com a localização do ponto IGLH está representado na **Figura - 21**, enquanto o seu registro fotográfico está apresentado na **Figura - 22**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para 5,9% do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 19**). As não conformidades observadas para pH, oxigênio dissolvido, turbidez, *E. coli* e manganês total foram detectadas em apenas duas campanhas (diferentes para cada variável) ao longo dos quatro ciclos hidrológicos, sendo que para o fósforo total e óleos e graxas as não conformidades ocorreram em apenas uma campanha. Apenas o ferro dissolvido apresentou valores em não conformidade com maior frequência (8 campanhas), possivelmente relacionados ao aporte terrígeno como nos demais pontos observados e, portanto, normais na região, mas também somados às atividades da obra (escavações em solo para abertura do canal), os quais foram coincidentes com os elevados valores de turbidez. Apesar das não conformidades observadas, a sua frequência esporádica não evidencia impactos significativos resultantes das intervenções do empreendimento.

No **Quadro - 20** se encontra o perfil vertical das variáveis realizado na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. No perfil vertical se observa uma leve diminuição da concentração de oxigênio dissolvido no reservatório recém-formado, provavelmente devido à oxidação da matéria orgânica depositada no fundo.

Nos monitoramentos de superfície foi observado um leve incremento das concentrações de turbidez, clorofila-*a*, nitrato e amônio (porém, muito abaixo dos limites máximos permitidos pela legislação) nas fases de pré-enchimento, enchimento (campanha de janeiro 2016) e pós-enchimento (abril de 2016) do reservatório do Xingu, provavelmente devido ao aumento da oferta de matéria orgânica em decomposição. Já para os valores em perfil, espera-se ver a evolução do sistema nos futuros monitoramentos.

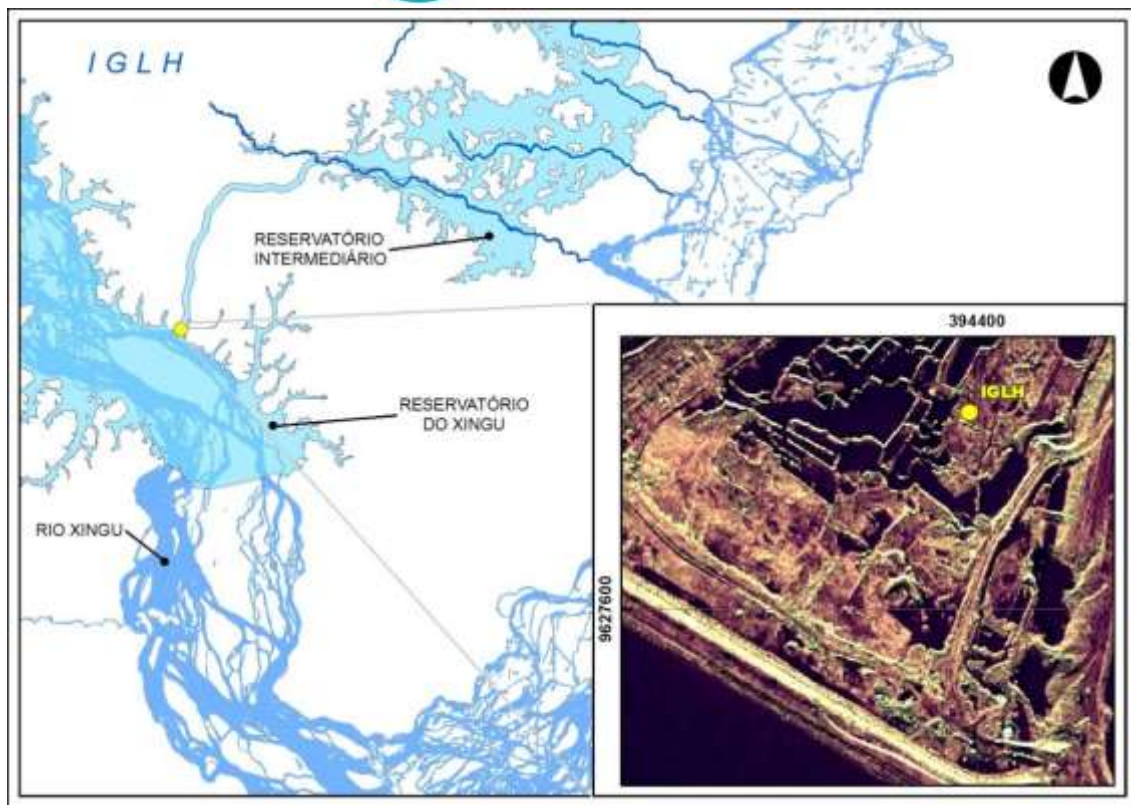


Figura - 21 – Mapa indicando a localização do ponto IGLH, no igarapé Galhoso.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 22 – Registro fotográfico do ponto IGLH em abril de 2016, localizado no igarapé Galhoso.

Quadro - 19 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto IGLH no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU																			VMP Classe 2 *
	Ponto "IGLH": igarapé Galhoso, no Canal de Derivação																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,014	0,008	0,013	0,008	0,010	0,064	0,009	0,023	0,046	0,013	0,009	0,015	0,013	0,013	0,054	0,017	0,011	0,010	0,011	0,5
pH	6,44	6,38	7,34	7,41	7,31	6,28	6,68	6,72	6,45	5,58	7,01	5,96	6,40	6,65	6,80	6,80	7,16	7,77	6,54	6<pH<9
Turbidez (UNT)	11,3	3,0	4,2	6,0	14,0	255,8	5,1	67,0	435,0	16,7	6,2	3,5	9,0	9,6	74,2	7,0	9,5	1,4	12,5	100
Clorofila-a (µg/L)	11,68	11,02	12,42	7,84	7,80	3,84	4,09	11,81	11,35	8,34	1,52	4,40	4,65	17,75	8,90	4,10	4,28	6,64	8,62	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	4,26	5,58	5,82	7,18	6,34	5,57	5,19	1,17	7,11	6,65	5,19	7,24	6,97	7,37	7,15	7,26	7,14	6,41	7,20	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	34	90	40	145	624	2758	60	1247	40	20	82	134	62	< 1	31	10	< 1	20	10	1000
DBO (mg/L)	3,73	2,19	0,46	0,68	0,21	1,22	1,44	1,91	4,32	1,15	0,93	1,14	0,75	1,48	1,53	0,76	1,28	2,80	1,08	5
Fósforo Total (µg/L)	64,81	8,48	49,67	36,80	95,94	122,38	29,88	52,48	93,96	17,07	23,08	18,27	11,41	17,82	23,44	56,99	18,03	16,99	22,65	100
Cianobactéria (org/L)	1655	602	451	0	0	0	505	15	709	741	365	849	129	967	0	763	1290	1483	1440	20000
Fluoreto (µg/L)	10,46	45,40	36,96	34,87	45,37	113,93	23,64	31,25	236,97	67,66	74,83	33,34	84,54	81,83	667,10	157,90	21,40	13,40	46,20	1400
Cloreto (mg/L)	5,41	0,10	0,49	0,85	1,13	3,95	0,75	0,75	7,42	1,62	0,94	1,66	1,24	0,61	1,80	60,47	0,17	0,47	0,42	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	0,92	3,63	< LD	2,24	< LD	1,39	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	4,39	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	18,00	153,88	13,75	36,44	309,96	177,01	160,50	153,88	334,39	71,21	103,60	24,80	43,49	39,94	556,27	144,41	6,56	10,48	85,33	10000
Sulfato (mg/L)	1,44	0,13	0,10	0,14	< LD	0,55	0,05	0,12	1,26	0,49	0,17	0,15	0,15	0,25	2,29	0,39	0,06	0,08	0,16	1000
Amônio (µg/L)	3,92	0,00	3,07	3,54	2,01	4,33	2,09	25,68	95,14	0,37	5,45	3,34	4,57	27,03	< LD	91,88	< LD	4,00	83,98	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	3	< LD	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,15	0,15	< LD	1,51	< LD	2,00	0,18	2,00	0,82	0,36	0,37	< LD	< LD	0,32	1,43	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,10	< LD	0,18	0,12	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,05	< 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	< 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.

Quadro - 20 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto IGLH na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	14:15	29,46	0,017	0,011	0,0	6,54	228	12,50	72,1	5,69
8/4/2016	14:15	29,44	0,017	0,011	1,0	6,55	231	12,49	72,0	5,67
8/4/2016	14:16	29,40	0,017	0,011	2,0	6,57	233	12,88	69,0	5,15
8/4/2016	14:16	29,33	0,017	0,011	3,0	6,56	235	13,01	68,5	5,01
8/4/2016	14:16	29,30	0,017	0,011	4,0	6,58	239	13,58	68,01	4,89

1.2.11 Ponto IDM: Ponto localizado no igarapé Di Maria, a jusante do Canal de Derivação

A **Figura - 23** apresenta o mapa com a localização do ponto IDM, enquanto o seu registro fotográfico é visualizado na **Figura - 24**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 1,8% do total dos registros apresentados deste ponto. As variáveis que apresentaram valores em não conformidade com a legislação foram o pH em janeiro de 2014 e o ferro dissolvido em setembro de 2012, abril de 2013, abril de 2014 e em janeiro e abril de 2015 (**Quadro - 21**).

Esses valores esporádicos em não conformidade, bem como os valores das demais variáveis sempre em conformidade com os valores permitidos pela legislação não evidenciam impactos significativos no ponto IDM durante o período monitorado.

No **Quadro – 22** se encontra o perfil vertical das variáveis realizado na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. No perfil vertical se observa a diminuição da concentração de oxigênio dissolvido no igarapé, influenciado pelo reservatório recém-formado, provavelmente devido à oxidação da matéria orgânica inundada.

Nos monitoramentos de superfície foi observado um leve incremento das concentrações de nitrato e amônio (porém, muito abaixo dos limites recomendados pela legislação) nas fases de pré-enchimento, enchimento (campanha de janeiro 2016) e pós-enchimento (abril de 2016) do reservatório do Xingu, provavelmente devido ao aumento da oferta de matéria orgânica em decomposição. Já para os valores em perfil, espera-se ver a evolução do sistema nos futuros monitoramentos.

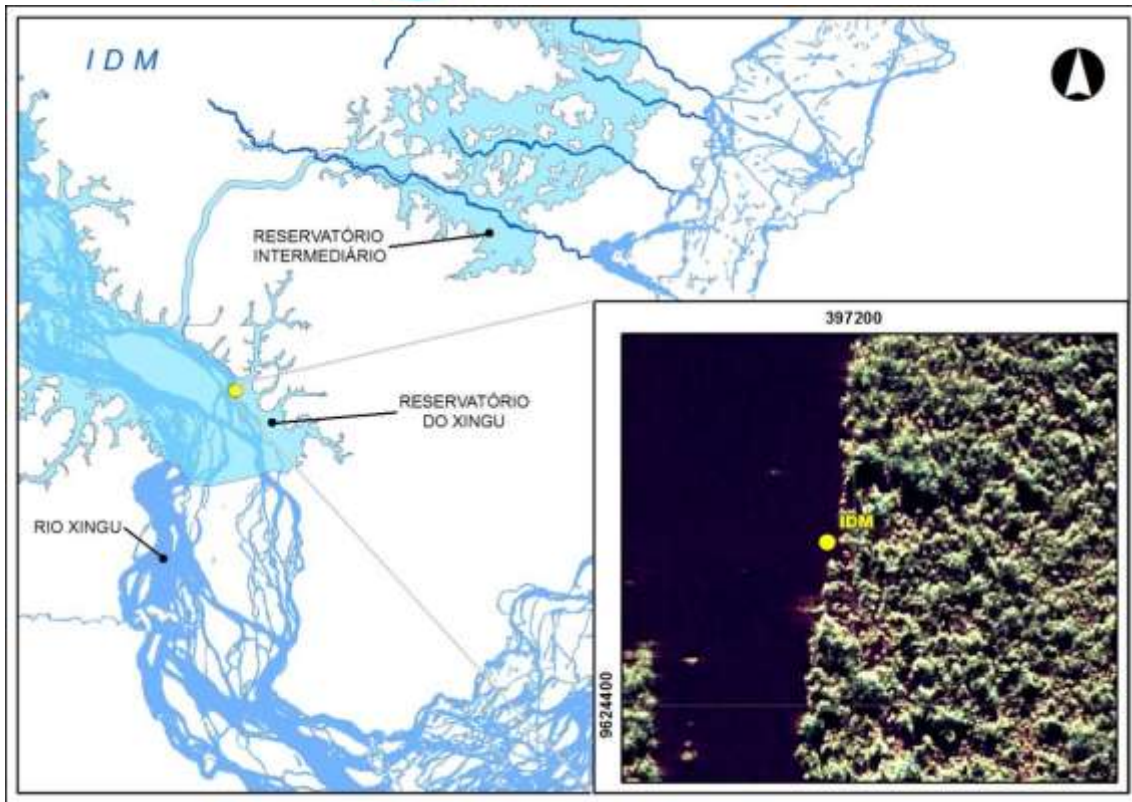


Figura - 23 – Mapa indicando a localização do ponto IDM, na foz do igarapé Di Maria, a jusante do Canal de Derivação.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 24 – Registro fotográfico do ponto IDM em abril de 2016, localizado no igarapé Di Maria, a jusante do Canal de Derivação.

Quadro - 21 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto IDM no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU																				VMP Classe 2 *
	Ponto "IDM": igarapé Di Maria, a jusante do Canal de Derivação																				
	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	out/15	jan/16	abr/16		
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,013	0,008	0,011	0,007	0,007	0,032	0,009	0,009	0,016	0,031	0,009	0,015	0,019	0,014	0,012	0,019	0,011	0,011	0,011	0,5	
pH	7,23	6,56	7,56	7,45	7,36	6,50	6,53	7,22	6,95	5,96	7,04	6,23	6,25	6,77	6,62	6,70	7,30	7,41	6,43	6<pH<9	
Turbidez (UNT)	10,9	4,7	4,6	7,6	4,8	12,5	5,4	4,3	10,4	17,7	7,9	5,9	8,2	10,6	6,9	10,0	6,6	2,5	9,2	100	
Clorofila-a (µg/L)	11,82	8,00	13,83	5,67	3,40	12,64	3,20	6,25	4,62	8,30	0,17	2,90	5,06	18,74	6,10	4,20	3,92	8,07	9,07	30	
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,42	6,36	6,07	6,98	6,52	6,83	5,53	6,17	6,69	6,56	5,30	6,87	6,45	6,95	6,39	7,17	6,97	6,73	5,34	5	
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	98	40	20	121	52	82	60	78	62	< 1	40	64	62	41	86	31	20	20	10	1000	
DBO (mg/L)	4,36	2,09	0,62	1,12	0,47	1,96	0,30	1,20	2,41	0,92	1,04	0,38	3,12	0,96	0,87	0,45	1,49	1,52	0,95	5	
Fósforo Total (µg/L)	28,00	12,67	59,87	36,63	97,21	24,91	29,07	27,30	73,56	23,09	22,07	17,06	40,54	28,99	57,86	55,20	25,37	18,23	19,27	100	
Cianobactéria (org/L)	64	0	0	0	0	1375	0	7	279	484	0	1332	956	838	0	1075	956	2611	1397	20000	
Fluoreto (µg/L)	7,54	46,14	40,18	35,14	26,08	40,23	9,13	30,01	28,70	54,86	80,73	33,31	178,14	76,63	66,10	138,80	31,80	22,40	49,50	1400	
Cloreto (mg/L)	3,09	0,65	0,28	0,58	0,47	0,98	0,72	0,72	0,69	0,42	2,59	1,17	1,93	0,65	2,33	1,50	0,82	0,97	0,36	250	
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	1,69	1,96	5,43	2,37	2,75	0,04	< LD	0,03	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000	
Nitrato (µg/L)	12,89	165,46	8,45	39,69	7,73	47,41	87,74	165,46	19,57	16,15	101,52	28,10	166,39	45,87	81,98	41,44	62,07	6,67	170,10	10000	
Sulfato (mg/L)	0,54	0,14	0,09	0,12	< LD	0,26	0,05	0,14	0,11	0,25	0,27	0,13	0,21	0,21	0,18	0,29	0,14	0,10	0,15	1000	
Amônio (µg/L)	8,78	1,07	3,73	2,45	2,01	< LD	8,58	2,14	40,09	24,20	40,91	7,23	93,23	37,26	64,85	22,97	79,17	< LD	125,46	3700	
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1	
Ferro dissolvido (mg/L)	0,21	0,21	< LD	1,22	< LD	0,23	0,94	< LD	< LD	0,27	0,33	0,16	< LD	0,32	0,36	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3	
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,04	< 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	< 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.

Quadro - 22 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto IDM na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	13:40	30,04	0,016	0,010	0,0	6,43	226	9,18	71,0	5,34
8/4/2016	13:40	30,01	0,016	0,011	1,0	6,45	227	9,22	70,8	5,30
8/4/2016	13:41	29,50	0,016	0,011	2,0	6,44	227	9,37	69,8	5,21
8/4/2016	13:41	29,40	0,016	0,010	3,0	6,49	229	10,01	67,5	4,97
8/4/2016	13:41	29,37	0,016	0,011	4,0	6,45	233	10,22	67,2	4,87
8/4/2016	13:42	29,33	0,016	0,011	5,0	6,51	231	10,20	67,0	4,85
8/4/2016	13:42	29,30	0,016	0,011	6,0	6,42	233	10,51	66,3	4,75
8/4/2016	13:43	29,28	0,016	0,011	7,0	6,45	235	11,02	66,1	4,73
8/4/2016	13:44	29,20	0,016	0,011	8,0	6,44	236	11,15	62,2	4,46
8/4/2016	13:44	29,10	0,017	0,011	9,0	6,45	237	12,88	55,4	3,96

1.2.12 Ponto PIMENTAL: Ponto localizado no rio Xingu logo a montante do eixo Pimental

O mapa com a localização do ponto PIMENTAL está apresentado na **Figura - 25**, enquanto o seu registro fotográfico está ilustrado na **Figura - 26**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 1,9% do total dos registros apresentados deste ponto. As únicas variáveis que apresentaram valores em não conformidade com a legislação, em superfície, foram o pH, óleos e graxas e ferro dissolvido (**Quadro - 23**), as quais ocorreram de forma esporádica ao longo do período monitorado.

Tais não conformidades não evidenciam impactos significativos, haja vista os valores das demais variáveis quantificadas que estiveram sempre em conformidade com a legislação.

No **Quadro - 24** se encontra o perfil vertical das variáveis realizado na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. No perfil vertical se observa uma leve diminuição da concentração de oxigênio dissolvido no local, apenas em profundidade (ficando pouco abaixo do valor permitido pela legislação), provavelmente devido à oxidação da matéria orgânica inundada.

Nos valores quantificados em superfície foi observado um incremento das concentrações de DBO, nitrato e amônio no período de pós-enchimento (abril de 2016) do reservatório do Xingu, estando as mesmas abaixo dos limites recomendados pela legislação, provavelmente devido ao aumento da oferta de matéria orgânica em decomposição. Já para os valores em perfil, espera-se ver a evolução do sistema nos futuros monitoramentos.

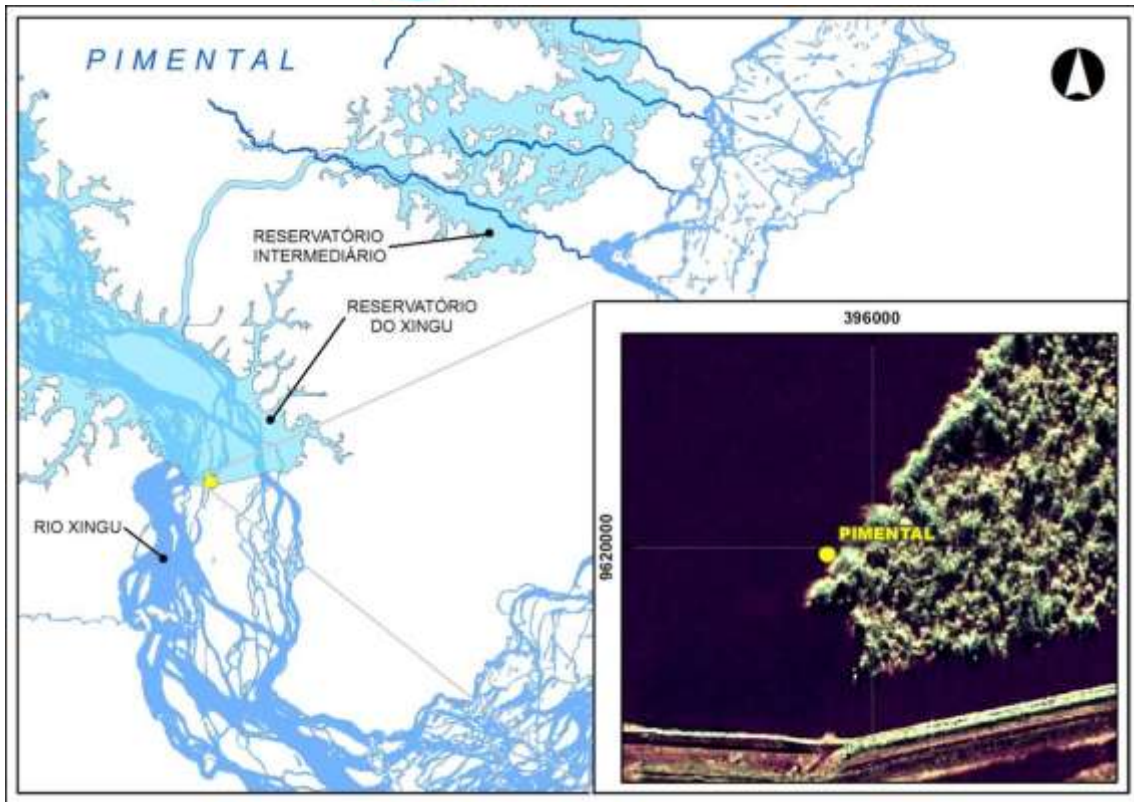


Figura - 25 – Mapa indicando a localização do ponto PIMENTAL, logo a montante do eixo Pimental.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 26 – Registro fotográfico do ponto PIMENTAL em abril de 2016, localizado logo a montante do eixo Pimental.

Quadro - 23 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto PIMENTAL no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU																			VMP Classe 2 *
	Ponto "PIMENTAL": logo a montante do eixo Pimental																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,008	0,009	0,007	0,007	NC	0,009	0,009	0,012	0,030	0,009	0,015	0,013	0,013	0,012	0,016	0,011	0,010	0,010	0,5
pH	7,32	6,56	7,54	7,36	6,72	NC	6,75	6,50	6,73	5,73	7,03	6,06	6,36	6,65	6,63	7,06	7,30	7,59	6,82	6<pH<9
Turbidez (UNT)	7,6	4,4	2,0	3,9	11,3	NC	5,1	4,7	5,2	12,5	4,0	4,3	3,1	9,0	6,8	6,4	3,0	1,3	10,3	100
Clorofila-a (µg/L)	15,84	7,15	14,37	6,45	5,70	NC	3,50	5,15	3,49	11,90	1,34	4,00	7,59	13,86	5,80	5,80	5,50	5,00	6,78	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,10	6,25	6,92	7,30	6,72	NC	5,51	6,10	7,39	6,59	5,34	7,03	7,05	7,28	6,41	6,10	7,10	6,88	6,79	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	15	104	20	10	10	NC	40	8	< 1	20	20	< 1	40	< 1	98	31	20	< 1	20	1000
DBO (mg/L)	3,89	1,12	0,15	0,78	0,34	NC	0,20	1,35	1,43	1,10	0,92	0,46	0,43	1,14	1,06	0,97	0,16	1,48	2,81	5
Fósforo Total (µg/L)	16,63	10,96	46,57	37,27	50,53	NC	30,38	25,33	53,42	27,20	20,40	16,99	23,58	48,17	19,57	34,68	27,06	18,61	22,68	100
Cianobactéria (org/L)	279	0	150	0	387	NC	0	7	43	1537	0	1902	290	1558	462	1730	1461	1784	978	20000
Fluoreto (µg/L)	34,55	45,47	40,38	37,02	33,72	NC	22,57	35,01	25,53	51,76	84,83	31,52	57,14	82,43	69,20	74,30	34,20	30,90	74,70	1400
Cloreto (mg/L)	1,81	0,20	0,59	0,62	1,12	NC	0,90	0,90	0,60	1,11	0,86	0,78	1,02	0,64	0,65	0,67	0,30	1,14	1,36	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	1,77	2,16	NC	0,85	< LD	0,12	0,03	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	0,63	47,99	12,65	22,25	669,18	NC	249,10	47,99	9,18	55,22	94,20	29,67	54,73	35,98	90,13	22,71	9,19	3,77	221,05	10000
Sulfato (mg/L)	0,30	0,09	0,12	0,12	< LD	NC	0,16	0,09	0,11	0,42	0,18	0,13	0,15	0,21	0,17	0,19	0,06	0,12	0,95	1000
Amônio (µg/L)	< LD	1,07	3,51	0,38	1,76	NC	5,57	1,07	25,84	< LD	19,64	3,90	25,52	33,06	10,44	2,38	3,47	7,73	94,51	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	3	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,15	0,15	< LD	1,30	< LD	NC	0,23	< LD	< LD	0,33	0,33	0,17	< LD	0,42	0,31	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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.

Quadro - 24 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto PIMENTAL na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	12:50	29,58	0,016	0,010	0,0	6,82	207	10,30	89,6	6,79
8/4/2016	12:50	29,42	0,016	0,010	1,0	6,81	226	9,98	99,7	7,57
8/4/2016	12:50	29,45	0,016	0,011	2,0	6,80	228	9,83	103,7	7,87
8/4/2016	12:51	29,45	0,016	0,010	3,0	6,80	230	9,79	101,5	7,78
8/4/2016	12:51	29,45	0,016	0,011	4,0	6,81	232	9,69	100,2	7,61
8/4/2016	12:52	29,40	0,016	0,010	5,0	6,78	235	9,85	87,7	6,66
8/4/2016	12:53	29,38	0,016	0,010	6,0	6,79	236	9,89	87,5	6,61
8/4/2016	12:53	29,30	0,016	0,011	7,0	6,79	241	9,99	85,1	6,50
8/4/2016	12:54	29,26	0,016	0,011	8,0	6,75	236	10,30	82,1	6,25
8/4/2016	12:55	29,25	0,016	0,011	9,0	6,74	238	9,72	86,6	6,59
8/4/2016	12:55	29,24	0,016	0,011	10,0	6,75	241	10,15	79,1	6,01
8/4/2016	12:55	29,24	0,016	0,011	11,0	6,73	240	10,01	68,2	5,55
8/4/2016	12:56	29,23	0,016	0,010	12,0	6,75	244	9,46	64,6	4,92
8/4/2016	12:57	29,22	0,017	0,011	13,0	6,77	250	9,83	69,5	5,29
8/4/2016	12:57	29,20	0,017	0,011	14,0	6,70	253	10,05	65,1	5,01
8/4/2016	12:58	29,20	0,017	0,011	15,0	6,69	255	11,15	64,2	4,88

1.3. ÁREA 3: TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA/VOLTA GRANDE

1.3.1 Ponto RX23: Ponto localizado no rio Xingu, em um canal da margem esquerda, a jusante do eixo da barragem Pimental

O mapa com a localização do ponto RX23 está caracterizado na **Figura - 27**, enquanto o seu registro fotográfico está representado na **Figura - 28**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 1,4% do total dos registros apresentados deste ponto. Os resultados apontaram apenas três variáveis em não conformidade com a legislação: pH, oxigênio dissolvido e ferro dissolvido, sempre no período de maior precipitação (**Quadro - 25**).

Portanto, os resultados observados neste ponto não evidenciam alterações significativas na qualidade da água do rio Xingu no período monitorado. Pequenas variações entre os diferentes períodos foram observadas para algumas variáveis, possivelmente relacionadas à influência do ciclo hidrológico do rio Xingu.

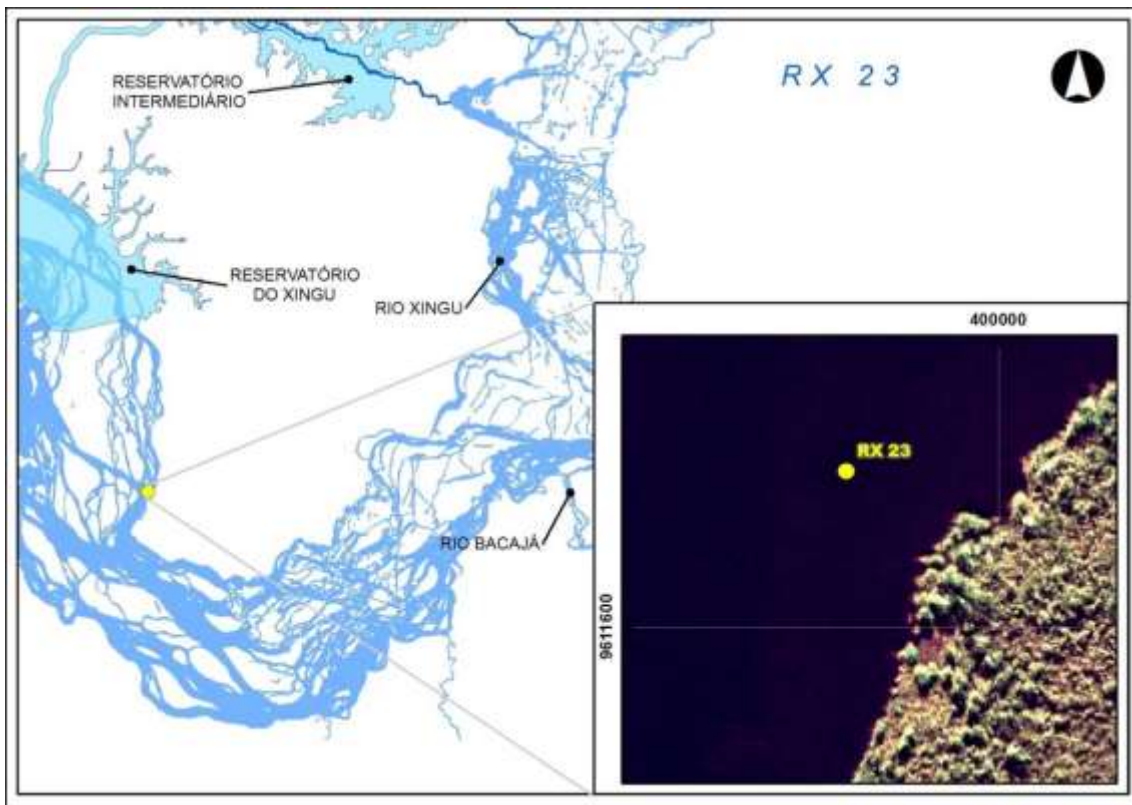


Figura - 27 – Mapa indicando a localização do ponto RX23, no rio Xingu, em um canal da margem esquerda a jusante do eixo Pimental.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 28 – Registro fotográfico do ponto RX23 em abril de 2016, localizado no rio Xingu, em um canal da margem esquerda a jusante do eixo Pimental.

