



11º RELATÓRIO DE ANDAMENTO DO PBA E DO ATENDIMENTO DE CONDICIONANTES

CAPÍTULO 2 – ANDAMENTO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL

Anexo 11.4.1-6/2017 - 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 os 12 pontos localizados no Reservatório Intermediário incluídos a partir da campanha de abril de 2016), 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 outubro 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) só pode ser verificada em análises laboratoriais específicas. Além disso, também 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. A partir desta 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. A partir da campanha de monitoramento de outubro de 2016 foram realizados perfis verticais na maioria dos pontos de monitoramento e coletas de água para análise de nutrientes nas profundidades de superfície, meio e fundo sempre que a profundidade local assim o permitiu.

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 2,1% 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 que resultaram no transporte de material terrígeno rico em substâncias húmicas e óleos naturais da floresta do entorno para o leito do rio Xingu, ou seja, por processos naturais.

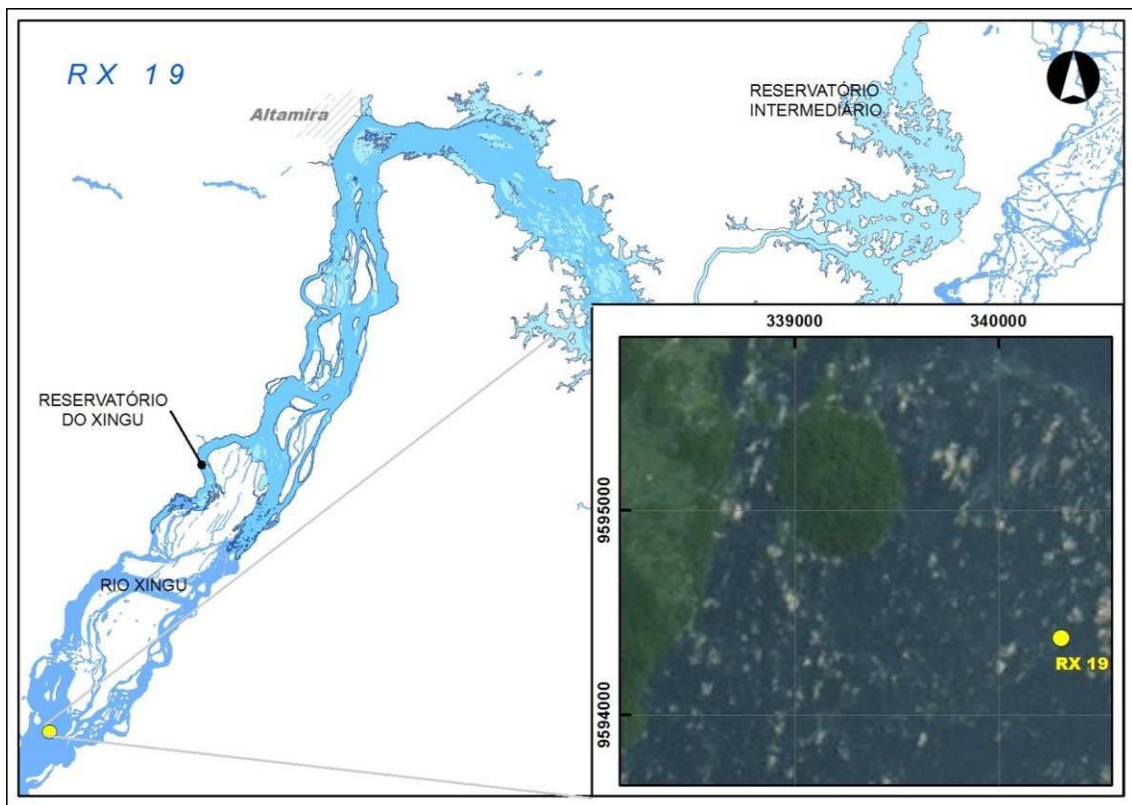


Figura - 1 – Mapa indicando a localização do ponto RX19, distante 7,5 km a montante do remanso do Reservatório do Xingu.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



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

No **Quadro – 2** se encontra o perfil vertical das variáveis realizado nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. Houve muito pouca variação ao longo da coluna de água das variáveis quantificadas, 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 na legislação. No período de seca foi observado um aumento da concentração de oxigênio na coluna de água.

Os resultados observados no período não evidenciam impactos antrópicos nesta área do rio Xingu. A boa qualidade da água neste ponto pode estar relacionada à sua localização, distante de áreas densamente povoadas da bacia.

Na campanha de outubro de 2016, no período de estiagem, a profundidade máxima registrada no ponto foi de 0,80 metros o que impossibilitou a realização do perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água.

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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	MONTANTE DO RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "RX 19": rio Xingu, a montante do remanso do Reservatório do Xingu																VMP Classe 2 *	
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15		out/15
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	0,5
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<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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	8	102	< LD	< LD	41	< LD	62	12	< LD	31	562	< LD	20	20	10	20	< 1	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	107	0	129	0	344	1612	215	7	645	999	462	978	215	1246	559	613	1569	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	2	< LD	NC	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< 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	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 - 1 – Continuação

VARIÁVEL	MONTANTE DO RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "RX 19"				VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,011	0,010	0,013	0,019	0,5
pH	6,33	6,59	6,54	6,03	6<pH<9
Turbidez (UNT)	1,8	20,9	6,8	6,9	100
Clorofila-a (µg/L)	4,95	7,43	7,69	2,67	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,57	5,51	6,87	7,55	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	120	< 1	122	1000
DBO (mg/L)	2,17	0,98	0,43	1,50	5
Fósforo Total (µg/L)	18,51	23,41	28,68	12,54	100
Cianobactéria (org/L)	473	1010	2128	301	20000
Fluoreto (µg/L)	18,20	33,50	38,60	56,20	1400
Cloreto (mg/L)	5,02	0,27	0,33	0,91	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	353,65	29,82	13,11	146,05	10000
Sulfato (mg/L)	0,43	0,24	0,09	0,27	1000
Amônio (µg/L)	46,65	126,65	163,48	52,48	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< 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 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RX19 nas campanha de abril, julho e outubro 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)
07/04/2016	09:50	28,90	0,015	0,010	0,0	6,59	173,1	20,90	72,0	5,51
07/04/2016	09:51	28,84	0,015	0,010	1,0	6,54	172,0	21,10	72,0	5,50
07/04/2016	09:51	28,80	0,015	0,010	2,0	6,50	172,8	21,19	71,0	5,45
07/04/2016	09:52	28,75	0,015	0,010	3,0	6,44	171,2	21,59	71,0	5,40
07/04/2016	09:53	28,70	0,015	0,010	4,0	6,45	171,0	22,88	70,0	5,30
28/06/2016	11:15	30,12	0,022	0,013	0,0	6,51	99,6	6,10	88,7	6,69
28/06/2016	11:15	30,10	0,022	0,013	1,0	6,50	99,7	5,70	88,8	6,70
06/10/2016	11:00	29,48	0,032	0,019	0,8	6,03	181,0	6,90	98,9	7,55
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

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 1,7 % do total dos registros apresentados deste ponto, e também podem estar relacionadas aos processos naturais na bacia. 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 água de boa qualidade.

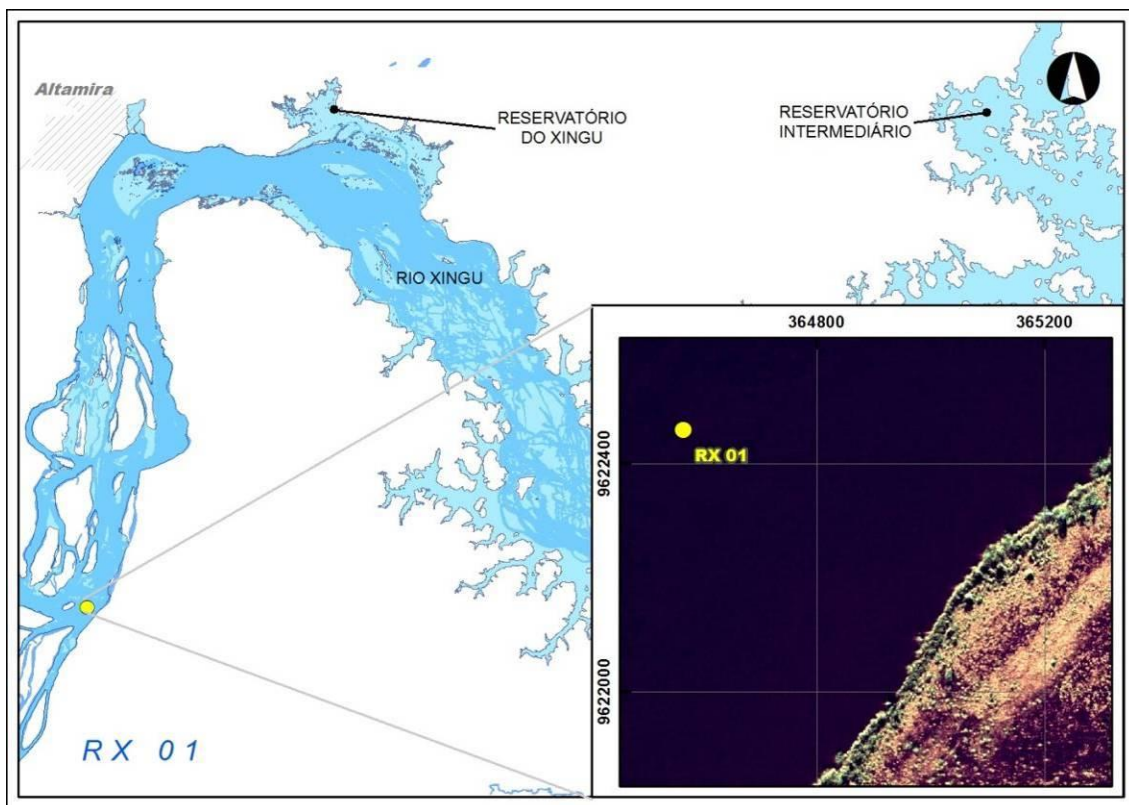


Figura - 3 – Mapa indicando a localização do ponto RX01, localizado 12 km a montante da cidade de Altamira-PA.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



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

Nos monitoramentos de superfície, foram observados incrementos das concentrações de nitrato e amônio 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. Esses valores não se mantiveram nas campanhas seguintes, indicando uma estabilização das formas nitrogenadas dissolvidas nessa porção do reservatório.

No **Quadro – 4** se encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de abril, julho e outubro 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. Foi observado um aumento da concentração de oxigênio dissolvido e uma diminuição da turbidez ao longo do tempo sendo que em outubro, no final do período de estiagem foram observadas as maiores concentrações.

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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "RX 01": rio Xingu, 12 km a montante de Altamira-PA																VMP Classe 2 *	
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15		out/15
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	0,5
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	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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	3	90	20	< 1	98	322	62	78	< 1	107	104	< 1	< 1	20	31	31	< 1	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	688	0	688	0	752	0	795	7	0	204	956	559	0	688	548	462	355	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< 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	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 - 3 – Continuação

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "RX 01"				VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,012	0,010	0,013	0,020	0,5
pH	7,04	6,80	6,36	6,06	6<pH<9
Turbidez (UNT)	1,4	20,8	7,3	6,2	100
Clorofila-a (µg/L)	6,34	10,35	5,46	3,64	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,45	6,35	7,10	7,33	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	150	41	106	10	1000
DBO (mg/L)	0,27	0,08	1,37	0,48	5
Fósforo Total (µg/L)	16,61	20,58	28,89	4,82	100
Cianobactéria (org/L)	1161	365	1590	2450	20000
Fluoreto (µg/L)	12,40	92,00	25,90	56,50	1400
Cloreto (mg/L)	5,16	1,13	0,27	0,56	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	126,59	210,47	2,99	109,45	10000
Sulfato (mg/L)	0,12	0,61	0,09	0,23	1000
Amônio (µg/L)	51,98	59,87	69,49	49,73	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Mercurio total (mg/L)	< 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 nas campanhas de abril, julho e outubro 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)
07/04/2016	10:54	29,08	0,015	0,010	0,0	6,80	244,0	20,81	83,2	6,35
07/04/2016	10:54	29,18	0,015	0,010	1,0	6,78	256,0	20,20	84,3	6,42
07/04/2016	10:55	29,10	0,015	0,010	2,0	6,70	255,8	21,20	85,2	6,49
07/04/2016	10:56	29,05	0,015	0,010	3,0	6,66	258,6	22,10	85,1	6,45
07/04/2016	10:56	29,01	0,015	0,010	4,0	6,65	258,9	22,49	84,1	6,33
28/06/2016	13:00	30,82	0,023	0,013	0,0	6,36	123,8	7,30	95,3	7,10
28/06/2016	13:00	30,82	0,023	0,013	1,0	6,39	123,9	7,70	95,3	7,10
06/10/2016	08:48	30,23	0,033	0,020	0,2	6,06	178,0	6,20	97,3	7,33
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

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 5,0 % 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 o perfil vertical das variáveis realizado na 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 resolução, provavelmente devido a oxidação da matéria orgânica depositada no fundo do igarapé. Já nos meses de julho e outubro somente foi possível realizar a medida em superfície onde foi registrado um aumento da concentração de oxigênio dissolvido em julho de 2016 e uma posterior diminuição no mês de outubro, com concentrações abaixo do recomendado pela legislação. Estes eventos foram pontuais e a diminuição da concentração de oxigênio pode estar correlacionada com eventos de precipitação ocorrida na região, que provocou o aumento da turbidez, e remoção da matéria orgânica aumentando assim o consumo de oxigênio dissolvido na água.

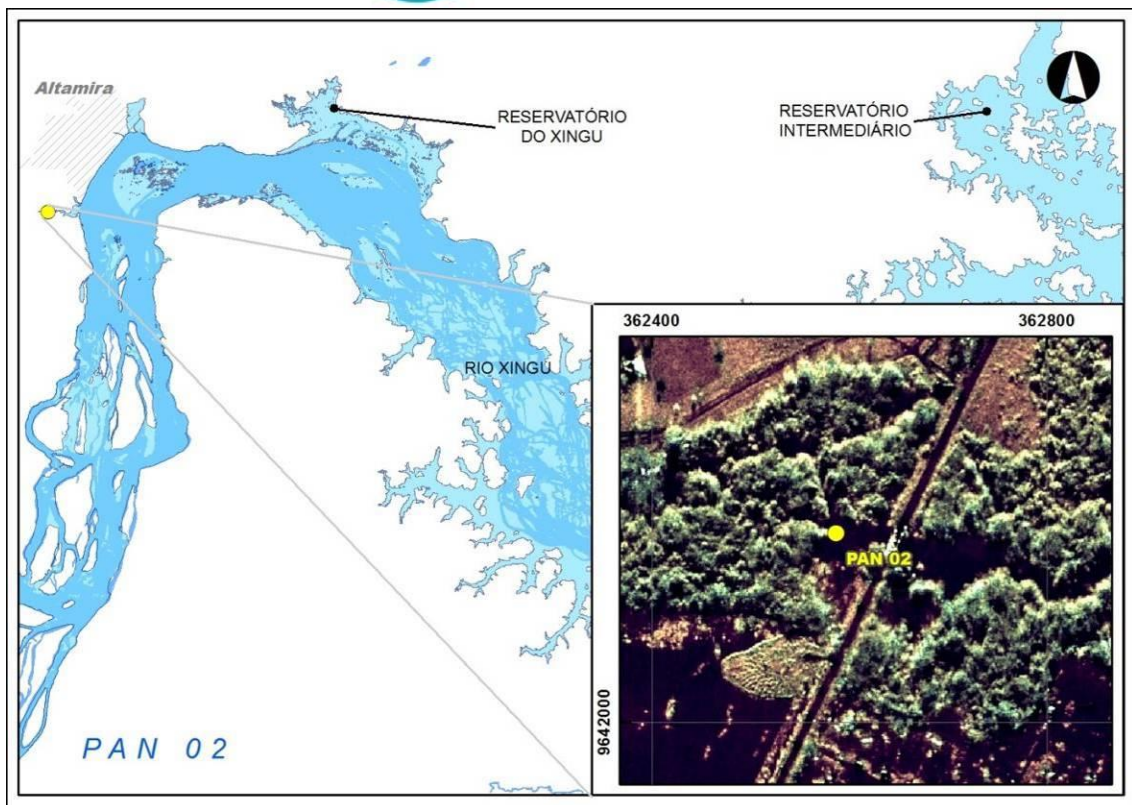


Figura - 5 – Mapa indicando a localização do ponto PAN02, situado no igarapé Panelas, na cidade de Altamira-PA.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 6 – Registro fotográfico do ponto PAN02 em outubro 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "PAN 02": Igarapé Panelas, em Altamira-PA																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,007	0,015	0,008	0,007	0,007	0,027	0,011	0,009	0,012	0,026	0,009	0,009	0,015	0,007	0,017	0,016	0,010	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	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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	256	342	220	485	465	109	518	596	196	254	170	402	270	359	464	481	168	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	0	0	494	0	0	0	763	53	570	0	0	3492	204	860	0	1429	1558	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	2	< 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	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	0,3
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	0,1
Mercurio total (mg/L)	< 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 – 5 – Continuação

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "PAN 02"				VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,007	0,009	0,014	0,010	0,5
pH	7,60	7,33	6,15	7,30	6<pH<9
Turbidez (UNT)	30,5	62,4	22,5	64,3	100
Clorofila-a (µg/L)	1,12	0,14	0,05	2,79	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,06	7,73	5,98	4,51	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	268	464	160	370	1000
DBO (mg/L)	0,64	1,50	0,09	1,02	5
Fósforo Total (µg/L)	16,41	15,27	25,68	16,96	100
Cianobactéria (org/L)	269	1580	408	505	20000
Fluoreto (µg/L)	9,50	21,90	22,30	14,50	1400
Cloreto (mg/L)	1,14	0,79	0,96	1,89	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	67,01	25,52	3,66	56,74	10000
Sulfato (mg/L)	0,23	0,18	0,15	0,45	1000
Amônio (µg/L)	10,66	100,66	199,41	111,30	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,86	0,99	0,19	0,12	0,3
Manganês total (mg/L)	0,03	0,03	0,03	0,02	0,1
Mercurio total (mg/L)	< 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, julho e outubro 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)
07/04/2016	12:02	26,46	0,013	0,009	0,0	7,33	257,0	62,40	97,4	7,73
07/04/2016	12:02	26,41	0,013	0,008	1,0	6,97	257,0	65,80	76,3	6,06
07/04/2016	12:03	26,31	0,013	0,008	2,0	6,66	268,0	66,10	75,7	6,01
07/04/2016	12:04	26,30	0,013	0,008	3,0	6,58	271,0	65,80	70,1	5,33
28/06/2016	13:57	28,08	0,023	0,014	0,2	6,29	160,2	15,40	91,2	7,13
04/10/2016	10:30	27,97	0,015	0,010	0,2	7,30	218,0	64,30	58,6	4,51
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

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 2,4 % 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.

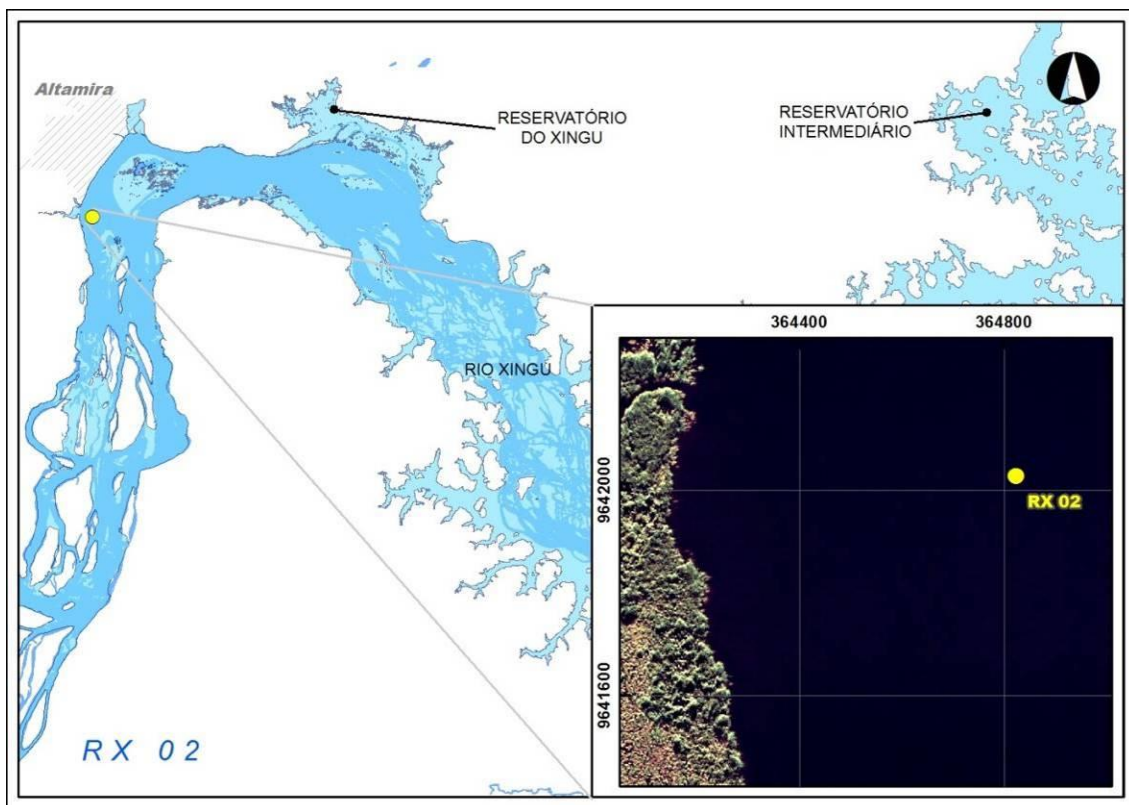


Figura - 7 – Mapa indicando a localização do ponto RX02, próximo à cidade de Altamira-PA e da foz do Igarapé Panelas.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



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

No **Quadro – 8** se encontra o perfil vertical das variáveis realizado nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. No perfil vertical do mês de abril 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 panelas. 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). No monitoramento do mês de julho de 2016 já não foram observadas tais inconformidades sendo que as concentrações de oxigênio dissolvido foram superiores aos valores recomendados pela legislação em todas as profundidades e os valores de pH e turbidez foram inferiores aos observados na campanha anterior. O mesmo padrão foi observado na campanha de outubro de 2016 o que se corresponde também com a diminuição da concentração de nutrientes dissolvidos e DBO o que indica o processo de estabilização do corpo de água. No mês de outubro o local se encontrava com uma profundidade máxima de 0,9 metros o que impossibilitou realizar um perfil vertical adequado.

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.

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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "RX 02": rio Xingu, logo a montante da foz do igarapé Panelas																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,009	0,009	0,007	0,007	0,035	0,009	0,010	0,012	0,032	0,009	0,015	0,014	0,013	0,019	0,012	0,012	0,5
pH	6,81	6,26	7,33	7,28	7,06	6,72	6,52	7,07	6,49	5,10	6,74	6,58	5,77	7,10	7,16	7,29	7,10	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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	2	106	270	31	41	20	150	195	< 1	61	104	< 1	82	< 1	121	175	20	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	1784	494	0	344	0	537	0	74	398	591	365	419	527	892	0	0	666	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< 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	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	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	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< 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 – 7- Continuação

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "RX 02"				VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,011	0,010	0,013	0,021	0,5
pH	7,52	7,00	6,13	6,02	6<pH<9
Turbidez (UNT)	0,8	15,3	5,6	15,9	100
Clorofila-a (µg/L)	5,65	11,36	7,58	3,04	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,40	6,99	6,95	7,20	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	41	< 1	31	1000
DBO (mg/L)	0,48	1,50	1,39	0,98	5
Fósforo Total (µg/L)	15,79	23,10	31,20	6,92	100
Cianobactéria (org/L)	1268	946	1332	0	20000
Fluoreto (µg/L)	22,50	40,00	36,00	24,70	1400
Cloreto (mg/L)	3,01	0,40	0,54	0,38	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	46,46	81,72	41,37	2,80	10000
Sulfato (mg/L)	0,11	0,17	0,12	0,13	1000
Amônio (µg/L)	44,25	146,25	105,26	174,25	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Mercurio total (mg/L)	< 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, julho e outubro 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)
07/04/2016	12:28	29,33	0,016	0,010	0,0	7,00	242,0	15,30	91,9	6,99
07/04/2016	12:28	27,70	0,015	0,010	1,0	6,92	253,0	50,70	58,3	5,54
07/04/2016	12:29	26,46	0,015	0,010	2,0	6,77	265,0	72,70	46,5	3,69
07/04/2016	12:29	24,40	0,015	0,010	3,0	6,70	266,0	71,70	45,1	3,60
28/06/2016	14:17	31,61	0,023	0,013	0,0	6,13	121,1	5,6	89,7	6,95
28/06/2016	14:17	30,89	0,023	0,013	1,0	6,13	124,8	5,7	89,5	6,93
28/06/2016	14:18	26,63	0,021	0,013	2,0	6,15	128,0	20,6	76,2	6,11
06/10/2016	07:50	30,73	0,035	0,021	0,9	6,02	178,0	15,9	96,2	7,20
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

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

A **Figura –9** ilustra 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 (14,0% 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 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 há propriedades rurais com criações de bovinocultura, o que contribui para a presença de *E. coli*, principalmente no período de maiores precipitações. 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 da carga de efluentes, porém nas campanhas seguintes, no período de estiagem (seca), voltou a ser registrada a presença de bactérias, fato que possivelmente esteja relacionado com a baixa vazão do igarapé registrada no período.

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 que agem como obstáculos, bem como à elevada temperatura média da água, possivelmente acentuam esses processos.

Valores em 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 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 nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016, já nas fases de pós-enchimento do reservatório do Xingu.

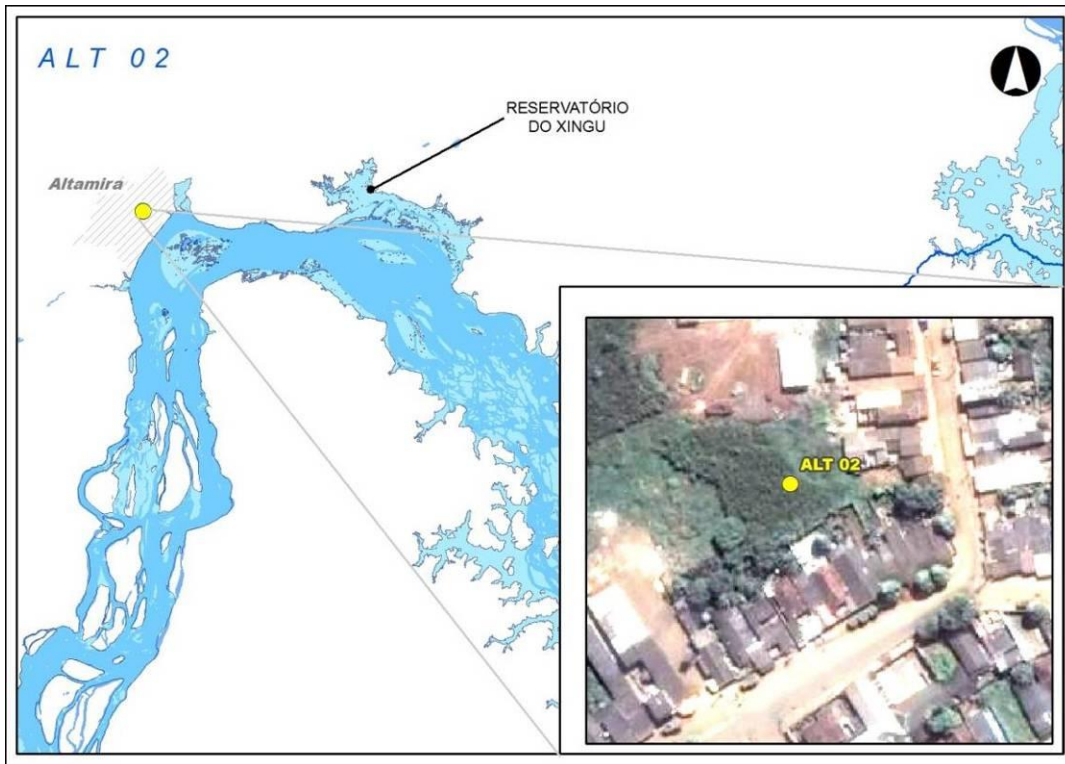


Figura - 9 – Mapa indicando a localização do ponto ALT02, no igarapé Altamira, na cidade de Altamira-PA.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 10 – Registro fotográfico do ponto ALT02 em outubro 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "ALT02": Igarapé Altamira, em Altamira-PA																VMP Classe 2 *	
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15		out/15
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,012	0,010	0,012	0,012	0,038	0,012	0,007	0,001	0,049	0,017	0,019	0,022	0,014	0,013	0,015	0,019	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	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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	303	1002	350	351	435	233	646	242	170	585	8212	1226	402	546	556	318	366	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	0	1440	0	0	0	215	258	124	1440	731	666	2042	1719	731	0	2171	989	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	2	3	< LD	< LD	3	< 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	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	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	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< 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.

Quadro – 9 – Continuação

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "ALT02"				VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,026	0,020	0,020	0,015	0,5
pH	7,47	7,15	6,20	7,31	6<pH<9
Turbidez (UNT)	23,1	87,3	13,9	34,1	100
Clorofila-a (µg/L)	0,91	10,47	2,09	2,28	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	3,86	3,73	4,68	3,59	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	530	< 1	216	766	1000
DBO (mg/L)	1,51	2,77	0,79	0,09	5
Fósforo Total (µg/L)	32,99	32,51	32,30	31,89	100
Cianobactéria (org/L)	1805	1805	1075	1311	20000
Fluoreto (µg/L)	39,70	64,30	28,60	29,50	1400
Cloreto (mg/L)	1,08	1,20	1,79	2,01	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	10,76	41,25	389,87	33,00	10000
Sulfato (mg/L)	1,70	0,91	0,75	1,11	1000
Amônio (µg/L)	297,48	297,78	89,73	212,42	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	1,16	0,96	0,30	0,17	0,3
Manganês total (mg/L)	1,05	0,19	0,13	0,03	0,1
Mercurio total (mg/L)	< 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 6,0 % 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 de bancos de macrófitas aquáticas neste igarapé e uma grande floresta aluvial no entorno.

Os baixos valores de oxigênio dissolvido 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, fato que se manteve depois do enchimento do reservatório.

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 nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016, já na fase de pós-enchimento e operação do reservatório do Xingu.

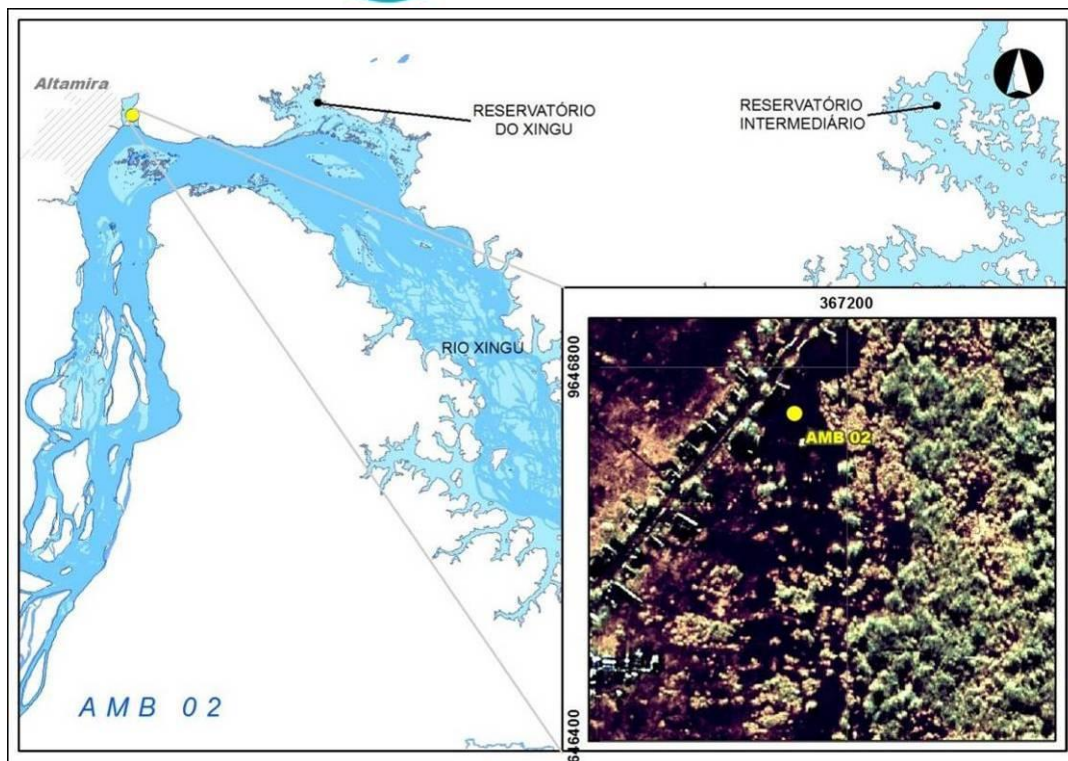


Figura - 11 – Mapa indicando a localização do ponto AMB02, no igarapé Ambé, na cidade de Altamira-PA.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 12 – Registro fotográfico do ponto AMB02 em outubro 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "AMB02": Igarapé Ambé, em Altamira-PA																VMP Classe 2 *	
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15		out/15
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,004	0,009	0,005	0,005	0,005	0,023	0,013	0,007	0,008	0,023	0,014	0,002	0,011	0,012	0,025	0,016	0,011	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	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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	256	482	220	163	171	135	746	662	170	211	320	126	524	211	122	109	194	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	0	301	258	0	0	731	1504	8	2085	505	2719	731	956	408	849	1053	419	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	3	3	< LD	15	< 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	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	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	0,1
Mercurio total (mg/L)	< 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 – 10- Continuação

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "AMB02"				VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,011	0,011	0,012	0,015	0,5
pH	7,48	7,28	6,18	6,02	6<pH<9
Turbidez (UNT)	1,9	24,7	11,3	31,5	100
Clorofila-a (µg/L)	1,00	6,00	4,15	3,53	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	4,54	2,34	4,68	4,50	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	346	109	20	144	1000
DBO (mg/L)	0,38	3,60	1,23	1,03	5
Fósforo Total (µg/L)	12,37	19,86	19,89	10,99	100
Cianobactéria (org/L)	849	1741	0	1214	20000
Fluoreto (µg/L)	7,20	29,60	22,50	10,30	1400
Cloreto (mg/L)	1,10	1,13	0,30	1,73	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	12,28	4,49	7,39	3,16	10000
Sulfato (mg/L)	0,27	0,23	0,09	0,61	1000
Amônio (µg/L)	14,39	196,39	168,25	185,11	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	0,15	0,11	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	0,02	0,1
Mercurio total (mg/L)	< 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, a jusante 1 km 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 2,1 % 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** se encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. No perfil vertical de abril 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. Nos perfis realizados em julho e outubro de 2016 não foram verificadas não conformidades no perfil vertical para as concentrações de oxigênio e pH. As concentrações de oxigênio dissolvido apresentam um aumento ao longo do monitoramento indicando a melhora da qualidade da água e da estabilização do sistema.

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 nos meses de julho e outubro de 2016 (fases de pós enchimento e operação) foi observada uma diminuição das concentrações de nitrato e fósforo total indicando que a maioria da matéria orgânica particulada já foi decomposta ou sedimentada.

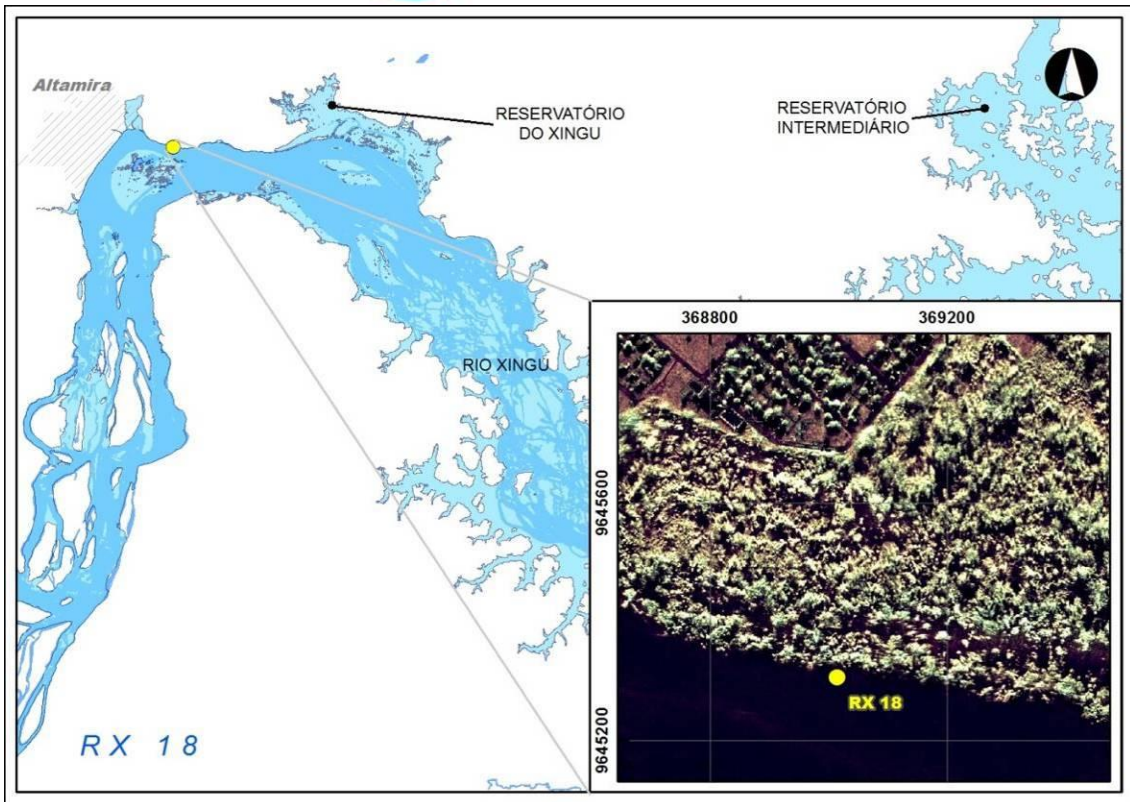


Figura - 13 – Mapa indicando a localização do ponto RX18, no rio Xingu, à jusante 1 km da cidade de Altamira-PA.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 14 – Registro fotográfico do ponto RX18 em outubro 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "RX 18": rio Xingu, 1 km a jusante de Altamira-PA																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,010	0,008	0,009	0,007	0,007	0,032	0,009	0,009	0,012	0,030	0,009	0,014	0,013	0,013	0,020	0,015	0,011	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<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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	10	94	104	< 1	20	126	82	62	< 1	31	62	187	< 1	10	51	31	< 1	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	0	322	0	623	0	2128	0	14	505	1472	989	677	505	1053	696	602	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	10	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	1,89	< 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	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 - 11 – Continuação

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "RX 18"						VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16			
				superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,011	0,010	0,013	0,019	0,019	0,020	0,5
pH	6,65	7,10	6,30	6,01	6,04	6,05	6<pH<9
Turbidez (UNT)	0,6	14,7	5,6	5,7	6,2	6,6	100
Clorofila-a (µg/L)	6,08	6,33	5,04	2,46	5,10	3,07	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,51	7,14	6,93	7,72	7,77	7,60	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	170	31	52	10	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	1,06	1,31	0,71	0,43	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	23,82	25,54	27,17	10,61	23,34	16,48	100
Cianobactéria (org/L)	1236	0	752	322	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	20,40	19,40	31,90	54,10	49,20	51,65	1400
Cloreto (mg/L)	1,20	1,23	1,22	2,54	1,53	2,04	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	0,90	845,40	300,49	275,09	212,45	243,77	10000
Sulfato (mg/L)	0,11	0,13	0,63	1,10	0,66	0,88	1000
Amônio (µg/L)	< LD	< LD	91,86	62,57	58,13	54,35	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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, julho e outubro 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)
07/04/2016	13:00	28,90	0,016	0,010	0,0	7,01	232,0	14,70	93,4	7,14
07/04/2016	13:00	29,19	0,016	0,010	1,0	6,99	242,0	14,80	98,4	7,49
07/04/2016	13:01	29,19	0,016	0,011	2,0	6,96	244,0	15,30	68,9	5,25
07/04/2016	13:02	29,20	0,016	0,010	3,0	6,94	244,0	15,31	70,6	5,38
07/04/2016	13:03	29,19	0,016	0,011	4,0	6,90	245,0	12,90	68,5	5,22
07/04/2016	13:04	29,16	0,016	0,011	5,0	6,85	247,0	13,40	53,9	4,10
07/04/2016	13:04	29,10	0,016	0,011	6,0	6,80	249,0	15,20	50,2	4,05
07/04/2016	13:05	29,05	0,016	0,011	7,0	6,79	251,0	15,80	50,1	4,02
07/04/2016	13:06	28,99	0,016	0,011	8,0	6,75	255,0	16,55	49,1	3,98
28/06/2016	15:04	31,73	0,023	0,013	0,0	6,30	115,1	5,60	117,2	6,93
28/06/2016	15:05	31,31	0,023	0,013	1,0	6,34	120,6	5,60	92,6	6,84
28/06/2016	15:05	30,75	0,023	0,013	2,0	6,33	121,1	5,80	88,8	6,63
28/06/2016	15:05	30,60	0,023	0,013	3,0	6,33	121,6	6,00	87,6	6,55
28/06/2016	15:05	30,54	0,023	0,013	4,0	6,33	121,9	6,10	85,8	6,42
28/06/2016	15:05	30,53	0,023	0,013	5,0	6,32	122,1	6,10	85,0	6,37
28/06/2016	15:05	30,52	0,023	0,013	6,0	6,31	122,3	6,10	84,0	6,29
28/06/2016	15:05	30,51	0,023	0,013	7,0	6,31	122,7	6,50	83,0	6,22
28/06/2016	15:05	30,50	0,023	0,013	8,0	6,30	123,0	6,60	82,2	6,16
28/06/2016	15:06	30,46	0,023	0,013	9,0	6,28	124,0	7,20	80,7	6,05
06/10/2016	14:38	32,34	0,034	0,019	0,2	6,01	194,0	5,70	106,2	7,72
06/10/2016	14:38	32,26	0,034	0,019	1,0	6,03	180,0	6,10	106,1	7,72
06/10/2016	14:38	31,81	0,034	0,019	2,0	6,04	176,2	6,00	105,7	7,75

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)
06/10/2016	14:38	31,55	0,034	0,019	3,0	6,04	163,0	6,20	105,6	7,78
06/10/2016	14:38	31,50	0,034	0,019	4,0	6,04	160,8	6,20	105,4	7,77
06/10/2016	14:38	31,35	0,034	0,020	5,0	6,05	159,7	6,04	104,6	7,74
06/10/2016	14:38	31,22	0,034	0,020	6,0	6,05	156,4	6,05	103,1	7,65
06/10/2016	14:38	31,09	0,034	0,020	7,0	6,05	152,0	6,05	103,1	7,65
06/10/2016	14:38	30,97	0,034	0,020	8,0	6,05	147,2	6,60	102,0	7,60
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

1.2.7 Ponto RX24: Ponto localizado no rio Xingu, a jusante 7 km 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 1,0 % 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 encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. No perfil vertical de abril de 2016 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 resolução. Já nos monitoramentos de julho e outubro se observa um aumento da concentração de oxigênio dissolvido e uma coluna de água mais homogênea.

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 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. Estes valores apresentaram uma diminuição na campanha de outubro de 2016, provavelmente devido ao consumo dos nutrientes disponíveis e estabilização do sistema.

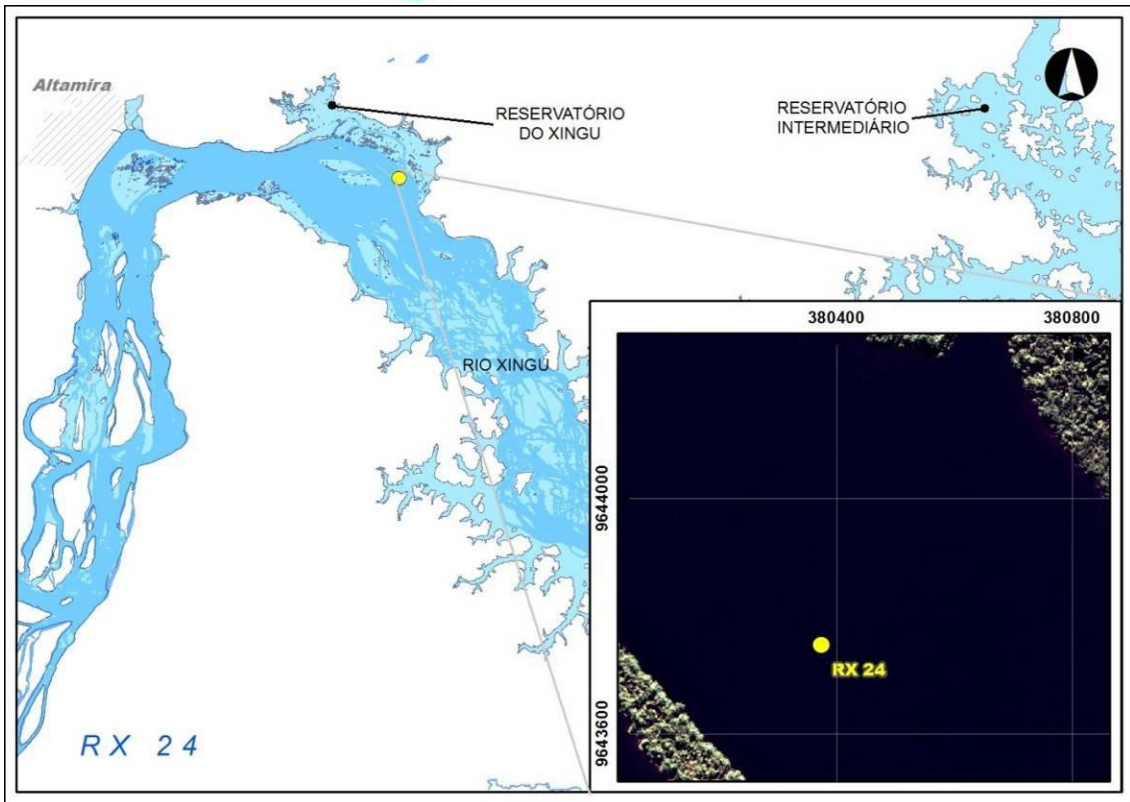


Figura - 15 – Mapa indicando a localização do ponto RX24, no rio Xingu, a jusante 7 km da cidade de Altamira-PA.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 16 – Registro fotográfico do ponto RX24 em outubro 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "RX 24": rio Xingu, 7 km a jusante de Altamira-PA																VMP Classe 2 *	
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15		out/15
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	0,5
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<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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	4	80	40	< 1	< 1	104	150	224	20	82	126	< 1	126	233	75	31	< 1	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	215	430	0	0	516	838	150	8	1118	1913	505	1988	408	1558	677	817	376	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< 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	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 - 13 – Continuação

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "RX 24"					VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16		
				superf.	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,011	0,010	0,014	0,019	0,020	0,5
pH	6,76	6,50	6,35	6,00	6,08	6<pH<9
Turbidez (UNT)	0,4	15,6	7,4	6,3	8,0	100
Clorofila-a (µg/L)	4,67	6,90	5,00	2,50	6,30	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,55	6,45	6,57	7,57	7,52	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	40	20	< 1	< 1	NC	1000
DBO (mg/L)	0,68	0,59	0,14	0,26	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	15,20	21,96	27,51	6,06	27,30	100
Cianobactéria (org/L)	580	0	1429	0	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	29,60	32,10	29,60	17,70	19,75	1400
Cloreto (mg/L)	1,25	0,53	1,84	0,24	0,25	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	3,61	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	9,12	73,97	391,58	1,37	1,78	10000
Sulfato (mg/L)	0,11	0,15	0,60	0,09	0,09	1000
Amônio (µg/L)	< LD	63,24	165,43	153,74	132,68	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	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, julho e outubro 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)
08/04/2016	15:20	29,95	0,017	0,011	0,0	7,10	223,0	13,70	83,9	6,32
08/04/2016	15:21	29,90	0,017	0,011	1,0	7,01	225,0	14,01	82,1	6,05
08/04/2016	15:21	29,88	0,017	0,011	2,0	6,99	227,0	14,12	80,1	5,99
08/04/2016	15:21	29,85	0,017	0,011	3,0	6,99	230,0	14,01	79,5	5,83
08/04/2016	15:22	29,82	0,017	0,011	4,0	6,98	231,0	14,33	78,3	5,75
04/07/2016	17:30	31,21	0,024	0,014	0,0	6,35	134,2	7,40	88,7	6,57
04/07/2016	17:30	31,20	0,024	0,014	1,0	6,36	134,4	7,50	88,5	6,55
04/07/2016	17:30	31,20	0,024	0,014	2,0	6,38	134,9	7,50	88,5	6,55
04/07/2016	17:31	31,19	0,024	0,014	3,0	6,39	135,1	7,70	88,4	6,54
04/07/2016	17:31	31,19	0,024	0,014	4,0	6,39	135,2	7,70	88,3	6,53
06/10/2016	14:04	31,90	0,034	0,019	0,2	6,00	192,0	6,30	103,5	7,57
06/10/2016	14:04	31,72	0,033	0,019	1,0	6,07	174,2	7,40	103,4	7,59
06/10/2016	14:04	31,34	0,034	0,020	2,0	6,08	173,2	7,80	102,2	7,55
06/10/2016	14:04	30,92	0,033	0,020	3,0	6,08	168,7	8,00	101,0	7,52
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

1.2.8 Ponto RX25: Ponto localizado no rio Xingu, a montante 7 km do eixo da barragem 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 2,6 % do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 15**). Em geral, tais não conformidades ocorreram nos períodos chuvosos e secos, relacionadas ao aporte de material terrígeno do entorno, não evidenciando, portanto, impactos antrópicos significativos neste ponto.

No **Quadro - 16** se encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. No perfil vertical do mês de abril de 2016 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 região do Palhal, braço do reservatório formado no igarapé Palhal. Já nos meses de julho e outubro as condições de oxigenação da coluna da água foram outras, apresentado valores em conformidade e homogêneos em toda a coluna da água. Os valores de turbidez foram inferiores e os valores de pH se mantiveram similares.

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. Já nos meses julho e outubro de 2016 os valores de turbidez e nitrato foram menores indicando a diminuição da carga de nutrientes do sistema.

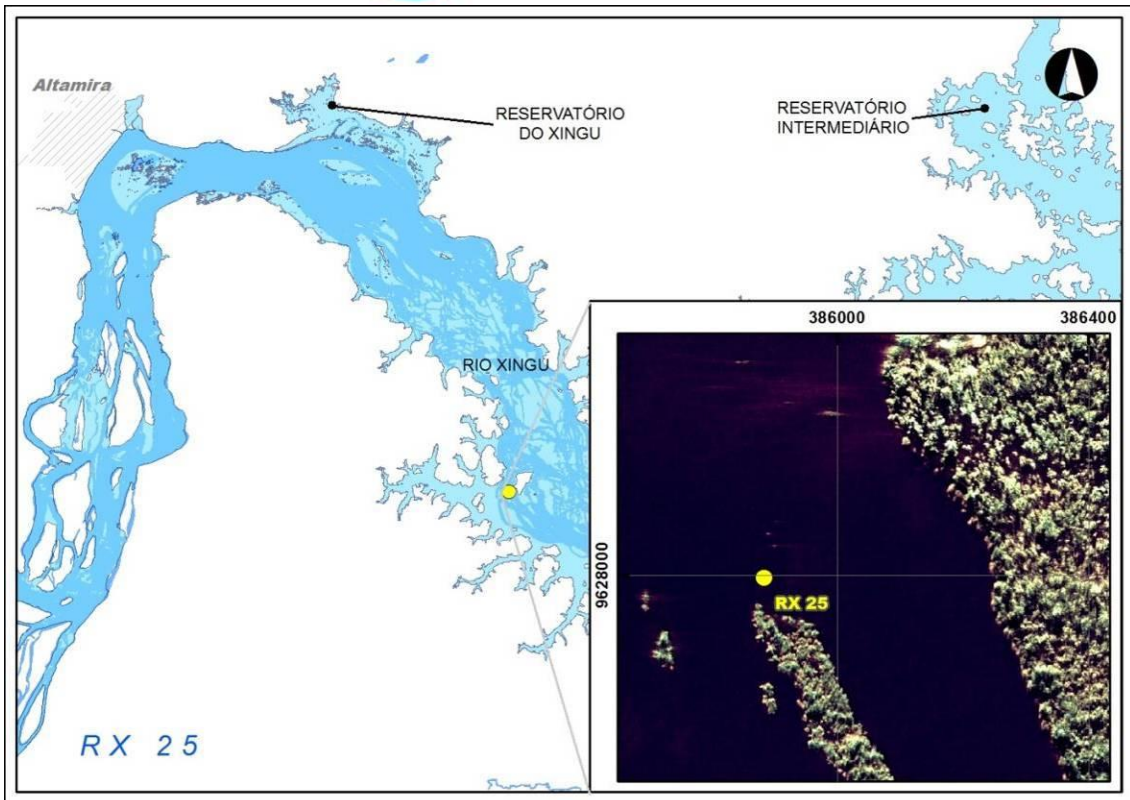


Figura - 17 – Mapa indicando a localização do ponto RX25, no rio Xingu, a montante 7 km do eixo da barragem Pimental.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 18 – Registro fotográfico do ponto RX25 em outubro 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "RX 25": rio Xingu, 7 km a montante da barragem Pimental																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	0,5
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	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	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	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
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	4	209	< 1	< 1	< 1	82	< 1	< 1	< 1	20	104	23	62	10	< 1	20	< 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	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	100
Cianobactéria (org/L)	0	0	0	0	0	0	236	21	312	0	806	892	591	1053	387	505	0	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< 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	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 - 15 – Continuação

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "RX 25"						VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16			
				superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,014	0,010	0,013	0,020	0,020	0,020	0,5
pH	7,65	6,90	6,42	6,98	6,11	6,13	6<pH<9
Turbidez (UNT)	2,6	12,5	5,3	5,4	5,4	5,7	100
Clorofila-a (µg/L)	8,92	7,27	5,48	4,94	7,90	9,70	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,54	5,13	6,41	7,56	7,50	7,33	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	40	< 1	< 1	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	1,70	1,16	2,52	0,68	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	33,13	23,65	28,34	19,48	23,41	41,99	100
Cianobactéria (org/L)	4836	1934	1354	247	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	14,50	40,00	30,40	43,80	39,90	41,85	1400
Cloreto (mg/L)	1,18	0,37	0,26	0,36	0,45	0,40	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	2,16	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	3,28	42,46	18,53	1,90	21,63	11,77	10000
Sulfato (mg/L)	0,11	0,10	0,07	0,10	0,11	0,10	1000
Amônio (µg/L)	< LD	75,26	174,11	170,65	137,95	154,30	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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, julho e outubro 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)
08/04/2016	08:42	29,04	0,016	0,010	0,2	6,90	246,0	12,50	67,2	5,13
08/04/2016	08:42	29,11	0,016	0,010	1,0	6,56	248,0	10,50	60,7	4,63
08/04/2016	08:43	29,14	0,016	0,011	2,0	6,55	250,0	11,10	61,0	4,65
08/04/2016	08:44	29,13	0,016	0,010	3,0	6,51	256,0	11,11	59,7	4,55
08/04/2016	08:45	29,10	0,016	0,011	4,0	6,48	253,0	12,15	59,6	4,53
08/04/2016	08:45	29,05	0,016	0,011	5,0	6,44	257,0	12,66	59,0	4,50
08/04/2016	08:46	29,03	0,016	0,011	6,0	6,45	255,0	12,88	58,1	4,33
08/04/2016	08:46	29,01	0,016	0,011	7,0	6,44	258,0	13,01	58,0	4,30
08/04/2016	08:47	28,98	0,016	0,011	8,0	6,44	257,0	13,50	55,7	4,27
30/06/2016	08:18	30,44	0,022	0,013	0,2	6,42	89,2	5,30	85,4	6,41
30/06/2016	08:18	30,45	0,022	0,013	1,0	6,36	91,2	5,50	84,7	6,35
30/06/2016	08:18	30,45	0,022	0,013	2,0	6,34	92,2	5,50	84,4	6,33
30/06/2016	08:18	30,45	0,022	0,013	3,0	6,33	92,2	5,40	84,4	6,33
30/06/2016	08:18	30,45	0,022	0,013	4,0	6,34	92,4	5,40	84,3	6,32
30/06/2016	08:19	30,45	0,022	0,013	5,0	6,34	92,5	5,70	84,6	6,34
30/06/2016	08:19	30,45	0,022	0,013	6,0	6,33	92,5	5,70	84,4	6,33
30/06/2016	08:19	30,45	0,022	0,013	7,0	6,33	92,7	5,60	84,4	6,33
30/06/2016	08:19	30,45	0,022	0,013	8,0	6,32	92,7	5,70	84,3	6,33
30/06/2016	08:19	30,45	0,022	0,013	9,0	6,32	92,7	5,60	84,0	6,30
30/06/2016	08:20	30,45	0,022	0,013	10,0	6,32	92,8	5,50	83,8	6,29
30/06/2016	08:20	30,45	0,022	0,013	11,0	6,33	93,1	5,30	83,5	6,26
07/10/2016	08:40	30,91	0,035	0,020	0,2	6,98	169,7	5,40	102,0	7,56
07/10/2016	08:40	30,88	0,034	0,020	1,0	6,06	174,0	5,70	101,6	7,57
07/10/2016	08:40	30,89	0,033	0,020	2,0	6,11	178,7	5,60	100,8	7,50

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)
07/10/2016	08:40	30,88	0,033	0,020	3,0	6,11	179,1	5,40	100,8	7,50
07/10/2016	08:40	30,87	0,033	0,020	4,0	6,12	180,0	5,30	100,5	7,48
07/10/2016	08:40	30,85	0,033	0,020	5,0	6,13	186,2	5,70	98,5	7,33
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

1.2.9 Ponto RX03: Ponto localizado no rio Xingu, a montante da barragem Principal em 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 2,1 % 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 encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. No perfil vertical de abril e outubro se observa uma diminuição da concentração de oxigênio dissolvido e um leve aumento da turbidez, provavelmente devido à oxidação da matéria orgânica depositada no fundo do reservatório. No monitoramento do mês de julho a coluna de água se encontrava mais homogênea, porém com uma concentração média de oxigênio de 5,61 mg/L.