Quadro - 25 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RX23 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA																			VMP Classe 2 *
	Ponto "RX 23": rio Xingu, a jusante do eixo Pimental																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,009	0,009	NC	0,007	0,033	0,009	0,009	0,013	0,032	0,009	0,015	0,013	0,012	0,022	0,015	0,012	0,010	0,011	0,5
pH	7,27	6,84	7,79	NC	7,06	6,28	6,54	6,66	6,70	5,32	7,30	6,18	8,14	6,26	6,52	7,50	7,95	6,10	6,93	6<pH<9
Turbidez (UNT)	6,4	5,0	3,7	NC	8,2	15,2	6,6	9,4	3,8	10,0	2,0	3,5	3,0	8,7	5,8	1,5	3,7	1,4	17,9	100
Clorofila-a (µg/L)	12,10	7,14	11,05	NC	8,80	10,15	5,65	4,44	2,01	13,24	2,96	3,20	5,75	11,29	7,10	3,80	4,95	8,72	22,64	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,44	6,54	6,90	NC	6,62	6,84	5,19	6,25	7,18	6,10	4,62	6,85	7,58	7,43	6,40	7,34	7,65	7,38	4,60	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	9	122	20	NC	30	798	104	194	< 1	134	40	< 1	< 1	10	31	63	< 1	< 1	74	1000
DBO (mg/L)	3,98	3,20	0,12	NC	1,48	1,64	0,58	1,45	1,11	1,55	1,43	0,58	2,98	1,60	0,78	0,42	0,41	1,97	1,03	5
Fósforo Total (µg/L)	14,11	13,70	22,50	NC	84,12	25,84	41,21	37,13	33,15	19,24	33,52	19,89	46,48	40,89	23,86	44,89	25,99	23,89	25,75	100
Cianobactéria (org/L)	0	0	0	NC	838	946	54	56	204	1032	0	2052	3600	1365	1107	0	2257	2729	3503	20000
Fluoreto (µg/L)	34,98	47,64	24,15	NC	34,59	47,86	24,25	35,88	21,44	45,56	75,73	31,17	78,44	95,63	62,20	80,60	51,90	30,50	41,00	1400
Cloreto (mg/L)	1,17	2,03	0,17	NC	0,45	1,12	1,06	1,06	1,84	1,64	0,71	0,95	0,95	0,76	0,45	0,52	0,38	1,30	1,01	250
Nitrito (µg/L)	2,73	< LD	2,87	NC	4,51	2,25	2,22	0,06	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	14,21	55,59	3,44	NC	117,30	44,62	306,42	55,59	9,74	36,31	86,22	20,29	3,75	135,84	31,75	2,47	5,03	1,61	136,21	10000
Sulfato (mg/L)	0,19	0,15	0,06	NC	< LD	0,27	0,08	0,15	0,11	0,43	0,15	0,12	0,13	0,22	0,16	0,14	0,06	0,10	0,35	1000
Amônio (µg/L)	< LD	3,74	3,73	NC	0,25	40,49	0,70	3,74	27,53	< LD	31,91	< LD	14,51	53,79	5,71	< LD	27,72	< LD	86,78	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	< LD	NC	< LD	0,25	< LD	< LD	< LD	0,25	0,38	< LD	< LD	0,27	0,40	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,04	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	< 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.

1.3.2 Ponto RESSACA: Ponto localizado no rio Xingu, próximo à localidade denominada Ressaca

A **Figura - 29** apresenta o mapa com a localização do ponto RESSACA, enquanto o seu registro fotográfico é mostrado na **Figura - 30**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 1,6% do total dos registros apresentados deste ponto. Valores em não conformidade com a legislação foram registrados apenas quanto ao pH em janeiro e julho de 2014, ao alumínio dissolvido em janeiro de 2015 e ao ferro dissolvido em abril de 2014 e janeiro e abril de 2015 (**Quadro - 26**), possivelmente relacionados a processos naturais ocorrentes na bacia de contribuição.

Tal condição evidencia, portanto, ausência de impactos significativos na qualidade da água resultantes de atividades antrópicas ou das atividades do empreendimento, durante o período monitorado.

No **Quadro - 27** se encontra o perfil vertical das variáveis realizado na campanha de abril de 2016, após o enchimento dos reservatórios. No perfil vertical todos os resultados obtidos encontram-se dentro dos valores recomendados pela legislação mantendo a boa oxigenação das águas do local.

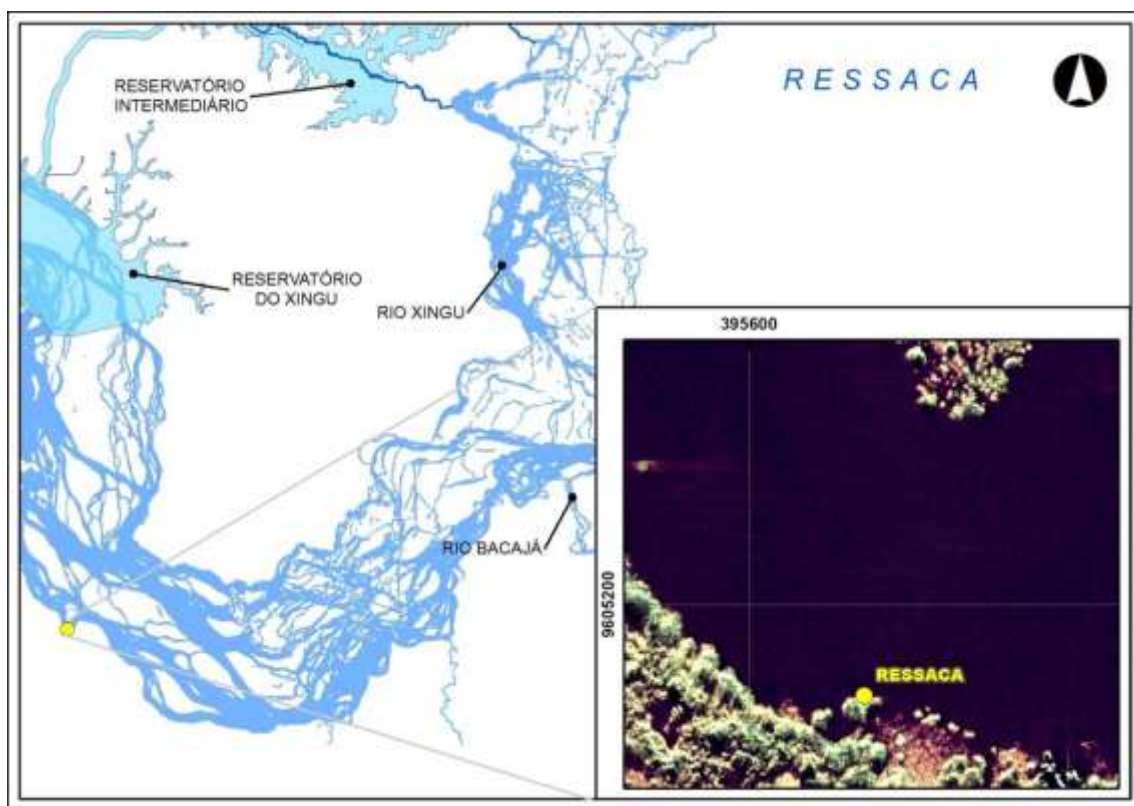


Figura - 29 – Mapa indicando a localização do ponto RESSACA, no rio Xingu próximo à localidade de Ressaca.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 30 – Registro fotográfico do ponto RESSACA em abril de 2016, localizado no rio Xingu pouco a montante localidade de Ressaca.

Quadro - 26 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RESSACA no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA																			VMP Classe 2 *
	Ponto "RESSACA": próximo à Ressaca																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,009	0,010	0,007	0,007	0,029	0,009	0,009	0,012	0,030	0,010	0,014	0,013	0,011	0,021	0,015	0,012	0,010	0,011	0,5
pH	7,36	6,64	7,85	7,20	7,05	6,94	6,51	6,68	7,35	5,25	7,28	5,06	7,74	6,10	6,50	7,55	7,98	6,91	6,99	6<pH<9
Turbidez (UNT)	7,0	6,3	15,7	2,9	3,0	18,2	6,6	10,1	14,3	17,4	3,9	3,5	0,5	12,5	8,1	1,8	2,7	0,3	15,9	100
Clorofila-a (µg/L)	15,89	6,17	12,22	5,00	4,80	10,93	11,27	6,65	3,96	8,60	5,08	3,60	4,76	15,50	6,10	3,80	2,25	7,03	9,04	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,79	6,62	7,19	7,05	6,41	6,92	5,80	6,16	7,24	6,94	5,35	7,14	7,31	7,29	5,10	7,58	6,96	6,96	6,73	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	61	82	98	98	63	20	60	40	< 1	150	104	63	20	10	41	20	< 1	< 1	156	1000
DBO (mg/L)	4,3	4,17	0,27	1,72	2,30	1,74	0,25	1,04	1,15	1,51	1,06	1,97	3,30	1,22	0,80	0,35	1,69	1,48	1,07	5
Fósforo Total (µg/L)	75,96	13,30	16,93	31,93	73,78	24,40	24,29	36,40	53,59	36,50	14,42	16,06	40,54	43,44	27,13	49,41	18,82	18,58	22,27	100
Cianobactéria (org/L)	623	0	688	0	0	903	0	0	0	494	365	1472	204	741	677	441	0	1676	924	20000
Fluoreto (µg/L)	41,88	49,91	34,27	33,42	30,67	46,13	16,88	32,50	25,75	62,36	70,03	34,38	61,44	43,43	54,70	84,00	138,20	31,00	42,80	1400
Cloreto (mg/L)	0,73	0,60	0,28	0,71	0,46	0,71	0,88	0,88	2,01	0,44	0,60	1,03	0,57	0,74	0,64	0,56	0,42	1,35	0,41	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	1,50	4,71	3,62	1,23	0,09	< LD	0,05	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	14,12	124,02	2,93	21,89	6,94	67,68	222,90	115,34	20,43	55,45	61,58	55,49	16,02	30,46	29,23	4,39	21,22	6,08	51,80	10000
Sulfato (mg/L)	0,31	0,13	0,05	0,12	< LD	0,22	0,05	0,13	0,11	0,37	0,10	0,12	0,14	0,14	0,14	0,16	0,09	0,12	0,12	1000
Amônio (µg/L)	< LD	3,21	4,16	5,85	18,62	< LD	4,18	0,53	< LD	0,73	79,90	6,68	40,57	54,32	< LD	< LD	7,46	< LD	101,63	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< 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	2,59	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,22	0,22	< LD	< LD	< LD	0,20	< LD	< LD	< LD	0,29	0,43	0,11	< LD	0,32	0,40	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< 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	< 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.

Quadro - 27 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RESSACA na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	11:09	29,04	0,016	0,011	0,0	6,99	248	15,90	88,1	6,73
8/4/2016	11:10	29,37	0,016	0,010	1,0	6,90	253	16,20	77,1	5,88
8/4/2016	11:10	29,14	0,016	0,010	2,0	6,86	250	15,60	78,0	5,95
8/4/2016	11:11	29,10	0,016	0,011	3,0	6,82	251	15,68	77,0	5,85
9/4/2016	11:11	29,10	0,016	0,011	4,0	6,85	253	15,75	76,8	5,80

1.3.3 Ponto FAZENDA: Ponto localizado no rio Xingu, próximo à Ilha da Fazenda

O mapa com a localização do ponto FAZENDA está apresentado na **Figura - 31**, enquanto o seu registro fotográfico é observado na **Figura - 32**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 1,6% do total dos registros apresentados deste ponto. As únicas variáveis que apresentaram valores em não conformidade com a legislação foram o pH em janeiro de 2014, óleos e graxas em janeiro de 2013, e ferro dissolvido em abril de 2014 e janeiro e abril de 2015 (**Quadro - 28**).

Tais não conformidades podem estar relacionadas a impactos resultantes das atividades antrópicas da comunidade da Ilha da Fazenda, porém, de forma esporádica, uma vez que não se repetem em todos os períodos monitorados.

No **Quadro - 29** se encontra o perfil vertical das variáveis realizado na campanha de abril de 2016, após o enchimento dos reservatórios. No perfil vertical todos os resultados obtidos encontram-se dentro dos valores recomendados pela legislação mantendo a boa oxigenação das águas do local.

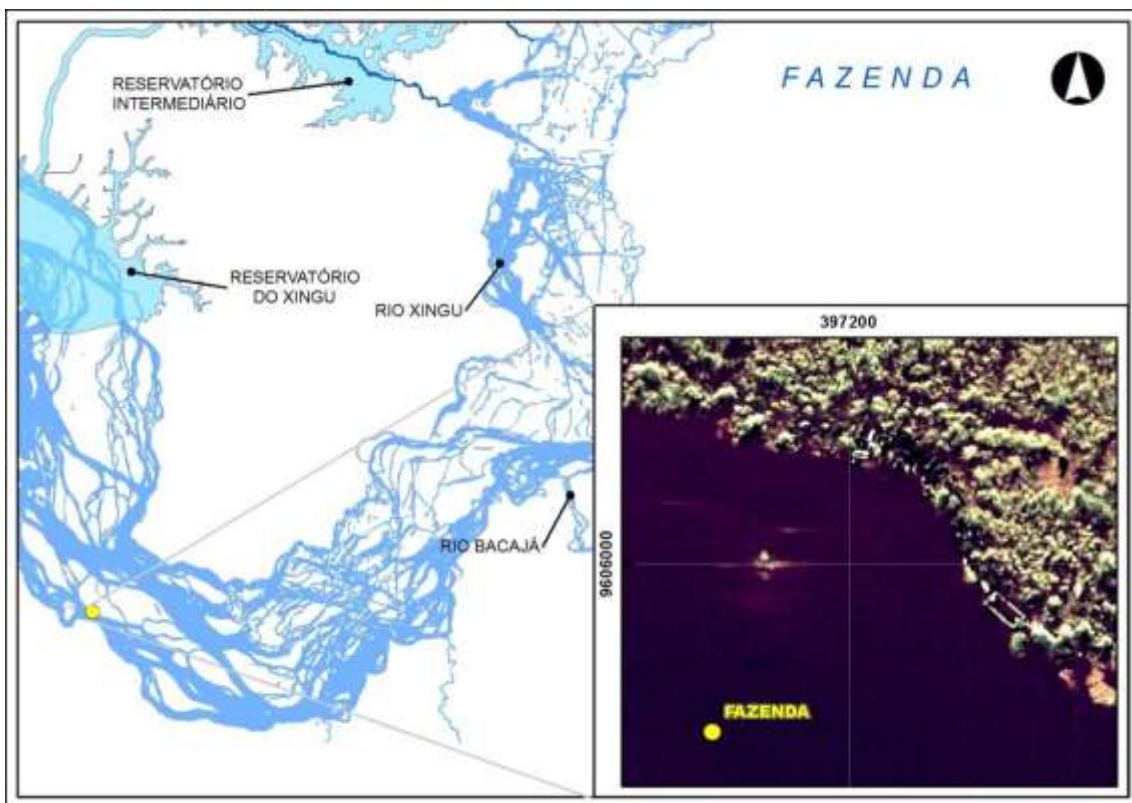


Figura - 31 – Mapa indicando a localização do ponto FAZENDA, no rio Xingu, próximo à Ilha da Fazenda.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 32 – Registro fotográfico do ponto FAZENDA em abril de 2016, localizado no rio Xingu, em frente à Ilha da Fazenda.

Quadro- 28 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto FAZENDA no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA																			VMP Classe 2 *
	Ponto "FAZENDA": rio Xingu, próximo à ilha da Fazenda																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,009	0,009	0,007	0,007	0,029	0,009	0,008	0,012	0,029	0,009	0,014	0,012	0,011	0,020	0,015	0,012	0,010	0,010	0,5
pH	7,56	6,63	8,04	7,42	7,44	6,60	6,63	6,16	7,66	4,79	7,51	6,31	7,93	6,64	6,40	7,54	7,05	7,38	6,89	6<pH<9
Turbidez (UNT)	7,0	5,7	5,2	2,5	2,7	9,7	6,2	1,3	11,4	17,8	4,1	2,1	0,1	10,7	8,2	2,6	2,7	0,6	15,2	100
Clorofila-a (µg/L)	15,87	5,09	11,72	5,21	4,90	11,61	26,26	6,21	3,61	8,85	2,54	3,70	4,05	16,11	6,90	4,20	3,34	8,92	6,32	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,82	6,78	7,38	6,95	6,34	7,13	5,99	6,32	7,05	7,03	5,65	7,24	7,38	7,33	6,71	7,67	6,97	6,85	7,12	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	112	40	20	< 1	< 1	82	20	25	374	281	60	122	40	20	52	10	15	< 1	< 1	1000
DBO (mg/L)	4,7	4,29	1,19	1,10	0,35	1,74	0,50	0,96	1,83	1,03	2,39	0,84	0,79	1,72	0,52	0,12	1,37	1,48	3,47	5
Fósforo Total (µg/L)	17,22	13,63	13,07	34,53	70,25	31,55	29,37	31,62	61,01	21,82	17,54	18,65	39,44	41,65	14,30	16,79	21,06	22,10	20,96	100
Cianobactéria (org/L)	0	215	365	0	0	903	0	3	623	419	0	1494	0	935	537	290	150	3009	215	20000
Fluoreto (µg/L)	42,90	45,26	27,83	42,57	36,22	43,21	17,70	37,10	26,69	48,06	71,33	29,27	58,64	164,73	104,10	75,80	47,20	36,20	27,20	1400
Cloreto (mg/L)	1,43	0,46	0,94	0,77	0,63	0,84	0,61	0,61	2,26	3,42	0,65	0,78	0,66	0,42	0,37	2,73	0,75	1,20	0,28	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	1,29	3,84	2,84	1,06	< LD	< LD	0,08	< LD	< LD	< LD	< LD	2,75	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	4,46	115,34	64,24	14,51	160,14	36,88	66,83	124,02	8,04	313,74	72,02	37,81	8,31	10,05	93,15	62,02	22,36	1,95	44,53	10000
Sulfato (mg/L)	0,30	0,11	0,11	0,11	< LD	0,23	0,04	0,13	0,11	4,10	0,12	0,11	0,12	0,06	0,12	0,30	0,08	0,10	0,10	1000
Amônio (µg/L)	14,00	0,53	8,77	0,19	0,00	5,81	1,39	3,21	7,97	322,67	52,91	3,06	11,82	16,27	24,60	9,50	37,05	< LD	85,52	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	3	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,16	0,16	< LD	< LD	< LD	0,16	< LD	< LD	< LD	0,30	0,38	< LD	< LD	0,31	0,31	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< 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	< 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.

Quadro - 29 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto FAZENDA na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	10:47	28,94	0,016	0,010	0,0	6,89	237	15,20	93,2	7,12
8/4/2016	10:47	29,37	0,016	0,010	1,0	6,88	260	15,20	90,0	7,05
8/4/2016	10:48	29,32	0,016	0,011	2,0	6,88	261	15,30	79,4	6,03
8/4/2016	10:48	29,30	0,016	0,011	3,0	6,88	263	14,50	81,8	6,22

1.3.4 Ponto RX04: Ponto localizado no rio Xingu, a jusante da Ilha da Fazenda

O mapa com a localização do ponto RX04 está apresentado na **Figura - 33**, e o seu registro fotográfico está apresentado na **Figura - 34**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 1,3% do total dos registros apresentados deste ponto. As únicas variáveis que apresentaram valores em não conformidade com a legislação foram o pH (janeiro de 2014) e ferro dissolvido em janeiro e abril de 2014 e 2015 (**Quadro - 30**), possivelmente relacionadas ao ciclo hidrológico do rio Xingu, já que a variável ferro apresentou incremento somente no período chuvoso.

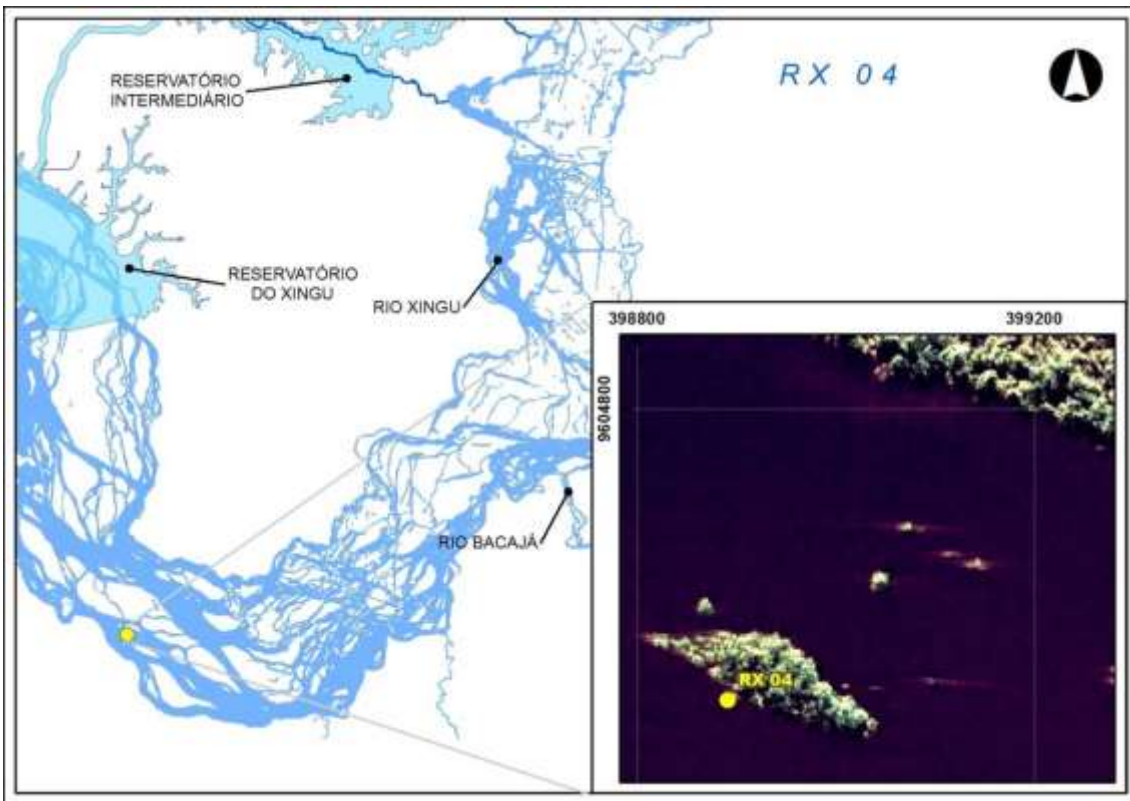


Figura - 33 – Mapa indicando a localização do ponto RX04, no rio Xingu, a jusante da ilha da Fazenda.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 34 – Registro fotográfico do ponto RX04 em abril de 2016, localizado no rio Xingu, a jusante da ilha da Fazenda.

Quadro - 30 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RX04 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA																			VMP Classe 2 *
	Ponto "RX 04": rio Xingu, a jusante da ilha da Fazenda																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,009	0,009	0,007	0,007	0,029	0,009	0,008	0,012	0,029	0,010	0,014	0,013	0,011	0,020	0,015	0,012	0,010	0,010	0,5
pH	7,45	6,68	8,09	7,52	7,58	6,44	6,93	6,61	7,29	5,38	7,51	6,23	7,89	6,46	6,72	7,48	8,03	6,60	6,90	6<pH<9
Turbidez (UNT)	8,0	5,6	5,8	1,7	3,1	14,2	6,8	5,6	1,6	18,8	3,2	2,8	0,9	12,8	8,2	2,8	2,0	0,5	15,4	100
Clorofila-a (µg/L)	16,69	5,03	11,35	3,59	3,70	12,03	2,76	6,78	0,11	8,26	0,21	4,20	3,34	14,90	6,60	3,50	5,09	7,77	7,45	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,73	6,85	7,38	7,21	6,54	7,05	6,03	6,36	7,25	6,97	5,62	7,14	7,31	7,22	6,22	7,58	7,21	7,34	7,16	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	6	207	< 1	< 1	< 1	< 1	20	17	< 1	< 1	60	422	< 1	< 1	20	< 1	< 1	< 1	10	1000
DBO (mg/L)	4,51	2,14	0,52	0,40	0,35	1,81	0,41	0,55	1,71	0,47	3,03	0,61	0,90	1,10	1,23	0,47	0,49	1,32	1,50	5
Fósforo Total (µg/L)	18,52	16,26	12,20	25,93	47,82	45,94	20,01	28,17	43,22	16,83	16,27	18,41	10,34	22,99	7,03	45,13	47,03	21,92	18,96	100
Cianobactéria (org/L)	430	0	0	0	0	0	0	0	0	709	408	1343	1429	860	1032	172	0	1429	1504	20000
Fluoreto (µg/L)	37,66	43,44	25,51	36,13	26,82	41,89	19,41	23,69	22,72	60,46	76,23	29,55	49,44	65,13	38,20	78,80	22,80	26,10	78,60	1400
Cloreto (mg/L)	0,72	0,26	0,90	0,46	0,43	0,61	0,63	0,63	1,24	0,50	0,92	0,86	0,49	0,48	1,26	0,62	0,43	1,23	0,39	250
Nitrito (µg/L)	< LD	0,09	< LD	3,90	4,58	2,89	2,07	0,09	0,03	0,11	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	2,52	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	14,11	48,05	18,57	18,42	88,03	32,95	55,06	48,05	9,56	65,98	74,49	6,12	16,98	29,52	39,99	29,92	14,78	1,64	47,22	10000
Sulfato (mg/L)	0,31	0,09	0,14	0,09	< LD	0,22	0,03	0,09	0,11	0,40	0,31	0,11	0,12	0,18	0,13	0,15	0,06	0,10	0,13	1000
Amônio (µg/L)	< LD	2,67	35,07	10,37	0,75	< LD	2,55	2,67	10,14	< LD	15,27	< LD	14,78	6,30	77,52	4,75	10,93	< LD	79,48	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,15	0,15	< LD	< LD	< LD	0,18	0,10	< LD	< LD	0,36	0,34	< LD	< LD	0,32	0,34	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< 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	< 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.

1.3.5 Novos pontos introduzidos à malha amostral no trecho de vazão reduzida

A partir de janeiro de 2015 dois pontos foram introduzidos na malha amostral do Projeto de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água Superficial, visando monitorar eventuais impactos, considerando a implantação do projeto de mineração da Belo Sun: um ponto a montante (RXMBS) e outro a jusante (RXJBS) da área do projeto de mineração.

1.3.5.1 Ponto RXMBS: Ponto localizado no rio Xingu, a montante da área de mineração

Na **Figura - 35** está apresentado o mapa com a localização do ponto RXMBS, enquanto seu registro fotográfico está representado na **Figura - 36**. A única variável que apresentou valores em não conformidade com a legislação foi o ferro dissolvido (**Quadro - 31**), tanto em janeiro como em abril de 2015 (apenas 1,7% do total dos registros apresentados deste ponto), possivelmente relacionadas ao aporte de material terrígeno do entorno ao rio Xingu nos períodos de enchente e cheia.

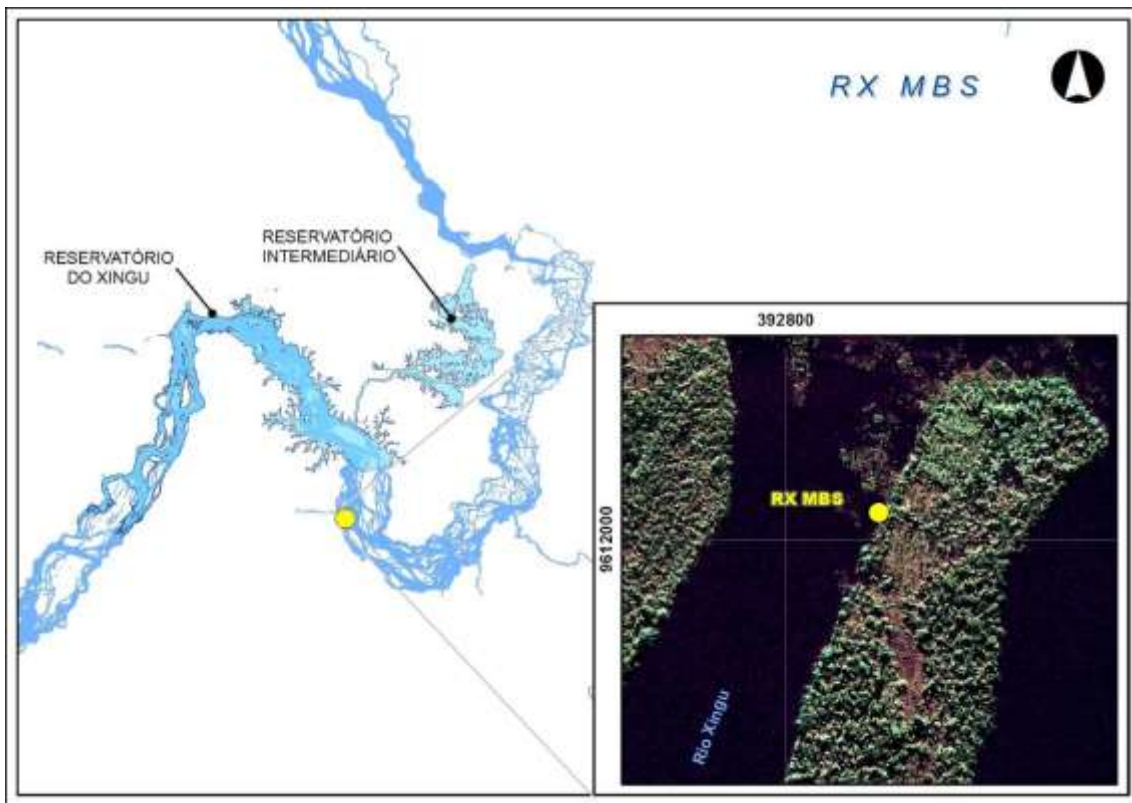


Figura - 35 – Mapa indicando a localização do ponto RXMBS, no rio Xingu, a montante da área do projeto de mineração de Belo Sun.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 36 – Registro fotográfico do ponto RXMBS em abril de 2016, localizado no rio Xingu, a montante da área do projeto de mineração.

Quadro - 31 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RXMBS no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte nos meses de janeiro a abril de 2016.

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA						VMP Classe 2 *
	Ponto "RXMBS": rio Xingu, a montante da Belo Sun						
	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,013	0,021	0,015	0,011	0,011	0,010	0,5
pH	6,40	6,09	7,58	7,82	7,20	6,52	6<pH<9
Turbidez (UNT)	10,3	8,4	1,0	2,6	0,7	14,8	100
Clorofila-a (µg/L)	15,07	6,90	4,20	4,55	9,50	8,79	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,41	6,80	7,57	7,04	7,20	6,80	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	< 1	< 1	< 1	40	< 1	1000
DBO (mg/L)	1,02	1,04	0,24	1,42	2,10	0,40	5
Fósforo Total (µg/L)	0,79	15,82	49,03	19,51	12,48	20,89	100
Cianobactéria (org/L)	1075	301	698	924	3213	946	20000
Fluoreto (µg/L)	126,23	78,40	39,60	27,90	21,10	36,80	1400
Cloreto (mg/L)	0,97	1,56	4,54	0,50	1,02	0,34	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	192,80	55,46	70,81	12,71	2,54	42,04	10000
Sulfato (mg/L)	0,25	0,19	0,17	0,08	0,10	0,11	1000
Amônio (µg/L)	69,01	50,19	68,38	14,13	< LD	12,47	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,33	0,32	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Mercurio total (mg/L)	< 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.

1.3.5.2 Ponto RXJBS: Ponto localizado no rio Xingu, a jusante da área de mineração

Na **Figura - 37** está representado o mapa com a localização do ponto RXJBS, enquanto o registro fotográfico está apresentado na **Figura - 38**. De forma semelhante às condições observadas no ponto RXMBS, a única variável que apresentou valores em não conformidade com a legislação no ponto RXJBS foi o ferro dissolvido (**Quadro - 32**) em janeiro e abril de 2015 (apenas 1,7% do total dos registros apresentados deste ponto), também relacionadas, possivelmente, ao aporte de material terrígeno do entorno ao rio Xingu nos períodos de enchente e cheia.