Nos monitoramentos de superfície foi observado um leve incremento das concentrações de turbidez, nitrato e amônio (porém, muito abaixo dos limites recomendados pela legislação) na campanha de janeiro 2016 (enchimento do reservatório) e em abril (pós-enchimento e operação), que voltam a diminuir em julho e outubro de 2016 no reservatório do Xingu, provavelmente devido ao aumento da oferta de matéria orgânica em decomposição e posterior fase de estabilização do reservatório.

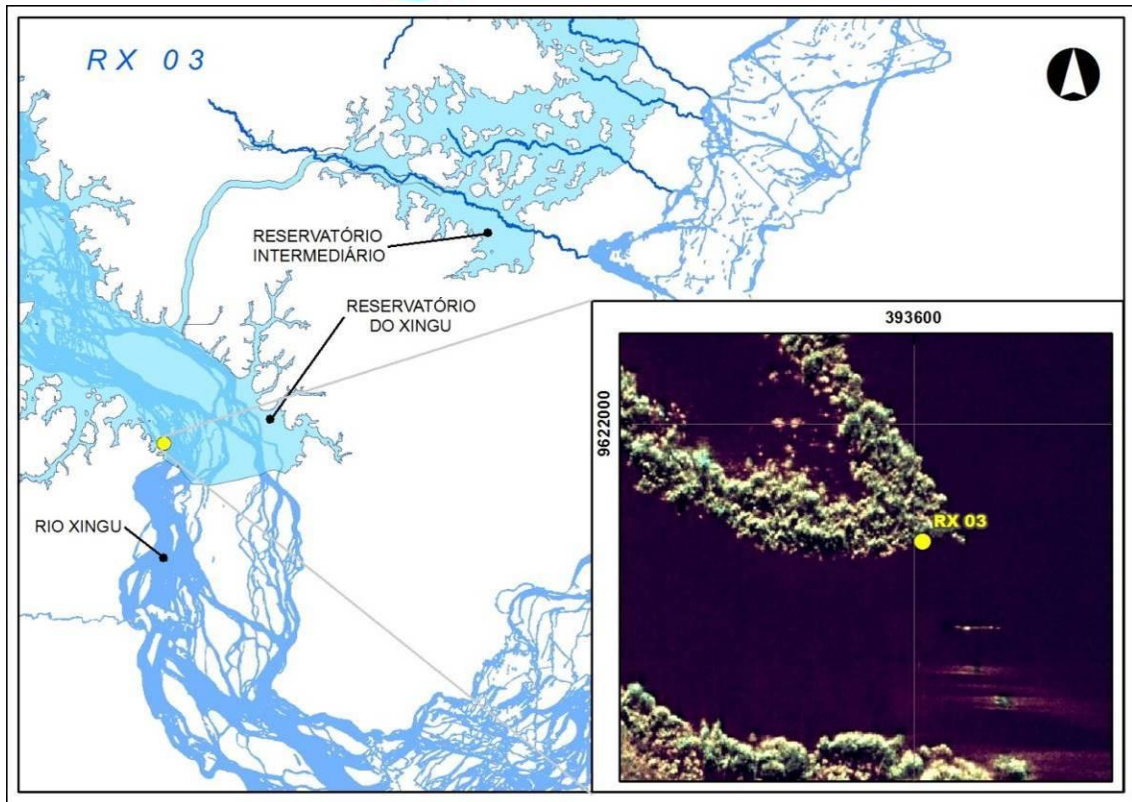


Figura - 19 – Mapa indicando a localização do ponto RX03, no rio Xingu, a montante do eixo Pimental.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 20 – Registro fotográfico do ponto RX03 em outubro 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "RX 03": rio Xingu, a montante da barragem Pimental																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	0,5
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	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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	5	108	< 1	< 1	< 1	40	3586	1029	< 1	20	40	204	104	< 1	20	< 1	< 1	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	0	0	0	602	838	1375	0	55	0	913	1926	1193	1472	946	376	634	978	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,07	< 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	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 - 17 – Continuação

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "RX 03"						VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16			
				superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,010	0,010	0,013	0,020	0,020	0,022	0,5
pH	7,88	6,90	6,14	6,10	6,11	6,16	6<pH<9
Turbidez (UNT)	1,7	13,6	4,2	4,5	4,7	5,2	100
Clorofila-a (µg/L)	5,92	5,29	3,71	3,75	6,32	2,98	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,37	5,55	5,84	7,01	6,75	3,33	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	20	< 1	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	0,71	0,43	2,53	1,38	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	19,37	16,68	33,41	17,96	21,58	35,72	100
Cianobactéria (org/L)	2665	1118	1784	741	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	18,80	22,60	41,40	28,60	35,00	31,80	1400
Cloreto (mg/L)	0,77	0,32	0,37	0,38	0,38	0,38	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	1,92	36,33	23,14	8,77	15,95	12,36	10000
Sulfato (mg/L)	0,08	0,09	0,07	0,12	0,09	0,11	1000
Amônio (µg/L)	< LD	79,84	89,84	98,94	94,39	96,67	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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, julho e outubro 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)
08/04/2016	09:34	29,41	0,016	0,010	0,0	6,90	246,0	13,60	73,1	5,55
08/04/2016	09:34	29,37	0,016	0,010	1,0	6,90	247,0	13,00	71,2	5,41
08/04/2016	09:35	29,34	0,016	0,011	2,0	6,89	247,0	13,10	71,7	5,45
08/04/2016	09:35	29,34	0,016	0,011	3,0	6,88	247,0	13,10	70,4	5,35
08/04/2016	09:36	29,33	0,016	0,011	4,0	6,80	247,0	13,10	70,3	5,33
08/04/2016	09:36	29,34	0,016	0,011	5,0	6,77	244,0	12,50	70,2	5,31
08/04/2016	09:37	29,33	0,016	0,011	6,0	6,77	246,0	12,80	70,2	5,31
08/04/2016	09:37	29,33	0,016	0,011	7,0	6,75	246,0	12,30	66,2	5,04
08/04/2016	09:37	29,33	0,016	0,011	8,0	6,75	245,0	12,20	66,8	5,18
08/04/2016	09:38	29,32	0,016	0,011	9,0	6,75	246,0	12,10	66,9	5,19
08/04/2016	09:38	29,33	0,016	0,011	10,0	6,74	247,0	12,08	66,5	5,09
08/04/2016	09:38	29,34	0,016	0,011	11,0	6,74	238,0	11,30	69,6	5,30
08/04/2016	09:39	29,33	0,016	0,010	12,0	6,75	242,0	11,50	66,4	5,08
08/04/2016	09:39	29,33	0,016	0,011	13,0	6,70	241,0	11,80	67,2	5,15
08/04/2016	09:39	29,32	0,016	0,010	14,0	6,71	240,0	12,50	67,5	5,18
08/04/2016	09:39	29,32	0,016	0,011	15,0	6,61	247,0	12,90	68,4	5,20
08/04/2016	09:40	29,31	0,016	0,011	16,0	6,61	249,0	11,85	68,2	5,10
08/04/2016	09:41	29,31	0,016	0,011	17,0	6,60	249,0	11,70	68,1	5,18
08/04/2016	09:41	29,30	0,016	0,011	18,0	6,66	250,0	11,90	68,0	5,00
08/04/2016	09:41	29,28	0,016	0,011	19,0	6,65	252,0	12,50	67,5	4,88
08/04/2016	09:42	29,28	0,016	0,011	20,0	6,66	251,0	12,55	67,4	4,80
08/04/2016	09:42	29,27	0,016	0,011	21,0	6,69	250,0	13,10	67,2	4,72
08/04/2016	09:42	29,27	0,016	0,011	22,0	6,66	252,0	15,20	67,0	4,70
30/06/2016	10:10	30,62	0,023	0,013	0,0	6,14	86,3	4,20	78,7	5,84
30/06/2016	10:10	30,63	0,023	0,013	1,0	6,26	88,4	4,20	76,2	5,70

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)
30/06/2016	10:10	30,58	0,023	0,013	2,0	6,25	88,8	4,30	75,6	5,66
30/06/2016	10:10	30,56	0,023	0,013	3,0	6,24	89,0	4,30	75,6	5,66
30/06/2016	10:10	30,54	0,023	0,013	4,0	6,23	89,6	4,40	75,4	5,65
30/06/2016	10:10	30,51	0,023	0,013	5,0	6,22	90,1	4,50	76,3	5,72
30/06/2016	10:10	30,50	0,023	0,013	6,0	6,22	90,5	4,40	76,6	5,74
30/06/2016	10:10	30,48	0,023	0,013	7,0	6,23	90,8	4,50	77,3	5,80
30/06/2016	10:10	30,47	0,023	0,013	8,0	6,23	91,3	4,50	77,4	5,81
30/06/2016	10:10	30,46	0,023	0,013	9,0	6,23	91,7	4,50	77,1	5,78
30/06/2016	10:11	30,46	0,023	0,013	10,0	6,23	91,8	4,50	76,6	5,74
30/06/2016	10:11	30,46	0,023	0,013	11,0	6,22	92,1	4,60	75,2	5,64
30/06/2016	10:11	30,46	0,023	0,013	12,0	6,21	92,3	4,60	74,6	5,60
30/06/2016	10:11	30,46	0,023	0,013	13,0	6,21	92,5	4,70	74,1	5,56
30/06/2016	10:11	30,45	0,023	0,013	14,0	6,20	92,7	4,70	73,7	5,70
30/06/2016	10:11	30,45	0,023	0,013	15,0	6,20	92,8	4,70	73,4	5,50
30/06/2016	10:11	30,45	0,023	0,013	16,0	6,19	92,8	4,90	72,8	5,46
30/06/2016	10:12	30,45	0,023	0,013	17,0	6,19	93,1	5,10	72,2	5,42
30/06/2016	10:12	30,45	0,023	0,013	18,0	6,18	93,3	5,10	71,8	5,39
30/06/2016	10:12	30,45	0,023	0,013	19,0	6,18	93,5	5,20	71,7	5,38
30/06/2016	10:12	30,45	0,023	0,013	20,0	6,18	93,6	5,30	71,3	5,35
30/06/2016	10:12	30,45	0,023	0,013	21,0	6,17	93,8	5,30	70,9	5,27
07/10/2016	09:10	30,82	0,035	0,020	0,2	6,10	174,2	4,50	94,2	7,01
07/10/2016	09:10	30,79	0,034	0,020	1,0	6,03	175,0	4,30	93,6	6,98
07/10/2016	09:10	30,77	0,034	0,020	2,0	6,07	163,0	4,60	93,3	6,96
07/10/2016	09:10	30,71	0,034	0,020	3,0	6,07	163,5	4,70	92,1	6,88
07/10/2016	09:10	30,69	0,034	0,020	4,0	6,08	176,0	4,60	91,7	6,84
07/10/2016	09:10	30,67	0,034	0,020	5,0	6,08	180,0	4,60	91,7	6,85
07/10/2016	09:10	30,65	0,034	0,020	6,0	6,09	181,3	4,80	91,5	6,84

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)
07/10/2016	09:10	30,65	0,034	0,020	7,0	6,10	183,5	4,70	91,5	6,83
07/10/2016	09:10	30,65	0,034	0,020	8,0	6,10	184,9	4,90	91,3	6,82
07/10/2016	09:10	30,64	0,034	0,020	9,0	6,11	185,9	4,70	91,1	6,81
07/10/2016	09:10	30,63	0,034	0,020	10,0	6,11	190,0	4,70	90,5	6,75
07/10/2016	09:10	30,60	0,034	0,020	11,0	6,12	192,0	4,80	85,9	6,43
07/10/2016	09:10	30,56	0,034	0,020	12,0	6,12	196,5	4,90	80,5	6,03
07/10/2016	09:10	30,55	0,034	0,020	13,0	6,13	197,2	5,10	76,6	5,73
07/10/2016	09:10	30,54	0,034	0,020	14,0	6,13	195,0	5,20	71,5	5,37
07/10/2016	09:10	30,54	0,035	0,020	15,0	6,14	198,0	5,30	68,5	5,13
07/10/2016	09:10	30,53	0,035	0,020	16,0	6,14	198,9	5,30	65,3	4,89
07/10/2016	09:10	30,50	0,036	0,020	17,0	6,14	199,6	5,40	60,0	4,50
07/10/2016	09:10	30,47	0,036	0,021	18,0	6,15	201,4	5,20	52,4	3,93
07/10/2016	09:10	30,45	0,037	0,022	19,0	6,16	206,0	5,10	45,1	3,38
07/10/2016	09:10	30,43	0,037	0,022	20,0	6,16	206,9	5,20	44,5	3,33
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

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 4,8 % do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 19**). As não conformidades observadas para pH, oxigênio dissolvido, turbidez, *E. coli* e manganês total foram observadas em apenas duas campanhas (diferentes para cada variável) ao longo dos cinco 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 resultantes da obra do empreendimento.

No **Quadro - 20** se encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. No perfil vertical de abril de 2016 se observa uma leve diminuição da concentração de oxigênio dissolvido nas camadas mais profunda da coluna de água, fato comum em ambiente de reservatório recém formado, provavelmente devido à oxidação da matéria orgânica depositada no fundo. Nos monitoramentos do mês de julho e outubro foi observado um perfil similar da variável oxigênio dissolvido, porém na campanha realizada em outubro, as concentrações estiveram em conformidade com a legislação, inclusive no fundo do reservatório no referido ponto.

Nos monitoramentos de superfície foi observado um leve incremento das concentrações de turbidez, clorofila-*a*, 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, e posterior diminuição na fase de operação (fósforo total e amônio em outubro 2016). Isto pode estar relacionado com o período de estiagem onde houve redução da vazão e a estabilização do sistema.

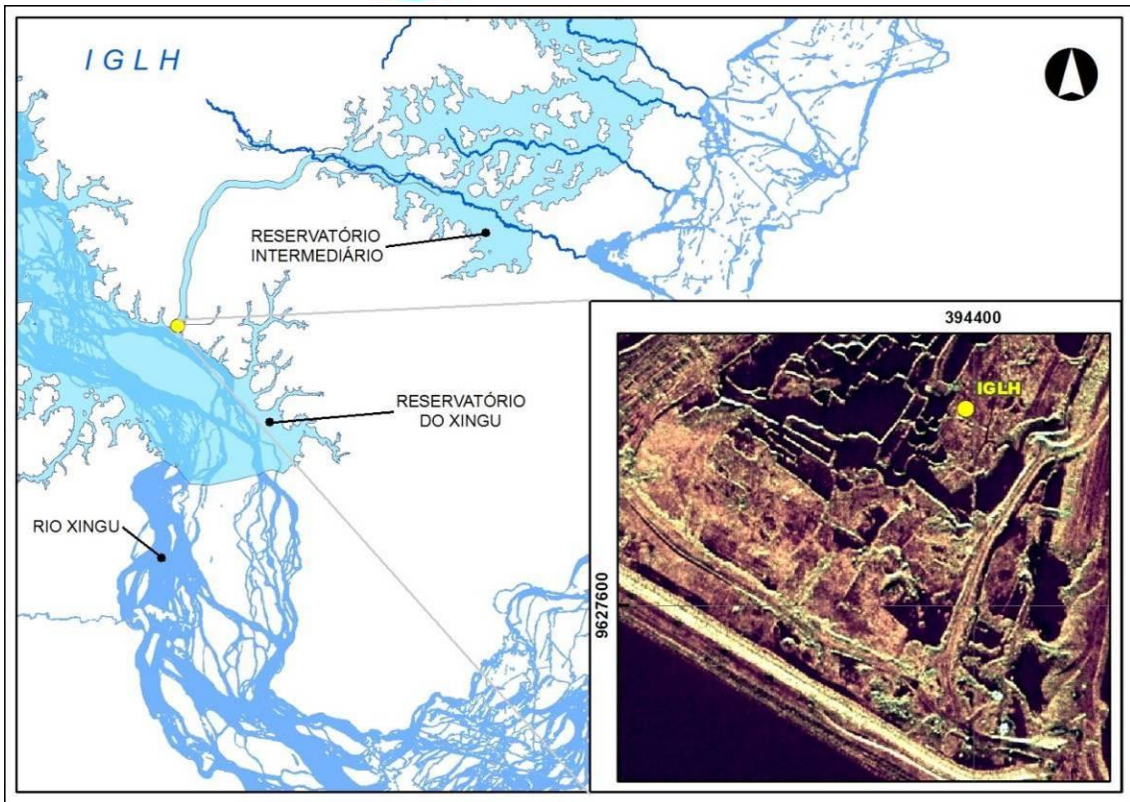


Figura - 21 – Mapa indicando a localização do ponto IGLH, no igarapé Galhoso.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 22 – Registro fotográfico do ponto IGLH em outubro 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "IGLH": igarapé Galhoso, no Canal de Derivação																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	0,5
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	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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	34	90	40	145	624	2758	60	1247	40	20	82	134	62	< 1	31	10	< 1	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	1655	602	451	0	0	0	505	15	709	741	365	849	129	967	0	763	1290	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	3	< LD	< LD	NC	< 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	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	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	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< 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- 19 – Continuação

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "IGLH"						VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16			
				superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,010	0,011	0,014	0,021	0,020	0,021	0,5
pH	7,77	6,54	6,22	6,12	6,06	6,01	6<pH<9
Turbidez (UNT)	1,4	12,5	3,9	3,8	4,9	5,3	100
Clorofila-a (µg/L)	6,64	8,62	4,02	2,94	7,61	7,98	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,41	7,20	6,02	7,52	7,44	5,58	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	20	10	10	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	2,80	1,08	2,36	1,30	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	16,99	22,65	33,96	14,37	21,51	21,48	100
Cianobactéria (org/L)	1483	1440	795	731	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	13,40	46,20	22,30	65,40	48,65	57,02	1400
Cloreto (mg/L)	0,47	0,42	1,26	1,24	1,23	1,23	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	10,48	85,33	41,23	194,15	187,32	180,73	10000
Sulfato (mg/L)	0,08	0,16	0,20	0,63	0,63	0,63	1000
Amônio (µg/L)	4,00	83,98	302,83	78,64	85,25	81,95	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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, julho e outubro 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)
08/04/2016	14:15	29,46	0,017	0,011	0,0	6,54	228,0	12,50	72,1	5,69
08/04/2016	14:15	29,44	0,017	0,011	1,0	6,55	231,0	12,49	72,0	5,67
08/04/2016	14:16	29,40	0,017	0,011	2,0	6,57	233,0	12,88	69,0	5,15
08/04/2016	14:16	29,33	0,017	0,011	3,0	6,56	235,0	13,01	68,5	5,01
08/04/2016	14:16	29,30	0,017	0,011	4,0	6,58	239,0	13,58	68,0	4,89
30/06/2016	09:00	30,50	0,023	0,014	0,0	6,22	90,9	3,90	80,5	6,02
30/06/2016	09:00	30,53	0,023	0,014	1,0	6,21	92,6	4,00	79,2	5,94
30/06/2016	09:00	30,49	0,023	0,014	2,0	6,20	92,7	4,00	78,9	5,92
30/06/2016	09:00	30,48	0,023	0,014	3,0	6,20	92,7	4,00	78,7	5,90
30/06/2016	09:00	30,47	0,023	0,014	4,0	6,20	93,1	4,10	78,0	5,85
30/06/2016	09:00	30,46	0,023	0,014	5,0	6,20	93,2	4,00	77,5	5,81
30/06/2016	09:00	30,44	0,023	0,014	6,0	6,20	93,5	4,10	76,2	5,72
30/06/2016	09:00	30,40	0,023	0,014	7,0	6,15	94,3	4,20	69,6	5,22
30/06/2016	09:00	30,36	0,024	0,014	8,0	6,11	95,3	4,50	61,9	4,65
30/06/2016	09:00	30,35	0,024	0,014	9,0	6,07	96,0	4,80	56,8	4,27
07/10/2016	14:05	32,21	0,036	0,021	0,2	6,12	162,4	3,80	102,9	7,52
07/10/2016	14:05	32,21	0,036	0,021	1,0	6,17	163,0	4,20	102,5	7,46
07/10/2016	14:05	31,17	0,035	0,021	2,0	6,12	165,2	4,70	101,3	7,49
07/10/2016	14:05	30,98	0,035	0,020	3,0	6,09	167,3	4,70	101,0	7,50
07/10/2016	14:05	30,89	0,035	0,020	4,0	6,06	168,2	4,90	100,0	7,44
07/10/2016	14:05	30,83	0,035	0,020	5,0	6,05	169,3	5,00	97,8	7,24
07/10/2016	14:05	30,75	0,035	0,020	6,0	6,03	160,4	4,90	92,9	6,93
07/10/2016	14:05	30,59	0,035	0,021	7,0	6,03	162,0	5,30	77,2	5,78
07/10/2016	14:05	30,58	0,035	0,021	8,0	6,01	163,9	5,30	74,6	5,58
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

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 1,4 % 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 da legislação não evidenciam impactos significativos no ponto IDM durante o período monitorado.

No **Quadro - 22** se encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. No perfil vertical de abril de 2016 se observa a diminuição da concentração de oxigênio dissolvido no igarapé, influenciado pelo reservatório recém formado, provavelmente devido à oxidação da matéria orgânica inundada. Já no perfil de julho de 2016 a coluna de água se encontrava homogênea com concentrações de oxigênio dissolvido baixas, porém acima dos valores permitidos pela legislação e em outubro de 2016, a coluna de água se encontrava novamente estratificada, mas com valores de oxigênio dissolvido em conformidade com a legislação.

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. No monitoramento do mês de julho estes valores sofrem uma leve queda mas voltam a aumentar no monitoramento do mês de outubro, indicando uma entrada de nutrientes ou processos oxidativos da matéria orgânica depositados no fundo do reservatório já que as concentrações aumentam com a profundidade.

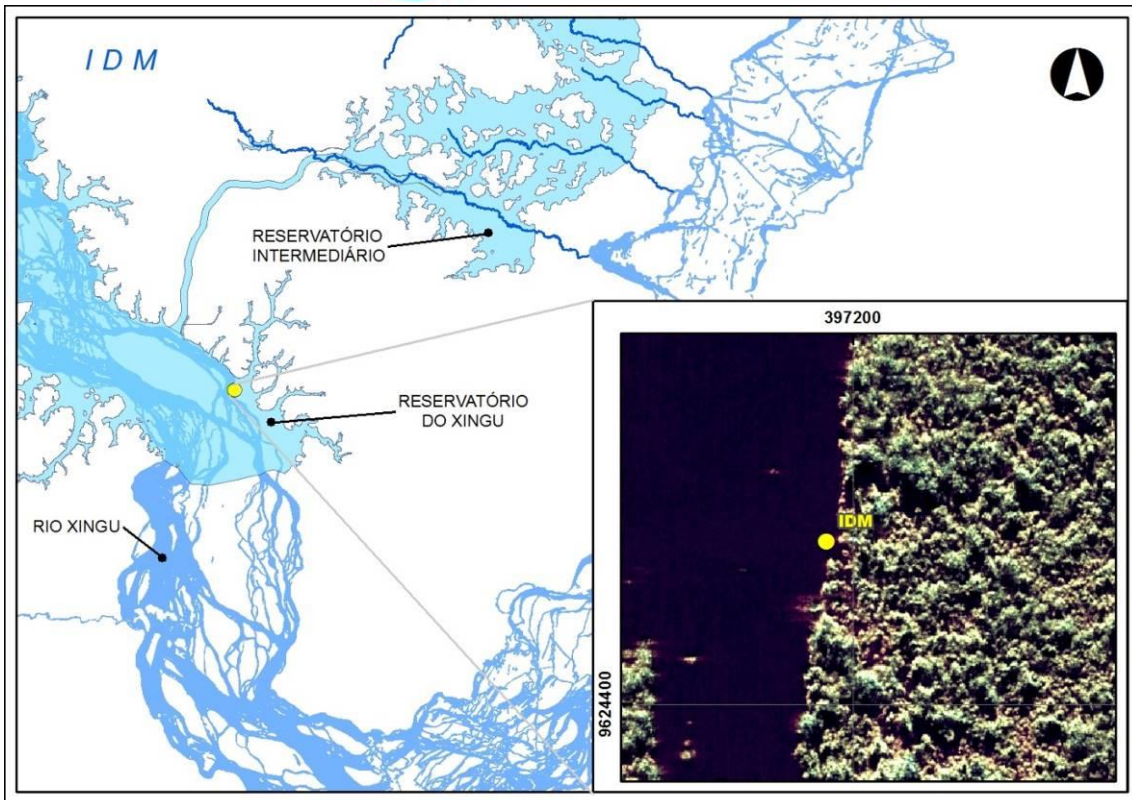


Figura - 23 – Mapa indicando a localização do ponto IDM, no igarapé Di Maria, a jusante do Canal de Derivação.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 24 – Registro fotográfico do ponto IDM em outubro 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "IDM": Igarapé Di Maria, a jusante do Canal de Derivação																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	0,5
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	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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	98	40	20	121	52	82	60	78	62	< 1	40	64	62	41	86	31	20	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	64	0	0	0	0	1375	0	7	279	484	0	1332	956	838	0	1075	956	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< 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	< 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 - 21 – Continuação

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "IDM"						VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16			
				superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,011	0,011	0,014	0,021	0,021	0,021	0,5
pH	7,41	6,43	6,36	6,08	6,02	6,04	6<pH<9
Turbidez (UNT)	2,5	9,2	3,8	4,8	4,7	5,2	100
Clorofila-a (µg/L)	8,07	9,07	3,80	0,67	9,74	12,02	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,73	5,34	5,65	8,38	8,27	5,45	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	20	10	10	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	1,52	0,95	0,76	0,35	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	18,23	19,27	27,86	8,27	27,48	40,79	100
Cianobactéria (org/L)	2611	1397	537	537	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	22,40	49,50	36,30	33,20	31,40	32,30	1400
Cloreto (mg/L)	0,97	0,36	1,08	0,45	1,15	0,80	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	6,67	170,10	52,73	80,80	96,69	99,25	10000
Sulfato (mg/L)	0,10	0,15	0,13	0,35	0,48	0,41	1000
Amônio (µg/L)	< LD	125,46	121,23	216,84	176,13	181,49	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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, julho e outubro 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)
08/04/2016	13:40	30,04	0,016	0,010	0,0	6,43	226,0	9,18	71,0	5,34
08/04/2016	13:40	30,01	0,016	0,011	1,0	6,45	227,0	9,22	70,8	5,30
08/04/2016	13:41	29,50	0,016	0,011	2,0	6,44	227,0	9,37	69,8	5,21
08/04/2016	13:41	29,40	0,016	0,010	3,0	6,49	229,0	10,01	67,5	4,97
08/04/2016	13:41	29,37	0,016	0,011	4,0	6,45	233,0	10,22	67,2	4,87
08/04/2016	13:42	29,33	0,016	0,011	5,0	6,51	231,0	10,20	67,0	4,85
08/04/2016	13:42	29,30	0,016	0,011	6,0	6,42	233,0	10,51	66,3	4,75
08/04/2016	13:43	29,28	0,016	0,011	7,0	6,45	235,0	11,02	66,1	4,73
08/04/2016	13:44	29,20	0,016	0,011	8,0	6,44	236,0	11,15	62,2	4,46
08/04/2016	13:44	29,10	0,017	0,011	9,0	6,45	237,0	12,88	55,4	3,96
30/06/2016	09:10	30,35	0,023	0,014	0,0	6,36	88,6	3,80	75,2	5,65
30/06/2016	09:10	30,36	0,023	0,014	1,0	6,23	92,1	3,90	74,5	5,60
30/06/2016	09:10	30,36	0,023	0,014	2,0	6,21	92,5	3,90	74,4	5,59
30/06/2016	09:10	30,36	0,023	0,014	3,0	6,20	92,6	3,90	74,0	5,56
30/06/2016	09:10	30,34	0,023	0,014	4,0	6,19	93,0	3,80	73,4	5,51
30/06/2016	09:10	30,34	0,023	0,014	5,0	6,18	93,1	3,80	72,8	5,47
30/06/2016	09:10	30,34	0,023	0,014	6,0	6,18	93,3	3,90	72,4	5,40
30/06/2016	09:10	30,33	0,023	0,014	7,0	6,18	93,7	3,90	71,9	5,41
30/06/2016	09:10	30,33	0,023	0,014	8,0	6,17	94,0	3,90	71,1	5,34
30/06/2016	09:10	30,33	0,023	0,014	9,0	6,16	94,3	3,90	70,5	5,30
30/06/2016	09:10	30,32	0,023	0,014	10,0	6,16	94,4	3,80	70,4	5,29
30/06/2016	09:10	30,31	0,023	0,014	11,0	6,16	94,4	3,90	70,9	5,33
30/06/2016	09:10	30,30	0,024	0,014	12,0	6,15	94,6	3,90	69,9	5,26
07/10/2016	13:45	32,22	0,037	0,021	0,2	6,08	202,0	4,80	114,0	8,38

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
07/10/2016	13:45	32,35	0,037	0,021	1,0	6,02	197,2	4,80	115,0	8,36
07/10/2016	13:45	32,00	0,037	0,021	2,0	6,02	196,9	4,80	114,6	8,37
07/10/2016	13:45	31,19	0,035	0,021	3,0	6,02	197,6	4,70	111,7	8,27
07/10/2016	13:45	30,69	0,035	0,021	4,0	6,03	198,4	4,90	94,2	7,05
07/10/2016	13:45	30,54	0,035	0,021	5,0	6,03	199,7	4,90	87,3	6,54
07/10/2016	13:45	30,44	0,035	0,021	6,0	6,04	202,0	5,20	72,7	5,45
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

1.2.12 Ponto PIMENTAL: Ponto localizado no rio Xingu logo a montante da barragem Principal

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 1,8 % do total dos registros apresentados deste ponto. As únicas variáveis que apresentaram valores em não conformidade com a legislação 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 encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. No perfil vertical de abril de 2016 se observa uma leve diminuição da concentração de oxigênio dissolvido no local, provavelmente devido à oxidação da matéria orgânica inundada. O mesmo ocorre na campanha de julho, onde foram observadas menores concentrações de oxigênio dissolvido na coluna de água, sendo que a partir dos 9 metros de profundidade as mesmas se encontravam não conformes com a legislação. Já no mês de outubro a coluna de água se apresenta estratificada com maiores concentrações de oxigênio dissolvido na superfície do que no fundo, porém as não conformidades observadas se referem somente à variável pH a qual apresentou valores abaixo de 6 em profundidades entre 1 e 5 metros.

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, mas estando às mesmas em conformidade com os limites recomendados pela legislação, provavelmente esse aumento seja devido à oferta de matéria orgânica em decomposição. Nos monitoramentos seguintes, julho e outubro, foi observado um declínio das concentrações de nutrientes na coluna de água, indicando a ciclagem da matéria orgânica acumulada e consequente processo de estabilização do reservatório.

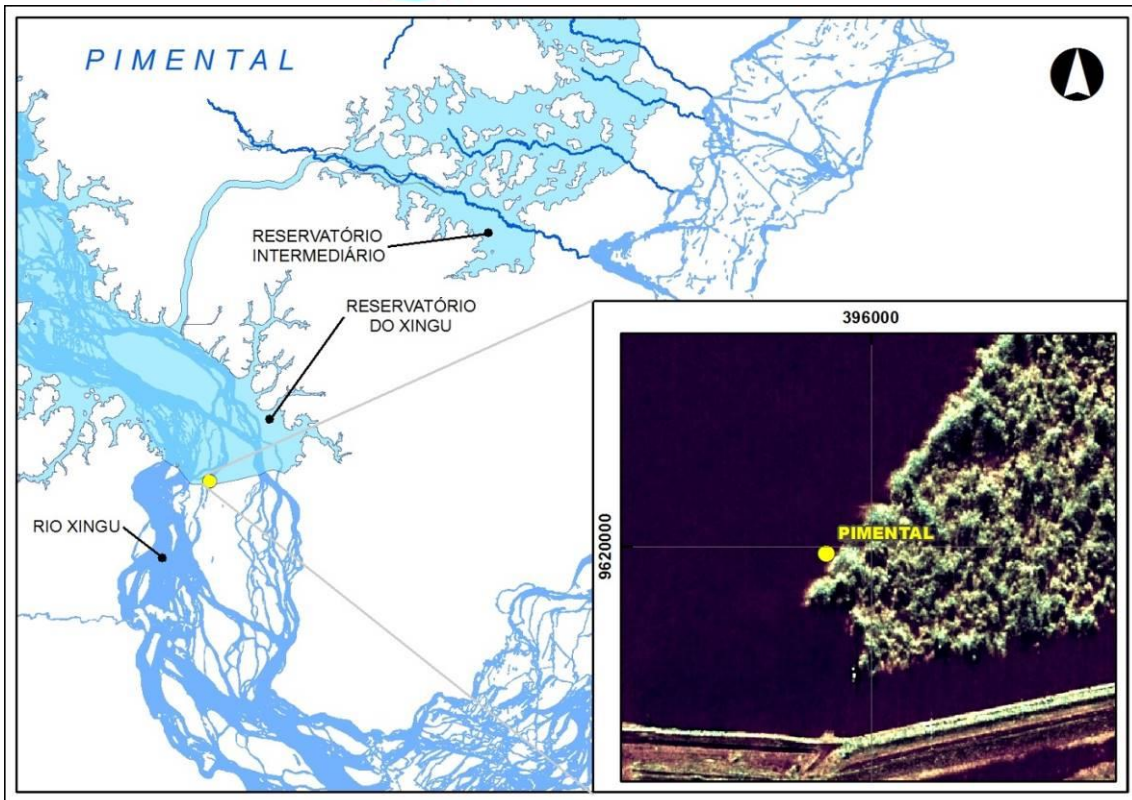


Figura - 25 – Mapa indicando a localização do ponto PIMENTAL, logo a montante da barragem Principal.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 26 – Registro fotográfico do ponto PIMENTAL em outubro de 2016, localizado logo a montante da barragem Principal.

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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "PIMENTAL": logo a montante do eixo Pimental																	VMP Classe 2*
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	0,5
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	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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	15	104	20	10	10	NC	40	8	< 1	20	20	< 1	40	< 1	98	31	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	279	0	150	0	387	NC	0	7	43	1537	0	1902	290	1558	462	1730	1461	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	3	< LD	< LD	NC	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	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- 23 – Continuação

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU - Ponto "PIMENTAL "						VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16			
				superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,010	0,010	0,013	0,021	0,020	0,021	0,5
pH	7,59	6,82	6,30	6,19	6,00	6,15	6<pH<9
Turbidez (UNT)	1,3	10,3	4,4	3,8	4,6	5,3	100
Clorofila-a (µg/L)	5,00	6,78	4,14	4,56	6,49	11,07	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,88	6,79	5,81	7,65	7,19	5,39	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	20	< 1	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	1,48	2,81	0,03	0,86	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	18,61	22,68	24,17	10,27	21,96	31,34	100
Cianobactéria (org/L)	1784	978	1236	731	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	30,90	74,70	44,30	35,90	33,15	34,52	1400
Cloreto (mg/L)	1,14	1,36	0,53	0,37	0,31	0,34	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	3,77	221,05	149,80	17,25	17,89	17,57	10000
Sulfato (mg/L)	0,12	0,95	0,22	0,09	0,08	0,08	1000
Amônio (µg/L)	7,73	94,51	53,69	125,62	149,86	137,74	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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, julho e outubro 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)
08/04/2016	12:50	29,58	0,016	0,010	0,0	6,82	207,0	10,30	89,6	6,79
08/04/2016	12:50	29,42	0,016	0,010	1,0	6,81	226,0	9,98	99,7	7,57
08/04/2016	12:50	29,45	0,016	0,011	2,0	6,80	228,0	9,83	103,7	7,87
08/04/2016	12:51	29,45	0,016	0,010	3,0	6,80	230,0	9,79	101,5	7,78
08/04/2016	12:51	29,45	0,016	0,011	4,0	6,81	232,0	9,69	100,2	7,61
08/04/2016	12:52	29,40	0,016	0,010	5,0	6,78	235,0	9,85	87,7	6,66
08/04/2016	12:53	29,38	0,016	0,010	6,0	6,79	236,0	9,89	87,5	6,61
08/04/2016	12:53	29,30	0,016	0,011	7,0	6,79	241,0	9,99	85,1	6,50
08/04/2016	12:54	29,26	0,016	0,011	8,0	6,75	236,0	10,30	82,1	6,25
08/04/2016	12:55	29,25	0,016	0,011	9,0	6,74	238,0	9,72	86,6	6,59
08/04/2016	12:55	29,24	0,016	0,011	10,0	6,75	241,0	10,15	79,1	6,01
08/04/2016	12:55	29,24	0,016	0,011	11,0	6,73	240,0	10,01	68,2	5,55
08/04/2016	12:56	29,23	0,016	0,010	12,0	6,75	244,0	9,46	64,6	4,92
08/04/2016	12:57	29,22	0,017	0,011	13,0	6,77	250,0	9,83	69,5	5,29
08/04/2016	12:57	29,20	0,017	0,011	14,0	6,70	253,0	10,05	65,1	5,01
08/04/2016	12:58	29,20	0,017	0,011	15,0	6,69	255,0	11,15	64,2	4,88
30/06/2016	09:30	30,39	0,023	0,013	0,0	6,30	88,6	4,40	77,2	5,81
30/06/2016	09:30	30,40	0,023	0,013	1,0	6,26	91,9	4,50	76,4	5,74
30/06/2016	09:30	30,36	0,023	0,013	2,0	6,26	91,9	4,60	75,9	5,70
30/06/2016	09:30	30,34	0,023	0,013	3,0	6,25	92,1	4,60	75,2	5,65
30/06/2016	09:30	30,33	0,023	0,013	4,0	6,23	92,6	4,60	73,4	5,52
30/06/2016	09:30	30,32	0,023	0,013	5,0	6,22	93,1	4,80	72,5	5,45
30/06/2016	09:30	30,32	0,023	0,013	6,0	6,22	93,3	5,00	72,2	5,43
30/06/2016	09:30	30,32	0,023	0,013	7,0	6,21	93,6	5,00	72,0	5,41
30/06/2016	09:30	30,31	0,023	0,014	8,0	6,21	94,0	5,10	71,5	5,38

Data da coleta	Hora da coleta	Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	Profundidade (m)	pH	Potencial Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Saturação de Oxigênio (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
30/06/2016	09:30	30,31	0,023	0,013	9,0	6,13	93,9	5,30	66,3	4,99
30/06/2016	09:30	30,31	0,024	0,014	10,0	6,09	94,8	5,10	54,0	4,10
30/06/2016	09:31	30,30	0,024	0,014	11,0	6,10	95,1	5,12	53,8	4,06
30/06/2016	09:31	30,29	0,024	0,014	12,0	6,11	95,0	5,15	53,1	3,94
30/06/2016	09:31	30,28	0,024	0,014	13,0	6,08	95,2	5,99	53,1	3,94
30/06/2016	09:31	30,25	0,024	0,014	14,0	6,07	95,2	6,05	52,9	3,92
30/06/2016	09:31	30,21	0,024	0,014	15,0	6,01	95,3	6,60	52,8	3,91
30/06/2016	09:31	30,18	0,024	0,014	16,0	6,02	95,4	6,70	52,5	3,88
07/10/2016	13:19	31,34	0,036	0,021	0,2	6,19	185,1	3,80	104,0	7,65
07/10/2016	13:19	31,80	0,035	0,020	1,0	5,95	186,2	4,60	104,1	7,63
07/10/2016	13:19	31,10	0,035	0,020	2,0	5,97	188,4	4,60	103,0	7,64
07/10/2016	13:19	31,00	0,035	0,020	3,0	5,98	190,0	4,60	102,9	7,64
07/10/2016	13:19	30,74	0,035	0,020	4,0	5,98	191,1	4,60	101,3	7,56
07/10/2016	13:19	30,61	0,035	0,020	5,0	5,99	193,5	4,70	98,5	7,36
07/10/2016	13:19	30,57	0,035	0,020	6,0	6,00	195,4	4,60	96,1	7,19
07/10/2016	13:19	30,57	0,035	0,020	7,0	6,00	196,9	4,80	95,3	7,14
07/10/2016	13:19	30,56	0,035	0,020	8,0	6,01	199,8	4,80	93,3	6,98
07/10/2016	13:19	30,53	0,035	0,021	9,0	6,06	201,4	5,10	89,0	6,68
07/10/2016	13:19	30,40	0,035	0,021	10,0	6,10	201,9	5,40	82,2	6,17
07/10/2016	13:19	30,39	0,036	0,021	11,0	6,11	202,1	5,10	75,4	5,66
07/10/2016	13:19	30,37	0,036	0,021	12,0	6,15	205,4	5,30	70,0	5,39
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

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 1,2 % 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. Após o enchimento do reservatório do Xingu foram observados pequenos aumentos das concentrações de nutrientes como fósforo total, nitrato e amônio (muito abaixo dos limites recomendados pela legislação), porém este período também se corresponde com o período de estiagem (julho e outubro) e a influencia do ciclo hidrológico sobre a diminuição da vazão e a concentração de matéria orgânica e aporte de nutrientes pode ter influenciado neste incremento das concentrações de nutrientes.

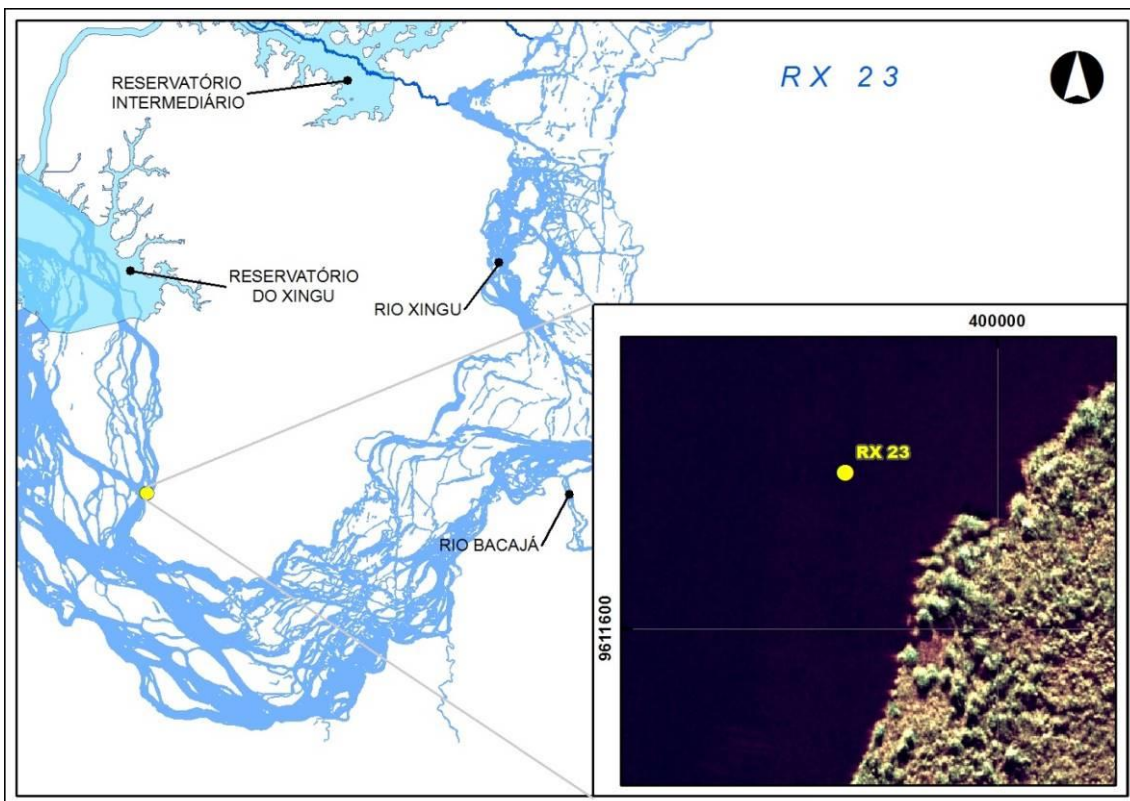


Figura - 27 – Mapa indicando a localização do ponto RX23, no rio Xingu, em um canal da margem esquerda a jusante da barragem Pimental.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



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

No **Quadro – 26** se encontra o perfil vertical das variáveis realizado na campanha de outubro de 2016, após o enchimento do Reservatório do Xingu. No perfil vertical se observa uma coluna de água homogênea para todas as variáveis avaliadas.

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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RX 23": rio Xingu, a jusante do eixo Pimental																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	0,5
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<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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	9	122	20	NC	30	798	104	194	< 1	134	40	< 1	< 1	10	31	63	< 1	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	0	0	0	NC	838	946	54	56	204	1032	0	2052	3600	1365	1107	0	2257	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,04	< 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	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 - 25 – Continuação

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RX 23"					VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16		
				superf.	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,010	0,011	0,011	0,021	0,021	0,5
pH	6,10	6,93	6,16	6,25	6,80	6<pH<9
Turbidez (UNT)	1,4	17,9	12,8	3,7	6,0	100
Clorofila-a (µg/L)	8,72	22,64	9,75	4,24	9,68	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,38	4,60	6,95	7,68	7,66	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	74	41	< 1	NC	1000
DBO (mg/L)	1,97	1,03	1,65	1,29	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	23,89	25,75	32,48	37,51	38,72	100
Cianobactéria (org/L)	2729	3503	1838	1870	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	30,50	41,00	79,94	25,10	28,01	1400
Cloreto (mg/L)	1,30	1,01	1,84	0,56	0,78	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	1,61	136,21	144,92	5,51	44,68	10000
Sulfato (mg/L)	0,10	0,35	0,68	0,13	0,29	1000
Amônio (µg/L)	< LD	86,78	72,90	158,75	146,21	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	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 26 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RX23 na campanha de outubro de 2016, na fase de operação 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)
07/10/2016	12:10	31,66	0,037	0,021	0,20	6,25	194,00	3,70	104,00	7,68
07/10/2016	12:10	31,53	0,037	0,021	2,00	6,80	179,60	6,00	101,20	7,66
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

1.3.2 Ponto RESSACA: Ponto localizado no rio Xingu, próximo à localidade 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 1,4 % 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 - 27**), possivelmente relacionados a processos naturais da bacia.

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

Após o enchimento do reservatório e a operação foram observados pequenos incrementos das concentrações de fósforo total e amônio no local (muito abaixo dos limites recomendados pela legislação), porém os mesmos podem estar relacionados com ciclo hidrológico já que no período de estiagem (julho e outubro) as vazões foram bastante reduzidas na região.

No **Quadro - 28** se encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de abril, julho e outubro 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 e uma coluna da água homogênea. .

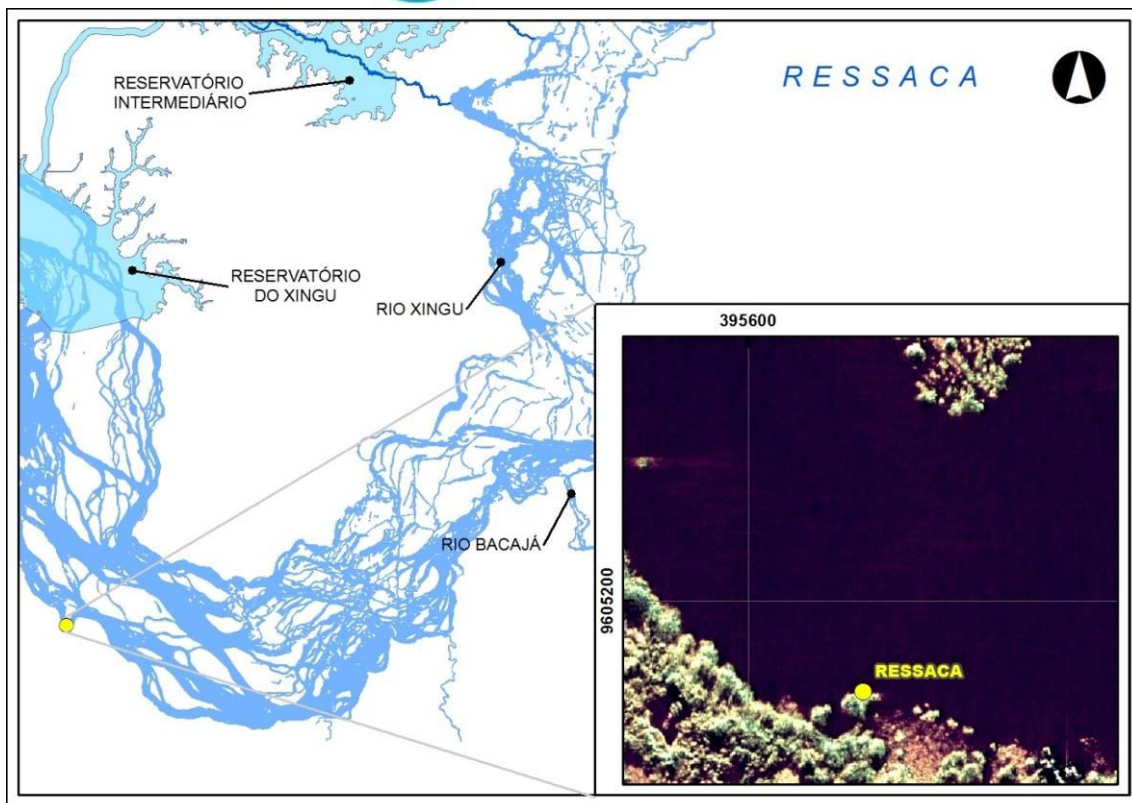


Figura - 29 – Mapa indicando a localização do ponto RESSACA, no rio Xingu próximo à localidade Ressaca.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 30 – Registro fotográfico do ponto RESSACA em outubro de 2016, localizado no rio Xingu próximo à localidade Ressaca.

Quadro - 27 – 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RESSACA": próximo à Ressaca																VMP Classe 2*	
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15		out/15
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	0,5
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<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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	61	82	98	98	63	20	60	40	< 1	150	104	63	20	10	41	20	< 1	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	623	0	688	0	0	903	0	0	0	494	365	1472	204	741	677	441	0	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< 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	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 – Continuação

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RESSACA"						VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16			
				superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,010	0,011	0,014	0,021	0,021	0,021	0,5
pH	6,91	6,99	6,31	6,15	6,07	6,09	6<pH<9
Turbidez (UNT)	0,3	15,9	5,1	5,7	6,2	7,7	100
Clorofila-a (µg/L)	7,03	9,04	7,58	1,60	10,09	9,44	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,96	6,73	6,60	7,32	7,26	7,23	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	156	< 1	20	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	1,48	1,07	1,03	0,03	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	18,58	22,27	36,48	7,23	23,27	25,86	100
Cianobactéria (org/L)	1676	924	2117	1537	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	31,00	42,80	38,98	20,30	29,14	24,72	1400
Cloreto (mg/L)	1,35	0,41	0,43	0,21	0,64	0,42	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	2,11	3,13	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	6,08	51,80	7,72	6,41	33,72	20,06	10000
Sulfato (mg/L)	0,12	0,12	0,36	0,43	0,52	0,48	1000
Amônio (µg/L)	< LD	101,63	110,26	144,90	152,90	174,90	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 - 28 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RESSACA na campanha de abril, julho e outubro 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)
08/04/2016	11:09	29,04	0,016	0,011	0,0	6,99	248	15,90	88,1	6,73
08/04/2016	11:10	29,37	0,016	0,010	1,0	6,90	253,0	16,20	77,1	5,88
08/04/2016	11:10	29,14	0,016	0,010	2,0	6,86	250,0	15,60	78,0	5,95
08/04/2016	11:11	29,10	0,016	0,011	3,0	6,82	251,0	15,68	77,0	5,85
09/04/2016	11:11	29,10	0,016	0,011	4,0	6,85	253,0	15,75	76,8	5,80
28/06/2016	11:30	30,15	0,023	0,014	0,0	6,31	89,0	5,10	87,6	6,60
28/06/2016	11:30	30,16	0,023	0,014	1,0	6,39	90,7	5,10	87,5	6,59
28/06/2016	11:30	30,16	0,023	0,014	2,0	6,39	90,8	5,30	87,2	6,57
28/06/2016	11:30	30,15	0,023	0,014	3,0	6,39	90,9	5,20	87,0	6,56
28/06/2016	11:30	30,15	0,023	0,014	4,0	6,39	91,2	6,70	86,8	6,55
07/10/2016	10:40	30,63	0,036	0,021	0,2	6,15	148,9	5,70	98,0	7,32
07/10/2016	10:40	30,64	0,036	0,021	1,0	6,03	149,5	5,90	97,5	7,29
07/10/2016	10:40	30,64	0,036	0,021	2,0	6,06	155,0	6,30	97,2	7,27
07/10/2016	10:40	30,64	0,036	0,021	3,0	6,07	151,9	6,20	91,2	7,26
07/10/2016	10:40	30,64	0,036	0,021	4,0	6,07	153,1	6,30	96,9	7,25
07/10/2016	10:40	30,64	0,036	0,021	5,0	6,08	154,9	6,40	96,8	7,24
07/10/2016	10:40	30,63	0,036	0,021	6,0	6,09	155,8	7,70	96,6	7,23
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

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 1,2 % 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 - 29**).