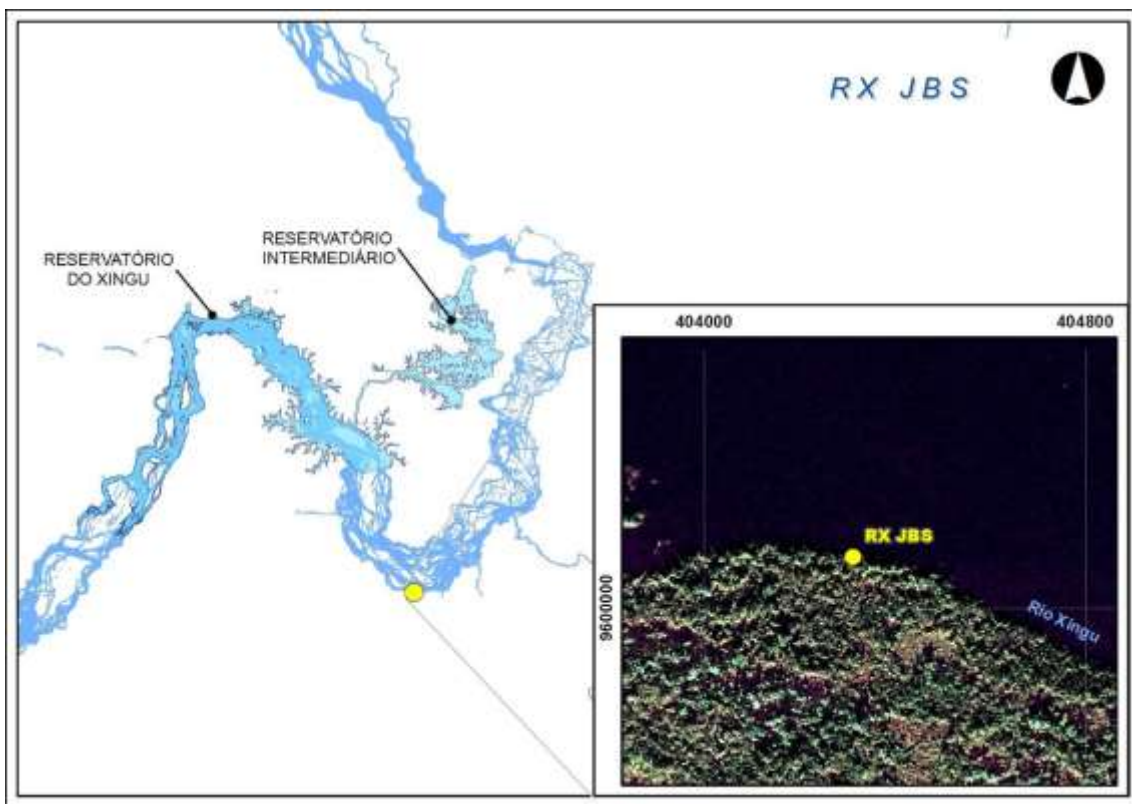


Figura - 37 – Mapa indicando a localização do ponto RXJBS, no rio Xingu, a montante da área de mineração.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 38 – Registro fotográfico do ponto RXJBS em abril de 2016, localizado no rio Xingu, a jusante da área de Mineração.

Quadro - 32 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RXJBS no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte nos meses de janeiro a abril de 2016.

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA						VMP Classe 2 *
	Ponto "RXJBS": rio Xingu, a jusante da Belo Sun						
	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,013	0,020	0,015	0,012	0,010	0,011	0,5
pH	6,30	6,52	7,66	8,04	6,40	6,96	6<pH<9
Turbidez (UNT)	12,9	9,6	7,3	19,0	1,6	18,5	100
Clorofila-a (µg/L)	14,46	7,10	4,00	1,51	6,31	7,42	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,12	6,03	7,19	6,96	7,43	7,33	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	52	20	13	104	132	1000
DBO (mg/L)	1,17	0,54	0,35	0,60	1,44	1,17	5
Fósforo Total (µg/L)	43,58	19,58	36,30	21,96	15,65	18,34	100
Cianobactéria (org/L)	1504	505	1042	515	4169	709	20000
Fluoreto (µg/L)	74,43	72,00	72,10	11,30	19,80	68,90	1400
Cloreto (mg/L)	0,71	2,17	2,89	0,43	1,48	0,58	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	80,33	35,67	70,01	23,90	10,45	136,45	10000
Sulfato (mg/L)	0,19	0,17	0,21	0,06	0,11	0,23	1000
Amônio (µg/L)	13,12	11,93	87,39	52,78	4,53	45,31	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,32	0,43	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< 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.

1.3 6 Ponto RX20: Ponto localizado no rio Xingu, a montante do rio Bacajá, em frente à aldeia Paquiçamba

Na **Figura - 39** está apresentado o mapa com a localização do ponto RX20, enquanto o seu registro fotográfico está apresentado na **Figura - 40**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 1,1% do total dos registros apresentados deste ponto. As únicas variáveis que apresentaram valores em não conformidade com a legislação foram pH em janeiro de 2014, fósforo total em setembro de 2012 e ferro dissolvido em abril de 2014 e 2015, o que caracteriza água de boa qualidade nesse ponto e sem evidência de impactos (**Quadro - 33**).

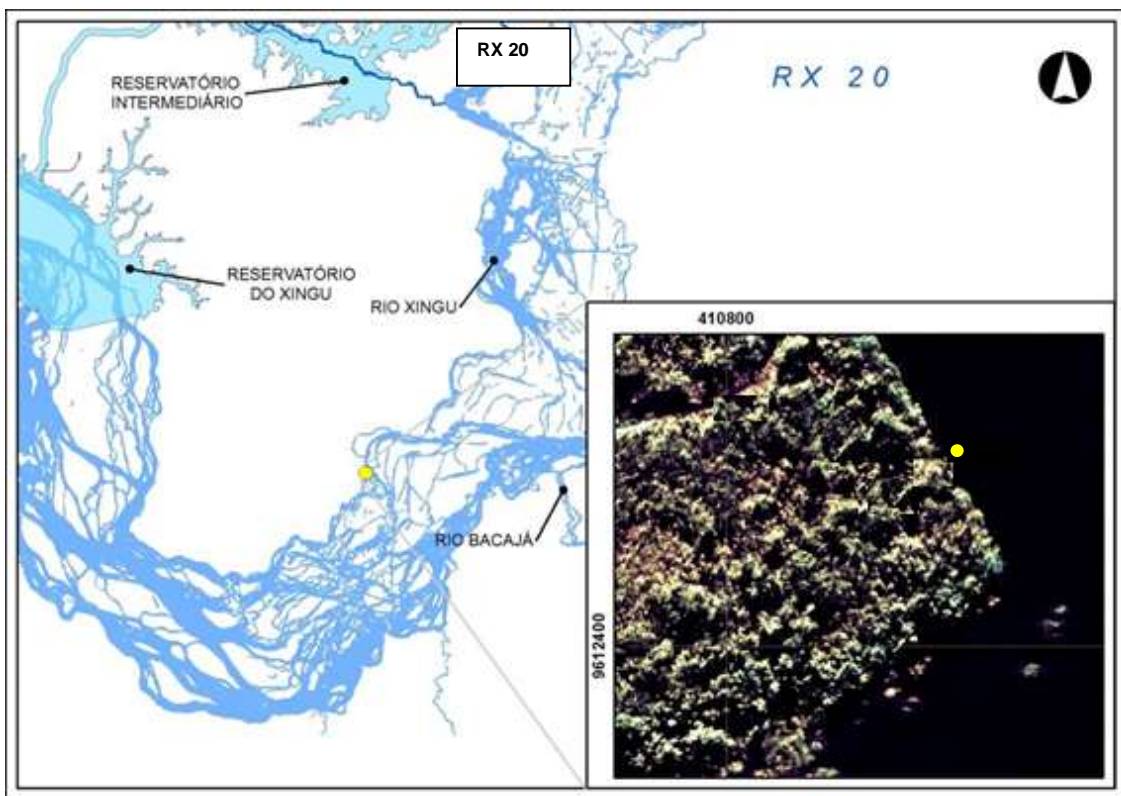


Figura - 39 – Mapa indicando a localização do ponto RX20, no rio Xingu, em frente à Aldeia Paquiçamba.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 40 – Registro fotográfico do ponto RX20 em outubro de 2015, localizado no rio Xingu, em frente à Aldeia Paquiçamba.

Quadro - 33– Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RX20 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA																			VMP Classe 2 *
	Ponto "RX 20": rio Xingu, a montante do rio Bacajá, na Aldeia Paquiçamba																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,008	0,009	0,007	0,008	0,030	0,009	0,009	0,012	0,029	0,009	0,014	0,013	0,012	0,019	0,015	0,012	0,011	0,010	0,5
pH	7,29	6,72	8,02	7,36	7,66	6,77	6,97	7,21	8,61	5,26	7,72	6,68	6,90	6,14	6,97	7,75	8,03	6,80	6,80	6<pH<9
Turbidez (UNT)	7,3	4,9	2,2	5,0	2,0	13,6	4,8	3,3	2,1	15,2	2,6	2,9	1,2	10,1	7,5	11,2	1,4	1,3	16,6	100
Clorofila-a (µg/L)	15,03	4,16	10,97	6,00	4,95	12,13	3,45	6,44	3,17	8,39	1,42	3,70	0,60	19,14	6,10	3,80	4,98	9,24	4,98	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,63	6,63	7,38	6,86	7,68	7,42	5,72	6,68	6,89	7,00	5,50	7,55	7,11	7,37	6,20	7,46	7,61	7,39	6,10	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	8	40	< 1	85	10	< 1	< 1	65	< 1	10	60	< 1	< 1	10	31	20	< 1	< 1	< 1	1000
DBO (mg/L)	3,98	2,08	0,81	1,77	0,18	1,90	0,16	0,33	4,23	1,28	1,35	0,12	2,58	2,54	0,38	0,71	1,41	1,24	0,75	5
Fósforo Total (µg/L)	17,04	8,96	63,07	129,26	14,40	24,36	32,89	34,99	70,51	82,25	18,25	15,06	17,41	41,65	26,17	41,23	15,65	24,51	15,27	100
Cianobactéria (org/L)	516	215	0	860	0	0	86	19	408	817	613	967	870	1214	301	258	97	1805	946	20000
Fluoreto (µg/L)	37,04	46,61	30,82	31,44	35,50	43,43	23,54	25,04	23,12	61,86	78,43	29,65	55,04	81,03	51,90	86,20	27,80	17,10	29,60	1400
Cloreto (mg/L)	0,66	0,70	0,56	0,43	0,49	0,70	0,89	0,89	1,32	0,50	0,94	0,67	0,62	0,55	1,22	0,58	0,21	1,20	0,33	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	4,33	2,11	3,18	0,91	< LD	< LD	0,18	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	2,43	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	8,84	225,82	9,88	5,25	31,24	45,73	124,76	225,82	18,09	89,77	97,03	75,31	24,29	59,99	67,13	15,09	3,35	15,94	69,65	10000
Sulfato (mg/L)	0,34	0,13	0,11	< LD	0,17	0,24	0,13	0,13	0,10	0,45	0,21	0,12	0,13	0,21	0,15	0,16	0,05	0,10	0,14	1000
Amônio (µg/L)	3,23	6,42	4,16	0,25	2,45	< LD	21,80	6,42	25,11	0,73	4,64	< LD	40,57	14,17	40,50	< LD	17,06	< LD	89,47	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,18	0,18	< LD	< LD	< LD	0,16	< LD	< LD	< LD	0,29	0,33	< LD	< LD	0,29	0,31	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,03	0,05	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< 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.

1.3.7 Ponto RX05: Ponto localizado no rio Xingu, margem direita, a montante do rio Bacajá, próximo à aldeia Arara

Na **Figura - 41** está apresentado o mapa com a localização do ponto RX05, enquanto o seu registro fotográfico é visualizado na **Figura - 42**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 1,8% do total dos registros apresentados deste ponto, sendo as mesmas: pH, DBO, óleos e graxas, fósforo total e ferro dissolvido. A forma esporádica em que tais inconformidades ocorreram não evidencia impactos significativos neste ponto (**Quadro - 34**).

Possivelmente, tais resultados estão associados às atividades relacionadas ao tráfego de embarcações nesta área do rio, somadas aos períodos de chuvas (ferro dissolvido). Essas não conformidades esporádicas observadas, juntamente com valores das demais variáveis quantificadas, sempre em conformidade com os valores permitidos da legislação, não evidenciam impactos significativos nesse local.

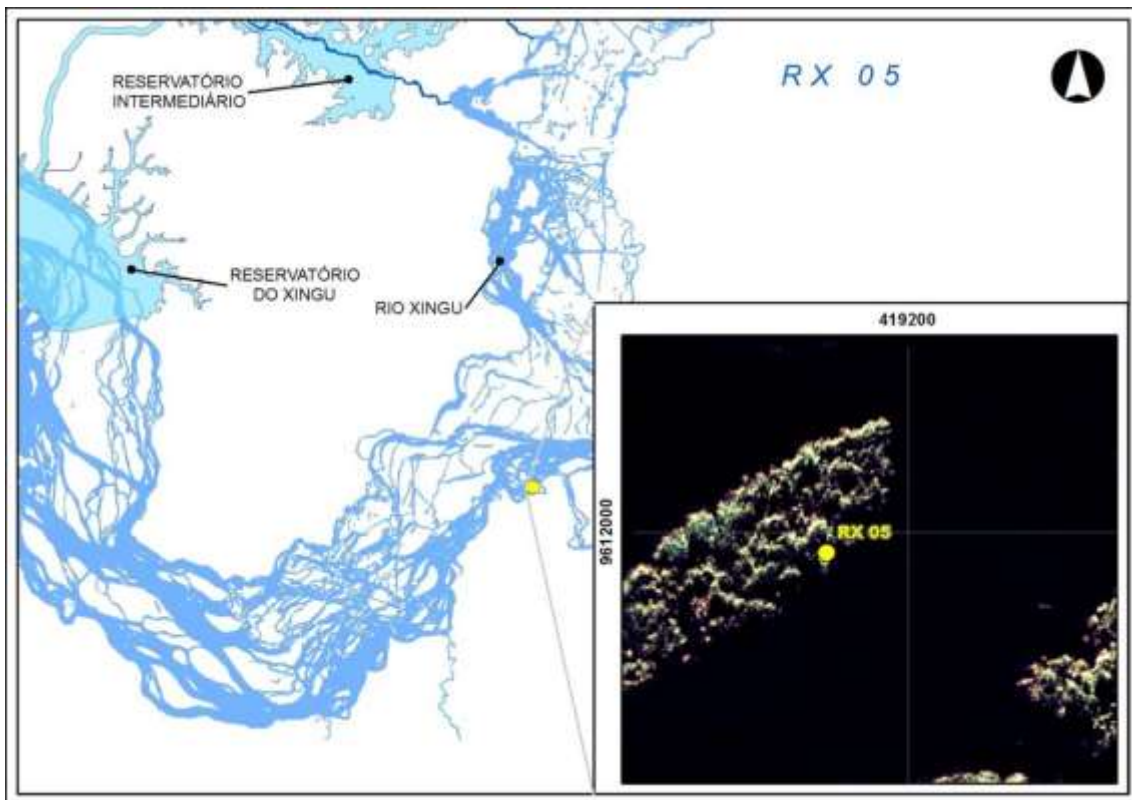


Figura - 41 – Mapa indicando a localização do ponto RX05, no rio Xingu, a montante da foz do rio Bacajá.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 42 – Registro fotográfico do ponto RX05 em abril de 2016, localizado no rio Xingu, a montante da foz do rio Bacajá.

Quadro – 34 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RX05 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA																			VMP Classe 2 *
	Ponto "RX 05": rio Xingu, a montante do rio Bacajá, na Aldeia Arara																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,009	0,009	0,007	0,007	0,032	0,010	0,009	0,012	0,029	0,010	0,014	0,013	0,012	0,020	0,015	0,012	0,010	0,010	0,5
pH	7,22	7,06	7,92	7,6	7,72	6,78	7,11	7,00	7,56	5,96	7,15	6,1	8,03	6,15	6,52	7,67	7,04	6,20	6,85	6<pH<9
Turbidez (UNT)	6,7	5,7	3,1	7,0	3,1	14,9	6,4	1,0	3,7	18,9	3,6	3,7	1,2	11,4	9,2	2,6	4,3	1,0	17,0	100
Clorofila-a (µg/L)	13,23	5,48	12,32	5,08	3,20	11,99	6,64	6,00	0,32	7,43	3,09	2,9	3,13	13,23	7,10	3,40	3,20	6,78	7,81	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,43	6,86	7,22	7,22	6,14	6,97	5,40	6,42	6,83	7,07	5,15	7,12	7,05	7,12	6,22	7,17	7,06	7,19	6,27	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	26	109	< 1	148	109	40	40	79	148	85	82	272	20	10	20	10	22	40	60	1000
DBO (mg/L)	5,25	1,23	0,12	0,75	0,71	1,71	0,35	0,44	0,20	1,24	1,51	0,92	1,06	1,29	0,85	0,62	1,95	2,57	0,23	5
Fósforo Total (µg/L)	48,15	10,37	11,93	12,73	123,47	33,68	28,64	41,62	48,17	18,74	21,23	14,99	14,13	42,44	16,99	35,82	50,54	17,23	17,48	100
Cianobactéria (org/L)	0	0	215	0	0	344	2471	50	720	956	107	1118	881	1193	731	817	956	2600	1891	20000
Fluoreto (µg/L)	39,99	45,97	25,84	37,94	28,23	43,84	26,45	32,08	24,43	60,06	81,43	29,69	138,84	59,33	8,80	83,80	20,00	15,10	21,80	1400
Cloreto (mg/L)	1,10	0,59	1,15	0,01	0,48	0,75	0,75	0,75	1,25	0,55	1,66	0,60	0,85	0,49	11,38	0,53	0,19	2,91	0,41	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	4,69	2,79	0,93	0,04	< LD	0,16	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	13,41	58,13	26,30	4,01	21,97	50,05	80,75	58,13	18,43	81,64	75,06	6,92	170,45	41,45	45,60	11,14	43,51	157,27	50,61	10000
Sulfato (mg/L)	0,33	0,13	0,14	0,08	< LD	0,26	0,05	0,13	0,11	0,40	0,25	0,12	0,18	0,18	0,11	0,15	0,07	0,18	0,14	1000
Amônio (µg/L)	< LD	3,74	13,37	0,38	11,57	< LD	1,62	3,74	25,36	25,67	24,82	< LD	88,12	15,74	103,61	< LD	56,24	10,66	101,62	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	2,00	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,20	0,20	< LD	< LD	< LD	0,21	< LD	< LD	< LD	0,35	0,59	< LD	< LD	0,36	0,33	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< 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.

1.3.8 Ponto RX06: Ponto localizado no rio Xingu, a jusante da foz do rio Bacajá

O mapa com a localização do ponto RX06 está representado na **Figura - 43**, e o seu registro fotográfico pode ser observado na **Figura - 44**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 2,1% do total dos registros apresentados deste ponto. As únicas variáveis que apresentaram valores em não conformidade com a legislação foram o pH em janeiro de 2014 e o ferro dissolvido, as quais foram observadas nos períodos mais chuvosos (**Quadro - 35**). Portanto, as não conformidades observadas estão relacionadas a processos naturais de transporte de material terrígeno ao corpo do rio, não evidenciando impactos significativos na qualidade da água nesta área do rio Xingu.

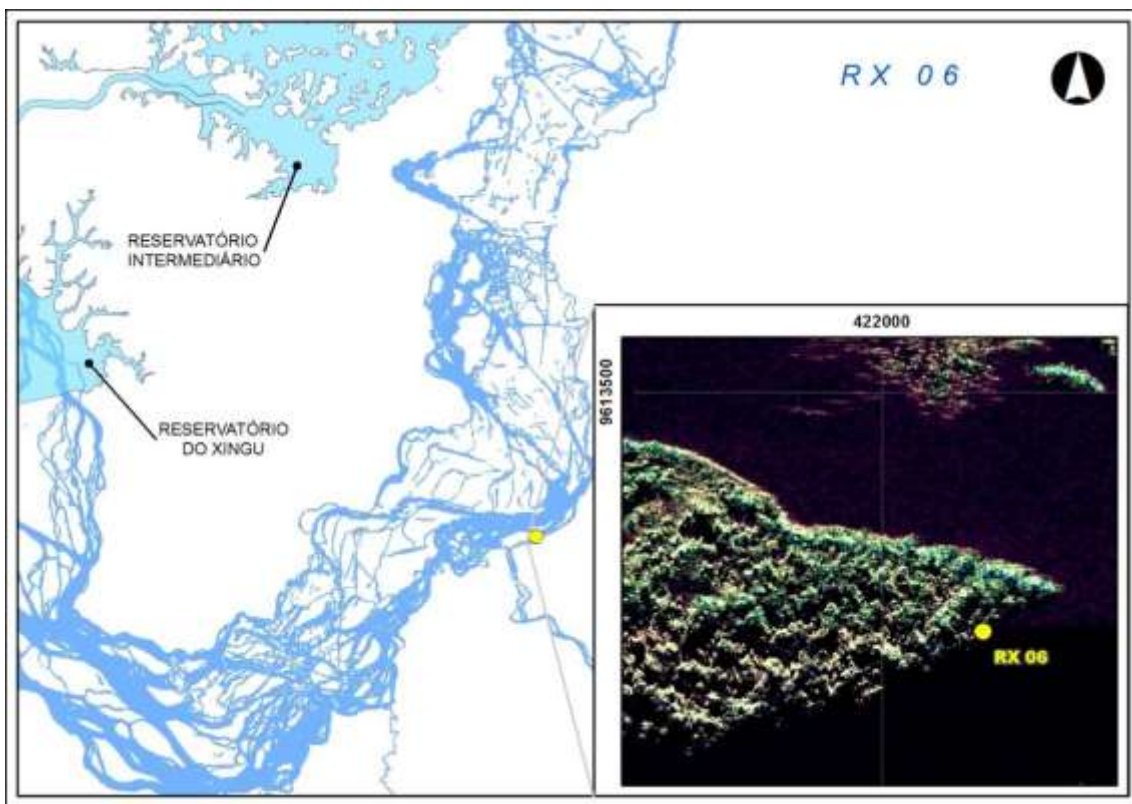


Figura - 43 – Mapa indicando a localização do ponto RX06, no rio Xingu, a jusante da foz do rio Bacajá.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 44 – Registro fotográfico do ponto RX06 em abril de 2016, localizado no rio Xingu, a jusante da foz do rio Bacajá.

Quadro - 35 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RX06 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA																			VMP Classe 2 *
	Ponto "RX 06": rio Xingu, a jusante do rio Bacajá																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,009	0,009	0,009	0,007	0,053	0,010	0,025	0,051	0,080	0,024	0,041	0,073	0,012	0,020	0,019	0,013	0,010	0,026	0,5
pH	7,28	6,87	8,19	7,76	8,28	6,50	6,92	7,11	8,18	5,58	7,37	6,74	7,93	6,70	6,30	7,86	8,04	7,10	6,85	6<pH<9
Turbidez (UNT)	6,7	6,5	2,6	8,3	8,8	29,9	5,3	17,3	6,0	40,9	9,0	16,1	9,1	11,6	8,9	8,5	1,4	0,6	50,8	100
Clorofila-a (µg/L)	14,72	6,23	9,89	5,34	0,40	6,16	6,85	5,83	26,01	5,45	0,24	4,60	18,91	19,29	6,90	5,30	3,85	7,68	10,30	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,40	6,88	7,09	7,49	7,25	6,53	5,75	6,28	7,33	6,32	5,01	7,00	7,39	7,06	6,18	7,73	7,36	7,31	5,00	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	7	254	156	189	30	82	40	18	< 1	213	62	< 1	104	10	< 1	< 1	< 1	20	201	1000
DBO (mg/L)	4,35	1,19	1,08	1,10	0,95	1,57	0,41	0,78	1,18	0,50	1,09	1,13	2,71	1,21	1,16	0,19	0,54	1,63	0,28	5
Fósforo Total (µg/L)	16,22	5,52	12,53	11,97	43,64	56,79	22,38	51,41	63,49	64,29	63,92	42,13	25,86	40,13	53,72	60,89	26,23	16,99	67,44	100
Cianobactéria (org/L)	752	0	0	344	365	0	258	11	3890	269	666	0	2762	1193	398	1461	1311	2568	226	20000
Fluoreto (µg/L)	37,23	48,81	36,53	35,77	25,02	48,86	23,31	33,58	78,90	123,66	172,43	71,69	283,44	59,93	51,60	90,00	33,60	18,70	71,20	1400
Cloreto (mg/L)	1,07	0,69	0,21	0,62	0,49	2,21	0,61	0,61	4,90	2,46	2,84	2,52	2,46	0,41	1,07	0,40	0,24	0,98	1,82	250
Nitrito (µg/L)	2,98	< LD	2,10	0,21	3,81	< LD	1,14	< LD	0,03	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1,63	1000
Nitrato (µg/L)	5,00	128,95	4,77	16,11	7,02	138,08	52,47	128,95	1,65	174,45	110,95	225,90	132,56	23,17	27,71	0,73	14,30	71,47	135,67	10000
Sulfato (mg/L)	0,25	0,13	0,07	0,13	< LD	0,62	0,03	0,17	0,23	1,48	0,23	0,33	0,25	0,15	0,13	0,13	0,06	0,08	0,49	1000
Amônio (µg/L)	< LD	6,42	3,73	7,92	1,51	< LD	2,78	6,42	< LD	26,77	18,54	< LD	17,73	12,33	4,97	< LD	< LD	< LD	87,25	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,20	0,20	< LD	< LD	< LD	0,48	0,11	0,53	< LD	1,07	1,18	0,60	< LD	0,32	0,37	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,07	< 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	< 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.

1.3.9 Ponto RX21: Ponto localizado no rio Xingu, em um canal da margem esquerda, a jusante da foz do igarapé Paquiçamba

O mapa com a localização do ponto RX21 está apresentado na **Figura - 45**, enquanto o seu registro fotográfico é observado na **Figura - 46**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 2,6% do total dos registros apresentados deste ponto. As únicas variáveis que apresentaram valores em não conformidade com a legislação foram pH em setembro de 2012 e janeiro de 2015, oxigênio dissolvido em abril de 2014 e ferro dissolvido em dezembro de 2011, março de 2012, janeiro de 2013 e janeiro e abril de 2014 e janeiro e abril de 2015 (**Quadro - 36**). Possivelmente, tais resultados estão relacionados à influência das chuvas no aporte de material das margens para o canal do rio Xingu. As demais variáveis quantificadas apresentaram valores em conformidade com a legislação em todos os períodos monitorados. Portanto, as não conformidades observadas não evidenciam impactos na qualidade da água nesta área do rio Xingu.

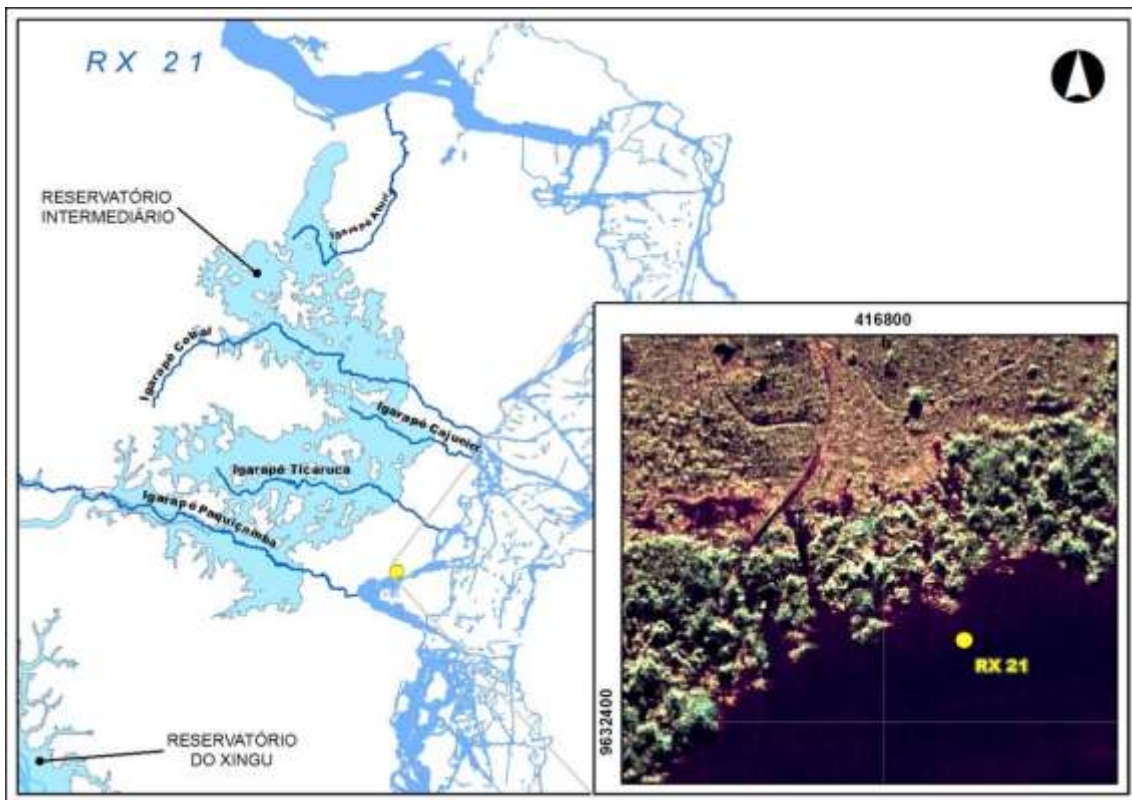


Figura - 45 – Mapa indicando a localização do ponto RX21, no rio Xingu, a jusante da foz do igarapé Paquiçamba.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 46 – Registro fotográfico do ponto RX21 em abril de 2016, localizado no rio Xingu, a jusante da foz do igarapé Paquiçamba.

Quadro – 36 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RX21 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA																			VMP Classe 2 *
	Ponto "RX 21": rio Xingu, a jusante da foz do igarapé Paquiçamba																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,010	0,013	0,010	0,009	0,012	0,035	0,012	0,010	0,014	0,036	0,013	0,01	0,016	0,093	0,013	0,019	0,014	0,012	0,011	0,5
pH	7,03	6,40	7,81	5,99	8,81	6,66	6,12	7,44	6,65	6,47	6,81	6,23	6,74	5,80	7,10	6,57	7,12	6,23	6,80	6<pH<9
Turbidez (UNT)	6,1	15,6	3,6	4,1	9,5	15,6	9,4	7,3	6,6	14,8	30,9	9,0	3,0	8,3	8,4	7,6	6,3	8,7	14,4	100
Clorofila-a (µg/L)	19,72	5,16	10,68	0,53	6,70	9,13	13,63	9,31	7,68	11,21	3,58	2,00	4,59	10,97	3,00	4,70	4,83	7,81	5,37	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,55	7,70	7,32	7,51	7,17	7,25	6,84	6,40	7,36	7,40	0,86	7,16	7,50	7,70	6,80	7,33	7,30	7,60	7,39	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	6	109	< 1	20	< 1	194	< 1	4	20	< 1	40	20	< 1	41	41	41	< 1	40	443	1000
DBO (mg/L)	4,01	4,15	1,05	0,60	0,41	1,92	3,05	0,44	0,40	0,84	1,85	2,99	4,46	0,20	1,02	0,80	0,37	1,58	0,34	5
Fósforo Total (µg/L)	17,96	20,74	36,03	10,97	54,81	32,21	30,14	42,45	62,79	17,64	45,93	22,30	45,44	32,96	21,86	41,27	25,54	25,17	21,72	100
Cianobactéria (org/L)	1182	688	0	215	0	580	484	31	1075	1795	2149	1107	1354	666	913	870	602	1644	1827	20000
Fluoreto (µg/L)	38,77	72,85	26,21	41,01	19,30	49,21	9,28	52,65	22,39	63,16	198,13	45,55	160,04	47,33	45,50	73,00	22,40	26,10	41,80	1400
Cloreto (mg/L)	1,64	0,32	0,86	1,66	0,63	0,33	0,78	0,78	5,28	2,63	1,45	2,08	1,26	0,29	0,52	0,97	0,34	1,61	0,42	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	3,48	5,55	2,39	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	8,30	15,65	14,05	38,54	14,93	36,17	93,18	15,65	24,73	202,14	10,19	48,58	165,63	20,43	53,32	25,45	13,64	25,50	75,92	10000
Sulfato (mg/L)	0,63	0,08	0,12	0,12	< LD	0,13	0,07	0,10	0,11	0,53	0,15	0,14	0,19	0,11	0,16	0,20	0,06	0,13	0,16	1000
Amônio (µg/L)	14,00	6,95	5,92	9,62	19,63	4,33	2,09	2,14	< LD	< LD	12,00	< LD	66,63	14,96	30,31	8,18	7,73	< LD	66,98	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,34	0,34	< LD	< LD	< LD	0,76	< LD	< LD	< LD	0,32	1,03	0,14	< LD	0,39	0,36	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,04	< LD	< LD	0,08	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< 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.

1.3.10 Ponto RX17: Ponto localizado no rio Xingu, a montante do Porto da Petrobras

O mapa com a localização do ponto RX17 está apresentado na **Figura - 47**, enquanto o seu registro fotográfico é ilustrado na **Figura - 48**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 1,3% do total dos registros apresentados deste ponto. As únicas variáveis que apresentaram valores em não conformidade com a legislação foram óleos e graxas em setembro de 2012 e ferro dissolvido em abril de 2013, janeiro e abril de 2014 e abril de 2015 (**Quadro - 37**).