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 período de pós-enchimento dos reservatórios e operação foram observados pequenos incrementos das concentrações de fósforo total, amônio, nitrato e sulfato que pode estar relacionada com a operação e o ciclo hidrológico, já que este período coincidiu com o período de estiagem quando as vazões foram muito baixas fazendo com que exista uma maior concentração de matéria orgânica a ser decomposta. Ressalta-se que todas as referidas variáveis estão em conformidade e muito abaixo dos limites recomendados pela legislação.

No **Quadro - 30** se encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016, após o enchimento dos reservatórios. Nos perfis verticais todos os resultados obtidos encontram-se dentro dos valores recomendados pela legislação mantendo a boa oxigenação das águas do local. Em abril foi observada uma pequena diminuição da oxigenação no fundo da coluna de água. Já em julho e outubro a coluna de água se manteve homogênea.

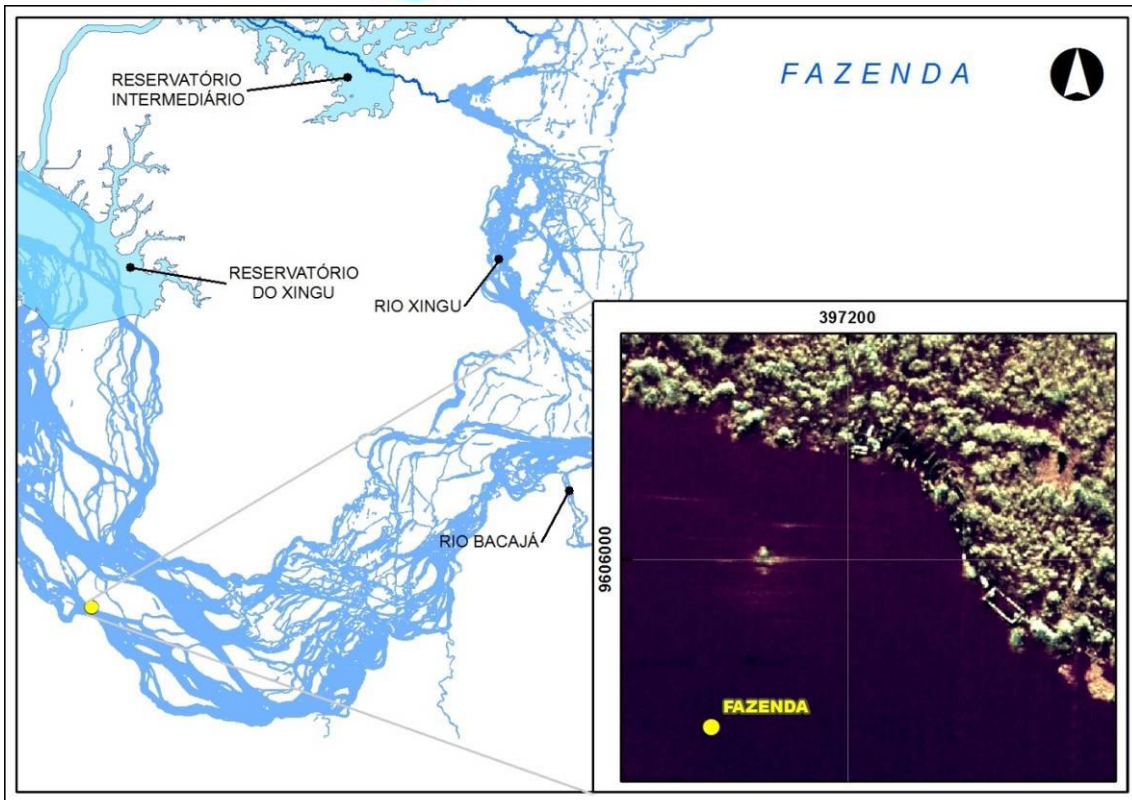


Figura - 31 – Mapa indicando a localização do ponto FAZENDA, no rio Xingu, próximo à ilha da Fazenda.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 32 – Registro fotográfico do ponto FAZENDA em outubro de 2016, localizado no rio Xingu, próximo à ilha da Fazenda.

Quadro- 29 – 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "FAZENDA": rio Xingu, próximo à ilha da Fazenda																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	0,5
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	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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	112	40	20	< 1	< 1	82	20	25	374	281	60	122	40	20	52	10	15	1000
DBO (mg/L)	4,70	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	0	215	365	0	0	903	0	3	623	419	0	1494	0	935	537	290	150	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	3	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< 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	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 – Continuação

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "FAZENDA"						VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16			
				superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,010	0,010	0,013	0,021	0,021	0,021	0,5
pH	7,38	6,89	6,24	6,15	6,06	6,07	6<pH<9
Turbidez (UNT)	0,6	15,2	4,4	6,0	6,2	6,5	100
Clorofila-a (µg/L)	8,92	6,32	5,72	5,05	NC	10,07	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,85	7,12	6,59	7,40	7,18	6,98	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	< 1	10	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	1,48	3,47	1,14	1,05	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	22,10	20,96	25,20	17,51	26,68	35,13	100
Cianobactéria (org/L)	3009	215	1386	0	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	36,20	27,20	81,48	28,50	28,34	28,42	1400
Cloreto (mg/L)	1,20	0,28	0,39	0,72	0,86	0,79	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	1,53	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	1,95	44,53	17,10	61,09	54,81	57,95	10000
Sulfato (mg/L)	0,10	0,10	0,28	0,26	0,50	0,38	1000
Amônio (µg/L)	< LD	85,52	95,73	135,13	150,18	142,65	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 30 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto FAZENDA na campanha de abril, julho e outubro 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)
08/04/2016	10:47	28,94	0,016	0,010	0,0	6,89	237,0	15,20	93,2	7,12
08/04/2016	10:47	29,37	0,016	0,010	1,0	6,88	260,0	15,20	90,0	7,05
08/04/2016	10:48	29,32	0,016	0,011	2,0	6,88	261,0	15,30	79,4	6,03
08/04/2016	10:48	29,30	0,016	0,011	3,0	6,88	263,0	14,50	81,8	6,22
28/06/2016	11:11	30,46	0,023	0,013	0,0	6,24	87,0	4,40	88,0	6,59
28/06/2016	11:11	30,75	0,023	0,013	1,0	6,34	90,5	4,30	89,2	6,66
28/06/2016	11:11	30,16	0,023	0,013	2,0	6,35	91,1	6,40	88,1	6,64
28/06/2016	11:11	30,15	0,023	0,013	3,0	6,39	92,2	6,50	87,9	6,62
28/06/2016	11:11	30,12	0,023	0,013	4,0	6,40	92,3	6,50	87,8	6,61
07/10/2016	11:02	31,27	0,035	0,021	0,2	6,15	163,2	6,00	100,1	7,40
07/10/2016	11:02	31,22	0,036	0,021	1,0	6,03	164,1	5,80	99,8	7,39
07/10/2016	11:02	31,04	0,036	0,021	2,0	6,05	165,0	5,90	99,2	7,36
07/10/2016	11:02	31,00	0,036	0,021	3,0	6,05	161,9	6,20	98,4	7,32
07/10/2016	11:02	30,80	0,035	0,021	4,0	6,06	162,0	6,00	97,5	7,26
07/10/2016	11:02	30,77	0,035	0,021	5,0	6,06	163,7	6,20	96,2	7,18
07/10/2016	11:02	30,71	0,035	0,021	6,0	6,07	168,7	6,30	95,1	7,10
07/10/2016	11:02	30,68	0,035	0,021	7,0	6,07	171,1	6,50	94,8	6,98
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

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 1,2 % 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 - 31**), possivelmente relacionadas ao ciclo hidrológico do rio Xingu, já que a variável ferro apresentou incremento somente no período chuvoso.

Após a formação dos reservatórios não foram evidenciadas mudanças significativas nas concentrações de nutrientes que possam afetar a qualidade da água no local.

No **Quadro - 32** se encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de julho e outubro de 2016, após o enchimento dos reservatórios. Nos perfis verticais todos os resultados obtidos encontram-se dentro dos valores recomendados pela legislação mantendo a boa oxigenação das águas do local.

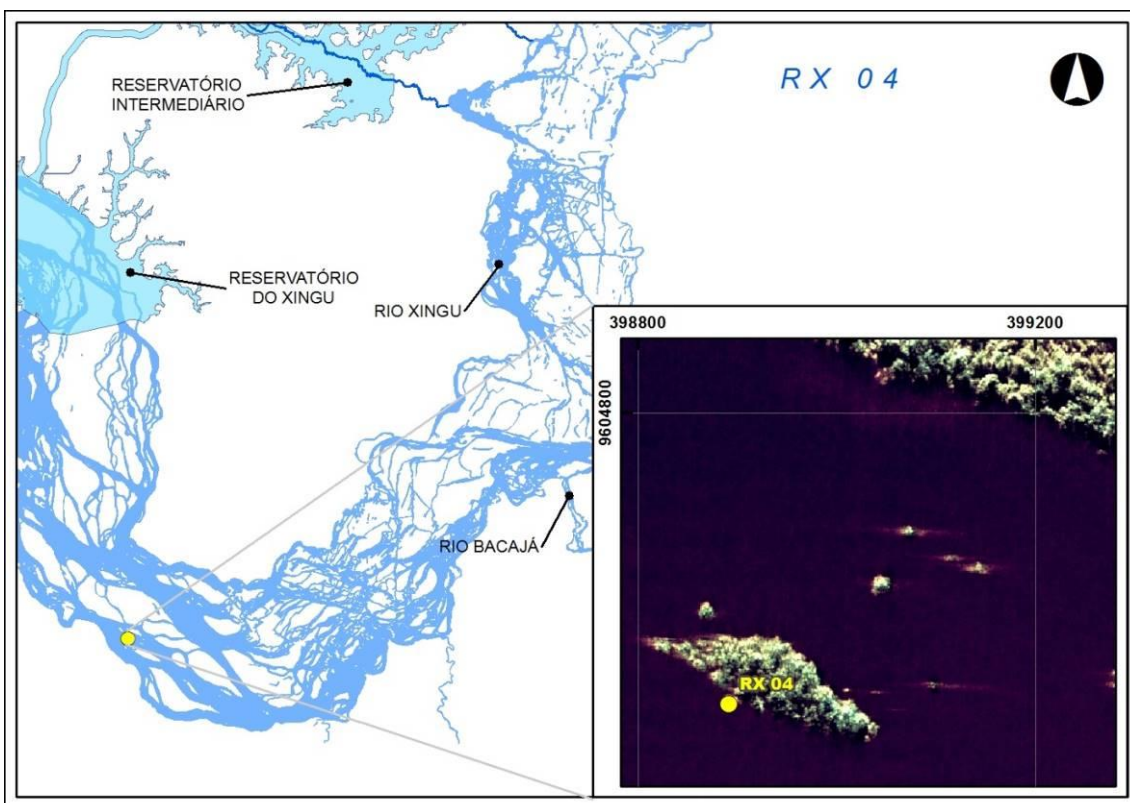


Figura - 33 – Mapa indicando a localização do ponto RX04, no rio Xingu, a jusante da ilha da Fazenda.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



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

Quadro - 31 – 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RX 04": rio Xingu, a jusante da ilha da Fazenda																VMP Classe 2 *	
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15		out/15
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	0,5
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<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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	6	207	< 1	< 1	< 1	< 1	20	17	< 1	< 1	60	422	< 1	< 1	20	< 1	< 1	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	430	0	0	0	0	0	0	0	0	709	408	1343	1429	860	1032	172	0	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< 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	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 - 31 – Continuação

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RX 04"					VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16		
				superf.	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,010	0,010	0,014	0,021	0,021	0,5
pH	6,60	6,90	6,28	6,60	6,74	6<pH<9
Turbidez (UNT)	0,5	15,4	6,9	6,9	5,2	100
Clorofila-a (µg/L)	7,77	7,45	4,66	3,17	10,50	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,34	7,16	6,82	7,89	7,87	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	10	10	< 1	NC	1000
DBO (mg/L)	1,32	1,50	0,54	2,40	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	21,92	18,96	48,86	18,37	28,48	100
Cianobactéria (org/L)	1429	1504	1644	2020	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	26,10	78,60	74,94	38,20	45,05	1400
Cloreto (mg/L)	1,23	0,39	0,69	0,35	0,50	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	2,02	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	1,64	47,22	34,12	1,40	14,10	10000
Sulfato (mg/L)	0,10	0,13	0,20	0,07	0,10	1000
Amônio (µg/L)	< LD	79,48	112,43	256,98	217,73	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	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 - 32 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RX04 na campanha de julho e outubro 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)
04/07/2016	15:22	31,02	0,023	0,014	0,0	6,28	134,9	6,90	91,9	6,82
04/07/2016	15:22	31,01	0,023	0,014	1,0	6,30	135,1	7,10	91,0	6,80
08/10/2016	14:30	33,18	0,038	0,021	0,20	6,60	163,90	6,90	110,20	7,89
08/10/2016	14:30	32,64	0,037	0,021	1,00	6,71	165,00	5,90	108,20	7,80
08/10/2016	14:30	32,32	0,037	0,021	2,00	6,73	168,70	5,80	108,20	7,78
08/10/2016	14:30	31,68	0,037	0,021	3,00	6,74	170,20	5,20	107,20	7,87
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

NOVOS PONTOS INTRODUZIDOS À MALHA AMOSTRAL DO 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 (PBA 11.4.1), visando monitorar eventuais impactos, considerando a implantação de um projeto de mineração: um a montante (RXMBS) e outro a jusante (RXJBS) da mineração.

1.3.5 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 - 33**), tanto em janeiro como em abril de 2015 (apenas 1,3 % 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.

Após o enchimento do reservatório do Xingu não foram observadas mudanças significativas nas concentrações de nutrientes e estando as mesmas mais relacionadas com o ciclo hidrológico e a baixa vazão do período de estiagem (julho 2016) que com a influência do reservatório.

No **Quadro - 34** se encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de julho e outubro de 2016, após o enchimento dos reservatórios. Nos perfis verticais todos os resultados obtidos encontram-se dentro dos valores recomendados pela legislação mantendo a boa oxigenação das águas do local.

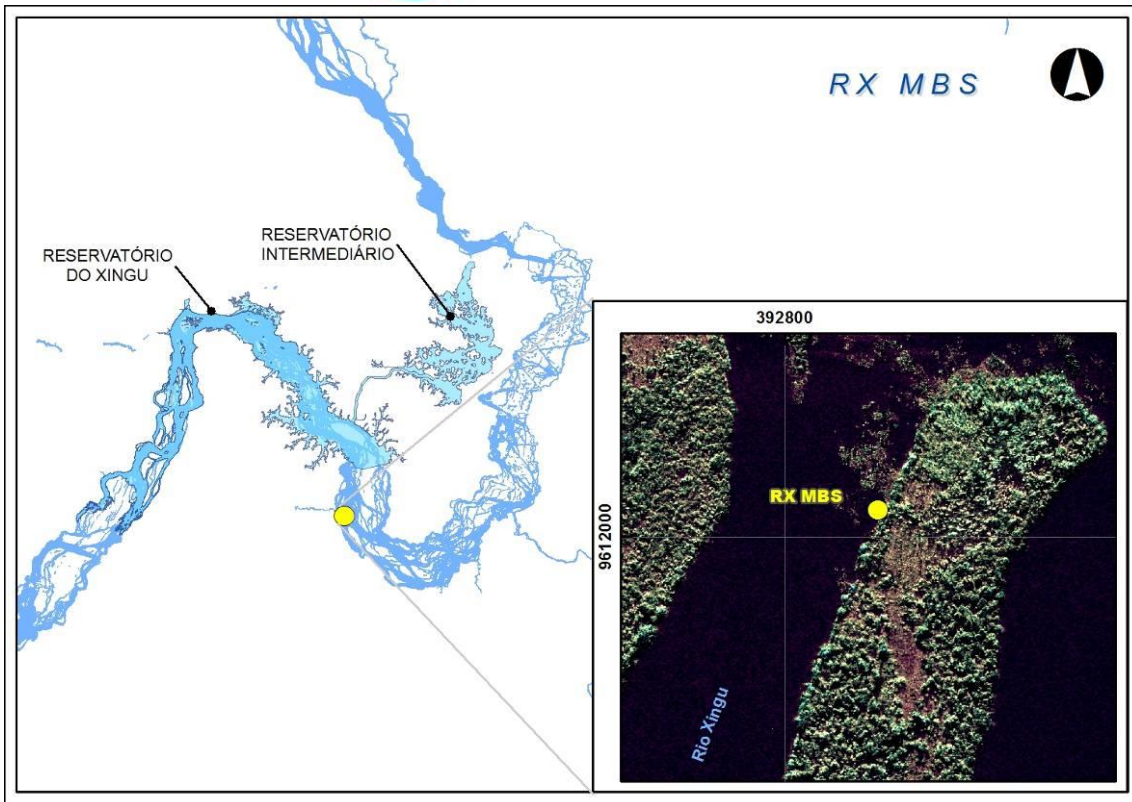


Figura - 35 – Mapa indicando a localização do ponto RXMBS, no rio Xingu, a montante da área de Mineração.
Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 36 – Registro fotográfico do ponto RXMBS em outubro de 2016, localizado no rio Xingu, a montante das instalações da área de Mineração.

Quadro - 33 – 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 outubro de 2016

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RXMBS": rio Xingu, a montante da Belo Sun										VMP Classe 2 *
	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	jan/16	abr/16	jul/16	out/16			
								superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,013	0,021	0,015	0,011	0,011	0,010	0,014	0,020	0,020	0,020	0,5
pH	6,40	6,09	7,58	7,82	7,20	6,52	6,16	6,18	6,07	6,10	6<pH<9
Turbidez (UNT)	10,3	8,4	1,0	2,6	0,7	14,8	8,0	5,2	5,9	5,4	100
Clorofila-a (µg/L)	15,07	6,90	4,20	4,55	9,50	8,79	6,22	3,80	NC	7,39	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,41	6,80	7,57	7,04	7,20	6,80	6,48	7,15	7,07	6,99	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	< 1	< 1	< 1	40	< 1	10	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	1,02	1,04	0,24	1,42	2,10	0,40	0,71	0,11	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	0,79	15,82	49,03	19,51	12,48	20,89	30,37	16,89	21,44	38,51	100
Cianobactéria (org/L)	1075	301	698	924	3213	946	1150	1096	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	126,23	78,40	39,60	27,90	21,10	36,80	87,76	21,50	28,24	24,87	1400
Cloreto (mg/L)	0,97	1,56	4,54	0,50	1,02	0,34	0,90	0,18	0,32	0,25	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	192,80	55,46	70,81	12,71	2,54	42,04	312,04	5,65	31,85	18,75	10000
Sulfato (mg/L)	0,25	0,19	0,17	0,08	0,10	0,11	0,44	0,06	0,12	0,09	1000
Amônio (µg/L)	69,01	50,19	68,38	14,13	< LD	12,47	99,68	120,89	98,24	109,57	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,33	0,32	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 - 34 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RXMBS na campanha de julho e outubro 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)
04/07/2016	16:00	30,79	0,024	0,014	0,5	6,16	134,1	8,00	87,1	6,48
07/10/2016	10:14	30,40	0,034	0,020	0,2	6,18	176,2	5,20	95,3	7,15
07/10/2016	10:14	30,40	0,034	0,020	1,0	6,04	177,0	5,20	95,1	7,14
07/10/2016	10:14	30,41	0,034	0,020	2,0	6,06	179,3	5,30	95,1	7,14
07/10/2016	10:14	30,34	0,034	0,020	3,0	6,07	180,0	5,20	94,5	7,10
07/10/2016	10:14	30,33	0,034	0,020	4,0	6,07	182,0	5,90	94,0	7,07
07/10/2016	10:14	30,32	0,034	0,020	5,0	6,08	185,0	5,60	93,5	7,02
07/10/2016	10:14	30,32	0,034	0,020	6,0	6,09	185,4	5,60	93,1	7,00
07/10/2016	10:14	30,33	0,034	0,020	7,0	6,10	186,2	5,30	93,1	7,00
07/10/2016	10:14	30,32	0,034	0,020	8,0	6,10	187,9	5,40	93,0	6,99
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

1.3.6 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 seu 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 - 35**) 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.

No **Quadro - 36** se encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de julho e outubro de 2016, após o enchimento dos reservatórios. Nos perfis verticais todos os resultados obtidos encontram-se dentro dos valores recomendados pela legislação mantendo a boa oxigenação das águas do local.

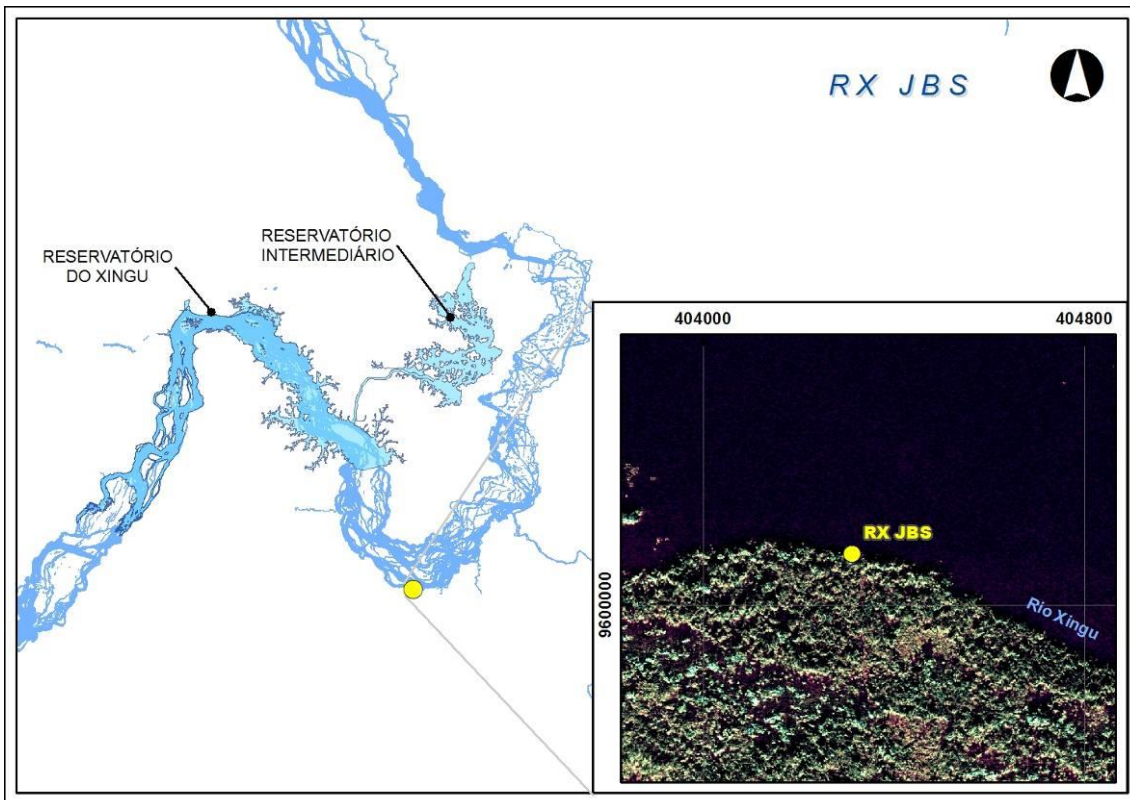


Figura - 37 – Mapa indicando a localização do ponto RXJBS, no rio Xingu, a montante da área de Mineração.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



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

Quadro 35 – 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 outubro de 2016

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RXJBS": rio Xingu, a jusante da Belo Sun								VMP Classe 2 *
	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	jan/16	abr/16	jul/16	out/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,013	0,020	0,015	0,012	0,010	0,011	0,014	0,022	0,5
pH	6,30	6,52	7,66	8,04	6,40	6,96	6,51	6,75	6<pH<9
Turbidez (UNT)	12,9	9,6	7,3	19,0	1,6	18,5	7,5	5,8	100
Clorofila-a (µg/L)	14,46	7,10	4,00	1,51	6,31	7,42	7,33	2,72	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,12	6,03	7,19	6,96	7,43	7,33	7,02	7,87	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	52	20	13	104	132	< 1	< 1	1000
DBO (mg/L)	1,17	0,54	0,35	0,60	1,44	1,17	1,31	1,44	5
Fósforo Total (µg/L)	43,58	19,58	36,30	21,96	15,65	18,34	48,65	10,13	100
Cianobactéria (org/L)	1504	505	1042	515	4169	709	1440	1225	20000
Fluoreto (µg/L)	74,43	72,00	72,10	11,30	19,80	68,90	52,98	24,70	1400
Cloreto (mg/L)	0,71	2,17	2,89	0,43	1,48	0,58	1,89	0,14	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	4,08	1000
Nitrato (µg/L)	80,33	35,67	70,01	23,90	10,45	136,45	102,80	1,75	10000
Sulfato (mg/L)	0,19	0,17	0,21	0,06	0,11	0,23	0,53	0,06	1000
Amônio (µg/L)	13,12	11,93	87,39	52,78	4,53	45,31	102,02	201,06	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,32	0,43	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< 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 - 36 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RXJBS na campanha de julho e outubro 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)
04/07/2016	14:51	31,17	0,024	0,014	0,0	6,51	136,6	7,50	94,8	7,02
04/07/2016	14:51	31,18	0,024	0,014	1,0	6,40	137,9	7,70	94,0	6,97
08/10/2016	14:00	32,94	0,039	0,022	0,2	6,75	163,0	5,80	109,4	7,87
08/10/2016	14:00	32,92	0,038	0,021	1,0	6,78	166,0	6,30	109,0	7,85
08/10/2016	14:00	32,68	0,038	0,021	2,0	6,80	167,0	6,40	109,1	7,88
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

1.3.7 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 1,2 % 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 e manganês em julho de 2016, o que caracteriza água de boa qualidade nesse ponto e sem evidência de impactos (**Quadro - 37**).

No **Quadro - 38** se encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de julho e outubro de 2016, após o enchimento dos reservatórios. Nos perfis verticais todos os resultados obtidos encontram-se dentro dos valores recomendados pela legislação mantendo a boa oxigenação das águas do local.