Possivelmente, tais resultados esporádicos estão relacionados à influência das chuvas no aporte de material da bacia para o canal do rio Xingu. As demais variáveis quantificadas apresentaram valores em conformidade com a legislação em todos os períodos monitorados. Portanto, as não conformidades observadas não evidenciam impactos na qualidade da água nesta área do rio Xingu.

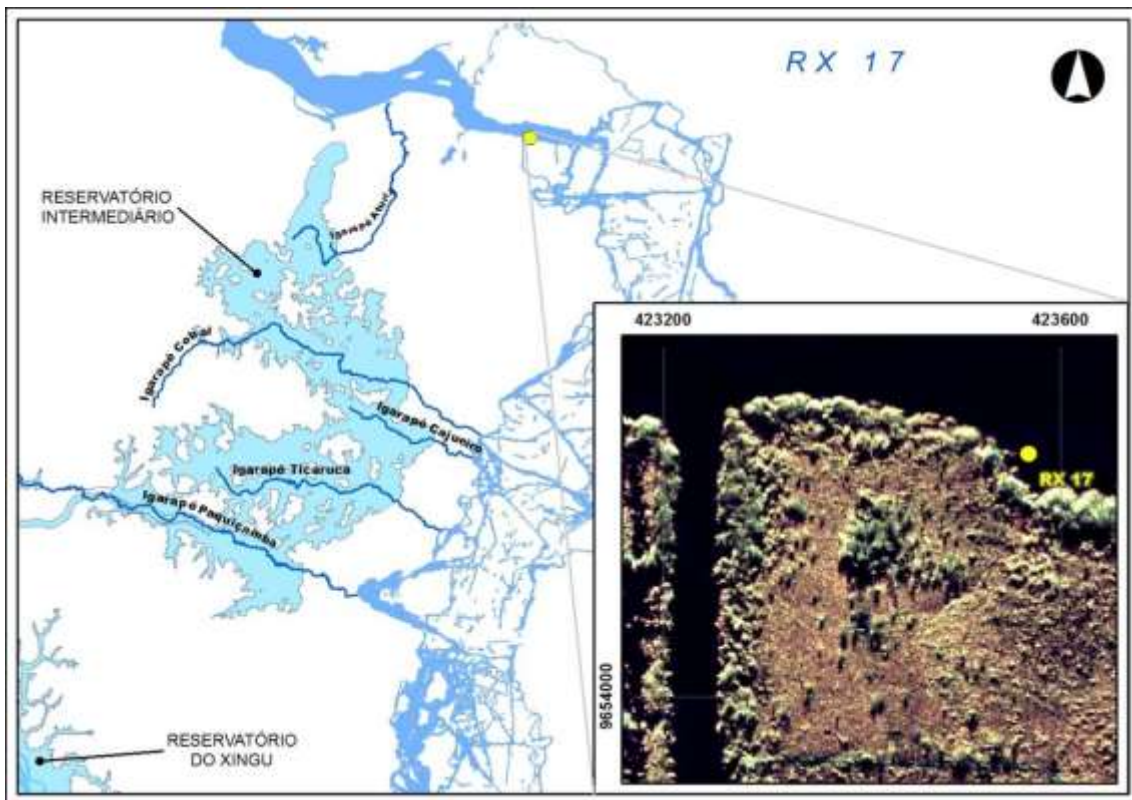


Figura - 47 – Mapa indicando a localização do ponto RX17, no rio Xingu, a montante do Porto da Petrobras.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 48 – Registro fotográfico do ponto RX17 em janeiro de 2016, localizado no rio Xingu, a montante do Porto da Petrobras.

Quadro - 37- Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RX17 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA																			VMP Classe 2 *
	Ponto "RX 17": rio Xingu, a montante do Porto da Petrobras																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,009	0,010	0,008	0,007	0,035	0,009	0,009	0,014	0,040	0,006	0,017	0,013	0,012	0,019	0,016	0,012	0,011	0,011	0,5
pH	7,19	6,93	8,25	7,47	7,50	6,05	7,27	6,08	6,75	8,00	7,67	6,82	7,48	6,98	6,24	6,64	7,16	7,34	7,22	6<pH<9
Turbidez (UNT)	7,2	5,7	3,0	1,2	2,5	15,8	6,5	5,8	4,4	11,1	8,9	4,0	2,0	10,5	8,5	3,3	0,8	0,5	18,9	100
Clorofila-a (µg/L)	12,67	6,26	8,34	5,60	1,40	9,84	2,77	11,05	2,25	8,85	1,91	2,70	4,18	11,65	5,80	4,60	2,94	7,58	4,65	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,05	6,93	7,50	7,80	7,97	7,80	6,76	7,45	7,64	7,17	6,85	7,52	7,82	7,96	7,83	8,24	7,80	7,95	6,84	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	9	94	< 1	20	52	40	40	26	< 1	10	538	< 1	< 1	< 1	20	41	< 1	< 1	41	1000
DBO (mg/L)	3,78	1,63	0,71	0,84	1,15	1,92	0,25	0,44	0,49	0,40	0,72	1,56	1,91	0,12	0,71	1,01	1,24	2,38	0,30	5
Fósforo Total (µg/L)	27,78	14,44	15,57	26,83	50,97	34,57	23,19	47,60	48,30	30,48	11,91	15,96	23,23	22,75	23,86	47,96	24,37	13,54	22,54	100
Cianobactéria (org/L)	1225	258	0	0	150	602	0	4	1118	623	312	1171	913	709	193	924	161	2654	258	20000
Fluoreto (µg/L)	36,94	44,62	39,02	32,80	22,96	48,42	7,32	35,06	22,64	137,16	90,03	35,48	56,64	62,93	11,90	88,00	33,20	20,10	35,00	1400
Cloreto (mg/L)	0,85	0,39	0,89	0,32	0,50	0,89	1,62	1,62	1,40	1,58	0,73	0,77	0,90	0,31	20,60	1,00	0,24	1,22	0,37	250
Nitrito (µg/L)	< LD	0,06	< LD	3,90	3,76	2,52	0,17	0,07	0,03	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	24,41	88,81	22,81	21,52	21,51	78,74	100,21	88,81	21,95	178,58	100,83	18,90	31,15	32,58	32,79	19,51	16,35	11,74	65,04	10000
Sulfato (mg/L)	0,30	0,11	0,11	0,12	< LD	0,30	0,04	0,11	0,11	0,59	0,15	0,13	0,13	0,14	0,11	0,16	0,07	0,09	0,14	1000
Amônio (µg/L)	3,77	11,23	5,92	6,98	1,51	< LD	11,60	3,74	2,90	67,83	110,99	< LD	26,33	23,35	69,57	24,03	< LD	< LD	81,23	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	2	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,22	0,22	< LD	< LD	< LD	0,20	0,70	0,06	< LD	0,41	0,33	0,11	< LD	0,30	0,32	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< 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	< 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.

1.3.11 Ponto IGCHOCAL: Ponto localizado no Igarapé Chocai, a jusante do Porto da Petrobras

O mapa com a localização do ponto IGCHOCAL está caracterizado na **Figura - 49**, enquanto o seu registro fotográfico está apresentado na **Figura - 50**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 3,2% do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 38**).

Possivelmente, tais resultados esporádicos estão relacionados à influência das chuvas no aporte de material da bacia de contribuição para o canal do rio Xingu. Verifica-se que os impactos resultantes do entorno são pouco evidentes, uma vez que as demais variáveis quantificadas apresentaram valores em conformidade com a legislação na maioria dos períodos monitorados.

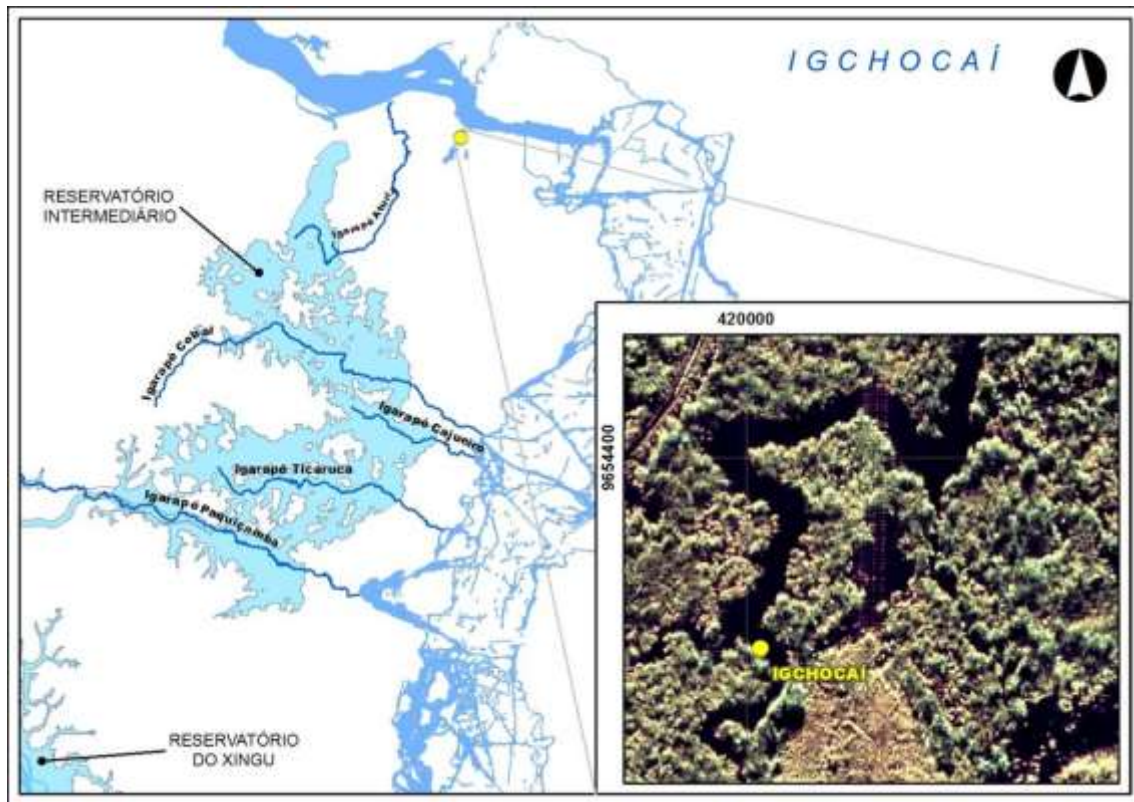


Figura - 49 – Mapa indicando a localização do ponto IGCHOCAL, no igarapé Chocai, a jusante do Porto da Petrobras.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 50 – Registro fotográfico do ponto IGCHOCAI em janeiro de 2016, localizado no igarapé Chocai, a jusante do Porto da Petrobras.

Quadro - 38 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto IGCHOCAI no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA																			VMP Classe 2 *
	Ponto "IGCHOCAI": igarapé Chocai, a jusante do Porto da Petrobras																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,001	0,011	0,010	0,008	0,007	0,044	0,010	0,041	0,014	0,040	0,017	0,017	0,033	0,023	0,021	0,010	0,012	0,011	0,012	0,5
pH	6,91	6,32	7,90	7,07	7,06	6,83	7,03	6,8	6,22	5,56	7,11	6,90	6,60	6,63	6,85	7,21	7,05	6,80	6,86	6<pH<9
Turbidez (UNT)	85,9	3,5	2,2	5,8	3,8	15,2	5,2	6,5	33,2	11,0	3,7	3,9	12,1	18,5	6,7	2,9	9,0	0,6	15,4	100
Clorofila-a (µg/L)	12,45	14,27	9,82	14,81	3,60	10,23	3,47	0,56	8,05	11,02	14,32	11,90	13,75	22,41	5,90	4,80	18,00	12,30	6,58	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,44	3,68	7,40	8,20	7,97	7,42	5,61	7,41	6,85	7,35	0,32	6,22	5,01	6,02	7,10	7,52	6,60	8,10	7,55	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	11	104	< 1	183	256	82	126	208	< 1	31	40	85	172	63	41	10	18	20	63	1000
DBO (mg/L)	3,98	1,07	0,64	1,13	0,30	1,90	0,30	0,44	0,84	0,52	0,63	5,22	2,27	1,37	0,31	1,16	1,57	2,84	0,21	5
Fósforo Total (µg/L)	80,22	13,81	47,70	34,33	50,25	33,51	27,13	28,77	60,28	19,58	34,49	31,79	18,72	52,99	51,10	28,10	33,58	15,79	22,34	100
Cianobactéria (org/L)	0	0	709	0	752	1053	0	38	677	0	720	1569	1193	1461	0	763	1504	2450	602	20000
Fluoreto (µg/L)	11,04	46,25	40,25	47,68	31,31	51,12	10,10	25,45	33,85	90,66	125,23	40,38	239,24	110,73	21,80	15,40	20,35	19,60	64,50	1400
Cloreto (mg/L)	1,70	0,28	0,59	0,35	0,44	1,38	0,76	0,76	2,14	0,91	1,74	3,11	1,91	1,81	16,64	10,27	1,28	0,79	0,63	250
Nitrito (µg/L)	< LD	0,03	< LD	3,06	6,77	0,54	2,07	0,08	< LD	0,13	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	14,00	48,01	12,65	1,52	14,05	75,47	82,22	48,01	8,15	72,69	11,37	38,56	95,20	248,24	71,60	24,45	29,56	5,68	163,33	10000
Sulfato (mg/L)	0,64	0,09	0,12	0,10	< LD	0,31	0,06	0,11	0,12	0,44	0,16	0,13	0,17	0,31	0,11	0,13	0,18	0,09	0,25	1000
Amônio (µg/L)	< LD	28,89	1,10	54,68	0,00	< LD	2,09	17,12	16,18	2,93	41,72	7,79	26,33	101,02	43,48	63,63	3,20	< LD	56,72	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	2	< LD	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,21	0,21	< LD	< LD	< LD	0,44	< LD	1,00	< LD	0,56	0,79	0,24	0,65	0,52	0,39	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,06	< 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	< 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.

1.3.12 Ponto RX11: Ponto localizado no rio Xingu, a jusante do Porto da Petrobras

Na **Figura - 51** está ilustrado o mapa com a localização do ponto RX11, enquanto o seu registro fotográfico está apresentado na **Figura - 52**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 1,1% do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 39**). A única variável que apresentou valores em não conformidade com a legislação foi o ferro dissolvido em janeiro e abril de 2014 e janeiro e abril de 2015, também atribuída à influência do aporte de material da bacia pela intensificação das chuvas. Tais resultados evidenciam, portanto, água de boa qualidade também nesse ponto do rio Xingu.

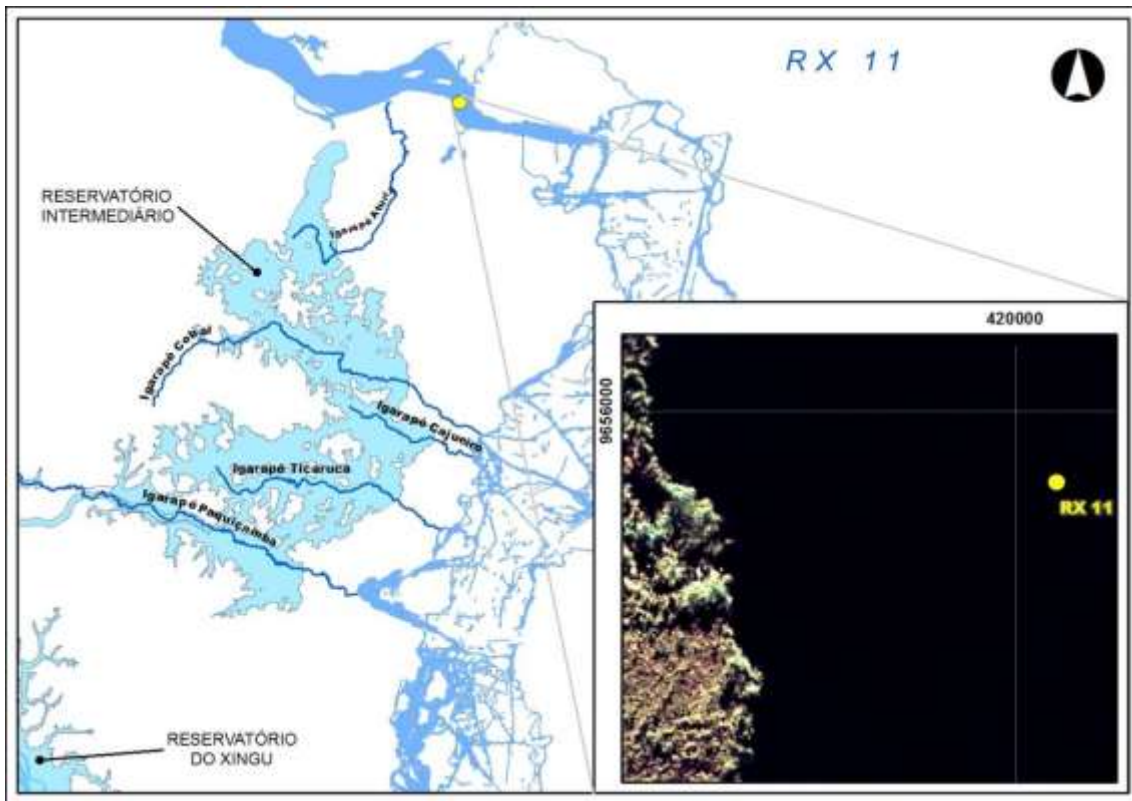


Figura - 51 – Mapa indicando a localização do ponto RX11, no rio Xingu, a jusante do Porto da Petrobras.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 52 – Registro fotográfico do ponto RX11 em janeiro de 2016, localizado no rio Xingu, a jusante do Porto da Petrobras.

Quadro - 39– Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RX11 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA																			VMP Classe 2 *
	Ponto "RX 11": rio Xingu, a jusante do Porto da Petrobras																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,009	0,010	0,008	0,007	0,035	0,010	0,008	0,014	0,035	0,010	0,016	0,013	0,012	0,020	0,016	0,012	0,011	0,011	0,5
pH	7,15	6,74	7,73	7,26	7,14	6,85	7,04	6,76	7,19	6,31	7,17	6,61	7,70	6,07	6,17	7,07	7,09	7,07	6,60	6<pH<9
Turbidez (UNT)	5,7	6,2	2,9	0,8	1,4	17,5	6,3	6,0	1,4	14,2	3,6	5,2	2,0	9,8	8,6	3,4	0,3	0,3	18,2	100
Clorofila-a (µg/L)	11,05	7,00	7,15	2,23	3,80	9,89	0,40	9,80	2,30	6,61	2,20	2,80	3,65	10,26	6,00	4,20	2,83	6,18	5,46	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,29	7,97	7,56	7,95	7,85	8,11	7,00	8,1	7,62	8,16	6,76	7,96	7,98	8,24	6,79	7,71	7,80	7,98	6,72	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	11	108	< 1	13	< 1	20	124	94	< 1	10	104	78	< 1	20	20	< 1	< 1	20	52	1000
DBO (mg/L)	3,02	2,36	0,16	1,55	0,50	1,95	0,23	0,47	2,49	0,84	3,03	1,09	0,24	0,86	0,30	1,32	0,17	2,06	0,71	5
Fósforo Total (µg/L)	11,63	24,44	73,03	22,23	91,52	33,68	23,19	24,06	57,74	27,50	15,23	17,23	31,17	22,06	81,03	59,68	1,37	15,03	17,30	100
Cianobactéria (org/L)	387	0	0	1289	408	537	0	8	838	795	0	1483	1311	1083	226	645	1483	1526	355	20000
Fluoreto (µg/L)	38,00	46,89	34,77	39,27	30,44	35,33	11,53	28,07	24,21	69,26	81,93	31,96	68,34	87,13	32,70	75,50	36,60	19,40	30,30	1400
Cloreto (mg/L)	0,89	0,81	1,00	0,47	0,42	1,62	0,80	0,80	1,39	0,53	0,74	0,69	0,83	0,86	0,60	0,42	0,30	0,62	0,32	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	3,14	0,56	2,62	< LD	0,03	0,13	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	26,17	200,63	162,56	34,40	16,18	144,12	93,79	200,63	20,91	61,25	88,90	17,90	23,82	185,12	27,73	13,95	27,82	11,93	52,42	10000
Sulfato (mg/L)	0,45	0,13	0,29	0,20	< LD	0,52	0,06	0,13	0,11	0,38	0,23	0,14	0,13	0,25	0,12	0,14	0,07	0,07	0,10	1000
Amônio (µg/L)	< LD	2,14	128,65	12,44	0,25	3,14	8,35	18,19	23,42	6,60	9,27	4,17	11,28	78,98	< LD	< LD	15,46	< LD	100,13	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,18	0,18	< LD	< LD	< LD	0,22	< LD	0,07	< LD	0,41	0,40	0,11	< LD	0,40	0,40	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< 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	< 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.

1.4. ÁREA 4: JUSANTE DA CASA DE FORÇA PRINCIPAL/TRECHO DE RESTITUIÇÃO DA VAZÃO (TRV)

1.4.1 Ponto RX07 (TRIMESTRAL): Ponto localizado no rio Xingu, a jusante da Casa de Força Principal/Trecho de Restituição de Vazão próximo ao sítio Belo Monte

Na **Figura - 53** está apresentado o mapa com a localização do ponto RX07, enquanto o seu registro fotográfico é mostrado na **Figura - 54**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para apenas 1,8% do total dos registros apresentados deste ponto. As únicas variáveis que apresentaram valores em não conformidade com a legislação foram oxigênio dissolvido em julho de 2013, óleos e graxas em junho de 2012 e ferro dissolvido em abril de 2013, janeiro e abril de 2014 e janeiro e abril de 2015 (**Quadro - 40**), ou seja, de forma esporádica e sem evidência de impactos significativos. Os valores de ferro dissolvido em não conformidade com a legislação estão possivelmente relacionados ao aporte de material do entorno por escoamento superficial nos períodos mais chuvosos.

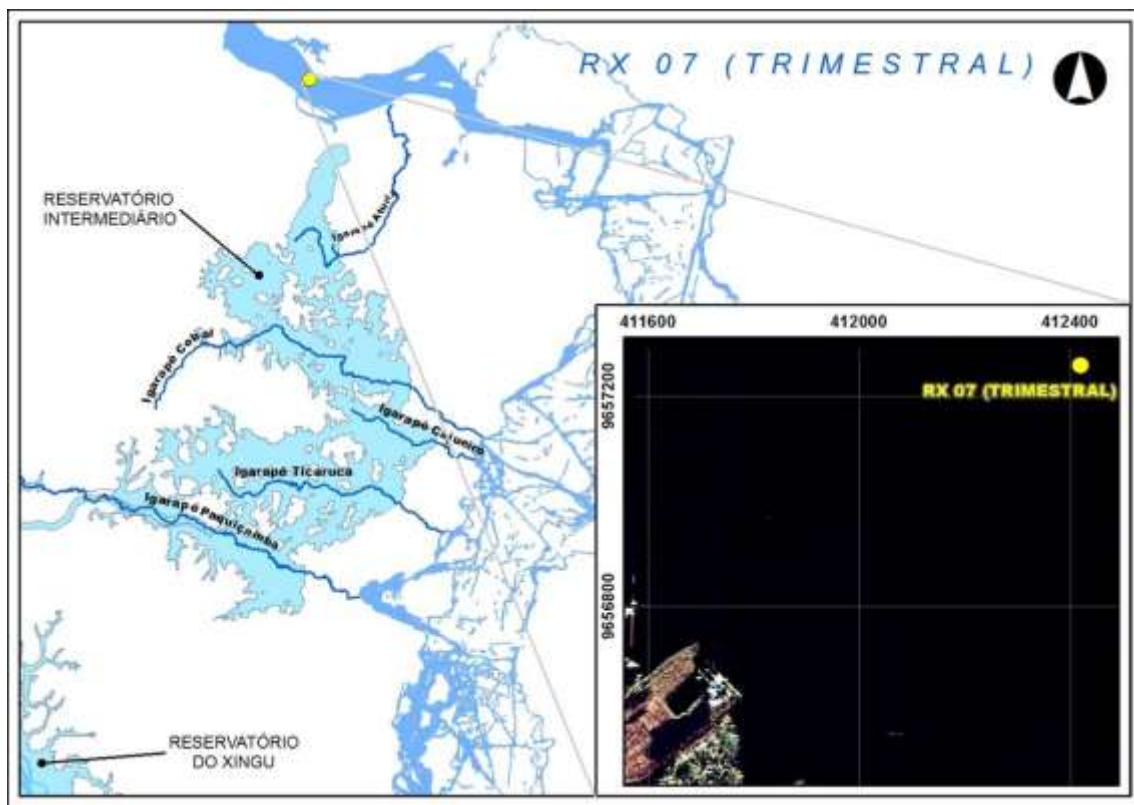


Figura - 53 – Mapa indicando a localização do ponto RX07, no rio Xingu, à jusante da Casa de Força Principal/Trecho de Restituição de Vazão próximo ao sítio Belo Monte.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 54 – Registro fotográfico do ponto RX07 em abril de 2016, localizado no rio Xingu, a jusante da Casa de Força Principal/Trecho de Restituição de Vazão próximo ao sítio Belo Monte.

Quadro - 40 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RX 07 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	TRECHO DE RESTITUIÇÃO DE VAZÃO																			VMP Classe 2 *
	Ponto "RX 07": rio Xingu, a jusante da Casa de Força Principal																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,009	0,010	0,008	0,007	0,035	0,010	0,015	0,014	0,034	0,010	0,016	0,013	0,012	0,020	0,011	0,012	0,011	0,011	0,5
pH	7,24	6,78	7,72	7,56	7,27	6,56	7,15	6,54	6,58	6,34	7,29	6,62	7,53	6,78	6,47	6,71	7,02	7,45	6,34	6<pH<9
Turbidez (UNT)	5,5	6,0	1,1	2,1	0,8	16,0	6,2	26,8	11,6	13,0	2,8	1,9	3,0	9,4	8,5	0,8	3,2	0,8	14,0	100
Clorofila-a (µg/L)	11,32	6,45	10,12	7,38	3,40	10,27	0,46	11,25	4,41	6,84	1,17	2,60	4,00	9,49	6,50	4,40	3,74	5,29	5,68	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,15	7,88	7,83	8,29	7,89	8,02	6,88	3,29	7,73	8,05	6,80	7,99	7,85	8,14	7,37	7,90	7,60	7,86	7,60	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	7	697	10	130	< 1	62	62	88	126	20	40	128	20	246	< 1	< 1	< 1	< 1	10	1000
DBO (mg/L)	4,1	1,09	0,77	0,58	0,45	0,71	0,74	0,92	0,31	0,10	1,63	0,29	0,40	0,87	0,73	0,15	0,58	2,45	0,12	5
Fósforo Total (µg/L)	19,22	20,15	13,07	24,57	24,47	42,51	28,47	39,11	41,72	12,99	14,02	19,99	28,99	0,96	11,82	52,72	35,85	14,68	18,99	100
Cianobactéria (org/L)	172	0	0	0	473	0	0	19	1859	0	0	795	1182	505	591	204	5664	2751	1268	20000
Fluoreto (µg/L)	39,79	45,01	39,45	34,08	24,25	38,88	16,07	38,70	27,57	63,06	77,93	26,62	68,04	53,63	108,40	59,70	42,10	9,10	23,70	1400
Cloreto (mg/L)	0,18	0,56	0,61	0,66	0,30	1,21	0,66	0,66	2,32	0,69	2,35	0,67	0,67	1,24	5,81	1,30	0,34	2,61	0,31	250
Nitrito (µg/L)	2,34	< LD	< LD	1,21	2,63	1,86	4,49	< LD	0,03	0,13	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	9,45	60,94	49,16	231,59	30,20	53,42	100,27	60,94	16,38	72,71	93,99	16,51	20,68	81,36	280,06	44,82	38,04	79,61	60,26	10000
Sulfato (mg/L)	0,46	0,13	0,12	0,15	< LD	0,25	0,04	0,15	0,11	0,44	0,21	0,14	0,12	0,18	0,23	0,17	0,08	0,10	0,11	1000
Amônio (µg/L)	< LD	5,88	1,10	6,60	1,26	4,62	0,70	29,42	1,45	0,73	13,36	< LD	9,40	21,52	136,66	22,44	13,59	9,86	10,63	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	8	< LD	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,15	0,15	< LD	< LD	< LD	0,22	1,05	0,07	< LD	0,32	0,44	0,13	< LD	0,32	0,36	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,08	< LD	< 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	< 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.

1.4.2 Ponto IGSA/SEBM: Ponto localizado no igarapé Santo Antônio, próximo ao sítio Belo Monte

O mapa com a localização do ponto IGSA/SEBM está apresentado na **Figura - 55**, enquanto seu registro fotográfico está apresentado na **Figura - 56**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para 7,5% do total dos registros apresentados deste ponto. Valores em não conformidade em relação à legislação foram registrados esporadicamente quanto ao pH, à turbidez, aos óleos e graxas, ao ferro dissolvido, ao manganês e à DBO (**Quadro - 41**), em geral, esporadicamente nos períodos mais chuvosos.

Apesar desses impactos esporádicos, as demais variáveis quantificadas estiveram em conformidade com os valores permitidos estabelecidos pela legislação em todos os períodos, não evidenciando, portanto, impactos significativos neste igarapé.

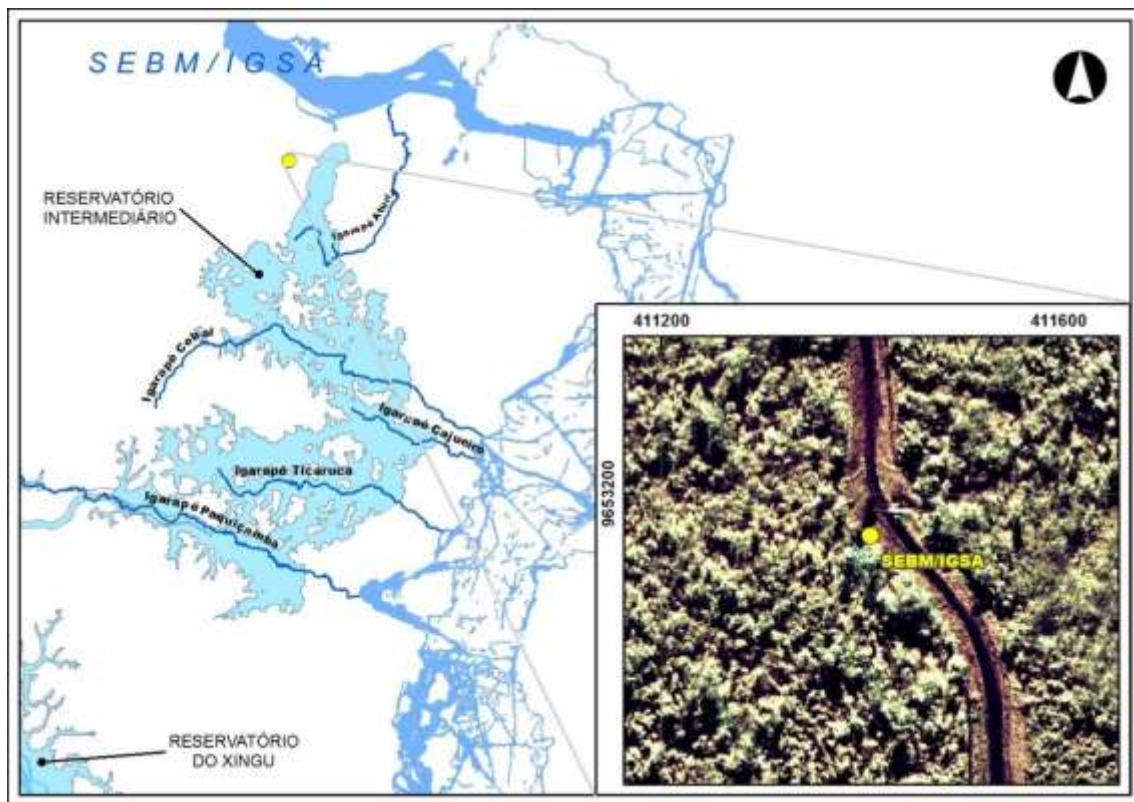


Figura - 55 – Mapa indicando a localização do ponto IGSA/SEBM, no igarapé Santo Antônio, próximo ao sítio Belo Monte.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 56 – Registro fotográfico do ponto IGSA/SEBM em abril de 2016, localizado no igarapé Santo Antônio, próximo ao sítio Belo Monte.

Quadro - 41- Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto IGSA/SEBM no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	TRECHO DE RESTITUIÇÃO DE VAZÃO																			VMP Classe 2 *
	Ponto "IGSA/SEBM": igarapé Santo Antonio, no canteiro Belo Monte																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,023	0,022	0,014	0,016	NC	0,059	0,009	0,008	NC	0,084	0,018	0,013	0,056	NC	0,018	0,032	NC	NC	0,018	0,5
pH	6,93	6,04	9,78	7,54	NC	6,78	5,82	6,27	NC	5,71	6,82	6,59	7,53	NC	6,58	6,70	NC	NC	6,98	6<pH<9
Turbidez (UNT)	10,8	51,3	4,5	9,3	NC	23,3	35,4	58,2	NC	112,0	320,0	27,1	35,3	NC	32,0	21,1	NC	NC	84,5	100
Clorofila-a (µg/L)	0,45	7,16	0,91	4,19	NC	0,98	0,60	2,85	NC	12,56	9,49	1,00	0,96	NC	0,40	4,10	NC	NC	3,13	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,39	6,65	7,58	6,00	NC	6,88	7,59	6,89	NC	7,10	8,76	7,84	7,10	NC	7,30	7,65	NC	NC	7,60	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	107	123	538	101	NC	375	942	552	NC	163	506	279	150	NC	117	408	NC	NC	4352	1000
DBO (mg/L)	3,98	4,15	1,44	2,27	NC	1,97	0,50	1,88	NC	2,11	2,69	1,39	1,72	NC	1,16	0,23	NC	NC	5,02	5
Fósforo Total (µg/L)	39,33	61,00	41,97	29,83	NC	18,34	42,02	51,28	NC	70,81	59,89	39,17	40,92	NC	65,75	49,06	NC	NC	26,68	100
Cianobactéria (org/L)	129	0	0	0	NC	0	408	58	NC	1762	1010	2020	3267	NC	269	1096	NC	NC	419	20000
Fluoreto (µg/L)	29,59	50,66	35,50	74,55	NC	48,70	32,59	35,04	NC	244,86	68,39	58,89	188,64	NC	129,30	85,30	NC	NC	83,50	1400
Cloreto (mg/L)	1,91	1,15	1,76	1,28	NC	1,43	1,28	1,28	NC	3,58	1,54	1,39	8,51	NC	3,20	1,44	NC	NC	0,88	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	0,30	0,05	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	NC	NC	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	12,24	150,38	122,33	139,58	NC	47,40	41,40	150,38	NC	58,35	58,28	174,84	234,83	NC	120,15	88,21	NC	NC	104,06	10000
Sulfato (mg/L)	0,38	0,23	0,13	0,20	NC	0,24	0,07	0,17	NC	0,61	0,21	0,25	0,32	NC	0,59	0,16	NC	NC	0,46	1000
Amônio (µg/L)	2,89	51,35	6,57	2,45	NC	< LD	2,78	28,89	NC	0,73	78,54	< LD	24,45	NC	12,92	4,75	NC	NC	12,94	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	2	NC	12	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	NC	NC	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	NC	NC	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	3,70	3,70	1,40	< LD	NC	3,78	< LD	1,79	NC	2,14	0,55	1,27	1,96	NC	0,38	2,28	NC	NC	1,02	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	0,09	< LD	0,05	NC	0,10	< LD	< LD	0,10	NC	< LD	0,03	NC	NC	0,12	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	NC	NC	< 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.

1.4.3 Ponto TUC01: Ponto localizado no igarapé Tucuruí, próximo à cidade de Vitória do Xingu-PA

O mapa com a localização do ponto TUC01 está caracterizado na **Figura - 57**, enquanto seu registro fotográfico é mostrado na **Figura - 58**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para 8,2% do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 42**).

As não conformidades observadas no igarapé Tucuruí (o qual não tem qualquer influência com as obras e reservatório da UHE Belo Monte) estão relacionadas, em parte, às atividades antrópicas na área urbana de Vitória de Xingu, que também conta com um porto fluvial com movimentação constante de embarcações de grande porte (barcos de viagem, balsas etc.). Os resultados apresentaram valores acima do permitido para concentração de oxigênio dissolvido, *E. coli*, DBO, e óleos e graxas. Por outro lado, baixos valores de pH e em não conformidade com os valores permitidos pela legislação podem estar relacionados às características da micro-bacia. É possível que nos períodos de chuvas, as lagoas marginais contribuam para o aporte de águas ricas em substâncias húmicas ao igarapé Tucuruí, causando, portanto, uma redução do pH da água. Não obstante, as demais variáveis quantificadas no ponto TUC01 apresentaram valores em conformidade com os limites estabelecidos pela legislação em todos os períodos monitorados.

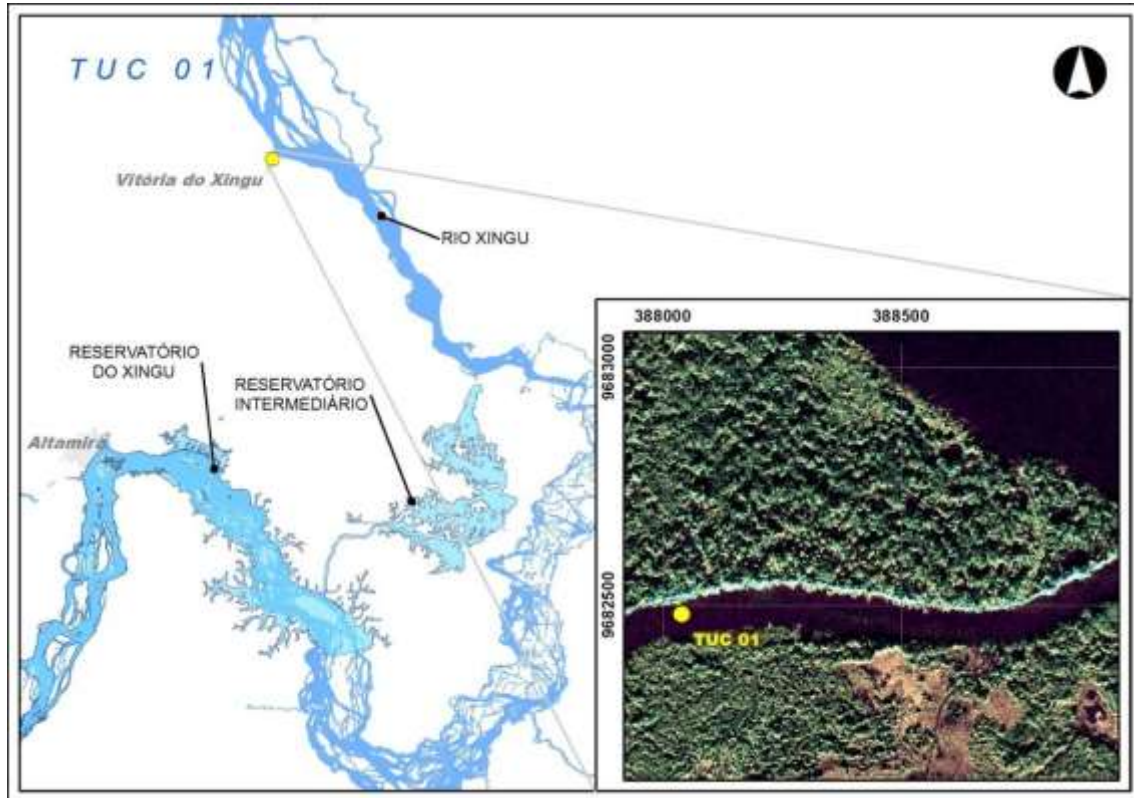


Figura - 57 – Mapa indicando a localização do ponto TUC01, no igarapé Tucuruí, próximo à cidade de Vitória do Xingu-PA

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 58 – Registro fotográfico do ponto TUC01 em abril de 2016, localizado no igarapé Tucuruí, próximo à cidade de Vitória do Xingu-PA

Quadro - 42- Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto TUC01 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016

VARIÁVEL	TRECHO DE RESTITUIÇÃO DE VAZÃO																			VMP Classe 2 *
	Ponto "TUC01": igarapé Tucuruí, em Vitória do Xingu-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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,004	0,005	0,007	0,005	0,005	0,019	0,005	0,005	0,009	0,019	0,009	0,019	0,011	0,008	0,013	0,014	0,009	0,008	0,010	0,5
pH	5,48	5,35	7,05	6,64	6,99	6,12	5,77	7,15	5,42	4,80	6,41	5,57	6,65	5,37	5,64	7,00	7,79	6,21	6,40	6<pH<9
Turbidez (UNT)	4,8	38,0	2,2	11,3	7,4	10,0	9,8	26,7	6,0	6,1	3,6	2,9	2,1	12,4	5,7	2,2	5,9	15,5	21,0	100
Clorofila-a (µg/L)	0,68	42,09	7,11	4,44	1,20	0,44	0,41	1,12	0,32	0,91	0,45	1,30	1,87	0,38	3,60	4,70	1,52	1,45	1,58	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,66	2,93	5,25	4,37	6,68	4,80	2,00	3,84	5,10	2,92	2,43	3,16	5,85	4,33	2,90	7,20	5,81	5,57	3,01	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	397	196	98	20	10	486	1434	1618	62	110	104	51	20	488	63	41	150	126	504	1000
DBO (mg/L)	4,35	5,63	1,27	1,97	1,70	1,23	0,62	0,46	0,67	0,72	2,40	2,19	1,33	1,49	9,00	1,32	1,03	2,65	1,87	5
Fósforo Total (µg/L)	5,07	5,48	74,87	26,07	76,59	12,55	18,20	39,91	31,85	2,32	12,04	10,27	19,51	20,30	46,44	75,72	19,10	8,65	10,82	100
Cianobactéria (org/L)	172	172	0	0	193	0	247	21	301	720	1075	892	1096	1128	645	1021	1075	795	1838	20000
Fluoreto (µg/L)	33,09	50,94	28,56	41,87	23,96	63,45	22,16	38,78	12,75	37,86	62,23	14,72	37,04	23,23	21,23	51,70	22,90	13,50	47,30	1400
Cloreto (mg/L)	0,85	0,73	0,81	1,71	0,08	2,56	1,25	1,25	3,49	4,18	1,43	1,30	1,44	1,52	1,43	1,50	0,84	5,75	1,22	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	0,29	1,13	< LD	2,33	< LD	0,03	0,03	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	13,59	76,77	152,95	308,86	116,76	33,50	76,67	76,77	90,20	104,25	17,45	44,16	37,78	46,88	43,88	27,56	30,15	46,15	82,98	10000
Sulfato (mg/L)	0,30	0,14	0,14	0,49	< LD	0,50	0,11	0,16	0,21	1,12	0,16	0,21	0,25	0,30	0,41	0,22	0,14	0,25	0,32	1000
Amônio (µg/L)	< LD	14,44	19,51	< LD	6,79	< LD	6,96	14,44	10,14	5,50	33,54	4,45	18,00	34,11	32,12	21,91	15,99	< LD	102,56	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	16	5	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,15	0,90	0,17	< LD	0,29	0,42	0,20	< LD	0,31	1,40	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< 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	< 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.

1.4.4 Ponto RX15: Ponto localizado no rio Xingu, a jusante da cidade de Vitória do Xingu-PA

O mapa com a localização do ponto RX15 está apresentado na **Figura - 59**, e o seu registro fotográfico está apresentado na **Figura - 60**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para 1,3% do total dos registros apresentados deste ponto. Valores em não conformidade em relação à legislação foram registrados esporadicamente quanto ao pH, aos óleos e graxas e ao ferro dissolvido (**Quadro - 43**).

A presença de óleos e graxas observada em junho de 2012 está possivelmente relacionada ao tráfego de embarcações, pois este ponto está localizado na rota preferencial das grandes embarcações que atracam no porto de Vitória do Xingu. Já os valores em não conformidade de pH e ferro dissolvido podem estar relacionados ao aporte de material terrígeno por escoamento superficial do entorno para o rio Xingu nos períodos de chuvas.

Todas as demais variáveis estiveram em conformidade com os limites estabelecidos pela legislação. Esse resultado não evidencia, portanto, impactos significativos nesta área do rio Xingu.

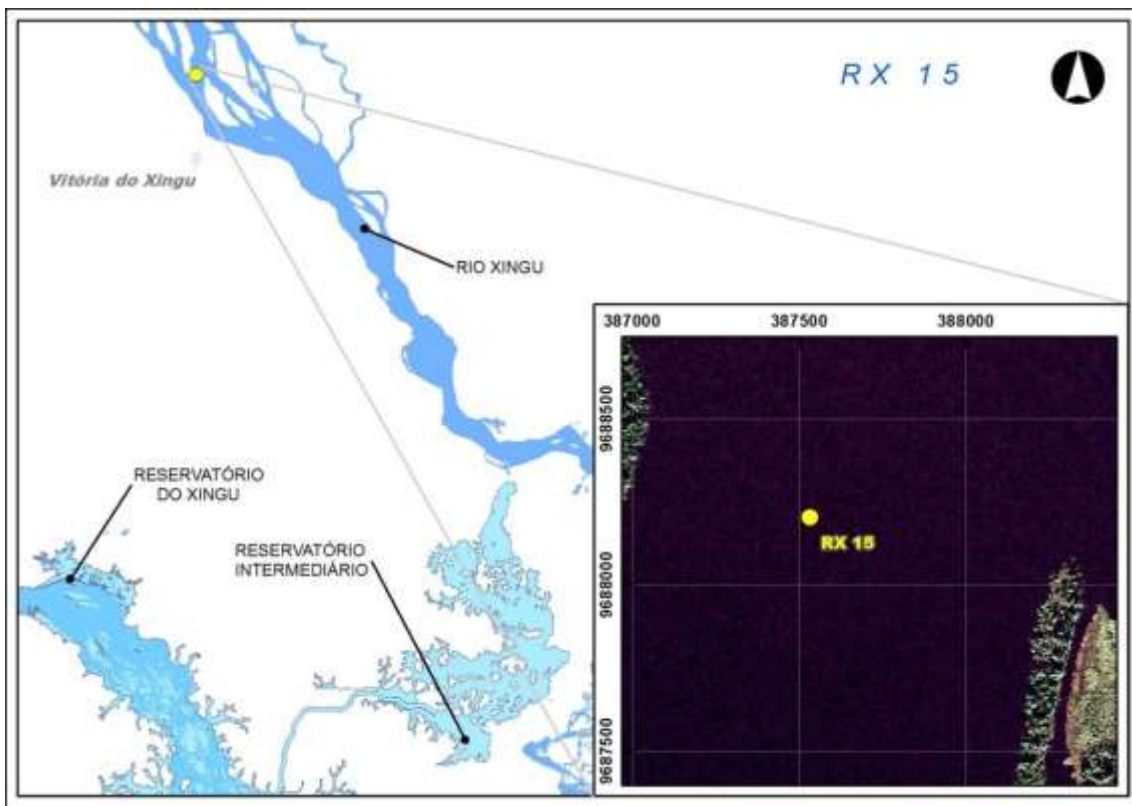


Figura - 59 – Mapa indicando a localização do ponto RX15, no rio Xingu, a jusante da cidade de Vitória do Xingu-PA.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 60 – Registro fotográfico do ponto RX15 em janeiro de 2016, localizado no rio Xingu, a jusante da cidade de Vitória do Xingu-PA.

Quadro - 43– Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RX15 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	TRECHO DE RESTITUIÇÃO DE VAZÃO																			VMP Classe 2 *
	Ponto "RX 15": rio Xingu, a jusante de Vitória do Xingu-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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,009	0,010	0,008	0,007	0,036	0,010	0,009	0,015	0,032	0,010	0,016	0,013	0,012	0,020	0,016	0,012	0,012	0,011	0,5
pH	7,16	6,87	8,40	8,00	6,77	6,83	7,10	6,83	6,47	6,55	7,38	5,38	7,06	6,35	6,27	7,43	8,01	6,94	6,50	6<pH<9
Turbidez (UNT)	5,0	4,9	2,0	3,6	1,9	17,5	4,8	3,2	5,8	13,6	3,5	3,2	1,6	7,0	4,4	2,2	9,7	0,2	16,0	100
Clorofila-a (µg/L)	12,98	5,63	26,41	3,60	4,70	11,22	3,49	10,44	3,61	6,91	2,07	5,40	5,64	10,58	4,60	5,40	3,50	7,12	3,81	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,09	6,34	7,05	7,48	7,69	7,95	5,20	7,96	7,09	7,50	6,02	7,35	7,20	7,86	6,84	7,55	7,20	7,53	7,28	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	2	240	30	39	265	20	402	107	40	30	82	< 1	126	< 1	305	31	20	< 1	75	1000
DBO (mg/L)	3,73	2,06	0,96	0,75	1,37	1,93	0,72	1,44	0,92	1,66	3,16	0,33	1,17	1,14	0,35	3,18	0,58	1,40	0,02	5
Fósforo Total (µg/L)	61,93	26,37	74,53	26,10	54,29	30,53	20,30	31,58	42,38	18,57	13,95	33,41	27,20	34,79	46,13	45,20	28,06	13,27	23,20	100
Cianobactéria (org/L)	1032	0	0	0	430	860	2149	12	1408	688	419	1300	1171	1612	215	376	591	2353	860	20000
Fluoreto (µg/L)	15,02	50,80	39,58	27,18	30,06	40,29	21,78	354,58	25,02	82,86	89,83	31,93	59,94	45,53	86,10	88,80	55,00	16,30	88,90	1400
Cloreto (mg/L)	3,83	0,49	0,75	0,55	0,67	1,29	0,71	0,71	0,97	0,73	1,57	0,99	0,65	0,16	1,36	0,68	0,95	1,27	0,80	250
Nitrito (µg/L)	< LD	0,06	< LD	1,63	2,63	0,86	4,17	0,06	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	12,84	97,93	159,22	5,61	208,59	67,03	96,13	97,93	2,77	71,89	106,83	16,60	5,79	7,80	95,74	8,46	23,40	5,75	232,79	10000
Sulfato (mg/L)	0,86	0,12	0,13	0,14	< LD	0,33	0,05	0,11	0,11	0,44	0,35	0,14	0,14	0,09	0,19	0,18	0,24	0,10	0,34	1000
Amônio (µg/L)	3,63	29,42	5,48	4,53	0,50	2,85	5,57	< LD	8,45	< LD	59,18	8,07	6,72	4,72	< LD	7,92	29,73	< LD	25,64	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	3	< LD	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,15	0,15	< LD	< LD	< LD	0,22	< LD	< LD	< LD	0,40	0,36	0,13	< LD	0,29	1,03	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< 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	< 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.

1.5 ÁREA 5: RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO

1.5.1 IGARAPÉS INTERCEPTADOS PELOS DIQUES

1.5.1.1 Ponto ATURIA: Ponto localizado no igarapé Aturiá (ou Turiá), a jusante do Dique 8A

Na **Figura - 61** está representado o mapa com a localização do ponto ATURIA, enquanto o seu registro fotográfico é visualizado na **Figura - 62**. Um ponto de coleta no igarapé Aturiá foi adicionado à campanha trimestral (água, sedimento e biota aquática) e à campanha mensal (sonda multiparamétrica), em atendimento à recomendação do IBAMA, apresentada no Parecer 168/2012³, encaminhado em dezembro de 2012, no âmbito do Programa de Monitoramento dos Igarapés Interceptados pelos Diques. Neste sentido, o monitoramento trimestral neste igarapé foi iniciado em abril de 2013. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para 12% do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 44**). Tais não conformidades foram registradas para as variáveis pH, turbidez, oxigênio dissolvido, *E. coli*, fósforo total, ferro dissolvido e manganês total.

As não conformidades observadas, possivelmente estavam relacionadas às alterações ocorridas no curso do igarapé resultantes das atividades das obras do empreendimento no local, principalmente à pequena alteração no oxigênio dissolvido ocorrido em janeiro, abril e julho de 2014, intensificadas pelas chuvas em alguns períodos. No entanto, o efeito destas atividades prognosticadas teve duração temporária. De fato, na campanha de outubro de 2014 não foram observados valores em não conformidade naquele igarapé e os valores em não conformidade subsequentes, estão associados aos períodos de chuvas. Além disso, impactos relacionados à carga orgânica de origem antrópica não foram observados durante todo o monitoramento neste ponto, haja vista os baixos valores de DBO, de *E. coli*, de nitrato, nitrito e amônio na maioria dos períodos monitorados.

Durante e após a formação do Reservatório Intermediário (meses de janeiro e abril 2016), não foram observadas variações na qualidade da água do igarapé, indicando que a qualidade do mesmo não apresenta relação com o reservatório desde o início de sua formação e sim com a bacia de entorno.

³Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. *Parecer Nº 168/2012*. Análise do 2º Relatório Semestral de Andamento do Projeto Básico Ambiental e das Condicionantes da Licença de Instalação Nº 795/2011, da Usina Hidrelétrica Belo Monte, processo Nº 02001.001848/2006-75, 20 de dezembro de 2012. 128 p. 2012.

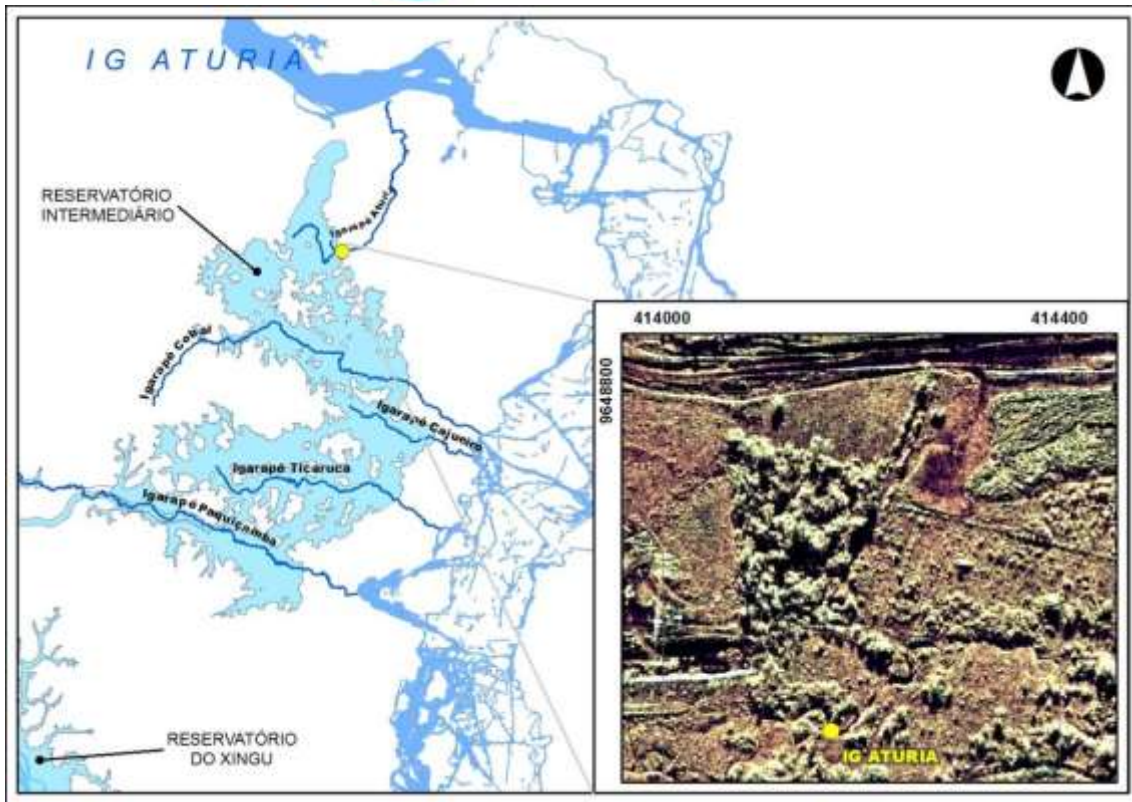


Figura - 61 – Mapa indicando a localização do ponto ATURIA, no igarapé Aturiá, a jusante do Dique 8A.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 62 – Registro fotográfico do ponto ATURIA em janeiro de 2016, localizado no igarapé Aturiá, a jusante do Dique 8A.

Quadro - 44– Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto ATURIA no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	IGARAPÉS INTERCEPTADOS PELOS DIQUES														VMP Classe 2 *
	Ponto "ATURIA": igarapé Aturiã, interceptado por dique														
	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		
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,014	0,001	0,039	0,062	0,023	0,088	0,117	0,072	0,042	0,063	0,081	0,036	0,025	0,5	
pH	6,52	7,49	5,49	5,90	7,20	6,09	7,24	7,64	7,00	7,44	7,40	5,80	6,00	6<pH<9	
Turbidez (UNT)	8,3	20,5	11,3	121,0	55,2	480,8	13,2	40,0	154,4	29,4	9,6	19,0	8,3	100	
Clorofila-a (µg/L)	0,46	2,05	2,47	5,30	2,27	1,50	2,89	1,95	0,40	4,30	2,23	6,78	8,25	30	
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,43	5,43	5,12	4,93	4,47	1,81	6,31	5,88	6,50	7,05	7,16	5,47	6,40	5	
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	320	1542	104	120	662	< 1	165	336	629	420	746	378	313	1000	
DBO (mg/L)	1,50	0,72	0,71	1,43	1,55	1,51	0,46	1,17	1,04	0,24	1,61	0,95	1,47	5	
Fósforo Total (µg/L)	54,59	51,58	131,28	100,08	32,85	108,23	15,47	53,17	17,27	46,06	33,06	32,20	29,25	100	
Cianobactéria (org/L)	1010	100	0	831	849	634	430	0	677	570	946	1633	2278	20000	
Fluoreto (µg/L)	71,15	31,74	102,41	189,86	263,43	128,93	215,34	316,53	205,28	375,70	315,50	38,60	42,56	1400	
Cloreto (mg/L)	0,86	0,86	3,63	4,29	2,99	3,77	1,88	2,82	2,52	2,66	1,12	6,82	4,92	250	
Nitrito (µg/L)	0,29	0,09	0,55	0,03	3,18	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000	
Nitrato (µg/L)	68,61	105,00	274,99	287,41	120,70	48,61	53,55	234,45	203,45	107,86	294,41	227,87	231,67	10000	
Sulfato (mg/L)	0,50	0,12	0,06	1,05	0,37	0,30	0,21	0,55	0,65	0,90	3,52	0,32	0,57	1000	
Amônio (µg/L)	13,41	13,91	268,28	< LD	23,18	329,75	43,60	91,32	95,32	11,35	< LD	15,19	24,13	3700	
Óleos e Graxas (mg/L)	< 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	0,1	
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	4,15	2,31	0,93	3,18	3,82	< LD	0,89	1,65	1,25	< LD	0,84	1,91	0,3	
Manganês total (mg/L)	< LD	0,12	0,54	< LD	0,16	1,68	< LD	0,56	0,19	0,21	0,07	0,24	0,15	0,1	
Mercurio total (mg/L)	< 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.

1.5.1.2 Ponto IGPAQ: Ponto localizado no igarapé Paquiçamba, a jusante do Dique 28

Na **Figura - 63** está caracterizado o mapa com a localização do ponto IGPAQ, enquanto o seu registro fotográfico é apresentado na **Figura - 64**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para 9,5% do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 45**). As não conformidades quanto à turbidez, ao oxigênio dissolvido, à *E. coli*, fluoreto e aos óleos e graxas foram esporádicas.

As intervenções neste igarapé foram iniciadas em novembro de 2012 para a construção do Dique 28 e no período posterior observa-se um aumento de registros de não conformidade para as variáveis fósforo total, ferro dissolvido e manganês total. Tais não conformidades estavam relacionadas às atividades das obras do empreendimento no local, como ampliação de áreas de solo exposto e revolvimento de solo, intensificadas pelo escoamento superficial nos períodos mais chuvosos. No entanto, o efeito destas atividades foi prognosticado e tem sido temporário, já que após a finalização do Dique não foram observados impactos que possam influenciar a qualidade da água do igarapé. Ressalta-se que as não conformidades anteriores às primeiras intervenções tratam condições naturais do igarapé (como a ocorrência de óleos, possivelmente vegetais, e até mesmo registros de ferro dissolvido acima do VMP).

É importante discutir que 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.

Durante e após a formação do Reservatório Intermediário (meses de janeiro e abril 2016), não foram observadas variações nos padrão de qualidade da água do igarapé, indicando que as não conformidades detectadas no igarapé não apresenta relação com o reservatório, desde o início de sua formação, e sim com o entorno.

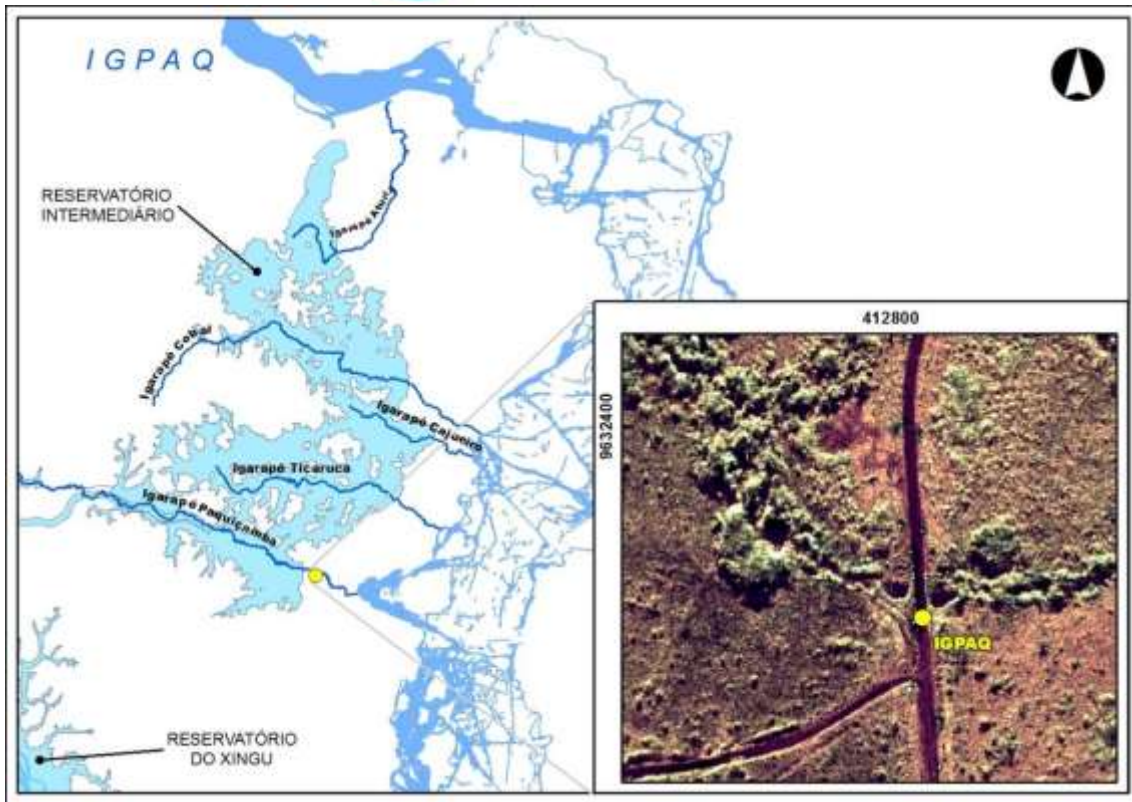


Figura - 63 – Mapa indicando a localização do ponto IGPAQ, no igarapé Paquiçamba, a jusante do Dique 28.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 64 – Registro fotográfico do ponto IGPAQ em abril de 2016, localizado no igarapé Paquiçamba, a jusante do dique 28.