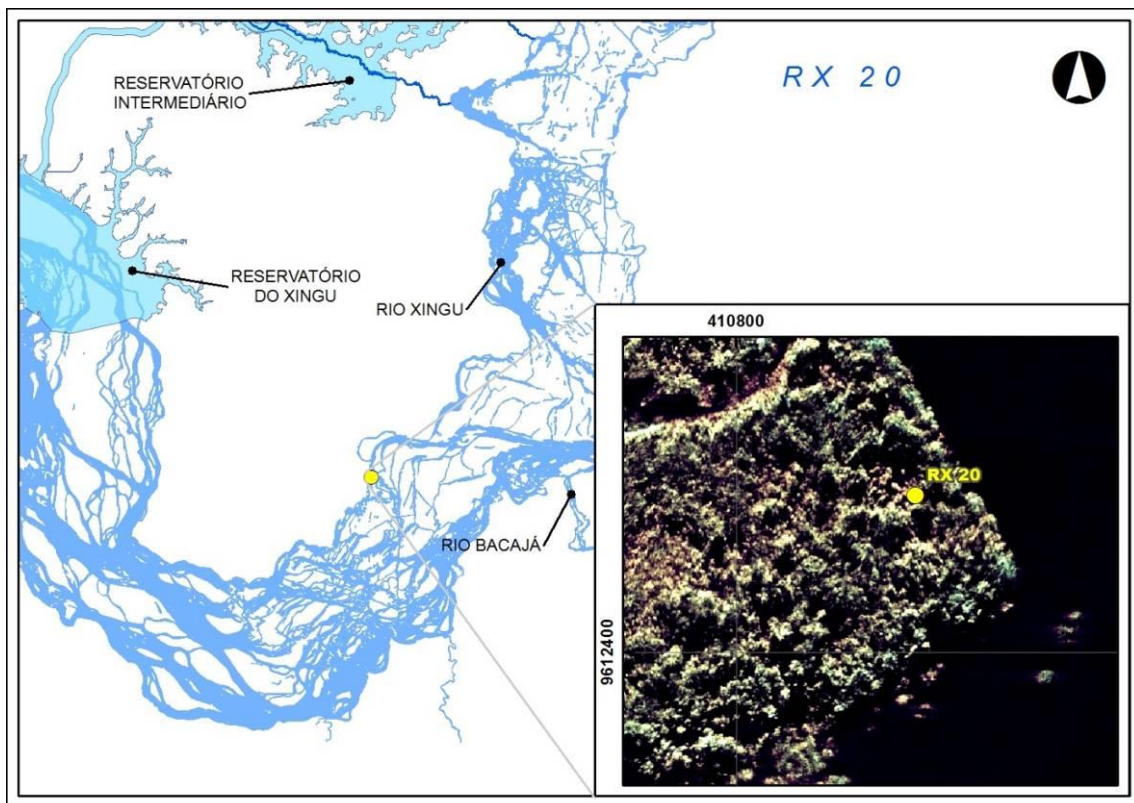


Figura - 39 – Mapa indicando a localização do ponto RX20, no rio Xingu, em frente à Aldeia Paquiçamba.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 40 – Registro fotográfico do ponto RX20 em outubro de 2016, 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RX 20": rio Xingu, a montante do rio Bacajá, na Aldeia Paquiçamba																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	0,5
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<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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	8	40	< 1	85	10	< 1	< 1	65	< 1	10	60	< 1	< 1	10	31	20	< 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	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	100
Cianobactéria (org/L)	516	215	0	860	0	0	86	19	408	817	613	967	870	1214	301	258	97	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< 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	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- 33– Continuação

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RX 20"					VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16		
				superf.	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,011	0,010	0,013	0,022	0,021	0,5
pH	6,80	6,80	6,55	6,40	6,10	6<pH<9
Turbidez (UNT)	1,3	16,6	6,3	6,5	6,1	100
Clorofila-a (µg/L)	9,24	4,98	3,38	3,45	5,48	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,39	6,10	6,67	7,39	7,36	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	< 1	< 1	< 1	NC	1000
DBO (mg/L)	1,24	0,75	0,51	1,98	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	24,51	15,27	30,51	17,06	18,23	100
Cianobactéria (org/L)	1805	946	1408	1924	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	17,10	29,60	99,94	32,50	32,21	1400
Cloreto (mg/L)	1,20	0,33	0,91	0,87	0,76	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	15,94	69,65	157,84	1,56	17,35	10000
Sulfato (mg/L)	0,10	0,14	0,57	0,23	0,21	1000
Amônio (µg/L)	< LD	89,47	65,77	193,73	121,11	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	0,03	0,05	0,12	< LD	NC	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	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 - 38 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RX20 na campanha de julho e outubro 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)
04/07/2016	10:20	30,28	0,023	0,013	0,0	6,55	135,7	6,30	88,6	6,67
04/07/2016	10:20	30,27	0,023	0,013	1,0	6,53	135,7	6,40	88,5	6,66
08/10/2016	09:20	31,69	0,038	0,022	0,20	6,40	149,80	6,50	100,8	7,39
08/10/2016	09:20	31,58	0,036	0,021	1,00	6,37	150,40	6,80	104,2	7,67
08/10/2016	09:20	31,64	0,036	0,021	2,00	6,14	155,00	6,40	101,2	7,44
08/10/2016	09:20	31,62	0,036	0,021	3,00	6,10	158,00	6,14	98,2	7,36
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

1.3.8 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 1,7 % 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 - 39**).

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.

No **Quadro – 40** se encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de julho e outubro de 2016, após o enchimento dos reservatórios. Nos perfis verticais todos os resultados obtidos encontram-se dentro dos valores recomendados pela legislação observando-se a boa oxigenação das águas do local.

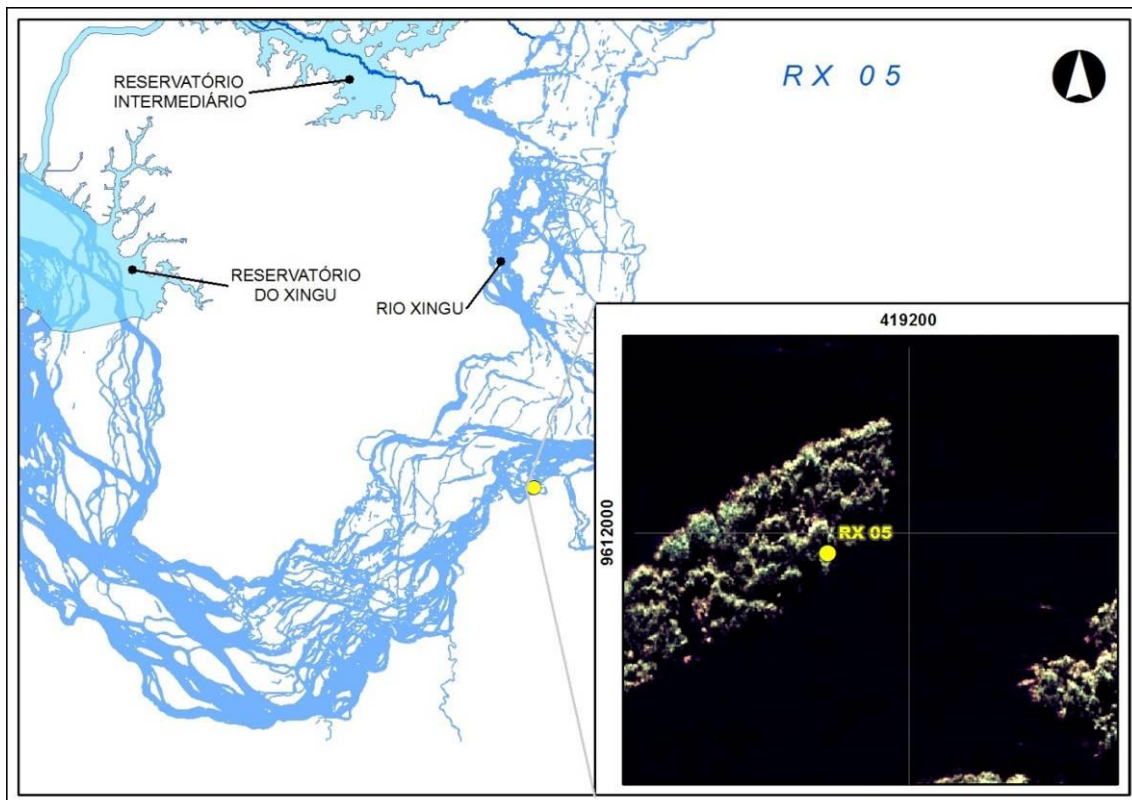


Figura - 41 – Mapa indicando a localização do ponto RX05, no rio Xingu, a montante da foz do rio Bacajá.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



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

Quadro – 39 – 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RX 05": rio Xingu, a montante do rio Bacajá, na Aldeia Arara																VMP Classe 2 *	
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15		out/15
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	0,5
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<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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	26	109	< 1	148	109	40	40	79	148	85	82	272	20	10	20	10	22	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	0	0	215	0	0	344	2471	50	720	956	107	1118	881	1193	731	817	956	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	2,00	< LD	NC	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< 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	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 – 39 – Continuação

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RX 05"					VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16		
				superf.	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,010	0,010	0,014	0,022	0,021	0,5
pH	6,20	6,85	6,55	6,23	6,38	6<pH<9
Turbidez (UNT)	1,0	17,0	1,3	5,8	5,7	100
Clorofila-a (µg/L)	6,78	7,81	2,83	3,87	6,71	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,19	6,27	6,80	7,30	7,27	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	40	60	10	20	NC	1000
DBO (mg/L)	2,57	0,23	0,13	1,75	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	17,23	17,48	21,13	17,82	22,41	100
Cianobactéria (org/L)	2600	1891	451	1590	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	15,10	21,80	128,64	17,00	19,74	1400
Cloreto (mg/L)	2,91	0,41	0,63	0,37	0,39	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	1,55	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	157,27	50,61	162,09	15,63	26,26	10000
Sulfato (mg/L)	0,18	0,14	0,24	0,17	0,18	1000
Amônio (µg/L)	10,66	101,62	132,61	175,30	172,04	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	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 - 40 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RX05 na campanha de julho e outubro 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)
04/07/2016	13:13	30,54	0,023	0,014	0,0	6,55	133,4	1,30	90,9	6,80
04/07/2016	13:13	30,55	0,023	0,014	1,0	6,47	135,4	1,90	90,4	6,61
08/10/2016	13:15	31,65	0,038	0,022	0,2	6,23	189,0	5,80	99,8	7,30
08/10/2016	13:15	31,55	0,037	0,021	1,0	6,26	190,4	5,70	99,2	7,30
08/10/2016	13:15	31,52	0,037	0,021	2,0	6,28	194,0	5,60	99,0	7,29
08/10/2016	13:15	31,47	0,037	0,021	3,0	6,32	196,8	5,60	98,8	7,28
08/10/2016	13:15	31,47	0,037	0,021	4,0	6,38	198,0	5,70	98,0	7,27
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

1.3.9 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 1,9 % 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- 41**). 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.

A baixa profundidade no ponto de monitoramento impossibilitou a realização do perfil vertical das variáveis físico-químicas nas campanhas de julho (0,50 m) e outubro de 2016 (0,80 m), já na fase de pós-enchimento e operação do reservatório do Xingu.

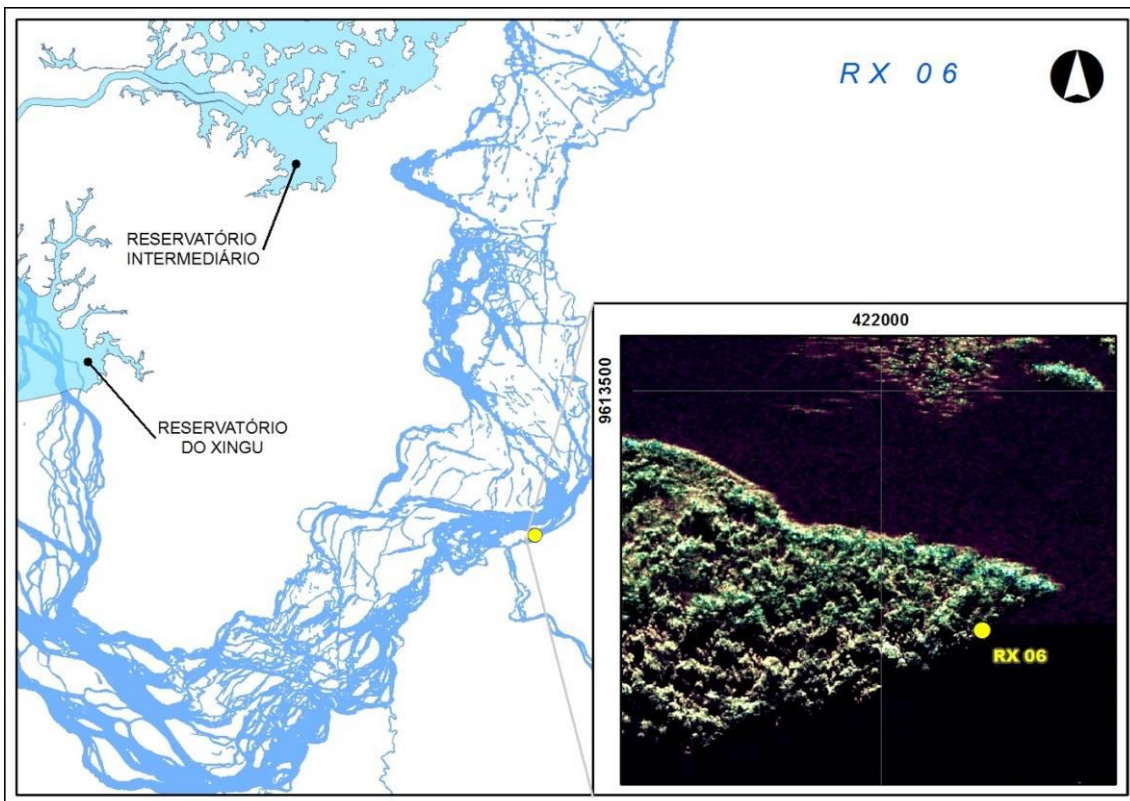


Figura - 43 – Mapa indicando a localização do ponto RX06, no rio Xingu, a jusante da foz do rio Bacajá.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



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

Quadro - 41- 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RX 06": rio Xingu, a jusante do rio Bacajá																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	0,5
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	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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	7	254	156	189	30	82	40	18	< 1	213	62	< 1	104	10	< 1	< 1	< 1	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	752	0	0	344	365	0	258	11	3890	269	666	0	2762	1193	398	1461	1311	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,07	< 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	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 - 41- Continuação

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RX 06"				VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,010	0,026	0,043	0,052	0,5
pH	7,10	6,85	6,88	6,70	6<pH<9
Turbidez (UNT)	0,6	50,8	40,7	15,4	100
Clorofila-a (µg/L)	7,68	10,30	19,60	8,13	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,31	5,00	8,23	7,35	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	20	201	< 1	40	1000
DBO (mg/L)	1,63	0,28	2,02	1,95	5
Fósforo Total (µg/L)	16,99	67,44	57,72	32,41	100
Cianobactéria (org/L)	2568	226	5910	3385	20000
Fluoreto (µg/L)	18,70	71,20	85,98	83,90	1400
Cloreto (mg/L)	0,98	1,82	0,55	1,98	250
Nitrito (µg/L)	< LD	1,63	1,66	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	71,47	135,67	13,25	25,47	10000
Sulfato (mg/L)	0,08	0,49	0,19	0,31	1000
Amônio (µg/L)	< LD	87,25	195,49	194,15	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Mercurio total (mg/L)	< 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 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 2,4 % 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 - 42**). 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.

A baixa profundidade no ponto de monitoramento impossibilitou a realização do perfil vertical das variáveis físico-químicas nas campanhas de julho (0,80 m) e outubro de 2016 (1,0 m), já na fase de pós-enchimento e operação do reservatório do Xingu.

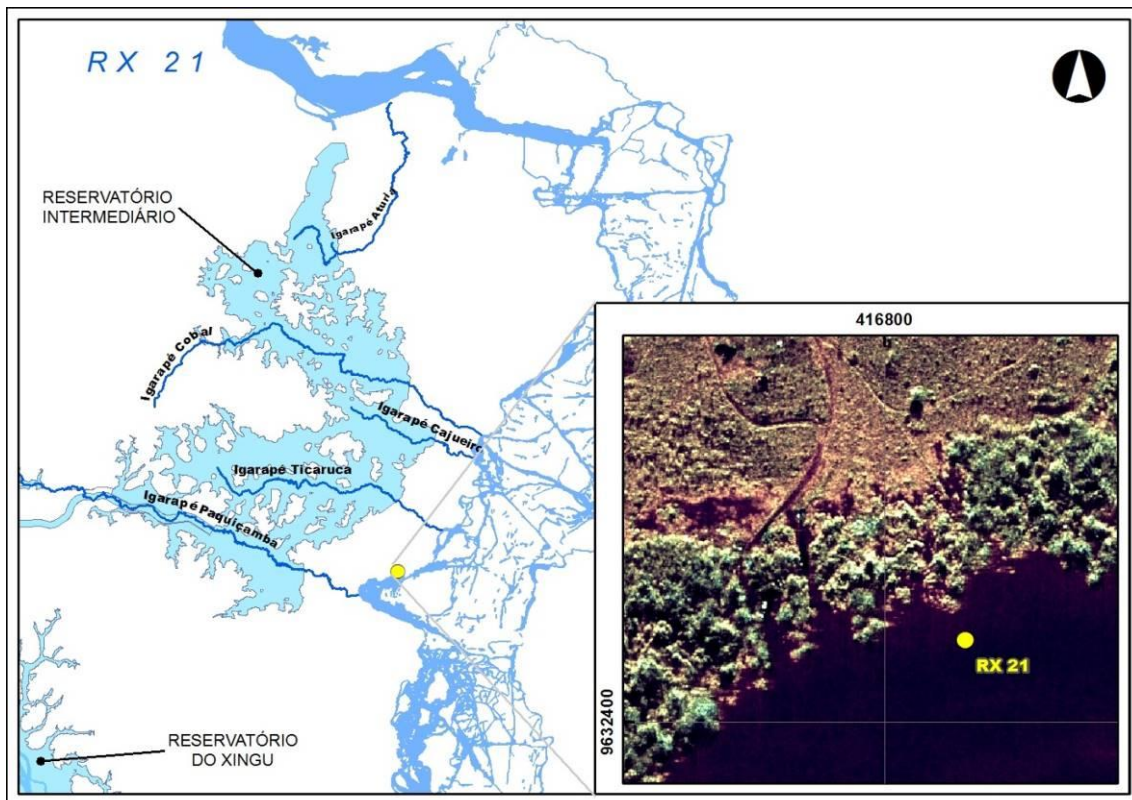


Figura - 45 – Mapa indicando a localização do ponto RX21, no rio Xingu, a jusante da foz do igarapé Paquiçamba.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 46 – Registro fotográfico do ponto RX21 em janeiro de 2017, localizado no rio Xingu, a jusante da foz do igarapé Paquiçamba.

Quadro – 42 – 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RX 21": rio Xingu, a jusante da foz do Igarapé Paquiçamba																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	0,5
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<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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	6	109	< 1	20	< 1	194	< 1	4	20	< 1	40	20	< 1	41	41	41	< 1	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	1182	688	0	215	0	580	484	31	1075	1795	2149	1107	1354	666	913	870	602	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	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	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	3,48	5,55	2,39	< 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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	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	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	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< 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 – 42 – Continuação

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RX 21"				VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,012	0,011	0,015	0,014	0,5
pH	6,23	6,80	6,26	6,46	6<pH<9
Turbidez (UNT)	8,7	14,4	3,2	28,0	100
Clorofila-a (µg/L)	7,81	5,37	5,19	9,71	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,60	7,39	8,16	5,32	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	40	443	< 1	41	1000
DBO (mg/L)	1,58	0,34	0,92	3,95	5
Fósforo Total (µg/L)	25,17	21,72	31,17	31,54	100
Cianobactéria (org/L)	1644	1827	1257	580	20000
Fluoreto (µg/L)	26,10	41,80	35,98	36,40	1400
Cloreto (mg/L)	1,61	0,42	1,08	0,39	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	25,50	75,92	87,62	1,16	10000
Sulfato (mg/L)	0,13	0,16	0,52	0,13	1000
Amônio (µg/L)	< LD	66,98	65,27	187,90	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Mercurio total (mg/L)	< 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 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 1,2 % 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 - 43**).

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.

No **Quadro - 44** se encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de julho e outubro de 2016, após o enchimento dos reservatórios. Nos perfis verticais todos os resultados obtidos encontram-se dentro dos valores recomendados pela legislação observando-se a boa oxigenação das águas do local e homogeneidade na coluna de água.

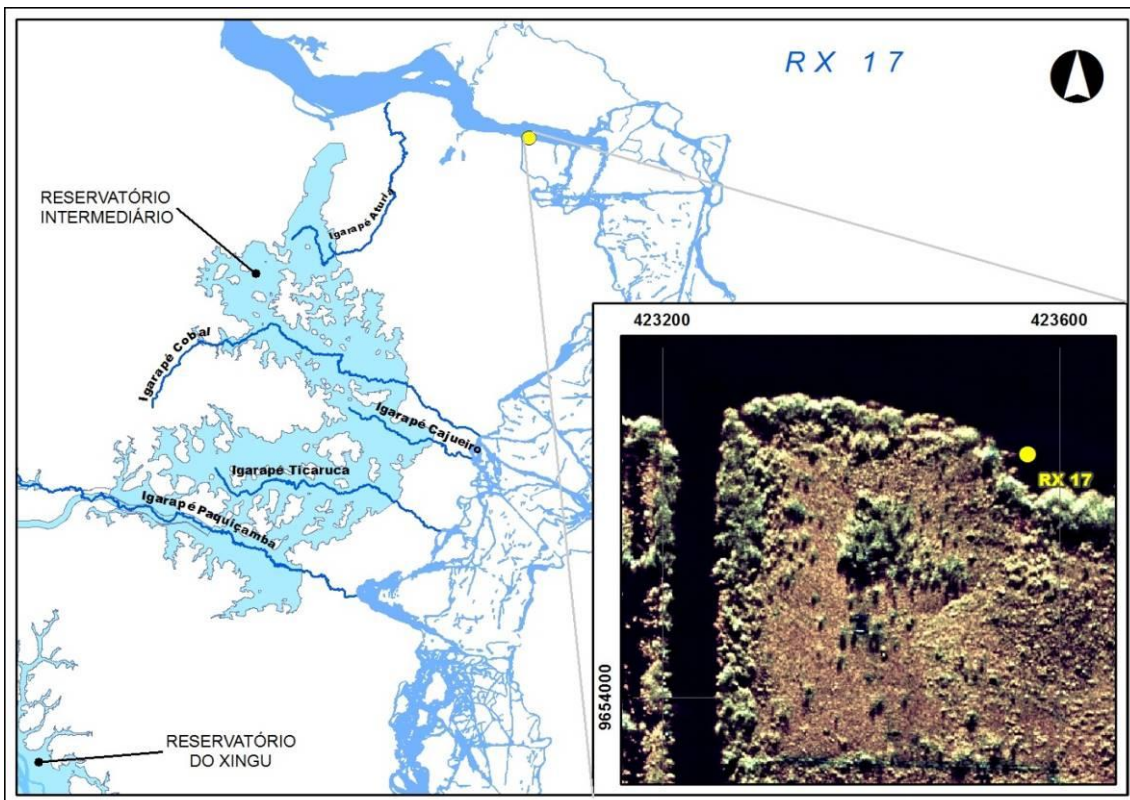


Figura - 47 – Mapa indicando a localização do ponto RX17, no rio Xingu, a montante do Porto da Petrobras.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



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

Quadro- 43 – 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RX 17": rio Xingu, a montante do Porto da Petrobras																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	0,5
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	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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	9	94	< 1	20	52	40	40	26	< 1	10	538	< 1	< 1	< 1	20	41	< 1	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	1225	258	0	0	150	602	0	4	1118	623	312	1171	913	709	193	924	161	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	2	< LD	NC	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< 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	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- 43 – Continuação

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RX 17"						VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16			
				superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,011	0,011	0,015	0,021	0,021	0,021	0,5
pH	7,34	7,22	6,62	6,29	6,28	6,30	6<pH<9
Turbidez (UNT)	0,5	18,9	7,1	5,5	5,4	5,2	100
Clorofila-a (µg/L)	7,58	4,65	3,08	4,44	6,79	6,25	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,95	6,84	7,56	7,09	6,87	6,51	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	41	< 1	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	2,38	0,30	0,50	1,97	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	13,54	22,54	42,10	14,30	29,86	23,27	100
Cianobactéria (org/L)	2654	258	0	752	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	20,10	35,00	95,98	27,30	32,53	29,91	1400
Cloreto (mg/L)	1,22	0,37	1,05	0,90	0,63	0,76	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	1,93	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	11,74	65,04	45,91	22,00	53,93	37,97	10000
Sulfato (mg/L)	0,09	0,14	0,82	0,19	0,18	0,18	1000
Amônio (µg/L)	< LD	81,23	115,40	121,69	106,63	114,16	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 - 44 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RX17 na campanha de julho e outubro 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)
07/07/2016	13:25	31,01	0,025	0,015	0,0	6,62	166,4	7,10	101,6	7,56
07/07/2016	13:25	30,93	0,025	0,015	1,0	6,60	166,0	7,30	101,9	7,51
07/07/2016	13:25	30,78	0,025	0,015	2,0	6,65	166,1	7,30	100,5	7,45
07/07/2016	13:25	30,71	0,025	0,015	3,0	6,68	166,0	7,40	100,3	7,43
10/10/2016	11:55	31,51	0,032	0,021	0,2	6,29	193,0	5,50	112,6	7,09
10/10/2016	11:55	31,51	0,032	0,021	1,0	6,28	193,0	5,60	107,3	7,17
10/10/2016	11:55	31,33	0,032	0,021	2,0	6,28	193,9	5,30	105,3	7,10
10/10/2016	11:55	31,33	0,032	0,021	3,0	6,28	193,7	5,40	102,0	6,87
10/10/2016	11:55	31,26	0,032	0,021	4,0	6,33	194,9	5,50	99,1	6,63
10/10/2016	11:55	31,16	0,032	0,021	5,0	6,30	193,5	5,20	98,7	6,51
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

1.3.12 Ponto IGCHOCAI: Ponto localizado no Igarapé Chocai, a jusante do Porto da Petrobras

O mapa com a localização do ponto IGCHOCAI 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 2,6 % do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 45**).

Possivelmente, tais resultados esporádicos estão relacionados à influência das chuvas no aporte de material da bacia 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.

A baixa profundidade no ponto de monitoramento impossibilitou a realização do perfil vertical das variáveis físico-químicas nas campanhas de julho e outubro de 2016, já na fase de pós-enchimento e operação do reservatório do Xingu.

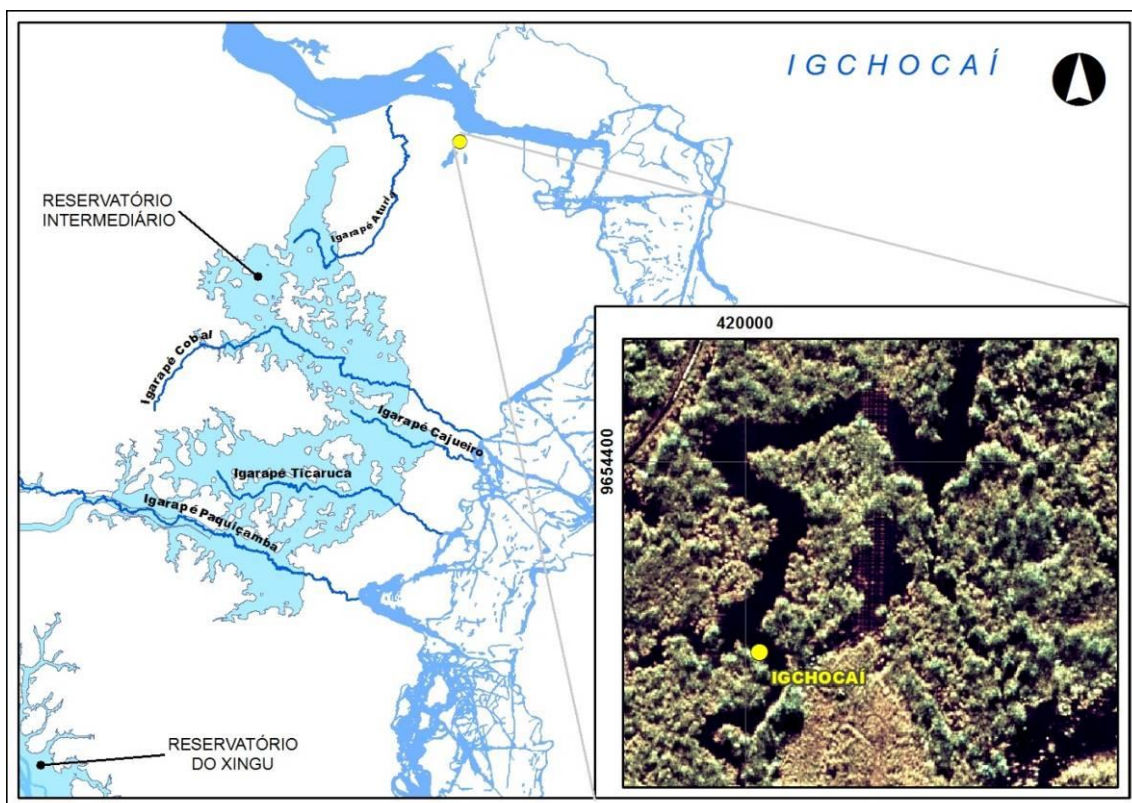


Figura - 49 – Mapa indicando a localização do ponto IGCHOCAI, no igarapé Chocai, a jusante do Porto da Petrobras.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



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

Quadro - 45– 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "IGCHOCAI": igarapé Chocai, a jusante do Porto da Petrobras																VMP Classe 2 *	
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15		out/15
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	0,5
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<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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	11	104	< 1	183	256	82	126	208	< 1	31	40	85	172	63	41	10	18	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	0	0	709	0	752	1053	0	38	677	0	720	1569	1193	1461	0	763	1504	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	2	< LD	< LD	NC	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,06	< 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	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 - 45- Continuação

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "IGCHOCAI"				VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,011	0,012	0,017	0,008	0,5
pH	6,80	6,86	6,45	6,26	6<pH<9
Turbidez (UNT)	0,6	15,4	4,3	17,3	100
Clorofila-a (µg/L)	12,30	6,58	8,83	4,74	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	8,10	7,55	6,23	5,88	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	20	63	41	10	1000
DBO (mg/L)	2,84	0,21	0,38	2,02	5
Fósforo Total (µg/L)	15,79	22,34	29,61	20,65	100
Cianobactéria (org/L)	2450	602	1956	1526	20000
Fluoreto (µg/L)	19,60	64,50	79,64	23,10	1400
Cloreto (mg/L)	0,79	0,63	0,41	0,24	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	1,67	3,64	1000
Nitrato (µg/L)	5,68	163,33	11,57	7,29	10000
Sulfato (mg/L)	0,09	0,25	0,26	0,09	1000
Amônio (µg/L)	< LD	56,72	99,93	134,21	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Mercurio total (mg/L)	< 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.