Quadro- 45– Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto IGPAQ no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	IGARAPÉS INTERCEPTADOS PELOS DIQUES																				VMP Classe 2 *
	Ponto "IGPAQ": igarapé Paquiçamba, interceptado por dique																				
	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	out/15	jan/16	abr/16		
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,002	0,022	0,021	0,016	0,042	0,082	0,022	0,021	0,044	0,086	0,023	0,039	0,073	0,048	0,037	0,058	0,076	0,042	0,015	0,5	
pH	6,99	6,64	7,02	6,47	7,56	6,06	6,11	7,12	6,34	6,48	6,74	6,81	7,06	6,12	6,72	6,64	7,14	4,00	6,59	6<pH<9	
Turbidez (UNT)	10,1	47,5	8,0	71,5	23,7	277,9	99,2	34,0	138,7	54,1	63,8	9,0	29,6	27,4	17,7	18,7	15,3	20,8	74,8	100	
Clorofila-a (µg/L)	0,50	6,23	0,08	2,23	8,20	5,18	0,56	11,47	12,95	2,99	3,76	1,00	0,60	2,37	0,50	5,20	9,88	6,77	20,44	30	
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,85	6,20	7,05	6,70	2,46	6,44	7,07	6,36	6,28	6,00	5,65	7,14	7,09	6,68	6,87	6,97	6,46	5,65	7,67	5	
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	105	103	771	259	265	192	164	596	82	40	1300	104	150	631	134	197	264	512	717	1000	
DBO (mg/L)	4,35	3,18	0,74	0,04	1,50	3,76	2,92	1,19	0,76	2,34	3,66	0,32	0,72	0,04	1,09	1,01	3,43	2,17	0,88	5	
Fósforo Total (µg/L)	57,63	162,04	74,77	73,53	122,82	117,48	116,53	87,40	84,86	43,02	29,39	54,06	104,48	60,03	34,82	71,06	42,30	114,72	34,10	100	
Cianobactéria (org/L)	0	0	172	344	0	0	0	94	0	0	731	193	462	355	473	1891	1601	1214	1741	20000	
Fluoreto (µg/L)	27,61	98,88	56,38	184,18	289,16	262,58	80,16	68,01	252,41	512,26	559,43	221,68	1521,64	1489,03	447,10	631,80	524,60	203,00	96,60	1400	
Cloreto (mg/L)	2,27	1,36	2,05	3,24	4,51	3,90	1,76	1,76	7,89	5,18	3,40	2,69	1,73	1,75	2,05	2,34	2,65	2,53	0,66	250	
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	13,49	< LD	0,36	< LD	0,14	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000	
Nitrato (µg/L)	13,30	45,00	128,41	233,59	78,05	438,70	129,25	45,00	94,27	122,36	44,38	50,29	42,10	47,05	27,97	21,65	249,11	59,05	9,93	10000	
Sulfato (mg/L)	0,63	0,19	0,35	0,56	< LD	2,06	0,31	0,17	0,78	8,43	1,62	0,92	3,94	10,60	1,04	0,92	1,66	0,28	0,33	1000	
Amônio (µg/L)	< LD	17,12	4,38	0,38	3,77	< LD	16,47	10,70	0,97	1,10	22,09	< LD	11,55	13,64	16,15	27,46	141,28	77,30	79,30	3700	
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	3	3	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1	
Ferro dissolvido (mg/L)	1,38	1,38	1,22	< LD	1,03	0,72	< LD	1,13	1,06	2,67	1,37	1,01	< LD	0,30	0,99	1,35	< LD	1,73	2,01	0,3	
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,18	< LD	0,20	0,35	0,15	0,07	0,08	0,11	0,07	0,08	0,24	0,14	0,22	0,23	0,1	
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< 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.

1.5.1.3 Ponto IGTIC: Ponto localizado no igarapé Ticaruca, a jusante do Dique 19B

O mapa com a localização do ponto IGTIC está apresentado na **Figura - 65**, e o seu registro fotográfico está apresentado na **Figura - 66**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para 13,6% do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 46**). As não conformidades observadas para as variáveis pH, *E. coli*, fósforo total e óleos e graxas foram esporádicas.

As intervenções neste igarapé, em função da construção do Dique, foram iniciadas em novembro de 2012 e, no período posterior, observa-se um aumento de registros de não conformidades, principalmente, para as variáveis oxigênio dissolvido, ferro dissolvido e manganês total. Essas não conformidades estavam relacionadas às atividades das obras do empreendimento no local, tais como ampliação de áreas de solo exposto e revolvimento de solo, amplificadas pelo escoamento superficial nos períodos mais chuvosos. Ressalta-se que as não conformidades observadas em períodos anteriores às intervenções retratam condições naturais do igarapé (como a ocorrência de óleos, possivelmente vegetais, baixa oxigenação e até mesmo registros de ferro dissolvido acima do VMP) e as mesmas ocorreram principalmente no período chuvoso, retratando assim a bacia de contribuição. Assim sendo, no período de construção do Dique o reflexo na bacia de contribuição no igarapé foi maior, criando assim maior número de inconformidades.

É importante discutir que impactos relacionados à carga orgânica de origem antrópica também não foram observados, haja vista os baixos valores de DBO, de *E. coli* e de nitrato, nitrito e amônio na maioria dos períodos monitorados.

Durante e após a formação do Reservatório Intermediário (meses de janeiro e abril 2016), não foram observadas variações nos padrões de qualidade da água do igarapé relacionadas com o reservatório, indicando que a qualidade do mesmo está relacionada com as condições naturais do corpo de água e à sua bacia de contribuição.

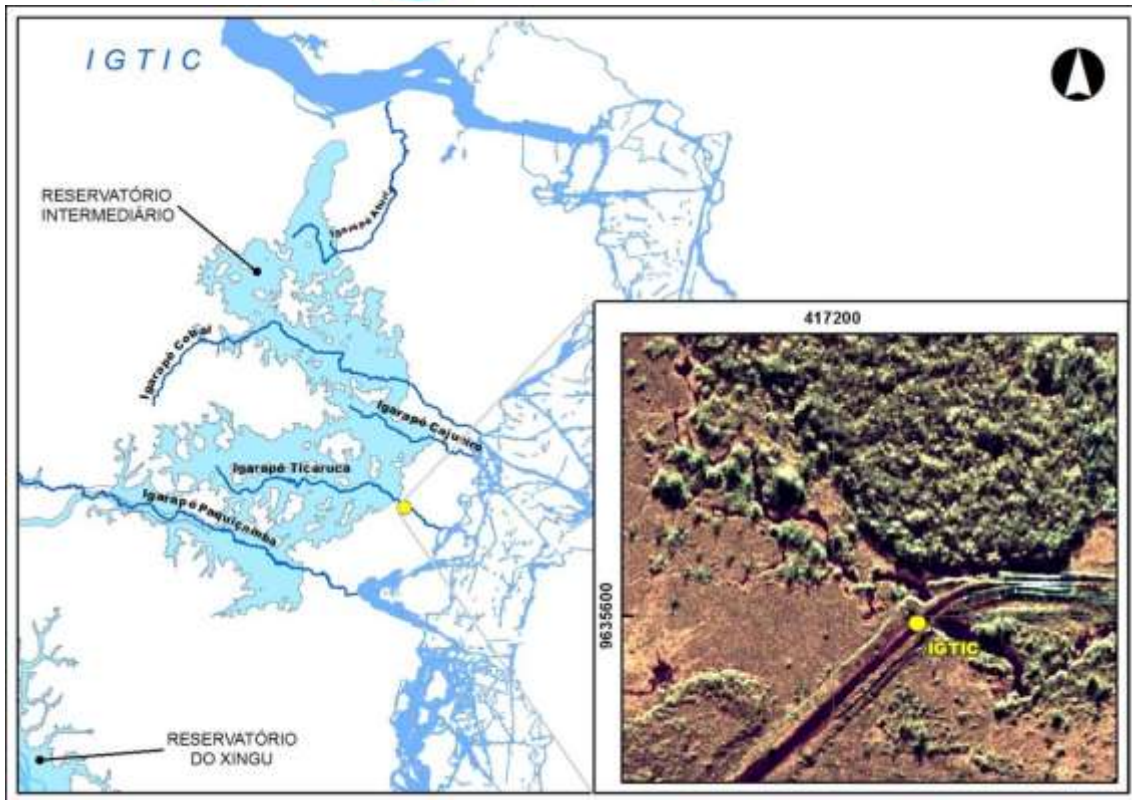


Figura -65 – Mapa indicando a localização do ponto IGTIC, no igarapé Ticaruca, a jusante do Dique 19B.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 66 – Registro fotográfico do ponto IGTIC em abril de 2016, localizado no igarapé Ticaruca, a jusante do Dique 19B.

Quadro - 46– Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto IGTC no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	IGARAPÉS INTERCEPTADOS PELOS DIQUES																			VMP Classe 2 *	
	Ponto "IGTC": igarapé Ticaruca, interceptado por dique																				
	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	out/15	jan/16	abr/16		
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,002	0,019	0,020	0,022	NC	0,074	0,003	0,001	0,024	0,093	0,024	0,041	0,049	0,024	0,028	0,080	0,068	0,022	0,012	0,5	
pH	6,72	6,30	7,32	6,08	NC	6,15	5,62	6,99	6,24	7,16	7,34	7,21	5,83	5,91	7,16	6,89	7,08	5,40	6,81	6<pH<9	
Turbidez (UNT)	13,7	7,8	7,3	58,9	NC	17,7	30,5	9,5	17,0	9,8	15,2	8,7	15,0	21,2	14,9	17,2	48,2	40,5	43,0	100	
Clorofila-a (µg/L)	6,04	5,15	0,68	20,03	NC	2,34	0,25	5,22	2,62	3,67	6,50	2,30	4,44	9,77	7,00	1,90	7,11	4,59	19,65	30	
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,16	4,15	6,16	4,80	NC	2,73	6,06	5,00	4,15	3,31	2,10	3,22	3,88	3,16	3,40	5,20	4,53	6,03	7,59	5	
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	98	55	450	613	NC	126	1752	742	168	< 1	530	< 1	40	488	41	107	2334	1122	185	1000	
DBO (mg/L)	3,70	2,16	0,86	0,53	NC	1,05	2,51	0,28	3,15	4,00	4,75	0,50	3,88	1,80	1,40	0,62	0,49	1,52	0,46	5	
Fósforo Total (µg/L)	49,22	40,30	69,97	76,80	NC	111,21	85,43	44,89	72,25	70,48	76,27	58,75	21,44	49,79	54,61	48,13	47,99	29,79	26,44	100	
Cianobactéria (org/L)	0	0	258	0	NC	322	0	72	924	3288	1279	2343	2310	0	784	1128	4707	2289	3159	20000	
Fluoreto (µg/L)	28,97	85,65	45,75	130,74	NC	118,32	66,00	52,10	148,26	268,96	371,03	149,00	521,94	310,53	270,30	282,20	294,30	58,00	90,00	1400	
Cloreto (mg/L)	1,97	1,87	1,81	3,26	NC	2,28	1,48	1,48	6,87	7,01	2,67	4,49	2,63	2,43	2,41	3,46	4,19	2,94	0,66	250	
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	0,07	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	2,67	1000
Nitrato (µg/L)	14,64	33,52	108,03	95,12	NC	47,86	87,60	33,52	10,63	43,42	9,74	49,27	15,83	32,36	19,39	18,82	282,15	21,84	84,57	10000	
Sulfato (mg/L)	0,45	0,13	0,14	0,23	NC	0,19	0,39	0,13	0,13	1,12	0,28	0,24	0,18	0,23	0,40	0,19	0,40	0,35	0,22	1000	
Amônio (µg/L)	< LD	13,91	18,63	3,21	NC	< LD	1,39	44,93	21,73	< LD	47,18	5,84	148,84	11,55	3,23	39,34	117,82	13,06	63,72	3700	
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	2	4	NC	12	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	1,40	1,40	1,24	< LD	NC	3,53	0,41	1,32	1,82	3,85	1,84	1,57	0,74	1,13	1,71	1,42	1,54	< LD	< LD	0,3	
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	0,29	< LD	0,18	0,43	0,34	0,29	0,31	0,42	0,31	0,19	0,40	1,24	0,24	0,26	0,1	
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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.

1.5.1.4 Ponto IGCAJ: Ponto localizado no igarapé Cajueiro, a jusante do Dique 14C

O mapa com a localização do ponto IGCAJ está representado na **Figura - 67**, enquanto o seu registro fotográfico está registrado na **Figura - 68**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para 11,6% do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 47**). As não conformidades detectadas para as variáveis pH, clorofila-a, oxigênio dissolvido, DBO, *E. coli* e fósforo total ocorreram de forma esporádica.

As primeiras intervenções neste igarapé em função da construção do Dique foram iniciadas em junho de 2013, e o período posterior não apresenta um aumento de registros de não conformidade, nem mesmo um padrão diferente do que já havia sido registrado neste igarapé anteriormente, como por exemplo, concentrações de ferro dissolvido e manganês total acima do VMP pela legislação. Ressalta-se que mesmo com a intensificação das obras no local, não foi registrado um padrão de variação na qualidade da água distinto dos registros anteriores e, ainda, impactos relacionados à carga orgânica de origem antrópica novamente não foram observados, haja vista os baixos valores de DBO, de *E. coli* e de nitrato, nitrito e amônio na maioria dos períodos monitorados.

Durante e após a formação do Reservatório Intermediário (meses de janeiro e abril 2016), não foram observadas variações na qualidade da água do igarapé relacionadas com o reservatório, indicando que a qualidade do mesmo está relacionada com as condições naturais do corpo de água e com sua bacia de contribuição.

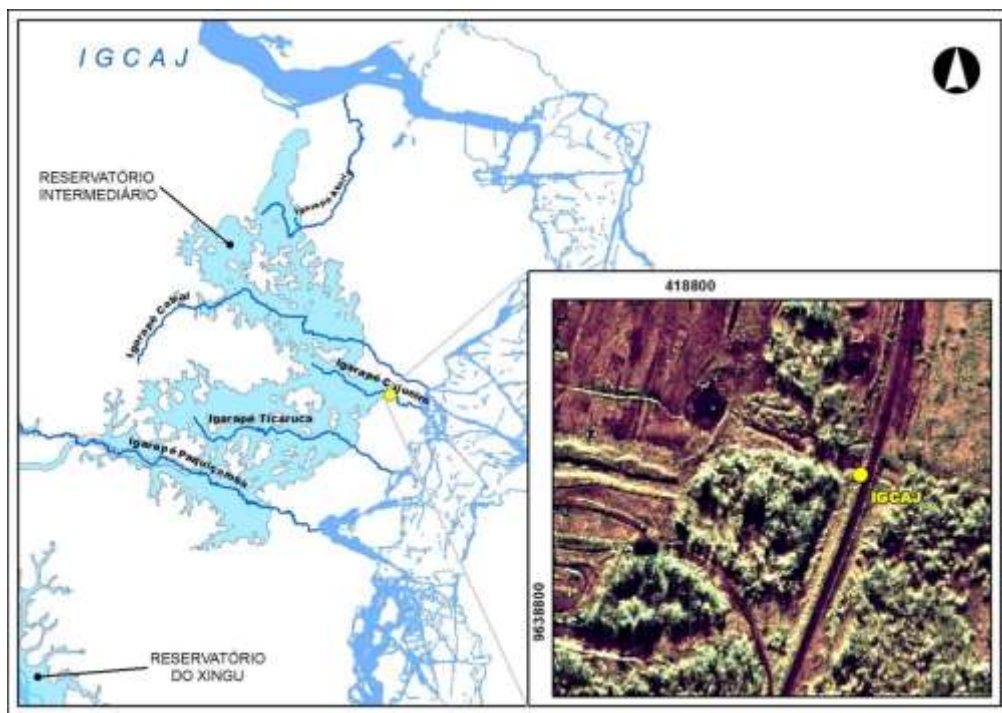


Figura - 67 – Mapa indicando a localização do ponto IGCAJ, no igarapé Cajueiro, a jusante do Dique 14C.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 68 – Registro fotográfico do ponto IGCAJ em abril de 2016, localizado no igarapé Cajueiro, a jusante do Dique 14C.

Quadro - 47- Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto IGCAJ no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	IGARAPÉS INTERCEPTADOS PELOS DIQUES																			VMP Classe 2 *
	Ponto "IGCAJ": igarapé Cajueiro, interceptado por dique																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,002	0,025	0,021	0,011	0,047	0,079	0,013	0,021	0,022	0,124	0,027	0,041	0,051	0,026	0,039	0,049	0,053	0,015	0,011	0,5
pH	6,24	6,50	7,70	6,68	6,53	6,18	5,54	6,87	6,58	6,89	7,38	7,29	6,16	5,22	6,94	6,62	7,13	6,18	6,90	6<pH<9
Turbidez (UNT)	31,0	4,4	5,5	30,7	23,6	15,8	9,6	10,1	97,2	32,9	17,7	9,4	45,7	9,8	9,8	4,2	5,8	16,2	10,3	100
Clorofila-a (µg/L)	42,33	16,23	0,31	4,02	8,30	1,62	27,91	3,19	7,85	3,18	29,69	2,30	79,16	37,66	5,80	3,90	30,10	5,36	17,44	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	1,47	1,68	6,76	6,46	2,37	5,42	2,98	4,24	6,93	7,35	5,76	7,50	6,70	6,41	7,21	5,69	6,15	7,33	5,56	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	26	123	2014	195	NC	366	62	25	4196	40	40	20	240	< 1	20	< 1	104	20	10	1000
DBO (mg/L)	4,71	4,02	0,28	0,88	NC	1,79	0,78	0,36	4,50	2,67	2,52	2,82	9,05	3,14	2,19	3,06	1,86	2,05	3,05	5
Fósforo Total (µg/L)	81,89	59,96	55,80	104,40	NC	4,95	38,54	37,97	114,29	95,23	63,58	38,30	116,75	68,99	78,41	88,13	44,51	28,23	21,86	100
Cianobactéria (org/L)	344	150	0	107	NC	0	279	104	570	892	451	989	849	505	8360	3529	6501	2289	4718	20000
Fluoreto (µg/L)	2,08	69,90	33,11	50,36	NC	71,59	52,49	47,86	84,23	204,76	145,73	42,62	217,84	140,83	130,60	116,70	105,60	43,70	41,60	1400
Cloreto (mg/L)	3,36	1,15	3,21	1,71	NC	3,08	1,09	1,09	9,74	6,22	3,00	2,44	2,57	3,08	0,08	2,81	2,61	0,62	0,28	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	0,21	NC	< LD	0,23	0,08	0,32	4,68	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	15,60	13,70	62,96	206,30	NC	63,61	16,56	13,70	50,48	155,06	101,34	34,09	38,27	33,39	27,47	30,20	52,35	4,27	1,71	10000
Sulfato (mg/L)	0,74	0,08	0,09	0,19	NC	0,15	0,06	0,07	0,12	0,40	0,20	0,11	0,22	0,10	0,18	0,15	0,09	0,14	0,07	1000
Amônio (µg/L)	5,76	10,70	13,15	15,08	NC	7,88	1,39	51,35	22,94	37,77	113,45	15,86	100,48	86,85	11,68	50,16	35,19	5,86	5,43	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	5	NC	11	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	3,34	3,34	0,89	< LD	NC	5,33	0,84	1,61	2,08	8,04	0,63	1,24	0,78	0,64	0,26	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	0,16	0,16	< LD	< LD	NC	0,78	< LD	0,63	0,57	1,08	0,20	0,39	0,58	0,44	0,73	0,13	0,54	0,10	0,11	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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.

1.5.1.5 Ponto IGCO: Ponto localizado no igarapé Cobal, a jusante do Dique 13

Na **Figura - 69** está apresentado o mapa com a localização do ponto IGCO, enquanto o seu registro fotográfico está representado na **Figura - 70**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para 10,3% do total dos registros apresentados deste ponto, sendo que boa parte destas foram observadas para o ferro dissolvido e manganês total (**Quadro - 48**). Para as variáveis pH, oxigênio dissolvido, DBO, fósforo total e *E. coli* as não conformidades observadas foram esporádicas.

As primeiras intervenções neste igarapé, em função da construção do Dique, foram iniciadas em junho de 2013 e, assim como apresentado para o igarapé Cajueiro, o período posterior não apresenta um aumento de registros de não conformidade, nem mesmo um padrão diferente do que já tinha sido registrado neste igarapé, anteriormente. Ressalta-se que mesmo com a intensificação das obras no local, não foi registrado um padrão de variação na qualidade da água distinto dos anteriores e, ainda, impactos relacionados à carga orgânica de origem antrópica novamente não foram observados, haja vista os baixos valores de DBO, de *E. coli* e de nitrato, nitrito e amônio na maioria dos períodos monitorados.

Durante e após a formação do Reservatório Intermediário (meses de janeiro e abril 2016), não foram observadas variações na qualidade da água do igarapé relacionadas com o reservatório. A única variável que apresentou valores acima dos máximos permitidos pela legislação foi *E. coli*, porém, provavelmente em virtude da influência da via e/ou por dessententação de animais no entorno do ponto de monitoramento.

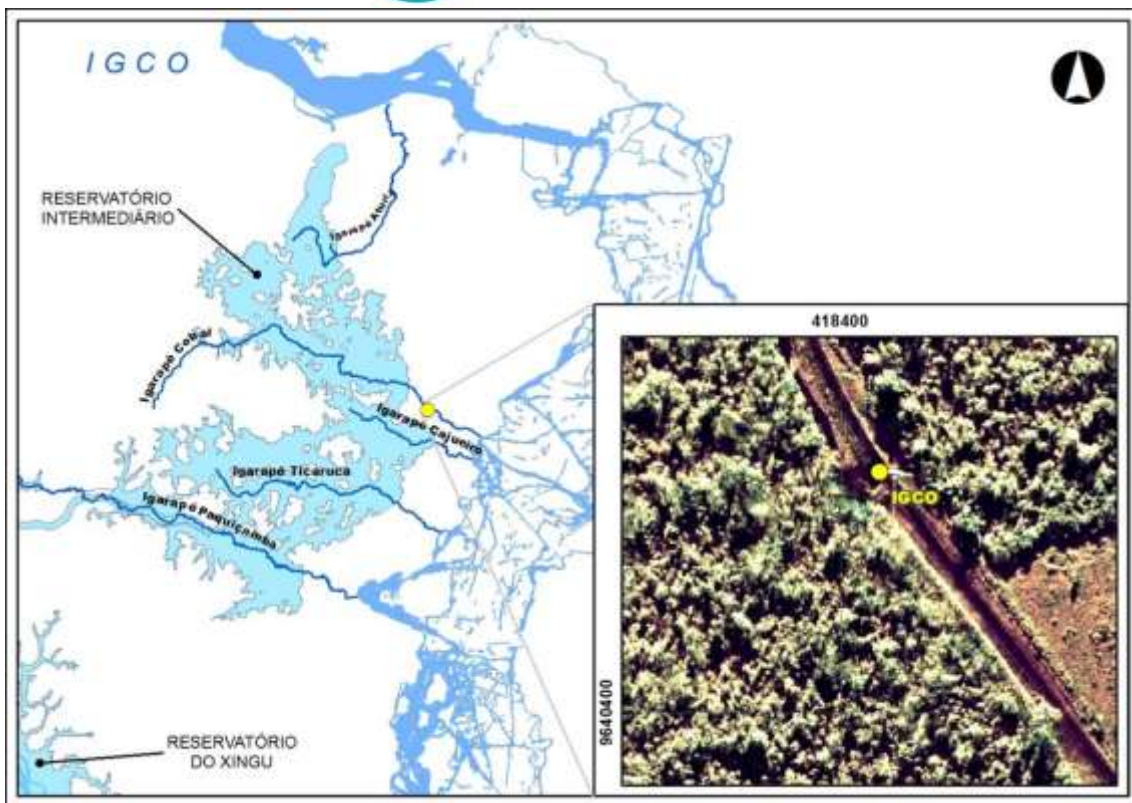


Figura - 69 – Mapa indicando a localização do ponto IGCO, no igarapé Cobal, a jusante do Dique 13.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 70 – Registro fotográfico do ponto IGCO em abril de 2016, localizado no igarapé Cobal, a jusante do Dique 13.

Quadro - 48 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto IGCO no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	IGARAPÉS INTERCEPTADOS PELOS DIQUES																			VMP Classe 2 *
	Ponto "IGCO": igarapé Cobal, interceptado por dique																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,002	0,02	0,015	0,010	0,032	0,063	0,013	0,010	0,042	0,090	0,018	0,031	0,041	0,042	0,052	0,050	0,051	0,017	0,014	0,5
pH	7,76	6,96	6,91	6,79	7,05	6,14	6,24	7,32	6,48	9,42	7,36	7,72	6,24	5,58	6,55	6,25	7,37	6,45	6,56	6<pH<9
Turbidez (UNT)	12,3	12,2	5,4	28,4	46,5	14,6	26,7	11,5	26,2	25,2	35,9	19,8	29,5	16,5	60,6	22,7	31,4	42,8	33,0	100
Clorofila-a (µg/L)	2,37	6,45	0,60	15,70	13,30	0,93	1,95	1,29	6,28	12,66	2,69	13,50	3,39	7,89	9,00	3,10	6,65	3,85	11,72	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,16	2,58	6,32	6,40	2,14	5,25	5,58	6,13	6,12	5,78	5,21	7,05	6,09	6,00	5,82	6,58	6,68	7,02	7,10	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	26	36	605	512	156	985	576	423	126	< 1	186	144	346	313	75	160	558	2574	1046	1000
DBO (mg/L)	4,3	1,09	0,89	1,75	1,24	2,36	0,58	0,27	1,27	0,88	6,31	0,64	1,84	4,82	0,14	0,66	2,89	1,51	2,49	5
Fósforo Total (µg/L)	66,07	77,52	52,17	63,70	137,21	76,28	51,88	44,89	137,13	59,51	38,68	51,30	41,96	55,44	41,10	78,61	44,44	32,96	80,30	100
Cianobactéria (org/L)	365	172	0	322	0	0	0	354	645	1633	408	355	645	1386	269	2009	1526	1687	1730	20000
Fluoreto (µg/L)	22,07	73,45	45,75	76,50	117,79	98,39	40,60	56,39	96,24	170,96	197,83	98,34	321,44	297,73	152,30	269,20	253,70	44,70	112,10	1400
Cloreto (mg/L)	4,11	1,38	1,90	5,13	3,73	3,39	1,28	1,28	3,48	5,12	2,08	3,04	3,47	10,04	1,83	4,67	3,62	1,35	1,27	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,00	< LD	0,38	0,07	1,21	0,03	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	12,28	33,46	96,89	229,17	24,47	71,88	55,99	33,46	129,46	104,50	52,74	78,04	101,47	150,53	71,84	189,18	215,70	37,45	159,24	10000
Sulfato (mg/L)	0,42	0,13	0,26	0,19	< LD	0,32	0,13	0,13	0,42	0,63	0,36	0,19	0,29	0,24	0,27	0,21	0,18	0,18	0,71	1000
Amônio (µg/L)	2,97	44,93	11,83	8,30	235,77	< LD	11,60	5,88	20,53	0,73	70,63	20,59	82,48	154,82	52,18	69,96	14,66	19,73	27,83	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	1,16	1,16	0,63	< LD	1,16	2,92	0,34	1,09	1,66	2,38	2,25	1,68	2,18	2,56	1,67	2,93	1,25	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,66	0,23	< LD	0,18	0,49	0,39	0,12	0,17	0,34	0,82	0,19	0,27	0,22	0,15	0,16	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< 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.

1.5.2 CANAL DE DERIVAÇÃO E RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO

Em 24 de fevereiro de 2016 foi concluída a etapa de enchimento do Reservatório Intermediário, sendo que, a campanha de monitoramento dos pontos determinados no novo corpo de água, realizada em janeiro de 2016 ocorreu durante a fase de enchimento. Já a campanha realizada em abril de 2016 foi realizada no período de pós-enchimento do já formado Reservatório Intermediário. Nesta última campanha foram realizados perfis verticais nos pontos de monitoramento para acompanhar a evolução da estabilização do reservatório recém-formado, a qual será melhor caracterizada ao longo do tempo e nos futuros monitoramentos, permitindo uma melhor análise do corpo de água.

1.5.2.1 Ponto CANAL TRAV.27: Ponto localizado no Canal de Derivação

Na **Figura - 71** está apresentado o registro fotográfico do ponto CANAL TRAV.27. As variáveis quantificadas estiveram em conformidade com os valores permitidos na legislação para a maioria das variáveis com a exceção do manganês total que apresentou concentrações acima do valor máximo permitido, provavelmente devido ao material em solução após a intensa movimentação de solos e rocha (revestimento de britas no canal) e de supressão de vegetação que ocorreu na área de drenagem do Reservatório do Xingu, cuja água alimenta o Canal de Derivação e Reservatório Intermediário (os resultados estão apresentados no **Quadro - 61**). As coordenadas deste ponto de monitoramento encontra-se no **Anexo 11.4.1 - 2**.

No **Quadro - 49** se encontra o perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica na campanha de abril de 2016. No perfil vertical se observa uma diminuição da concentração de oxigênio dissolvido com a profundidade assim como da temperatura formando uma estratificação térmica e química.

A estratificação térmica se forma quando se tem uma camada menos densa e com uma temperatura mais elevada na superfície (chamada de epilímnio) e uma camada de água inferior, mais densa e com temperatura mais baixa (chamada de hipolímnio). A profundidade de ambas as camadas depende da situação geográfica, da profundidade local e das características locais em relação ao vento. Em reservatórios tropicais, mesmo as diferenças de temperaturas entre superfície e fundo sendo pequenas, a estabilidade da coluna da água é maior devido à densidade e desta forma se estabelece a estratificação térmica. Já a estratificação química de oxigênio dissolvido, ou oxiclina, se estabelece por excesso de oxigênio no epilímnio por produção primária e/ou por déficit de oxigênio no hipolímnio devido ao consumo de oxigênio na oxidação da matéria orgânica.

No caso do ponto CANAL TRAV.27 foi observada uma oxiclina com concentrações em não conformidade com a legislação devido ao consumo de oxigênio no fundo do corpo

de água pela oxidação da matéria orgânica transportada para o canal pela correnteza durante o enchimento do reservatório em formação.



Figura - 71 – Registro fotográfico do ponto CANAL TRAV.27 em abril de 2016, localizado no Canal de Derivação.

Quadro - 49 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CANAL TRAV.27 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório Intermediário.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Clorofila (µg/L)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	14:13	31,44	0,029	0,017	0,0	6,12	156	6,0	16,4	101,6	7,50
8/4/2016	14:14	31,41	0,029	0,017	1,0	6,24	157	5,9	16,7	101,6	7,49
8/4/2016	14:14	31,08	0,029	0,017	2,0	6,42	156	5,9	16,7	103,3	7,67
8/4/2016	14:14	30,82	0,028	0,017	3,0	6,54	156	6,6	16,7	103,2	7,69
8/4/2016	14:14	30,44	0,028	0,017	4,0	6,80	156	6,7	16,5	97,6	7,32
8/4/2016	14:14	30,27	0,029	0,017	5,0	6,89	155	6,5	15,4	90,7	6,83
8/4/2016	14:14	30,05	0,030	0,018	6,0	6,93	156	8,9	13,5	83,5	6,31
8/4/2016	14:14	30,02	0,030	0,018	7,0	6,03	156	9,1	13,4	81,9	6,19
8/4/2016	14:15	29,97	0,030	0,018	8,0	6,23	156	10,3	11,9	78,1	5,90
8/4/2016	14:15	29,94	0,030	0,018	9,0	6,27	156	10,8	11,8	77,0	5,83
8/4/2016	14:15	29,84	0,030	0,018	10,0	6,12	157	13,8	11,6	72,0	5,46
8/4/2016	14:15	29,83	0,030	0,018	11,0	6,19	158	14,1	11,5	71,1	5,39
8/4/2016	14:15	29,79	0,027	0,016	12,0	6,26	159	14,7	11,2	68,3	5,18
8/4/2016	14:15	29,74	0,028	0,017	13,0	6,27	160	15,1	10,5	65,9	5,01
8/4/2016	14:15	29,71	0,027	0,016	14,0	6,14	162	14,8	10,6	61,8	4,69
8/4/2016	14:16	29,68	0,027	0,016	15,0	6,16	164	15,0	10,7	60,3	4,59
8/4/2016	14:16	26,61	0,029	0,017	16,0	6,01	165	15,4	9,8	54,3	4,18
8/4/2016	14:16	29,55	0,032	0,019	17,0	6,89	166	14,7	9,6	42,9	3,27
8/4/2016	14:16	29,45	0,039	0,023	18,0	6,59	168	12,3	9,3	29,4	2,24
8/4/2016	14:16	29,39	0,044	0,027	19,0	6,36	169	10,0	8,8	23,2	1,77
8/4/2016	14:16	29,32	0,050	0,030	20,0	6,09	170	8,8	8,1	17,1	1,31
8/4/2016	14:16	29,26	0,051	0,031	21,0	6,87	172	7,1	8,0	14,0	1,07

1.5.2.2 Ponto CN01: Ponto localizado na bacia do igarapé Paquiçamba

Na **Figura - 72** está caracterizado o registro fotográfico do ponto CN01. As variáveis quantificadas estiveram em conformidade com os valores permitidos pela legislação para a maioria das variáveis com a exceção do manganês total que apresentou concentrações acima do valor máximo permitido, provavelmente devido ao material em solução após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área de drenagem do reservatório (os resultados estão apresentados no **Quadro - 61**).

No **Quadro - 50** se encontra o perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica na campanha de abril de 2016. No perfil vertical se observa uma diminuição da concentração de oxigênio dissolvido com a profundidade assim como da temperatura, formando estratificação térmica e oxiclina a qual apresentou melhora nos monitoramentos adicionais seguintes realizados no local (**Anexo 11.4.1 - 11**). A formação de oxiclina nos primeiros meses de formação do reservatório se deve ao consumo de oxigênio no fundo do corpo de água na oxidação da matéria orgânica inundada.



Figura - 72 – Registro fotográfico do ponto CN01 em abril de 2016, localizado na bacia do igarapé Paquiçamba.

Quadro - 50 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CN01 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório Intermediário.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Clorofila (µg/L)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	13:42	31,47	0,027	0,016	0,0	6,90	156	3,9	1,7	98,7	7,27
8/4/2016	13:42	30,93	0,027	0,016	1,0	6,16	156	4,7	0,9	98,0	7,29
8/4/2016	13:43	30,58	0,027	0,016	2,0	6,33	156	4,6	0,9	96,9	7,25
8/4/2016	13:43	30,46	0,027	0,016	3,0	6,41	156	4,4	1,1	95,4	7,16
8/4/2016	13:43	30,34	0,026	0,016	4,0	6,59	156	4,4	1,2	91,6	6,89
8/4/2016	13:43	30,23	0,027	0,016	5,0	6,54	156	4,9	1,0	85,4	6,43
8/4/2016	13:43	30,16	0,027	0,016	6,0	6,45	157	5,1	1,2	80,6	6,17
8/4/2016	13:43	30,10	0,028	0,016	7,0	6,38	157	5,2	0,9	70,3	5,31
8/4/2016	13:43	30,03	0,029	0,017	8,0	6,61	157	5,2	0,9	61,0	4,61
8/4/2016	13:43	29,88	0,028	0,017	9,0	6,86	157	7,0	1,1	55,0	4,17
8/4/2016	13:43	29,78	0,028	0,017	10,0	6,88	158	8,5	1,6	53,0	4,02
8/4/2016	13:43	29,70	0,028	0,017	11,0	6,77	159	9,9	1,5	47,0	3,57
8/4/2016	13:44	29,60	0,029	0,017	12,0	6,75	162	10,9	1,1	29,5	2,24
8/4/2016	13:44	29,58	0,030	0,018	13,0	6,80	164	10,9	0,7	19,0	1,45
8/4/2016	13:44	29,46	0,038	0,023	14,0	6,38	166	9,1	0,7	11,4	0,87

1.5.2.3 Ponto CN02: Ponto localizado na bacia do igarapé Ticaruca

Na **Figura - 73** está apresentado o registro fotográfico do ponto CN02. As variáveis quantificadas estiveram em conformidade com os valores permitidos na legislação para a maioria das variáveis com a exceção do manganês total que apresentou concentrações acima do valor máximo permitido, provavelmente devido a material em solução, após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área (os resultados estão apresentados no **Quadro - 61**).

No **Quadro - 51** se encontra o perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica na campanha de abril de 2016. No perfil vertical se observa uma diminuição da concentração de oxigênio dissolvido com a profundidade assim como da temperatura, formando estratificação térmica e oxiclina. A formação de oxiclina nos primeiros meses de formação do reservatório se deve ao consumo de oxigênio no fundo do corpo de água na oxidação da matéria orgânica inundada.



Figura - 73 – Registro fotográfico do ponto CN02 em abril de 2016, localizado na bacia do igarapé Ticaruca.

Quadro- 51 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CN02 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório Intermediário.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Clorofila (µg/L)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	14:57	31,78	0,030	0,017	0,0	6,27	158	5,8	11,7	121,1	8,88
8/4/2016	14:57	31,74	0,028	0,016	1,0	6,55	158	6,1	13,7	120,4	8,87
8/4/2016	14:58	31,15	0,028	0,016	2,0	6,63	158	6,6	17,5	118,7	8,80
8/4/2016	14:58	30,75	0,028	0,016	3,0	6,92	158	5,9	16,6	112,2	8,37
8/4/2016	14:58	30,54	0,028	0,016	4,0	6,06	157	5,0	14,5	97,6	7,31
8/4/2016	14:58	30,42	0,028	0,016	5,0	6,17	157	4,8	13,3	88,8	6,79
8/4/2016	14:58	30,27	0,030	0,017	6,0	6,18	158	5,2	13,0	71,9	5,41
8/4/2016	14:58	30,08	0,030	0,018	7,0	6,90	159	4,0	11,2	39,9	3,01
8/4/2016	14:58	30,02	0,030	0,018	8,0	6,92	159	3,9	10,3	35,0	2,65
8/4/2016	14:59	29,85	0,039	0,023	9,0	6,61	161	3,0	9,4	21,2	1,61
8/4/2016	14:59	29,70	0,044	0,026	10,0	6,41	163	3,1	5,8	17,1	1,30
8/4/2016	14:59	29,58	0,047	0,028	11,0	6,16	165	2,2	7,5	13,3	1,01
8/4/2016	14:59	29,46	0,050	0,030	12,0	6,03	167	2,1	7,1	11,2	0,85
8/4/2016	14:59	29,40	0,051	0,030	13,0	6,97	168	2,2	7,1	9,9	0,75
8/4/2016	14:59	29,38	0,055	0,033	14,0	6,92	169	2,3	6,9	9,1	0,70
8/4/2016	14:59	29,34	0,057	0,034	15,0	6,92	170	2,1	6,9	8,5	0,65

1.5.2.4 Ponto CN03: Ponto localizado em braço da bacia do igarapé Paquiçamba

Na **Figura - 74** está apresentado o registro fotográfico do ponto CN03. As variáveis quantificadas estiveram em conformidade com os valores permitidos na legislação para a maioria das variáveis com a exceção do manganês total que apresentou concentrações acima do valor máximo permitido, provavelmente devido ao material em solução após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área (os resultados estão apresentados no **Quadro - 61**).

No **Quadro - 52** se encontra o perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica na campanha de abril de 2016. No perfil vertical se observa uma diminuição da concentração de oxigênio dissolvido com a profundidade assim como da temperatura, formando estratificação térmica e oxiclina. As concentrações de oxigênio dissolvido se encontram abaixo dos valores permitidos pela legislação a partir dos 7 metros de profundidade. A formação de oxiclina nos primeiros meses de formação do reservatório se deve ao consumo de oxigênio no fundo do corpo de água na oxidação da matéria orgânica inundada.



Figura - 74 – Registro fotográfico do ponto CN03 em abril de 2016, localizado na bacia do igarapé Paquiçamba

Quadro - 52 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CN03 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório Intermediário.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Clorofila (µg/L)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	13:22	31,65	0,027	0,015	0,0	6,23	157	2,6	1,4	107,8	7,92
8/4/2016	13:22	31,25	0,027	0,016	1,0	6,66	157	6,5	1,1	108,2	8,10
8/4/2016	13:23	30,95	0,027	0,015	2,0	6,99	157	10,7	1,2	107,5	7,99
8/4/2016	12:23	30,89	0,026	0,015	3,0	6,15	157	8,7	1,4	104,3	7,77
8/4/2016	13:23	30,83	0,026	0,015	4,0	6,32	157	6,7	1,3	99,8	7,43
8/4/2016	13:23	30,79	0,026	0,015	5,0	6,38	157	6,1	1,2	96,5	7,20
8/4/2016	13:23	30,60	0,027	0,016	6,0	6,44	157	5,6	1,1	68,9	5,15
8/4/2016	13:23	30,19	0,030	0,017	7,0	6,04	158	4,7	0,7	39,3	2,96
8/4/2016	13:23	30,01	0,028	0,016	8,0	6,23	159	4,0	0,9	25,5	1,93
8/4/2016	13:24	29,94	0,031	0,018	9,0	6,34	159	3,7	0,9	20,1	1,52
8/4/2016	13:24	29,84	0,034	0,020	10,0	6,02	161	3,7	1,3	16,2	1,23
8/4/2016	13:24	29,70	0,041	0,024	11,0	6,88	163	3,2	1,1	13,4	1,02
8/4/2016	13:24	29,58	0,042	0,025	12,0	6,79	165	2,8	1,1	11,3	0,86
8/4/2016	13:24	29,53	0,045	0,027	13,0	6,73	166	3,2	1,2	10,1	0,77
8/4/2016	13:24	29,42	0,048	0,029	14,0	6,51	168	3,4	1,2	8,9	0,68

1.5.2.5 Ponto CN04: Ponto localizado na margem direita do reservatório, na bacia do igarapé Ticaruca

Na **Figura - 75** está apresentado o registro fotográfico do ponto CN04. As variáveis quantificadas estiveram em conformidade com os valores permitidos na legislação para a maioria das variáveis com a exceção do manganês total que apresentou concentrações acima do valor máximo permitido, provavelmente devido a material em solução após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área (os resultados estão apresentados no **Quadro - 61**).

No **Quadro - 53** se encontra o perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica na campanha de abril de 2016. No perfil vertical se observa uma diminuição da concentração de oxigênio dissolvido com a profundidade formando uma oxiclina. As concentrações de oxigênio dissolvido se encontram abaixo dos valores permitidos pela legislação a partir dos 9 metros de profundidade. A formação de oxiclina nos primeiros meses de formação do reservatório se deve ao consumo de oxigênio no fundo do corpo de água na oxidação da matéria orgânica inundada.



Figura - 75 – Registro fotográfico do ponto CN04 em abril de 2016, localizado na bacia do igarapé Ticaruca

Quadro - 53 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CN04 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório Intermediário.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Clorofila (µg/L)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	12:49	30,69	0,026	0,015	0,0	6,22	162	2,7	1,2	92,5	6,91
8/4/2016	12:49	30,37	0,026	0,015	1,0	6,33	162	3,5	1,1	91,6	6,88
8/4/2016	12:49	30,08	0,025	0,015	2,0	6,44	162	3,4	1,1	90,9	6,86
8/4/2016	12:49	29,89	0,025	0,015	3,0	6,46	163	3,8	0,7	86,5	6,55
8/4/2016	12:49	29,81	0,025	0,015	4,0	6,59	164	3,9	0,9	80,1	6,08
8/4/2016	12:50	29,77	0,025	0,015	5,0	6,55	166	4,5	0,9	76,5	5,81
8/4/2016	12:50	29,76	0,025	0,015	6,0	6,51	167	3,8	0,6	73,8	5,60
8/4/2016	12:50	29,76	0,025	0,015	7,0	6,61	167	3,7	0,6	72,7	5,52
8/4/2016	12:50	29,73	0,026	0,015	8,0	6,82	167	3,4	1,0	70,2	5,33
8/4/2016	12:50	29,67	0,027	0,016	9,0	6,83	168	3,3	1,0	59,9	4,56
8/4/2016	12:50	29,54	0,032	0,019	10,0	6,38	170	2,9	0,8	39,7	3,03
8/4/2016	12:51	29,44	0,034	0,020	11,0	6,20	171	2,8	1,3	24,1	1,84
8/4/2016	12:51	29,37	0,034	0,020	12,0	6,24	172	2,4	1,2	17,7	1,35
8/4/2016	12:51	29,33	0,032	0,019	13,0	6,22	173	2,1	1,3	13,9	1,07
8/4/2016	12:51	29,26	0,032	0,019	14,0	6,20	173	1,4	1,2	11,8	0,91
8/4/2016	12:51	29,22	0,032	0,019	15,0	6,15	174	1,7	1,1	10,5	0,80
8/4/2016	12:51	29,18	0,032	0,019	16,0	6,18	175	1,2	1,1	9,0	0,69
8/4/2016	12:51	29,17	0,032	0,019	17,0	6,29	176	1,0	1,0	8,1	0,62
8/4/2016	12:52	29,14	0,033	0,020	18,0	6,08	177	1,3	1,2	7,3	0,56
8/4/2016	12:52	29,12	0,033	0,020	19,0	6,03	178	1,5	1,2	6,7	0,51
8/4/2016	12:52	29,11	0,035	0,021	20,0	6,99	179	1,4	1,4	6,5	0,50
8/4/2016	12:52	29,09	0,036	0,022	21,0	6,92	180	1,8	1,1	5,9	0,45
8/4/2016	12:52	29,08	0,037	0,023	22,0	6,74	182	1,0	1,4	5,4	0,42
8/4/2016	12:52	29,08	0,037	0,023	23,0	6,76	182	1,0	1,6	5,3	0,41
8/4/2016	12:53	29,08	0,039	0,024	24,0	6,78	182	1,9	1,5	5,2	0,40
8/4/2016	12:53	29,07	0,042	0,025	25,0	6,80	183	1,7	1,4	5,0	0,39
8/4/2016	12:53	29,06	0,042	0,026	26,0	6,78	184	1,4	1,1	4,9	0,38

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Clorofila (µg/L)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	12:53	29,05	0,043	0,026	27,0	6,79	184	1,6	1,1	4,9	0,37
8/4/2016	12:53	29,05	0,043	0,026	28,0	6,72	185	1,4	1,2	4,7	0,36

1.5.2.6 Ponto CN05: Ponto localizado na margem direita do reservatório, na bacia do Igarapé Cajueiro

Na **Figura - 76** está apresentado o registro fotográfico do ponto CN05. As variáveis quantificadas estiveram em conformidade com os valores permitidos na legislação para a maioria das variáveis com a exceção do manganês total que apresentou concentrações acima do valor máximo permitido, provavelmente devido ao aporte de material em solução após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área (**Quadro - 61**).

No **Quadro - 54** se encontra o perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica na campanha de abril de 2016. No perfil vertical se observa uma diminuição da concentração de oxigênio dissolvido com a profundidade formando uma oxiclina. As concentrações de oxigênio dissolvido se encontram abaixo dos valores permitidos pela legislação a partir dos 9 metros de profundidade. A formação de oxiclina nos primeiros meses de formação do reservatório se deve ao consumo de oxigênio no fundo do corpo de água na oxidação da matéria orgânica inundada.



Figura - 76 – Registro fotográfico do ponto CN05 em abril de 2016, localizado na bacia do Igarapé Cajueiro

Quadro - 54 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CN05 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório Intermediário.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Clorofila (µg/L)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	12:04	30,33	0,025	0,015	0,0	6,71	160	4,2	0,9	100,1	7,53
8/4/2016	15:05	30,29	0,025	0,015	1,0	6,97	160	4,7	1,1	99,8	7,50
8/4/2016	12:05	30,06	0,025	0,015	2,0	6,16	160	4,7	1,1	99,1	7,49
8/4/2016	12:05	29,92	0,025	0,015	3,0	6,45	159	4,5	1,3	97,4	7,37
8/4/2016	12:05	29,78	0,025	0,015	4,0	6,48	160	4,7	0,9	91,2	6,92
8/4/2016	12:05	29,68	0,025	0,015	5,0	6,83	159	4,8	1,0	82,9	6,30
8/4/2016	12:05	29,65	0,025	0,015	6,0	6,86	159	4,7	0,9	81,3	6,19
8/4/2016	12:05	29,61	0,025	0,015	7,0	6,98	159	4,4	1,0	78,4	8,97
8/4/2016	12:05	29,58	0,025	0,015	8,0	6,00	160	4,3	1,2	73,3	5,58
8/4/2016	12:06	29,52	0,025	0,015	9,0	6,13	160	3,9	1,1	63,8	4,86
8/4/2016	12:06	29,43	0,024	0,015	10,0	6,00	161	3,3	1,3	36,1	2,76
8/4/2016	12:06	29,33	0,026	0,016	11,0	6,68	163	3,3	1,6	21,2	1,67
8/4/2016	12:06	26,24	0,026	0,016	12,0	6,58	164	2,6	1,2	16,1	1,23
8/4/2016	12:06	29,19	0,026	0,016	13,0	6,64	165	2,7	1,2	13,1	1,00
8/4/2016	12:07	29,17	0,027	0,016	14,0	6,59	166	2,0	0,9	9,8	0,75
8/4/2016	12:07	29,16	0,027	0,016	15,0	6,63	167	1,7	1,2	9,1	0,70
8/4/2016	12:07	29,15	0,028	0,017	16,0	6,61	167	2,2	1,1	8,6	0,66
8/4/2016	12:07	29,13	0,028	0,017	17,0	6,66	168	2,6	0,9	7,9	0,61
8/4/2016	12:07	29,12	0,028	0,017	18,0	6,58	169	2,3	0,9	7,5	0,57
8/4/2016	12:07	29,12	0,029	0,017	19,0	6,45	170	2,2	1,0	7,0	0,54
8/4/2016	12:07	29,11	0,031	0,018	20,0	6,37	171	1,3	0,7	6,5	0,50
8/4/2016	12:07	29,09	0,032	0,019	21,0	6,26	173	1,9	0,7	6,0	0,46
8/4/2016	12:07	29,08	0,033	0,020	22,0	6,19	174	2,0	1,3	5,7	0,44
8/4/2016	12:08	29,07	0,033	0,020	23,0	6,18	175	1,9	1,1	5,6	0,43
8/4/2016	12:08	29,07	0,034	0,021	24,0	6,07	176	1,6	1,3	5,4	0,41
8/4/2016	12:08	29,06	0,035	0,021	25,0	6,00	177	1,3	1,1	5,2	0,40
8/4/2016	12:08	29,05	0,035	0,021	26,0	6,86	178	1,4	0,8	5,1	0,39

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Clorofila (µg/L)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	12:08	29,04	0,036	0,021	27,0	6,79	180	1,8	0,8	4,9	0,38
8/4/2016	12:08	29,04	0,036	0,022	28,0	6,73	181	1,8	0,7	4,7	0,36

1.5.2.7 Ponto CN06: Ponto localizado na margem direita do reservatório, na bacia do igarapé Cobal

Na **Figura - 77** está apresentado o registro fotográfico do ponto CN06. As variáveis quantificadas estiveram em conformidade com os valores permitidos na legislação para a maioria das variáveis com a exceção do manganês total que apresentou concentrações acima do valor máximo permitido, provavelmente devido ao material em suspensão após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área (**Quadro - 61**).

No **Quadro - 55** se encontra o perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica na campanha de abril de 2016. No perfil vertical se observa uma diminuição da concentração de oxigênio dissolvido com a profundidade formando uma oxiclina. As concentrações de oxigênio dissolvido se encontram abaixo dos valores permitidos pela legislação a partir dos 8 metros de profundidade. A formação de oxiclina nos primeiros meses de formação do reservatório se deve ao consumo de oxigênio no fundo do corpo de água na oxidação da matéria orgânica inundada.



Figura - 77 – Registro fotográfico do ponto CN06 em abril de 2016, localizado na bacia do igarapé Cobal

Quadro - 55 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CN06 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório Intermediário.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Clorofila (µg/L)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	11:37	29,99	0,025	0,015	0,0	6,95	159	3,6	1,9	87,2	6,56
8/4/2016	11:38	29,92	0,025	0,015	1,0	6,89	159	3,2	1,1	85,1	6,44
8/4/2016	11:38	29,81	0,025	0,015	2,0	6,78	160	3,3	1,1	84,7	6,42
8/4/2016	11:38	29,65	0,025	0,015	3,0	6,81	159	3,2	0,9	82,2	6,25
8/4/2016	11:38	29,60	0,025	0,015	4,0	6,98	159	3,7	1,0	79,1	6,02
8/4/2016	11:38	29,56	0,025	0,015	5,0	7,00	159	4,3	1,0	75,6	5,75
8/4/2016	11:38	29,56	0,025	0,015	6,0	6,98	158	4,8	0,8	72,6	5,53
8/4/2016	11:38	29,54	0,025	0,015	7,0	6,89	159	4,0	0,8	70,0	5,33
8/4/2016	11:39	29,50	0,025	0,015	8,0	6,90	159	3,8	0,8	63,3	4,83
8/4/2016	11:39	29,47	0,025	0,015	9,0	6,81	159	3,7	1,0	57,5	4,39
8/4/2016	11:40	29,45	0,025	0,015	10,0	6,78	159	3,6	1,1	55,2	4,21
8/4/2016	11:40	29,41	0,025	0,015	11,0	6,59	160	3,2	1,5	49,9	3,81
8/4/2016	11:39	29,37	0,027	0,015	12,0	6,43	161	3,2	1,1	39,5	3,02
8/4/2016	11:39	29,24	0,029	0,017	13,0	6,83	163	3,5	1,0	23,8	1,83
8/4/2016	11:39	29,21	0,029	0,018	14,0	6,88	164	3,0	1,1	16,1	1,24
8/4/2016	11:39	29,18	0,030	0,018	15,0	6,87	165	2,8	1,1	12,8	1,01
8/4/2016	11:40	29,16	0,031	0,019	16,0	6,81	166	2,5	0,9	11,1	0,85
8/4/2016	11:40	29,15	0,032	0,019	17,0	6,82	166	2,3	1,0	10,5	0,81
8/4/2016	11:40	29,40	0,033	0,020	18,0	6,66	168	2,0	1,2	7,8	0,61
8/4/2016	11:40	29,12	0,033	0,020	19,0	6,45	171	2,4	0,9	7,4	0,57
8/4/2016	11:41	29,11	0,035	0,021	20,0	6,17	173	2,0	0,8	6,7	0,53
8/4/2016	11:41	29,11	0,036	0,021	21,0	6,17	173	1,5	1,3	6,7	0,52
8/4/2016	11:42	29,08	0,038	0,021	22,0	6,04	175	1,4	1,3	6,5	0,50

1.5.2.8 Ponto CN07: Ponto localizado na margem direita do reservatório, na bacia do Igarapé Cobal

Na **Figura - 78** está apresentado o registro fotográfico do ponto CN07. As variáveis quantificadas estiveram em conformidade com os valores permitidos na legislação para a maioria das variáveis com a exceção do manganês total que apresentou concentrações acima do valor máximo permitido, provavelmente devido ao material em suspensão após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área (**Quadro - 61**).

No **Quadro - 56** se encontra o perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica na campanha de abril de 2016. No perfil vertical se observa uma diminuição da concentração de oxigênio dissolvido com a profundidade formando uma oxiclina. As concentrações de oxigênio dissolvido se encontram abaixo dos valores permitidos pela legislação a partir dos 6 metros de profundidade. A formação de oxiclina nos primeiros meses de formação do reservatório se deve ao consumo de oxigênio no fundo do corpo de água na oxidação da matéria orgânica inundada.



Figura - 78 – Registro fotográfico do ponto CN07 em abril de 2016, localizado na bacia do Igarapé Cobal

Quadro - 57 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CN07 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório Intermediário.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Clorofila (µg/L)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	10:22	29,96	0,026	0,015	0,0	6,89	118	4,2	8,2	85,3	6,45
8/4/2016	10:22	29,94	0,026	0,015	1,0	6,85	118	4,0	8,0	84,8	6,42
8/4/2016	10:22	29,92	0,026	0,015	2,0	6,80	119	3,9	7,5	84,6	6,41
8/4/2016	10:22	29,88	0,026	0,015	3,0	6,78	119	4,2	7,3	84,3	6,40
8/4/2016	10:22	29,71	0,025	0,015	4,0	6,70	119	4,7	7,2	76,2	5,79
8/4/2016	10:23	29,65	0,025	0,015	5,0	6,69	120	5,0	7,0	67,9	5,16
8/4/2016	10:23	29,64	0,025	0,015	6,0	6,71	120	5,2	6,8	64,9	4,94
8/4/2016	10:23	29,57	0,025	0,015	7,0	6,68	120	5,2	6,6	59,8	4,55
8/4/2016	10:23	29,50	0,027	0,016	8,0	6,77	121	5,5	6,3	45,9	3,50
8/4/2016	10:23	29,46	0,028	0,017	9,0	6,75	122	5,6	6,0	41,2	3,14
8/4/2016	10:23	29,30	0,029	0,017	10,0	6,78	123	5,7	5,8	25,5	1,95
8/4/2016	10:23	29,22	0,030	0,018	11,0	6,79	126	6,0	4,0	16,5	1,27
8/4/2016	10:24	29,20	0,030	0,018	12,0	6,88	127	6,1	3,5	13,4	1,00
8/4/2016	10:24	29,19	0,030	0,018	13,0	6,89	128	6,2	2,9	10,9	0,84
8/4/2016	10:25	29,18	0,030	0,018	14,0	6,91	129	6,2	2,8	9,3	0,71
8/4/2016	10:25	29,17	0,031	0,018	15,0	6,93	130	6,2	1,6	8,1	0,62
8/4/2016	10:25	29,14	0,031	0,019	16,0	6,85	131	6,2	1,3	7,3	0,56
8/4/2016	10:25	29,14	0,031	0,019	17,0	6,88	132	6,2	1,2	7,2	0,55
8/4/2016	10:25	29,12	0,031	0,019	18,0	6,83	132	6,3	1,2	7,0	0,53
8/4/2016	10:25	29,11	0,031	0,019	19,0	6,84	133	6,3	1,1	6,7	0,51
8/4/2016	10:25	29,11	0,031	0,019	20,0	6,85	133	6,4	1,1	6,5	0,50
8/4/2016	10:25	29,07	0,031	0,019	21,0	6,80	134	6,5	1,0	6,2	0,48
8/4/2016	10:25	29,06	0,032	0,019	22,0	6,81	135	6,5	0,9	5,8	0,45
8/4/2016	10:25	29,05	0,034	0,020	23,0	6,89	137	6,9	0,8	5,4	0,42
8/4/2016	10:26	29,04	0,035	0,021	24,0	6,92	137	7,0	0,8	5,2	0,40
8/4/2016	10:26	29,04	0,035	0,021	25,0	6,88	138	7,2	0,8	5,2	0,39
8/4/2016	10:26	29,03	0,035	0,021	26,0	6,89	139	7,3	0,8	5,2	0,39

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Clorofila (µg/L)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	10:26	29,03	0,036	0,021	27,0	6,91	140	7,9	0,8	5,2	0,39
8/4/2016	10:26	29,02	0,036	0,021	28,0	6,85	141	7,8	0,8	5,2	0,39
8/4/2016	10:26	29,01	0,036	0,021	29,0	6,79	142	8,0	0,7	5,2	0,39
8/4/2016	10:26	28,99	0,036	0,021	30,0	6,87	143	8,2	0,7	5,2	0,39

1.5.2.9 Ponto CN08: Ponto localizado na margem direita do reservatório, na bacia do igarapé Aturiá

Na **Figura - 79** está apresentado o registro fotográfico do ponto CN08. As variáveis quantificadas estiveram em conformidade com os valores permitidos na legislação para a maioria das variáveis com a exceção do manganês total que apresentou concentrações acima do valor máximo permitido, provavelmente devido ao material em suspensão após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área (**Quadro - 61**).

No **Quadro - 57** se encontra o perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica na campanha de abril de 2016. No perfil vertical se observa uma diminuição da concentração de oxigênio dissolvido com a profundidade formando uma oxiclina. As concentrações de oxigênio dissolvido se encontram abaixo dos valores permitidos pela legislação a partir dos 3 metros de profundidade. A formação de oxiclina nos primeiros meses de formação do reservatório se deve ao consumo de oxigênio no fundo do corpo de água na oxidação da matéria orgânica inundada.



Figura - 79 – Registro fotográfico do ponto CN08 em abril de 2016, localizado na bacia do igarapé Aturiá

Quadro - 57 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CN08 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório Intermediário.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Clorofila (µg/L)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	10:46	29,84	0,026	0,015	0,0	6,21	162	3,9	1,6	68,3	5,18
8/4/2016	10:47	29,81	0,026	0,015	1,0	6,51	164	4,0	1,6	67,1	5,09
8/4/2016	10:47	29,78	0,026	0,015	2,0	6,77	164	4,1	1,0	66,9	5,07
8/4/2016	10:47	29,74	0,026	0,015	3,0	6,75	164	4,2	1,3	65,2	4,95
8/4/2016	10:47	29,71	0,026	0,015	4,0	6,77	164	4,1	1,3	62,9	4,78
8/4/2016	10:47	29,68	0,026	0,015	5,0	6,75	164	4,1	1,2	60,3	4,48
8/4/2016	10:47	29,68	0,026	0,015	6,0	6,88	164	4,2	1,1	59,6	4,53
8/4/2016	10:47	29,67	0,026	0,015	7,0	6,84	164	4,2	1,1	58,1	4,42
8/4/2016	10:48	29,64	0,026	0,015	8,0	6,85	166	4,2	1,1	52,8	4,02
8/4/2016	10:48	29,61	0,026	0,015	9,0	6,75	166	4,2	1,0	51,0	3,88
8/4/2016	10:48	29,47	0,028	0,017	10,0	6,85	168	4,3	1,0	34,4	2,63
8/4/2016	10:48	29,39	0,029	0,018	11,0	6,89	169	4,4	1,0	23,4	1,79
8/4/2016	10:48	29,29	0,031	0,018	12,0	6,85	171	4,4	0,9	15,6	1,19
8/4/2016	10:48	29,27	0,032	0,019	13,0	6,91	171	4,4	0,9	13,5	1,03
8/4/2016	10:48	29,22	0,033	0,020	14,0	6,90	172	4,5	0,9	11,4	0,88
8/4/2016	10:48	29,18	0,034	0,020	15,0	6,89	174	4,5	0,9	9,7	0,74
8/4/2016	10:48	29,15	0,035	0,021	16,0	6,80	177	4,6	0,9	7,7	0,59
8/4/2016	10:49	29,14	0,040	0,024	17,0	6,89	178	4,7	0,8	6,9	0,53
8/4/2016	10:49	29,10	0,046	0,028	18,0	6,89	180	4,7	0,8	6,2	0,48
8/4/2016	10:49	29,07	0,046	0,028	19,0	6,91	181	4,7	0,8	6,1	0,46
8/4/2016	10:49	29,06	0,050	0,030	20,0	6,81	182	4,9	0,5	5,8	0,44
8/4/2016	10:49	29,05	0,053	0,032	21,0	6,83	183	5,0	0,3	5,6	0,42
8/4/2016	10:49	29,05	0,053	0,032	22,0	6,85	183	5,0	0,4	5,6	0,42
8/4/2016	10:49	29,04	0,054	0,033	23,0	6,88	185	5,3	0,3	5,1	0,39

1.5.2.10 Ponto CN09: Ponto localizado próximo a tomada d'água no reservatório, na bacia do Igarapé Aturiá

Na **Figura - 80** está apresentado o registro fotográfico do ponto CN09. As variáveis quantificadas estiveram em conformidade com os valores permitidos na legislação para a maioria das variáveis com a exceção do manganês total que apresentou concentrações acima do valor máximo permitido, provavelmente devido ao material em suspensão após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área. O oxigênio dissolvido na superfície, foi inferior ao valor máximo permitido (os resultados estão apresentados no **Quadro - 61**).

No **Quadro - 58** se encontra o perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica na campanha de abril de 2016. No perfil vertical se observa uma diminuição da concentração de oxigênio dissolvido com a profundidade formando uma oxiclina. A formação de oxiclina nos primeiros meses de formação do reservatório se deve ao consumo de oxigênio no fundo do corpo de água na oxidação da matéria orgânica inundada. Os valores de oxigênio dissolvido em superfície tem apresentado melhora ao longo do monitoramento posterior em medições adicionais (**Anexo 11.4.1-11**), porém, a oxiclina ainda se mantém neste local.



Figura - 80 – Registro fotográfico do ponto CN09 em abril de 2016, localizado na bacia do Igarapé Aturiá.