1.3.13 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 1,0 % do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 46**). 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 nesse ponto do rio Xingu.

No **Quadro - 47** se encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de julho e outubro de 2016, após o enchimento dos reservatórios. Nos perfis verticais todos os resultados obtidos encontram-se dentro dos valores recomendados pela legislação observando-se a boa oxigenação das águas do local. Já na campanha de outubro de 2016 se observa uma pequena diminuição do oxigênio no fundo do corpo de água, porém as mesmas ainda se encontram oxigenadas.

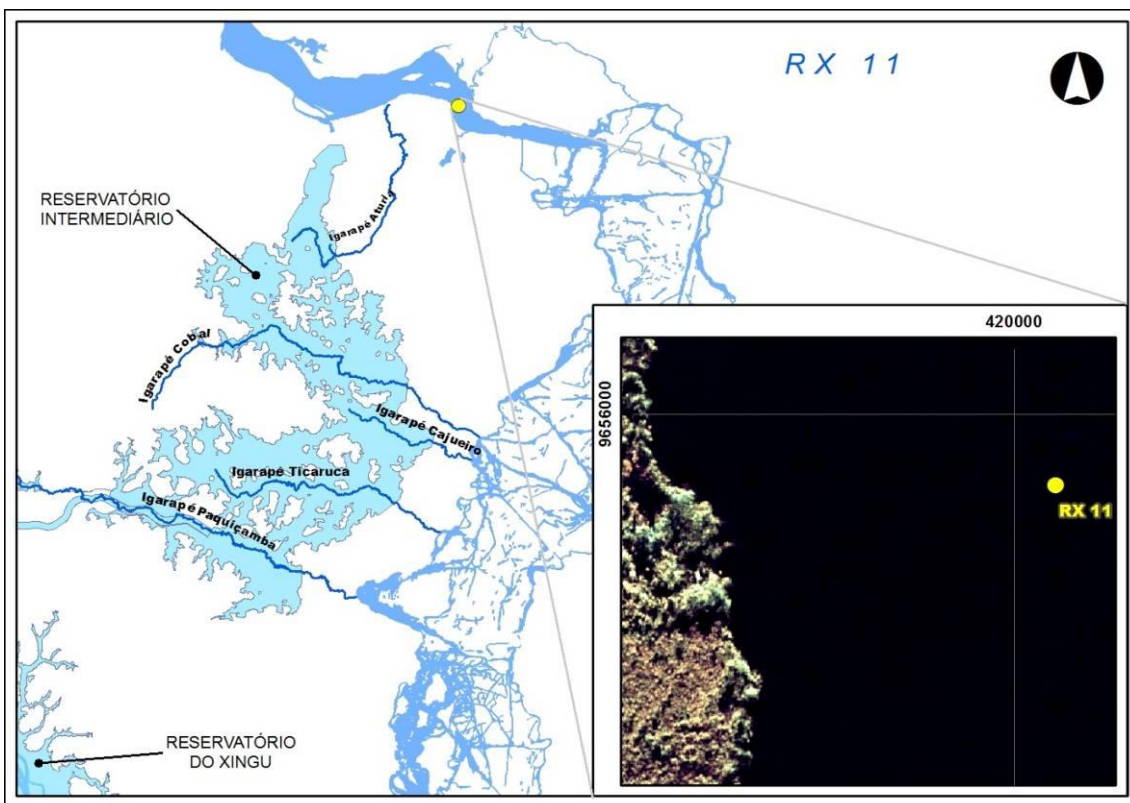


Figura - 51 – Mapa indicando a localização do ponto RX11, no rio Xingu, a jusante do Porto da Petrobras.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



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

Quadro- 46 – 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RX 11": rio Xingu, a jusante do Porto da Petrobras																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	0,5
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	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	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	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,29	7,97	7,56	7,95	7,85	8,11	7,00	8,10	7,62	8,16	6,76	7,96	7,98	8,24	6,79	7,71	7,80	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	11	108	< 1	13	< 1	20	124	94	< 1	10	104	78	< 1	20	20	< 1	< 1	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	387	0	0	1289	408	537	0	8	838	795	0	1483	1311	1083	226	645	1483	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< 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	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- 46 – Continuação

VARIÁVEL	TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - Ponto "RX 11"						VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16			
				superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,011	0,011	0,014	0,021	0,021	0,020	0,5
pH	7,07	6,60	6,43	6,28	6,33	6,38	6<pH<9
Turbidez (UNT)	0,3	18,2	1,3	6,0	6,0	6,2	100
Clorofila-a (µg/L)	6,18	5,46	4,31	3,20	5,63	7,51	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,98	6,72	7,66	6,29	6,10	5,90	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	20	52	< 1	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	2,06	0,71	0,63	1,20	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	15,03	17,30	30,27	21,72	16,89	21,54	100
Cianobactéria (org/L)	1526	355	1118	709	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	19,40	30,30	121,98	16,50	23,87	20,18	1400
Cloreto (mg/L)	0,62	0,32	1,25	0,25	0,32	0,29	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	2,05	1,99	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	11,93	52,42	198,67	8,74	31,87	20,30	10000
Sulfato (mg/L)	0,07	0,10	0,93	0,09	0,14	0,12	1000
Amônio (µg/L)	< LD	100,13	102,89	125,31	130,22	127,77	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 - 47 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RX17 na campanha de julho e outubro 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)
07/07/2016	13:04	31,26	0,025	0,014	0,0	6,43	173,5	1,30	103,5	7,66
07/07/2016	13:04	31,21	0,024	0,014	1,0	6,66	171,3	5,10	100,1	7,44
07/07/2016	13:04	31,11	0,024	0,014	2,0	6,65	170,1	8,50	100,3	7,45
10/10/2016	11:07	31,38	0,031	0,021	0,2	6,28	170,0	6,00	89,4	6,29
10/10/2016	11:07	31,39	0,031	0,021	1,0	6,28	198,0	6,00	81,3	6,21
10/10/2016	11:07	31,32	0,032	0,021	2,0	6,27	197,0	6,00	81,2	6,20
10/10/2016	11:07	31,30	0,032	0,021	3,0	6,20	198,0	6,20	80,4	6,20
10/10/2016	11:07	31,29	0,032	0,021	4,0	6,33	198,0	6,00	80,0	6,10
10/10/2016	11:07	31,26	0,032	0,021	5,0	6,30	197,0	6,50	79,0	6,09
10/10/2016	11:07	31,25	0,032	0,021	6,0	6,43	199,0	6,30	79,0	6,00
10/10/2016	11:07	31,24	0,032	0,021	7,0	6,40	193,0	6,00	78,0	5,93
10/10/2016	11:07	31,22	0,034	0,020	8,0	6,38	193,0	6,20	78,0	5,90
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

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

1.4.1 Ponto RX07 (TRIMESTRAL): Ponto localizado no rio Xingu, a jusante da Casa de Força Principal/Trecho de Restituição de Vazão no canteiro 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 1,7 % 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 - 48**), 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.

No **Quadro - 49** se encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de julho e outubro de 2016, após o enchimento e operação dos reservatórios. Nos perfis verticais todos os resultados obtidos encontram-se dentro dos valores recomendados pela legislação, observando-se uma boa oxigenação das águas do local, sendo que, no mês de julho a coluna de água se encontrava homogênea e em outubro as concentrações de oxigênio dissolvido diminuem levemente com a profundidade, sempre dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.

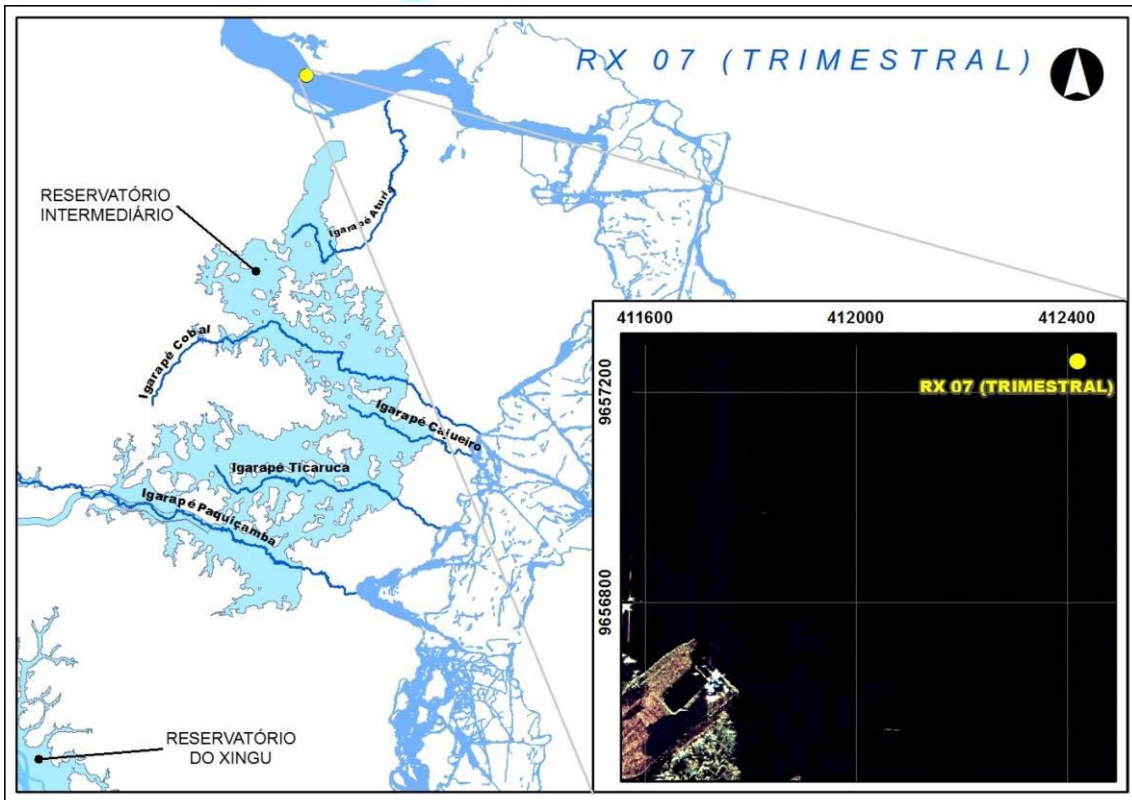


Figura - 53 – Mapa indicando a localização do ponto RX07, no rio Xingu, à jusante da Casa de Força Principal/Trecho de Restituição de Vazão no canteiro Belo Monte.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



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

Quadro - 48 – 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	TRECHO DE RESTITUIÇÃO DE VAZÃO - Ponto "RX 07": rio Xingu, a jusante da Casa de Força Principal																VMP Classe 2 *	
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15		out/15
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	0,5
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	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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	7	697	10	130	< 1	62	62	88	126	20	40	128	20	246	< 1	< 1	< 1	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	172	0	0	0	473	0	0	19	1859	0	0	795	1182	505	591	204	5664	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	8	< LD	< LD	NC	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,08	< 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	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 - 48 – Continuação

VARIÁVEL	TRECHO DE RESTITUIÇÃO DE VAZÃO - Ponto "RX 07"						VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16			
				superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,011	0,011	0,010	0,021	0,021	0,020	0,5
pH	7,45	6,34	6,41	6,38	6,33	6,39	6<pH<9
Turbidez (UNT)	0,8	14,0	7,1	5,5	5,5	5,3	100
Clorofila-a (µg/L)	5,29	5,68	1,87	5,37	8,01	8,05	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,86	7,60	7,20	7,29	7,06	6,39	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	10	< 1	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	2,45	0,12	1,02	0,86	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	14,68	18,99	27,17	6,68	21,86	17,96	100
Cianobactéria (org/L)	2751	1268	1279	462	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	9,10	23,70	67,36	33,90	34,94	34,42	1400
Cloreto (mg/L)	2,61	0,31	0,96	0,27	0,67	0,47	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	1,64	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	79,61	60,26	29,57	1,92	44,77	23,35	10000
Sulfato (mg/L)	0,10	0,11	0,95	0,07	0,29	0,18	1000
Amônio (µg/L)	9,86	10,63	103,11	186,67	125,97	156,32	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	0,15	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	0,10	< LD	NC	NC	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 - 49 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RX07 na campanha de julho e outubro 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)
07/07/2016	12:04	31,17	0,025	0,014	0,0	6,41	173,1	7,10	96,1	7,20
07/07/2016	12:04	30,97	0,025	0,014	1,0	6,60	171,2	7,00	96,0	7,10
07/07/2016	12:04	30,86	0,025	0,014	2,0	6,62	169,1	7,40	96,0	7,10
07/07/2016	12:04	30,80	0,025	0,014	3,0	6,60	168,3	8,20	96,1	7,20
10/10/2016	12:40	31,39	0,034	0,021	0,2	6,38	199,0	5,50	106,0	7,29
10/10/2016	12:40	31,18	0,034	0,021	1,0	6,33	209,0	5,50	105,9	7,29
10/10/2016	12:40	31,11	0,034	0,021	2,0	6,49	206,0	5,50	104,8	7,26
10/10/2016	12:40	31,07	0,034	0,021	3,0	6,38	205,0	5,60	104,0	7,20
10/10/2016	12:40	31,05	0,034	0,021	4,0	6,33	209,0	5,50	100,8	7,06
10/10/2016	12:40	31,05	0,034	0,021	5,0	6,36	209,0	5,40	98,6	6,76
10/10/2016	12:40	31,03	0,034	0,021	6,0	6,37	208,0	5,30	98,5	6,56
10/10/2016	12:40	31,00	0,032	0,020	7,0	6,36	208,0	5,30	94,3	6,39
10/10/2016	12:40	29,98	0,032	0,020	8,0	6,39	207,0	5,30	93,2	6,39
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

1.4.2 Ponto IGSA/SEBM: Ponto localizado no igarapé Santo Antônio, próximo ao canteiro 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 7,2 % 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 e ao ferro dissolvido, manganês, DBO, oxigênio dissolvido e *E. coli* (**Quadro - 50**), em geral, 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.

A baixa profundidade no ponto de monitoramento impossibilitou a realização do perfil vertical das variáveis físico-químicas nas campanhas de julho e outubro de 2016 (0,50m), já nas fases de pós-enchimento e operação do reservatório do Xingu.

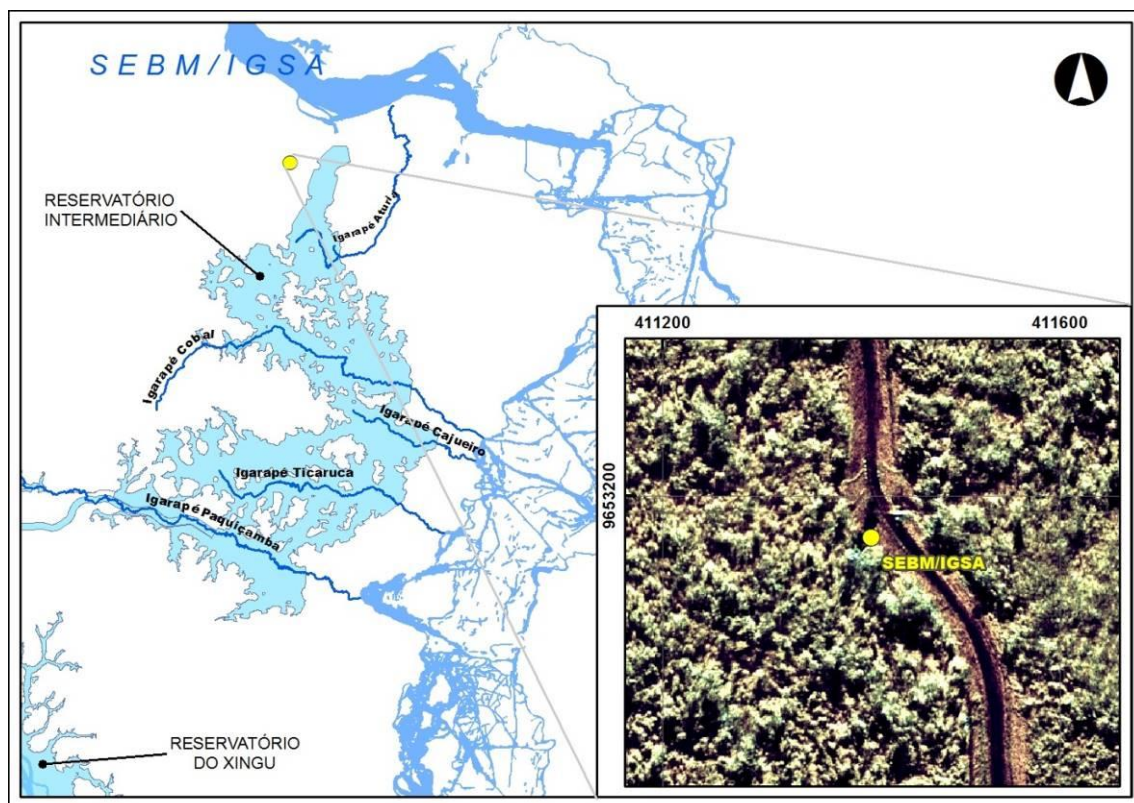


Figura - 55 – Mapa indicando a localização do ponto IGSA/SEBM, no igarapé Santo Antônio, próximo ao canteiro Belo Monte.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



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

Quadro – 50 – 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	TRECHO DE RESTITUIÇÃO DE VAZÃO - Ponto "IGSA/SEBM": igarapé Santo Antonio, no canteiro Belo Monte																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	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	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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	107	123	538	101	NC	375	942	552	NC	163	506	279	150	NC	117	408	NC	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	129	0	0	0	NC	0	408	58	NC	1762	1010	2020	3267	NC	269	1096	NC	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	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	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	0,30	0,05	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	NC	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	2	NC	12	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	NC	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	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	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	NC	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 – 50 – Continuação

VARIÁVEL	TRECHO DE RESTITUIÇÃO DE VAZÃO - Ponto "IGSA/SEBM"				VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	NC	0,018	0,040	0,040	0,5
pH	NC	6,98	6,11	6,32	6<pH<9
Turbidez (UNT)	NC	84,5	8,0	29,7	100
Clorofila-a (µg/L)	NC	3,13	0,74	1,12	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	NC	7,60	8,50	4,62	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	NC	4352	420	512	1000
DBO (mg/L)	NC	5,02	1,49	0,82	5
Fósforo Total (µg/L)	NC	26,68	35,75	13,17	100
Cianobactéria (org/L)	NC	419	2987	2149	20000
Fluoreto (µg/L)	NC	83,50	95,64	188,10	1400
Cloreto (mg/L)	NC	0,88	1,35	1,39	250
Nitrito (µg/L)	NC	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	NC	104,06	168,24	89,90	10000
Sulfato (mg/L)	NC	0,46	0,79	1,05	1000
Amônio (µg/L)	NC	12,94	93,80	197,90	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	NC	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	NC	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	NC	1,02	< LD	0,14	0,3
Manganês total (mg/L)	NC	0,12	< LD	< LD	0,1
Mercúrio total (mg/L)	NC	< 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.

1.4.3 Ponto TUC01: Ponto localizado no igarapé Tucuruí, próximo à cidade 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 8,3 % do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 51**).

Tais não conformidades observadas no igarapé Tucuruí (o qual não tem qualquer influência das obras 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 fora do permitido pela legislação 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.

No **Quadro - 52** se encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de julho e outubro de 2016. No perfil vertical do mês de julho se observa que os resultados de pH e oxigênio dissolvido encontram-se em não conformidade com a legislação. No perfil realizado no mês de outubro se observa um aumento nos valores de pH, sendo que, somente no fundo se encontra em não conformidade com a legislação. Já os valores de oxigênio dissolvido apresentam valores em conformidade com a legislação somente na superfície diminuindo com a profundidade.

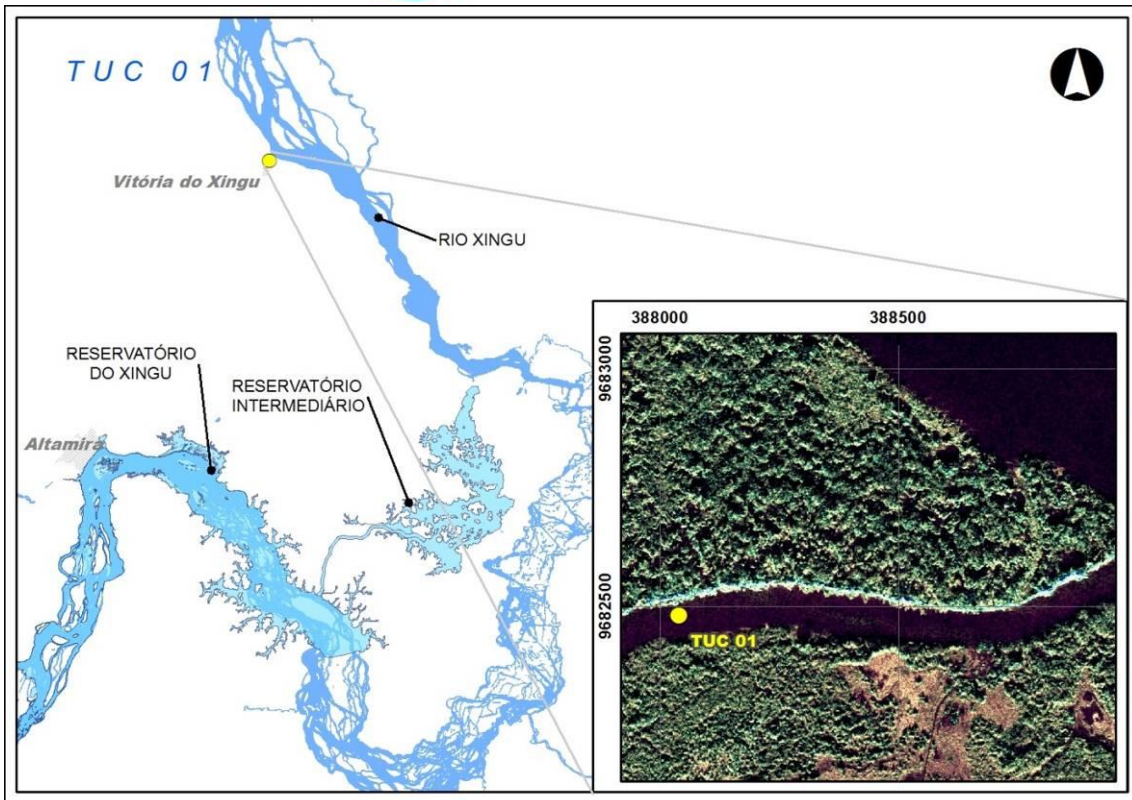


Figura - 57 – Mapa indicando a localização do ponto TUC01, no igarapé Tucuruí, próximo à cidade de Vitória do Xingu-PA

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 58 – Registro fotográfico do ponto TUC01 em janeiro de 2017, localizado no igarapé Tucuruí, próximo à cidade de Vitória do Xingu-PA

Quadro- 51 – 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	TRECHO DE RESTITUIÇÃO DE VAZÃO - Ponto "TUC01": igarapé Tucuruí, em Vitória do Xingu-PA																VMP Classe 2 *	
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15		out/15
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	0,5
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<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	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	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
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	397	196	98	20	10	486	1434	1618	62	110	104	51	20	488	63	41	150	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	172	172	0	0	193	0	247	21	301	720	1075	892	1096	1128	645	1021	1075	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	16	5	< LD	< LD	3	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< 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	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- 51 – Continuação

VARIÁVEL	TRECHO DE RESTITUIÇÃO DE VAZÃO - Ponto "TUC01"				VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,008	0,010	0,007	0,009	0,5
pH	6,21	6,40	5,72	6,10	6<pH<9
Turbidez (UNT)	15,5	21,0	9,3	5,6	100
Clorofila-a (µg/L)	1,45	1,58	1,18	1,04	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,57	3,01	2,92	5,07	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	126	504	350	97	1000
DBO (mg/L)	2,65	1,87	1,06	0,64	5
Fósforo Total (µg/L)	8,65	10,82	18,79	8,06	100
Cianobactéria (org/L)	795	1838	1171	172	20000
Fluoreto (µg/L)	13,50	47,30	59,98	11,30	1400
Cloreto (mg/L)	5,75	1,22	0,49	0,63	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	1,94	1,63	1000
Nitrato (µg/L)	46,15	82,98	25,78	41,20	10000
Sulfato (mg/L)	0,25	0,32	0,20	0,11	1000
Amônio (µg/L)	< LD	102,56	124,69	82,17	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	<LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	0,96	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	0,19	< LD	0,1
Mercurio total (mg/L)	< 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 - 52 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto TUC01 na campanha de julho e outubro 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)
07/07/2016	09:59	27,40	0,012	0,007	0,0	5,72	180,2	9,30	37,1	2,92
07/07/2016	09:59	27,32	0,012	0,007	1,0	5,75	180,5	9,50	34,3	2,73
07/07/2016	09:59	27,42	0,012	0,007	2,0	5,73	180,3	9,10	31,3	2,80
07/07/2016	09:59	27,40	0,012	0,007	3,0	5,70	180,1	9,00	31,2	2,79
07/07/2016	09:59	27,40	0,012	0,007	4,0	5,71	179,1	9,00	33,1	2,80
10/10/2016	13:10	27,54	0,016	0,090	0,2	6,10	185,0	5,60	56,8	5,07
10/10/2016	13:10	27,52	0,016	0,090	1,0	6,08	185,6	5,40	50,4	5,01
10/10/2016	13:10	27,52	0,016	0,090	2,0	6,03	182,3	5,10	39,0	3,58
10/10/2016	13:10	27,40	0,016	0,090	3,0	6,03	181,0	4,90	33,4	2,82
10/10/2016	13:10	27,36	0,016	0,090	4,0	6,01	179,5	4,60	32,7	2,63
10/10/2016	13:10	27,35	0,016	0,090	5,0	5,97	178,0	4,20	30,5	2,14
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; 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 1,2 % 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 - 53**).

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 nesta área do rio Xingu. Após o enchimento dos reservatórios não foram observadas diferenças significativas nas concentrações de nutrientes.