Quadro - 58 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CN09 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório Intermediário.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Clorofila (µg/L)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	09:54	29,45	0,026	0,016	0,0	6,34	129	4,9	8,0	62,2	4,75
8/4/2016	09:54	29,45	0,026	0,015	1,0	6,50	130	4,2	8,0	62,3	4,76
8/4/2016	09:54	29,44	0,026	0,015	2,0	6,50	130	4,2	8,0	62,1	4,74
8/4/2016	09:54	29,39	0,026	0,016	3,0	6,44	131	4,2	7,0	61,3	4,68
8/4/2016	09:54	29,38	0,026	0,016	4,0	6,39	131	4,3	7,5	60,5	4,63
8/4/2016	09:54	29,38	0,026	0,016	5,0	6,37	132	5,9	7,4	60,4	4,61
8/4/2016	09:54	29,36	0,026	0,016	6,0	6,23	134	5,9	7,3	59,5	4,55
8/4/2016	09:55	29,36	0,026	0,016	7,0	6,34	135	5,0	7,2	59,1	4,51
8/4/2016	09:55	29,35	0,026	0,016	8,0	6,42	135	5,5	7,1	57,5	4,39
8/4/2016	09:55	29,31	0,026	0,016	9,0	6,54	137	5,2	7,0	55,0	4,20
8/4/2016	09:55	29,31	0,026	0,016	10,0	6,55	137	5,8	7,0	54,1	4,14
8/4/2016	09:55	29,30	0,026	0,016	11,0	6,54	137	5,9	6,9	53,2	4,07
8/4/2016	09:55	29,25	0,027	0,016	12,0	6,50	138	5,5	6,5	48,4	3,71
8/4/2016	09:55	29,21	0,027	0,016	13,0	6,46	139	4,5	6,5	35,9	2,75
8/4/2016	09:55	29,17	0,027	0,016	14,0	6,55	140	4,1	6,2	26,2	2,01
8/4/2016	09:55	29,16	0,027	0,017	15,0	6,56	141	4,8	6,1	19,9	1,52
8/4/2016	09:56	29,12	0,027	0,017	16,0	6,35	141	5,2	5,1	13,4	1,03
8/4/2016	09:56	29,10	0,029	0,017	17,0	6,87	142	5,8	5,1	10,1	0,78
8/4/2016	09:56	29,09	0,029	0,018	18,0	6,84	143	5,9	5,1	8,1	0,62
8/4/2016	09:56	29,08	0,030	0,018	19,0	6,77	143	5,9	5,3	7,5	0,57
8/4/2016	09:56	29,08	0,030	0,018	20,0	6,64	144	5,5	4,2	6,9	0,55
8/4/2016	09:56	29,07	0,030	0,018	21,0	6,63	145	5,9	4,1	6,1	0,47
8/4/2016	09:56	29,06	0,030	0,018	22,0	6,66	145	6,1	4,0	5,6	0,43
8/4/2016	09:57	29,06	0,030	0,018	23,0	6,74	146	6,2	3,9	5,5	0,42
8/4/2016	09:57	29,06	0,031	0,018	24,0	6,78	146	6,7	3,8	5,2	0,40
8/4/2016	09:57	29,06	0,032	0,019	25,0	6,77	146	6,8	3,8	5,0	0,38
8/4/2016	09:57	29,05	0,033	0,019	26,0	6,80	146	6,8	3,9	4,9	0,37

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Clorofila (µg/L)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	09:57	29,05	0,033	0,020	27,0	6,79	147	6,5	3,8	4,8	0,37
8/4/2016	09:57	29,04	0,033	0,020	28,0	6,82	147	6,5	3,2	4,8	0,37
8/4/2016	09:57	29,04	0,033	0,020	29,0	6,88	147	6,9	3,1	4,8	0,37
8/4/2016	09:57	29,04	0,033	0,020	30,0	6,87	147	6,9	3,1	4,8	0,37

1.5.2.11 Ponto RIN1: Ponto localizado no corpo central do reservatório, na bacia do Igarapé Cajueiro

Na **Figura - 81** está apresentado o registro fotográfico do ponto RIN1. As variáveis quantificadas estiveram em conformidade com os valores permitidos na legislação para a maioria das variáveis com a exceção do manganês total que apresentou concentrações acima do valor máximo permitido, provavelmente devido ao material em suspensão gerado após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área (os resultados estão apresentados no **Quadro - 61**).

No **Quadro - 59** se encontra o perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica na campanha de abril de 2016. No perfil vertical se observa uma diminuição da concentração de oxigênio dissolvido com a profundidade formando uma oxiclina. As concentrações de oxigênio dissolvido se encontram abaixo dos valores permitidos pela legislação a partir dos 8 metros de profundidade. A formação de oxiclina nos primeiros meses de formação do reservatório se deve ao consumo de oxigênio no fundo do corpo de água na oxidação da matéria orgânica inundada.



Figura - 81 – Registro fotográfico do ponto RIN1 em abril de 2016, localizado na região central, na bacia do Igarapé Cajueiro.

Quadro - 59 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RIN1 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório Intermediário.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Clorofila (µg/L)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	11:13	30,31	0,025	0,015	0,0	6,80	162	4,9	2,3	93,3	7,02
8/4/2016	11:13	30,26	0,025	0,015	1,0	6,78	163	4,9	2,3	93,3	7,02
8/4/2016	11:14	30,13	0,025	0,015	2,0	6,68	163	4,9	2,2	92,8	7,00
8/4/2016	11:14	30,05	0,025	0,015	3,0	6,67	162	4,1	2,3	91,9	6,94
8/4/2016	11:15	30,00	0,025	0,015	4,0	6,80	162	3,8	4,8	90,0	6,81
8/4/2016	11:15	29,81	0,025	0,015	5,0	6,99	162	3,8	3,0	82,0	6,22
8/4/2016	11:15	29,78	0,025	0,015	6,0	6,94	162	3,8	3,3	78,9	5,99
8/4/2016	11:15	29,67	0,025	0,015	7,0	6,87	161	3,7	2,9	70,0	5,45
8/4/2016	11:15	29,61	0,025	0,015	8,0	6,81	161	3,6	2,9	63,0	4,80
8/4/2016	11:15	29,51	0,025	0,015	9,0	6,83	161	3,3	2,8	45,5	3,47
8/4/2016	11:15	29,47	0,025	0,015	10,0	6,80	162	3,4	2,7	36,9	2,82
8/4/2016	11:16	29,43	0,026	0,015	11,0	6,82	164	3,2	2,6	23,5	1,79
8/4/2016	11:16	29,39	0,027	0,016	12,0	6,96	164	2,7	1,9	19,0	1,45
8/4/2016	11:16	29,26	0,028	0,017	13,0	6,95	167	2,5	1,5	11,9	0,91
8/4/2016	11:16	29,21	0,029	0,017	14,0	6,99	168	2,2	0,9	9,8	0,75
8/4/2016	11:16	29,20	0,030	0,018	15,0	6,92	168	2,4	0,8	9,7	0,74
8/4/2016	11:16	29,18	0,031	0,019	16,0	6,90	169	2,1	0,5	8,5	0,69
8/4/2016	11:16	29,15	0,032	0,019	17,0	6,89	169	2,7	0,6	7,4	0,58
8/4/2016	11:16	29,13	0,033	0,020	18,0	6,89	170	2,6	1,0	7,1	0,55
8/4/2016	11:16	29,12	0,035	0,020	19,0	6,95	172	1,8	1,2	7,0	0,54
8/4/2016	11:16	29,11	0,035	0,021	20,0	6,95	172	1,9	1,4	6,8	0,52
8/4/2016	11:17	29,10	0,035	0,022	21,0	6,92	174	1,8	0,9	6,5	0,50
8/4/2016	11:17	29,05	0,037	0,022	22,0	6,91	175	1,6	0,8	6,1	0,48
8/4/2016	11:17	29,04	0,038	0,024	23,0	6,90	175	1,3	0,6	5,9	0,46
8/4/2016	11:17	29,03	0,038	0,250	24,0	6,88	176	1,3	0,7	5,8	0,45
8/4/2016	11:17	29,03	0,039	0,025	25,0	6,88	177	1,4	0,7	5,8	0,45
8/4/2016	11:17	29,03	0,039	0,025	26,0	6,87	177	1,2	0,9	5,6	0,44

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Clorofila (µg/L)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	11:17	29,03	0,040	0,026	27,0	6,99	178	1,2	0,8	5,6	0,44
8/4/2016	11:17	29,03	0,042	0,026	28,0	7,01	179	1,2	1,0	5,5	0,43
8/4/2016	11:17	29,03	0,043	0,026	29,0	6,95	180	1,3	1,1	5,5	0,42
8/4/2016	11:17	29,03	0,044	0,026	30,0	6,92	181	1,3	1,1	5,4	0,41

1.5.2.12 Ponto RIN2: Ponto localizado no corpo central do reservatório, na bacia do igarapé Ticaruca

Na **Figura - 82** está apresentado o registro fotográfico do ponto RIN2. As variáveis quantificadas na superfície estiveram em conformidade com os valores permitidos na legislação para a maioria das variáveis com a exceção do manganês total que apresentou concentrações acima do valor máximo permitido, provavelmente devido ao material em suspensão gerado após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área (os resultados estão apresentados no **Quadro - 61**).

No **Quadro - 60** se encontra o perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica na campanha de abril de 2016. No perfil vertical se observa uma diminuição da concentração de oxigênio dissolvido com a profundidade assim como da temperatura, formando estratificação térmica e oxiclina. As concentrações de oxigênio dissolvido se encontram abaixo dos valores permitidos pela legislação a partir dos 6 metros de profundidade. A formação de oxiclina nos primeiros meses de formação do reservatório se deve ao consumo de oxigênio no fundo do corpo de água na oxidação da matéria orgânica inundada.



Figura - 82 – Registro fotográfico do ponto RIN2 em abril de 2016, localizado na região central, na bacia do igarapé Ticaruca.

No **Quadro 61** estão apresentados os resultados das variáveis de qualidade de água, em superfície, registrados nos pontos do Reservatório Intermediário na campanha de abril de 2016 após o enchimento.

Quadro - 60 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RIN2 na campanha de abril de 2016, após o enchimento do Reservatório Intermediário.

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Clorofila (µg/L)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
8/4/2016	15:21	31,27	0,027	0,016	0,0	6,47	157	3,7	11,4	85,2	6,30
8/4/2016	15:21	30,63	0,027	0,016	1,0	6,68	159	3,8	13,7	84,7	6,32
8/4/2016	15:21	30,34	0,027	0,016	2,0	6,77	159	4,4	16,3	84,4	6,35
8/4/2016	15:22	29,93	0,027	0,016	3,0	6,86	159	4,2	15,3	77,5	5,87
8/4/2016	15:22	29,87	0,027	0,016	4,0	6,00	159	4,1	13,8	71,9	5,45
8/4/2016	15:22	29,83	0,027	0,016	5,0	6,98	159	4,4	12,7	66,1	5,01
8/4/2016	15:22	29,80	0,026	0,016	6,0	6,09	159	3,8	12,1	64,2	4,87
8/4/2016	15:22	29,79	0,026	0,016	7,0	6,14	160	4,3	12,0	63,8	4,84
8/4/2016	15:22	29,78	0,026	0,016	8,0	6,16	160	3,8	11,2	62,6	4,75
8/4/2016	15:22	29,77	0,026	0,016	9,0	6,14	161	3,6	11,2	59,7	4,53
8/4/2016	15:23	29,72	0,030	0,018	10,0	6,88	162	3,1	9,1	38,2	2,90
8/4/2016	15:23	29,62	0,031	0,019	11,0	6,65	164	2,0	8,1	21,3	1,62
8/4/2016	15:23	26,53	0,035	0,021	12,0	3,55	165	2,2	7,6	16,7	1,27
8/4/2016	15:23	29,39	0,037	0,022	13,0	6,48	166	2,2	7,4	13,7	1,05
8/4/2016	15:23	29,31	0,037	0,022	14,0	6,31	169	3,1	6,8	10,8	0,83
8/4/2016	15:23	29,27	0,037	0,022	15,0	6,21	171	2,6	6,6	9,3	0,71
8/4/2016	15:24	29,23	0,037	0,022	16,0	6,19	172	2,0	6,4	8,0	0,62

Quadro - 61 – Resultados das variáveis de qualidade de água, em superfície, registrados nos pontos do RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO na campanha de abril de 2016 após o enchimento.

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO												VMP Classe 2 *
	Capanha trimestral - Abril 2016												
	CANAL TRAV. 27	CN 01	CN 02	CN 03	CN 04	CN 05	CN 06	CN 07	CN 08	CN 09	RI N1	RI N2	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,017	0,016	0,017	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,016	0,015	0,016	0,5
pH	6,99	6,55	6,76	6,76	6,76	6,58	6,95	6,28	6,21	6,89	6,80	6,99	6<pH<9
Turbidez (UNT)	6,5	4,1	4,9	3,4	2,5	3,5	3,6	6,9	3,9	4,5	4,9	2,5	100
Clorofila-a (µg/L)	15,56	13,47	13,44	13,99	14,14	16,98	15,16	11,68	10,42	16,84	10,37	15,68	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,50	7,21	7,86	7,91	6,95	7,55	6,56	6,49	5,05	4,74	7,10	6,51	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1000
DBO (mg/L)	1,26	2,45	1,87	1,61	1,58	0,34	0,67	2,26	2,41	1,55	3,52	0,87	5
Fósforo Total (µg/L)	32,03	22,27	23,86	23,10	16,20	15,99	17,96	16,61	15,58	16,06	17,20	17,20	100
Cianobactéria (org/L)	4513	2794	3525	3267	3976	8113	5233	4309	4696	1386	4922	7909	20000
Fluoreto (µg/L)	102,20	57,40	67,70	51,50	77,00	79,40	39,50	88,30	130,60	64,10	128,70	65,10	1400
Cloreto (mg/L)	0,77	0,41	0,78	0,43	0,41	0,49	0,36	0,57	0,61	0,35	1,03	0,41	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	143,48	9,34	33,15	12,38	7,10	1,85	5,27	36,71	192,51	12,43	174,57	1,59	10000
Sulfato (mg/L)	0,44	0,09	0,18	0,11	0,08	0,08	0,06	0,10	0,21	0,12	0,30	0,08	1000
Amônio (µg/L)	29,93	82,20	86,58	69,17	64,71	5,73	82,59	74,64	105,62	175,71	24,69	6,67	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< 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	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	0,53	< LD	< LD	< LD	< LD	0,21	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	0,21	0,13	0,11	0,13	0,15	0,16	0,12	0,13	0,15	0,13	0,12	0,13	0,1
Mercurio total (mg/L)	< 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.

1.6 ÁREA 6: RIO BACAJÁ

1.6.1 Ponto BAC02: Ponto localizado no rio Bacajá, a 15 km da foz com o rio Xingu

O mapa com a localização do ponto BAC02 está representado na **Figura - 83**, enquanto o seu registro fotográfico pode ser visualizado na **Figura - 84**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para 3,2% do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 62**).

As não conformidades verificadas em relação a pH, oxigênio dissolvido e fósforo total foram esporádicas. Já os valores em não conformidade observados para ferro dissolvido ocorreram nos períodos mais chuvosos, estando, portanto, relacionados à presença de material terrígeno nas águas do rio Bacajá, influenciados pelo aporte promovido pelo escoamento superficial na bacia de contribuição.

Apesar das não conformidades observadas, os valores das demais variáveis sempre em conformidade com a legislação e em todos os períodos monitorados, não caracterizam impactos na qualidade da água do rio Bacajá. Observar que após a formação do TVR não foi detectada qualquer não conformidade.

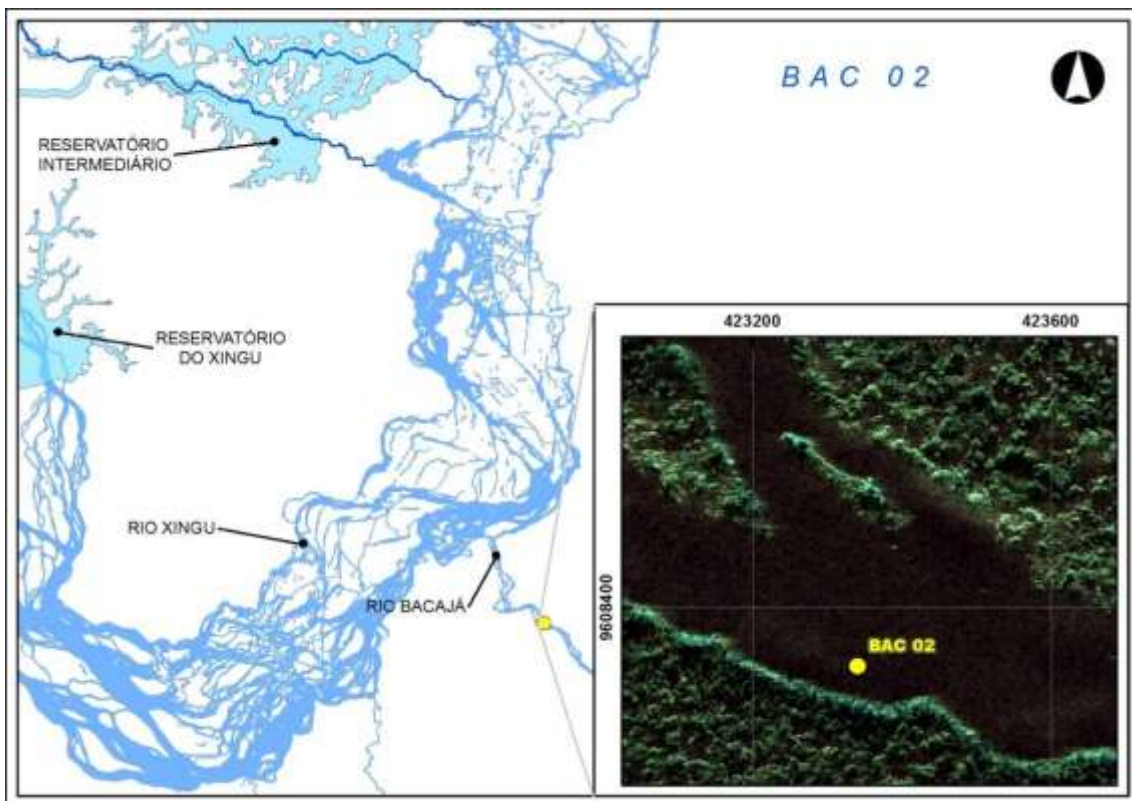


Figura - 83 – Mapa indicando a localização do ponto BAC02, no rio Bacajá, a 15 km da foz com o rio Xingu.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 84 – Registro fotográfico do ponto BAC02 em abril de 2016, localizado no rio Bacajá, a 15 km da foz com o rio Xingu.

Quadro - 62– Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto BAC02, no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	RIO BACAJÁ																			VMP Classe 2 *
	Ponto "BAC02": rio Bacajá, a 15 km da foz com o rio Xingu																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,007	0,026	0,030	0,033	0,038	0,074	0,021	0,025	0,051	0,087	0,023	0,044	0,047	0,046	0,044	0,039	0,042	0,039	0,027	0,5
pH	7,53	6,91	8,18	7,67	8,90	6,58	7,00	7,48	8,21	5,83	7,39	6,60	8,14	7,10	5,80	7,62	8,06	6,00	6,58	6<pH<9
Turbidez (UNT)	25,8	19,1	7,4	10,5	18,0	42,7	10,9	18,6	6,7	42,4	8,9	16,2	14,2	45,8	19,2	11,1	12,6	16,2	58,7	100
Clorofila-a (µg/L)	27,73	14,10	9,20	6,66	17,50	0,12	0,06	6,59	1,34	4,19	0,52	4,60	12,31	18,09	5,00	13,60	17,05	0,37	0,67	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,13	6,90	6,88	7,55	8,43	5,53	5,08	6,25	7,33	6,25	4,20	7,17	7,70	6,22	5,60	8,14	7,56	7,94	5,88	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	16	20	31	31	< 1	40	62	26	20	166	82	52	< 1	75	98	< 1	48	20	292	1000
DBO (mg/L)	3,12	3,15	0,85	2,11	0,89	1,26	0,89	0,35	1,07	2,15	1,35	1,22	< LD	1,10	0,52	0,07	2,48	2,16	1,38	5
Fósforo Total (µg/L)	66,41	37,85	35,93	52,37	163,88	60,42	50,91	58,74	47,50	71,18	45,77	43,86	30,61	88,54	44,51	60,03	47,20	43,03	71,89	100
Cianobactéria (org/L)	0	0	0	0	2622	1204	0	11	913	419	419	161	2547	731	0	1139	2138	6723	387	20000
Fluoreto (µg/L)	39,79	64,42	64,74	74,45	92,15	62,74	43,02	44,52	74,66	120,96	159,53	77,93	255,24	234,23	105,80	184,20	110,00	40,70	61,90	1400
Cloreto (mg/L)	0,18	1,85	2,63	0,77	4,91	1,25	2,30	2,30	4,92	3,38	3,74	2,77	2,95	3,64	1,66	1,90	1,32	9,25	1,99	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	0,11	< LD	0,71	< LD	0,05	0,03	0,03	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	4,12	1000
Nitrato (µg/L)	21,34	82,12	272,80	17,57	5,70	116,48	168,84	82,12	4,61	228,95	112,76	155,50	2,48	337,33	64,33	7,39	3,35	79,99	152,78	10000
Sulfato (mg/L)	0,12	0,25	0,28	0,14	< LD	0,43	0,23	0,26	0,24	1,60	0,35	0,37	0,27	0,75	0,22	0,23	0,09	0,13	0,57	1000
Amônio (µg/L)	< LD	3,74	5,48	1,13	< LD	< LD	0,23	6,95	< LD	24,93	19,36	< LD	3,49	14,96	6,71	4,75	14,93	5,60	75,60	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,76	0,76	< LD	< LD	< LD	0,16	< LD	0,66	< LD	0,98	1,33	0,69	< LD	1,11	1,57	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,09	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,09	< LD	0,05	< 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	< 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.

1.6.2 Ponto BAC03: Ponto localizado no rio Bacajá a 25 km da foz com o rio Xingu

O mapa com a localização do ponto BAC03 está apresentado na **Figura - 85**, enquanto o seu registro fotográfico está apresentado na **Figura - 86**. As variáveis quantificadas estiveram em não conformidade com os valores permitidos na legislação para 4% do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 63**), sendo que para o pH, clorofila-a, oxigênio dissolvido e fósforo total tais valores foram, também, muito esporádicos.

Valores de ferro dissolvido e das demais variáveis um pouco acima dos limites estabelecidos pela legislação não caracterizam impactos significativos na qualidade da água, podendo estar relacionados à influência das chuvas e ao aporte de materiais da bacia de contribuição para o rio Bacajá por escoamento superficial, haja vista que todas as demais variáveis apresentaram valores sempre em conformidade com a legislação.

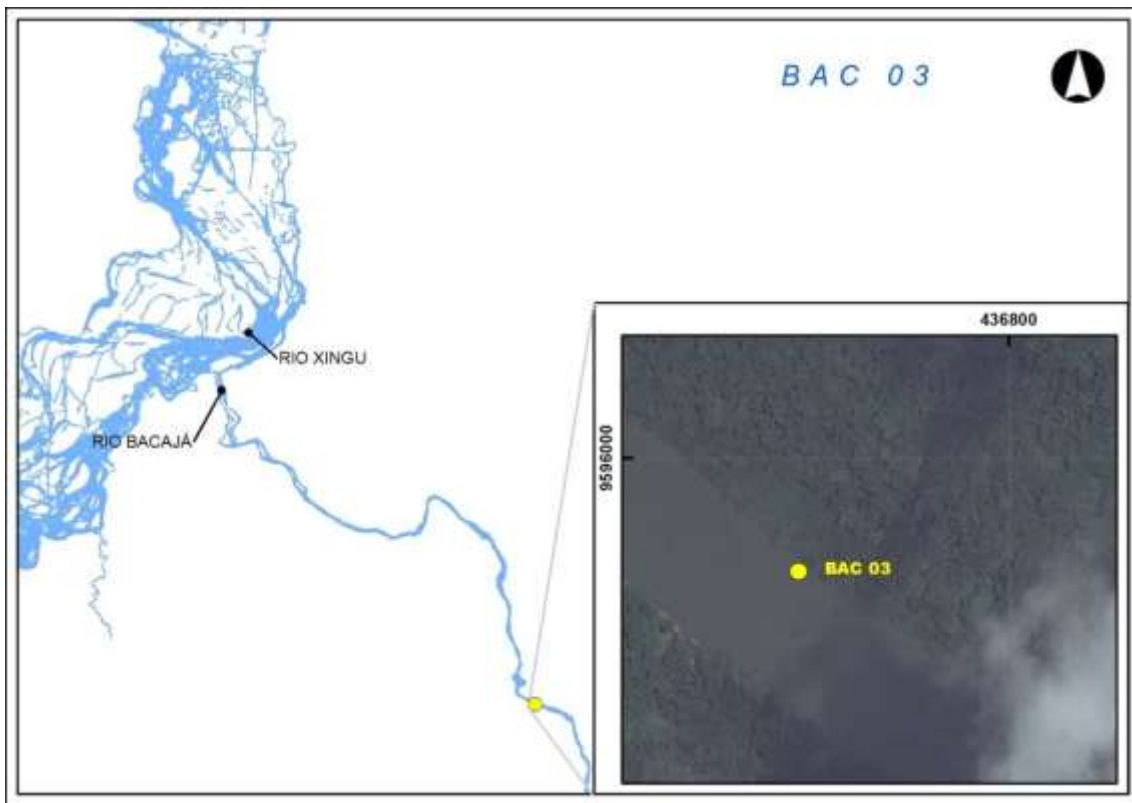


Figura - 85 – Mapa indicando a localização do ponto BAC03, no rio Bacajá, a 25 km da foz com o rio Xingu.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 86 – Registro fotográfico do ponto BAC03 em abril de 2016, localizado no rio Bacajá, a 25 km da foz com o rio Xingu.

Quadro - 63– Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto BAC03, no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

VARIÁVEL	RIO BACAJÁ																			VMP Classe 2 *
	Ponto "BAC03": rio Bacajá, a 25 km da foz com o rio Xingu																			
	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	out/15	jan/16	abr/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,003	0,026	0,030	0,033	0,038	0,074	0,021	0,025	0,051	0,082	0,023	0,044	0,047	0,046	0,044	0,039	0,042	0,039	0,027	0,5
pH	7,52	6,71	7,71	7,92	8,87	6,44	6,88	6,98	7,88	6,06	7,51	6,35	8,02	7,60	5,86	7,47	8,12	5,40	6,65	6<pH<9
Turbidez (UNT)	23,2	19,8	9,3	16,6	11,1	48,0	9,8	18,0	6,3	46,3	10,1	19,7	7,1	51,3	21,4	10,4	9,8	10,2	56,0	100
Clorofila-a (µg/L)	36,38	14,94	8,97	11,55	11,70	0,21	0,33	6,82	11,54	4,67	0,29	4,50	22,76	18,14	5,30	12,10	11,82	14,50	0,61	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,11	6,13	6,83	7,55	8,47	5,91	4,95	6,23	7,04	6,49	4,47	7,11	7,63	6,33	5,70	8,02	7,34	8,70	5,64	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	15	20	20	20	20	104	20	11	20	166	218	32	< 1	20	31	< 1	60	62	238	1000
DBO (mg/L)	3,66	1,45	0,75	1,65	0,61	1,43	0,37	0,22	1,31	1,13	1,41	0,51	4,19	2,98	1,04	0,12	2,12	1,63	0,07	5
Fósforo Total (µg/L)	63,70	50,67	35,17	55,87	68,99	104,95	59,21	69,14	69,58	70,61	44,42	38,30	28,86	64,82	65,51	58,96	55,17	54,89	69,68	100
Cianobactéria (org/L)	258	0	0	43	2429	0	312	95	1118	817	0	0	2052	838	0	1204	2267	8575	0	20000
Fluoreto (µg/L)	39,79	62,07	71,94	90,63	15,58	55,20	50,37	42,80	136,39	114,66	189,23	2,62	263,14	197,03	105,30	206,20	93,70	117,00	88,70	1400
Cloreto (mg/L)	0,18	2,89	2,67	3,13	4,82	3,40	2,32	2,32	3,77	6,10	3,26	2,77	3,89	3,45	1,74	3,21	1,60	5,59	2,30	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,00	< LD	0,28	< LD	< LD	0,18	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	9,31	1000
Nitrato (µg/L)	25,76	367,23	176,94	51,13	7,30	227,80	171,59	367,23	68,74	190,45	120,76	157,09	2,52	190,26	75,42	3,54	4,35	27,68	154,61	10000
Sulfato (mg/L)	0,40	0,40	0,29	0,28	< LD	1,02	0,22	0,38	0,24	1,30	0,32	0,38	0,28	0,70	0,23	0,31	0,10	0,17	0,64	1000
Amônio (µg/L)	1,00	18,19	< LD	0,19	0,00	< LD	0,46	11,23	< LD	4,03	12,27	< LD	< LD	< LD	< LD	6,60	6,13	< LD	77,65	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,78	0,78	< LD	< LD	< LD	0,78	< LD	0,64	< LD	0,95	1,07	0,66	< LD	1,14	0,33	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,10	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,09	< LD	< LD	< LD	< LD	0,09	0,10	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< 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.

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De uma forma geral, os pontos de coleta do monitoramento limnológico trimestral em toda a área de influência da UHE Belo Monte apresentaram boa qualidade ambiental. No entanto, algumas não conformidades foram frequentemente associadas aos períodos de chuvas, pelo consequente transporte de material lixiviado e particulado, pelo aumento do escoamento superficial, para os corpos d'água. Desta forma, alguns pontos de coleta apresentaram, sazonalmente, variações temporárias (com melhoras subsequentes) e naturais na qualidade da água, resultantes, principalmente, dos períodos de chuvas e dos pulsos de inundação do rio Xingu anteriormente à formação de seu reservatório.

Não conformidades mais frequentes foram registradas em igarapés urbanos de Altamira-PA, (igarapés Panelas, Altamira e Ambé) e de Vitória do Xingu-PA (igarapé Tucuruí), resultantes do uso e ocupação históricos das margens desses igarapés e da influência direta da área de suas bacias de contribuição, ou seja, dos impactos de origem antrópica ali existentes, independentemente das obras do empreendimento.

Vale ressaltar que os resultados observados nos pontos de coleta localizados na Volta Grande do Rio Xingu – Trecho de Vazão Reduzida (TVR) indicaram ocorrência esporádica de não conformidades registradas, relacionadas às atividades como tráfego de voadeiras e rabetas, presença de comunidades no entorno ou a influência sazonal das chuvas no aporte de materiais alóctones para os cursos de água, como mencionado acima. A conformidade da maioria das variáveis, quanto à legislação, em grande parte dos períodos monitorados mostra que a água no TVR apresenta boa qualidade.

Já os pontos localizados nos igarapés interceptados pelos Diques, no entorno do Reservatório Intermediário, apresentaram maior frequência e maior número de variáveis em não conformidade com a legislação, em comparação com as outras áreas monitoradas. 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. No entanto, como explicitado no item de cada ponto, os efeitos destas atividades foram prognosticados e após a finalização dos Diques não foram mais observados impactos que influenciaram a qualidade da água dos igarapés. Destaca-se que, mesmo com a intensificação da obra nesses locais, e com o 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.

Na campanha de abril de 2016 o monitoramento no Reservatório Intermediário foi realizado na fase de pós-enchimento, e já no corpo central do reservatório e próximo à Casa de Força Principal no sítio Belo Monte, foi observado o déficit de oxigênio dissolvido nas camadas mais profundas das massas de água. Em alguns locais, chega a se formar estratificação térmica, existindo uma diferença de temperatura de mais de um grau centígrado entre a superfície e o fundo do reservatório, formando massas de água que não se misturam, auxiliado também por diferenças de densidade dessas massas de água. Ao não misturar as massas de água dá-se o déficit de oxigênio no fundo do reservatório devido ao alto consumo deste nos processos de oxidação da matéria orgânica depositada durante a formação do corpo d'água.

No Reservatório do Xingu também se observou, localizadamente, uma diminuição do oxigênio dissolvido com a profundidade das massas de água, porém, não há anoxia no fundo do reservatório. Este decréscimo de oxigênio com a profundidade tem a mesma origem em ambos os reservatórios, o acúmulo de matéria orgânica no fundo devido à recente formação dos corpos de água.

No estágio atual do monitoramento dos reservatórios, somente podem ser avaliadas situações pontuais, pois foi realizada apenas uma campanha após o enchimento. Para poder avaliar a evolução dos reservatórios e seus processos de estabilização, serão necessárias mais campanhas de monitoramento, no mínimo um ciclo hidrológico completo.