No **Quadro - 54** se encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de julho e outubro de 2016, após o enchimento e operação dos reservatórios. Nos perfis verticais todos os resultados obtidos encontram-se dentro dos valores recomendados pela legislação, observando-se uma boa oxigenação das águas do local, sendo que, em ambos meses as concentrações de oxigênio dissolvido diminuem levemente com a profundidade.

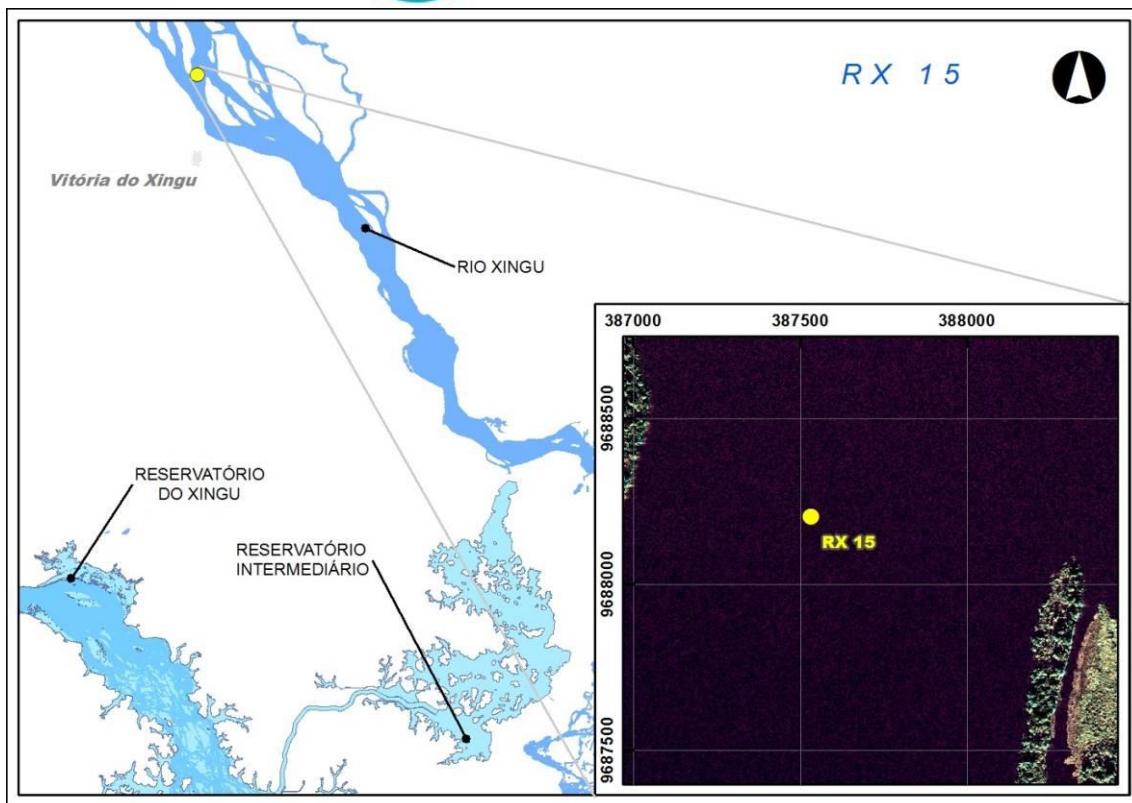


Figura - 59 – Mapa indicando a localização do ponto RX15, no rio Xingu, a jusante da cidade de Vitória do Xingu-PA.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 60 – Registro fotográfico do ponto RX15 em janeiro de 2017, localizado no rio Xingu, a jusante da cidade de Vitória do Xingu-PA.

Quadro- 53– 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	TRECHO DE RESTITUIÇÃO DE VAZÃO - Ponto "RX 15": rio Xingu, a jusante de Vitória do Xingu-PA																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	0,5
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<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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	2	240	30	39	265	20	402	107	40	30	82	< 1	126	< 1	305	31	20	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	1032	0	0	0	430	860	2149	12	1408	688	419	1300	1171	1612	215	376	591	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	3	< LD	< LD	NC	< 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	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	0,3
Manganês total (mg/L)	< 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	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- 53– Continuação

VARIÁVEL	TRECHO DE RESTITUIÇÃO DE VAZÃO - Ponto "RX 15"						VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16			
				superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,012	0,011	0,014	0,021	0,021	0,021	0,5
pH	6,94	6,50	6,65	6,27	6,30	6,32	6<pH<9
Turbidez (UNT)	0,2	16,0	6,5	6,5	7,2	6,7	100
Clorofila-a (µg/L)	7,12	3,81	4,51	3,15	6,72	5,81	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,53	7,28	6,50	7,10	6,50	6,20	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	75	20	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	1,40	0,02	0,59	0,53	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	13,27	23,20	29,58	22,06	22,75	22,61	100
Cianobactéria (org/L)	2353	860	1343	537	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	16,30	88,90	71,33	10,90	49,33	30,11	1400
Cloreto (mg/L)	1,27	0,80	0,89	0,55	0,72	0,64	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	1,85	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	5,75	232,79	43,73	38,92	175,48	107,20	10000
Sulfato (mg/L)	0,10	0,34	0,75	0,11	0,28	0,20	1000
Amônio (µg/L)	< LD	25,64	184,71	102,85	111,27	126,06	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 - 54 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto TUC01 na campanha de julho e outubro 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)
07/07/2016	09:35	30,74	0,024	0,014	0,0	6,65	174,0	6,50	81,2	6,50
07/07/2016	09:35	30,74	0,024	0,014	1,0	6,45	173,8	7,20	80,5	5,99
07/07/2016	09:35	30,74	0,024	0,014	2,0	6,44	171,6	6,90	80,4	6,00
07/07/2016	09:35	30,73	0,024	0,014	3,0	6,41	170,8	7,20	79,6	5,95
07/07/2016	09:36	30,72	0,024	0,014	4,0	6,40	170,2	7,30	80,1	5,96
07/07/2016	09:36	30,71	0,024	0,014	5,0	6,40	170,1	7,50	79,4	5,91
10/10/2016	13:42	30,86	0,032	0,021	0,2	6,27	193,0	6,50	113,0	7,10
10/10/2016	13:42	30,84	0,032	0,021	1,0	6,24	193,0	6,70	108,0	7,16
10/10/2016	13:42	30,72	0,032	0,021	2,0	6,22	194,0	6,90	105,2	7,11
10/10/2016	13:42	30,66	0,032	0,021	3,0	6,20	194,6	7,00	102,0	6,88
10/10/2016	13:42	30,65	0,032	0,021	4,0	6,30	194,9	7,20	99,1	6,50
10/10/2016	13:42	30,51	0,032	0,021	5,0	6,31	195,0	7,50	98,5	6,43
10/10/2016	13:42	30,49	0,032	0,021	6,0	6,37	196,2	6,80	97,5	6,39
10/10/2016	13:42	30,36	0,032	0,021	7,0	6,32	197,0	6,70	97,2	6,20
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; 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 8 A

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 10,7 % do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 55**). 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 em relação a turbidez ocorridas em julho de 2014 e abril de 2015, fatos que podem ter sido intensificados 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, abril, julho e outubro de 2016), não foram observadas variações na qualidade da água do igarapé, indicando que a qualidade do mesmo não foi afetada pelo reservatório recém formado. Devido a pouca profundidade do igarapé não foi possível realizar perfil vertical das variáveis físicas e químicas.

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.

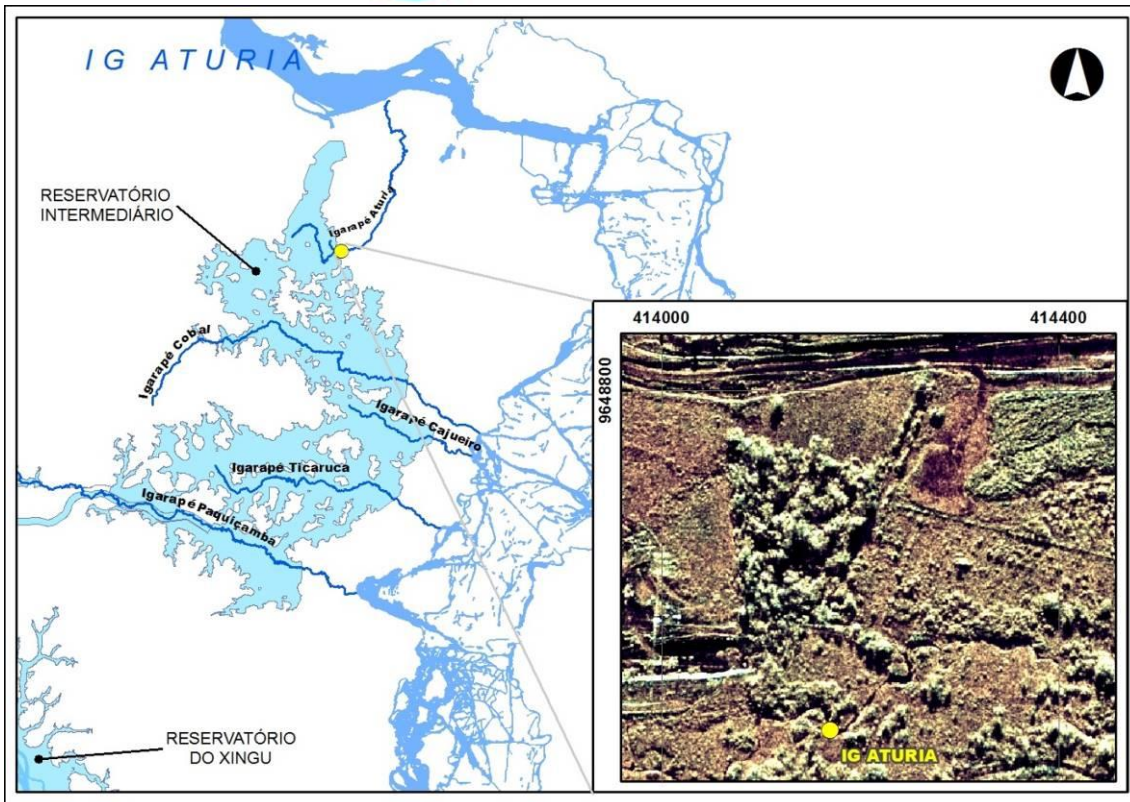


Figura - 61 – Mapa indicando a localização do ponto ATURIA, no igarapé Aturiá, a jusante do dique 8 A.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 62 – Registro fotográfico do ponto ATURIA em janeiro de 2017, localizado no igarapé Aturiá, a jusante do dique 8 A.

Quadro - 55– 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 outubro de 2016

VARIÁVEL	IGARAPÉS INTERCEPTADOS PELOS DIQUES - Ponto "ATURIA": igarapé Aturiá, interceptado por dique															VMP Classe 2 *
	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	jan/16	abr/16	jul/16	out/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	0,023	0,021	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	6,38	6,87	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	10,4	22,3	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	2,98	5,34	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	6,91	7,62	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	320	1542	104	120	662	< 1	165	336	629	420	746	378	313	122	315	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	0,52	1,12	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	29,89	12,44	100
Cianobactéria (org/L)	1010	100	0	831	849	634	430	0	677	570	946	1633	2278	1633	1257	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	36,74	50,00	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	1,42	0,45	250
Nitrito (µg/L)	0,29	0,09	0,55	0,03	3,18	< LD	< LD	< 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	162,20	68,58	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	0,75	0,23	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	108,59	110,49	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< 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	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	< LD	< LD	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	0,20	< LD	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< 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.

1.5.1.2 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 8,8 % do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 56**). 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 retratam 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, julho e outubro de 2016), não foram observadas variações na qualidade da água do igarapé, indicando que a qualidade da água do mesmo não foi afetada pelo reservatório recém formado.

A baixa profundidade no ponto de monitoramento impossibilitou a realização do perfil vertical das variáveis físico-químicas nas campanhas de julho e outubro de 2016, já na fase de pós-enchimento e operação do reservatório do Xingu.

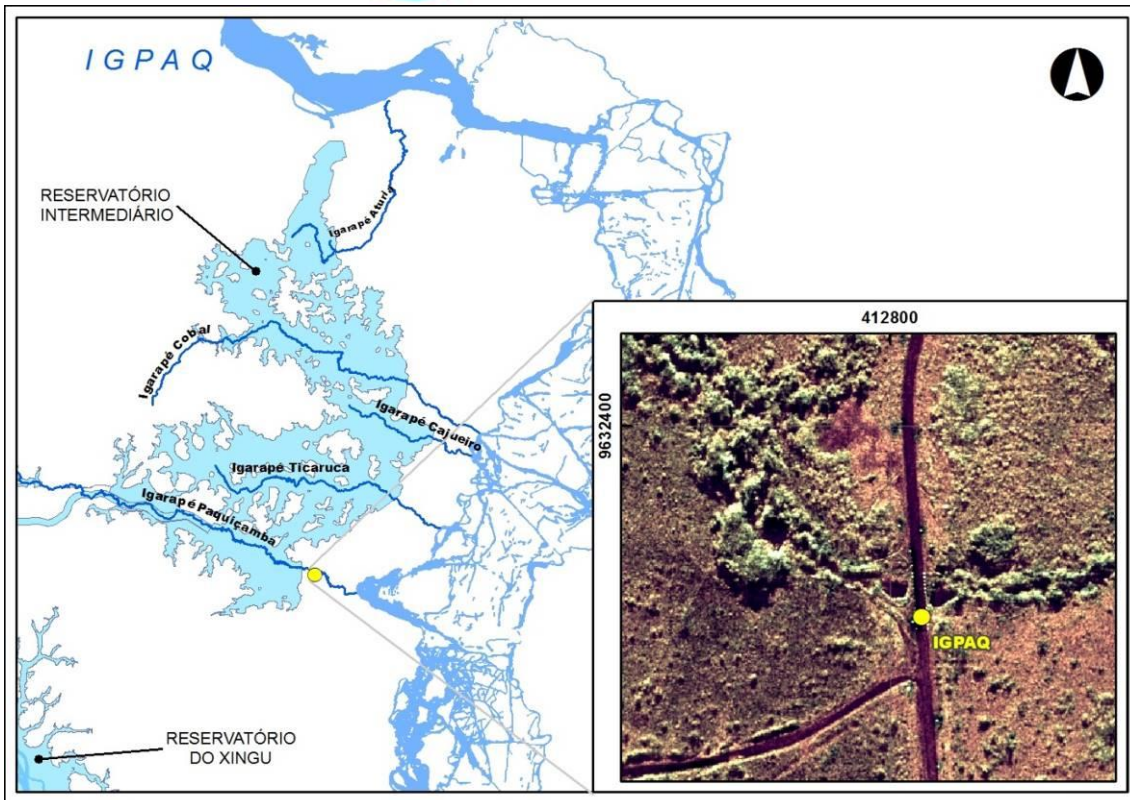


Figura - 63 – Mapa indicando a localização do ponto IGPAQ, no igarapé Paquiçamba, a jusante do dique 28.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 64 – Registro fotográfico do ponto IGPAQ em janeiro de 2017, localizado no igarapé Paquiçamba, a jusante do dique 28.

Quadro - 56 – 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	IGARAPÉS INTERCEPTADOS PELOS DIQUES - Ponto "IGPAQ": igarapé Paquiçamba, interceptado por dique																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	0,5
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	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	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	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
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	105	103	771	259	265	192	164	596	82	40	1300	104	150	631	134	197	264	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	0	0	172	344	0	0	0	94	0	0	731	193	462	355	473	1891	1601	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	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	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	13,49	< LD	0,36	< LD	0,14	< 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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	3	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	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	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	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< 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 - 56 – Continuação

VARIÁVEL	IG. INTERCEP. PELOS DIQUES - Ponto "IGPAQ"				VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,042	0,015	0,016	0,013	0,5
pH	4,00	6,59	6,23	6,23	6<pH<9
Turbidez (UNT)	20,8	74,8	10,2	32,7	100
Clorofila-a (µg/L)	6,77	20,44	4,30	5,00	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,65	7,67	6,70	7,88	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	512	717	160	364	1000
DBO (mg/L)	2,17	0,88	2,35	0,69	5
Fósforo Total (µg/L)	114,72	34,10	36,03	10,82	100
Cianobactéria (org/L)	1214	1741	1676	1440	20000
Fluoreto (µg/L)	203,00	96,60	37,98	53,00	1400
Cloreto (mg/L)	2,53	0,66	1,06	0,51	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	59,05	9,93	61,02	30,27	10000
Sulfato (mg/L)	0,28	0,33	0,60	0,14	1000
Amônio (µg/L)	77,30	79,30	114,90	98,79	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	1,73	2,01	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	0,22	0,23	0,23	< LD	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< 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 19 B

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 12,4 % do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 57**). 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, julho e outubro de 2016), não foram observadas variações significativas na qualidade da água do igarapé mesmo recebendo água da superfície do reservatório após o enchimento.

A baixa profundidade no ponto de monitoramento impossibilitou a realização do perfil vertical das variáveis físico-químicas nas campanhas de julho e outubro de 2016 (0,80m), já na fase de pós-enchimento e operação do reservatório do Xingu.

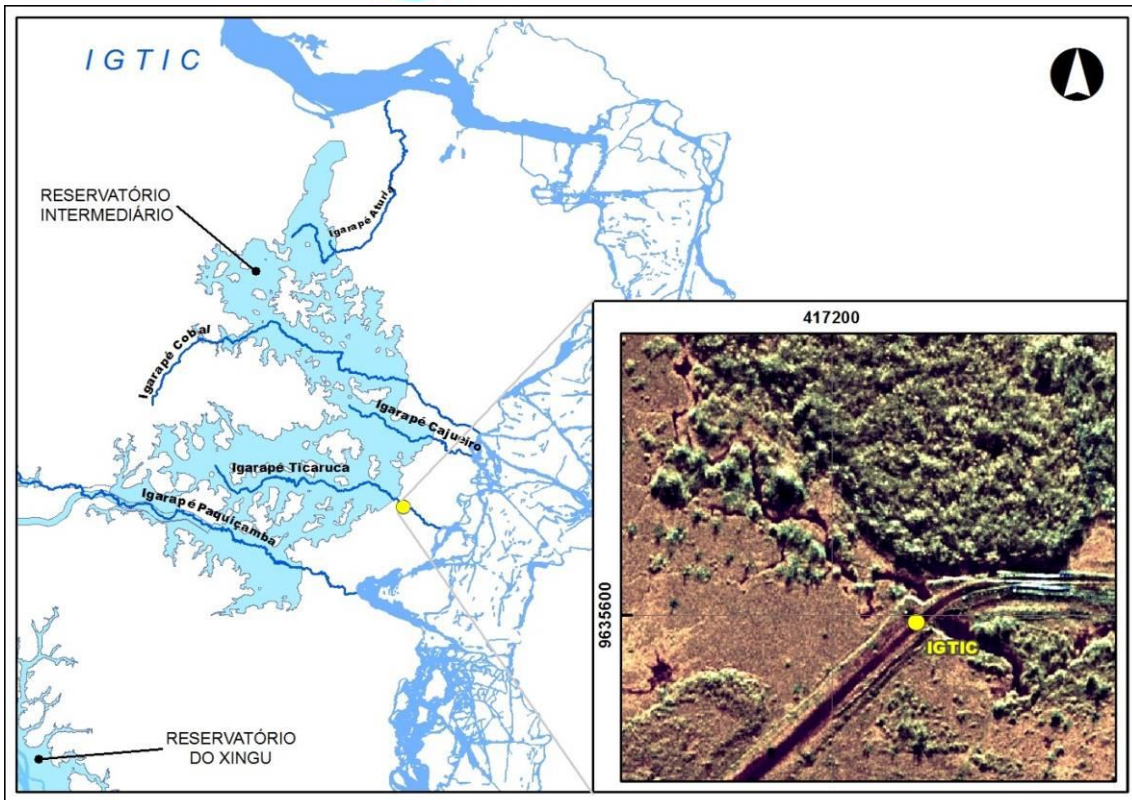


Figura -65 – Mapa indicando a localização do ponto IGTIC, no igarapé Ticaruca, a jusante do dique 19 B.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 66 – Registro fotográfico do ponto IGTIC em janeiro de 2017, localizado no igarapé Ticaruca, a jusante do dique 19B.

Quadro - 57– Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto IG TIC no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	IGARAPÉS INTERCEPTADOS PELOS DIQUES - Ponto "IG TIC": igarapé Ticaruca, interceptado por dique																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	0,5
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	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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	98	55	450	613	NC	126	1752	742	168	< 1	530	< 1	40	488	41	107	2334	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	0	0	258	0	NC	322	0	72	924	3288	1279	2343	2310	0	784	1128	4707	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	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	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	0,07	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	2	4	NC	12	< 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	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	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	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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 - 57- Continuação

VARIÁVEL	IG. INTERCEP. PELOS DIQUES - Ponto "IGTIC"				VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,022	0,012	0,016	0,013	0,5
pH	5,40	6,81	5,92	6,50	6<pH<9
Turbidez (UNT)	40,5	43,0	1,0	20,8	100
Clorofila-a (µg/L)	4,59	19,65	4,31	10,38	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,03	7,59	7,46	5,23	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	1122	185	156	216	1000
DBO (mg/L)	1,52	0,46	0,57	1,90	5
Fósforo Total (µg/L)	29,79	26,44	32,44	7,17	100
Cianobactéria (org/L)	2289	3159	2192	1461	20000
Fluoreto (µg/L)	58,00	90,00	28,18	32,80	1400
Cloreto (mg/L)	2,94	0,66	1,01	0,83	250
Nitrito (µg/L)	< LD	2,67	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	21,84	84,57	48,53	4,06	10000
Sulfato (mg/L)	0,35	0,22	0,74	0,07	1000
Amônio (µg/L)	13,06	63,72	165,23	159,87	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	0,14	0,3
Manganês total (mg/L)	0,24	0,26	0,16	0,02	0,1
Mercurio total (mg/L)	< 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 10,7 % do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 58**). As não conformidades das variáveis pH, clorofila-a, oxigênio dissolvido, DBO, *E. coli* e fósforo total ocorreram de forma esporádica.

Já 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 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, julho e outubro de 2016), não foram observadas variações significativas na qualidade da água do igarapé relacionadas com o aporte da água superficial do reservatório ao corpo de água de interceptado pelo dique.

A baixa profundidade no ponto de monitoramento impossibilitou a realização do perfil vertical das variáveis físico-químicas nas campanhas de julho e outubro de 2016 (0,40m), já na fase de pós-enchimento e operação do reservatório do Xingu.

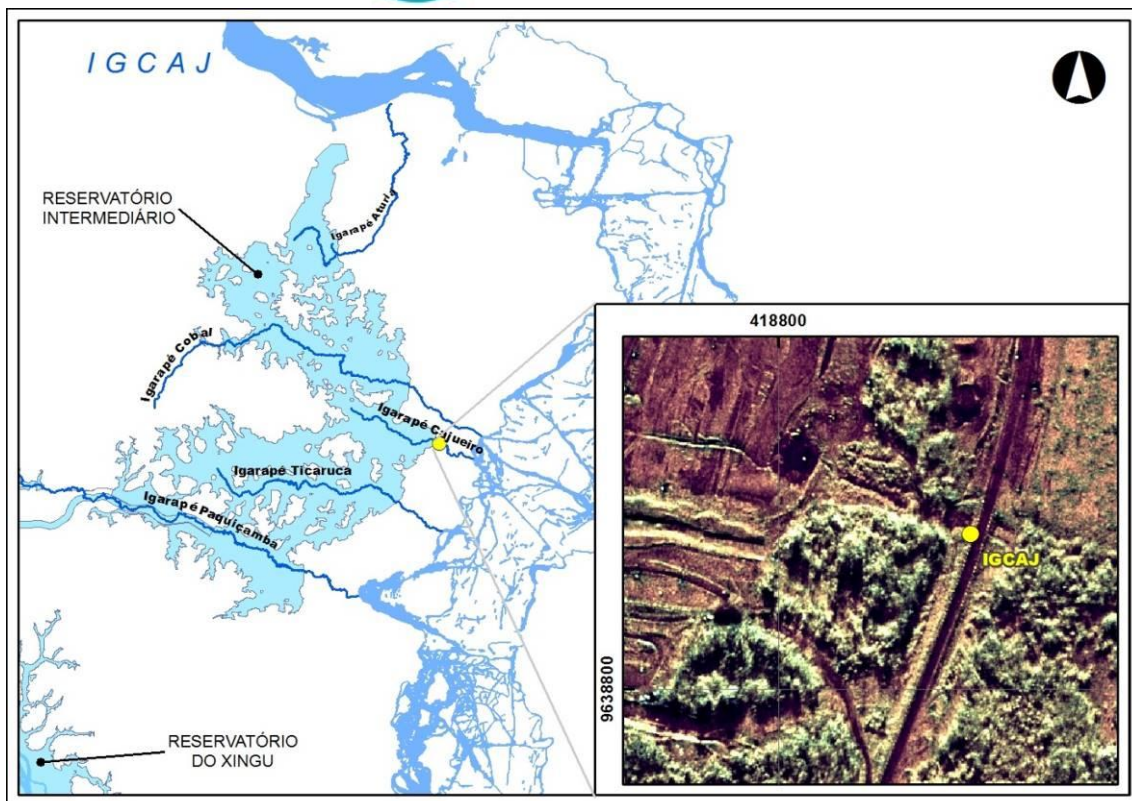


Figura - 67 – Mapa indicando a localização do ponto IGCAJ, no igarapé Cajueiro, a jusante do dique 14 C.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 68 – Registro fotográfico do ponto IGCAJ em janeiro de 2017, localizado no igarapé Cajueiro, a jusante do dique 14 C.

Quadro - 58– 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	IGARAPÉS INTERCEPTADOS PELOS DIQUES - Ponto "IGCAJ": igarapé Cajueiro, interceptado por dique																VMP Classe 2 *	
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15		out/15
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	0,5
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<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	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	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	5
E. coli (NMP/100mL)	26	123	2014	195	NC	366	62	25	4196	40	40	20	240	< 1	20	< 1	104	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	344	150	0	107	NC	0	279	104	570	892	451	989	849	505	8360	3529	6501	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	5	NC	11	< 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	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	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	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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 - 58- Continuação

VARIÁVEL	IG. INTERCEP. PELOS DIQUES - Ponto "IGCAJ"				VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,015	0,011	0,016	0,012	0,5
pH	6,18	6,90	6,01	6,78	6<pH<9
Turbidez (UNT)	16,2	10,3	1,2	11,2	100
Clorofila-a (µg/L)	5,36	17,44	4,47	10,37	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,33	5,56	7,58	6,22	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	20	10	10	< 1	1000
DBO (mg/L)	2,05	3,05	0,83	1,85	5
Fósforo Total (µg/L)	28,23	21,86	24,41	17,96	100
Cianobactéria (org/L)	2289	4718	1408	2471	20000
Fluoreto (µg/L)	43,70	41,60	65,60	32,50	1400
Cloreto (mg/L)	0,62	0,28	0,94	0,88	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	4,27	1,71	52,22	16,35	10000
Sulfato (mg/L)	0,14	0,07	0,18	0,18	1000
Amônio (µg/L)	5,86	5,43	99,99	114,06	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	0,10	0,11	0,13	< LD	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< 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 9,5% do total dos registros apresentados deste ponto, sendo que boa parte destas foram observadas para o ferro dissolvido e manganês total (**Quadro - 59**). 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 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, julho e outubro de 2016), não foram observadas variações significativas na qualidade da água do igarapé relacionadas com o aporte da água do reservatório recém formado. A única variável que apresentou valores acima dos máximos permitidos pela legislação foi *E. coli*, porém, os mesmos estão relacionados com atividades desenvolvidas nas margens do corpo de água, como desedentação de animais e os valores não se repetiram nas campanhas seguintes.

A baixa profundidade no ponto de monitoramento impossibilitou a realização do perfil vertical das variáveis físico-químicas nas campanhas de julho e outubro de 2016, já na fase de pós-enchimento e operação do reservatório do Xingu.

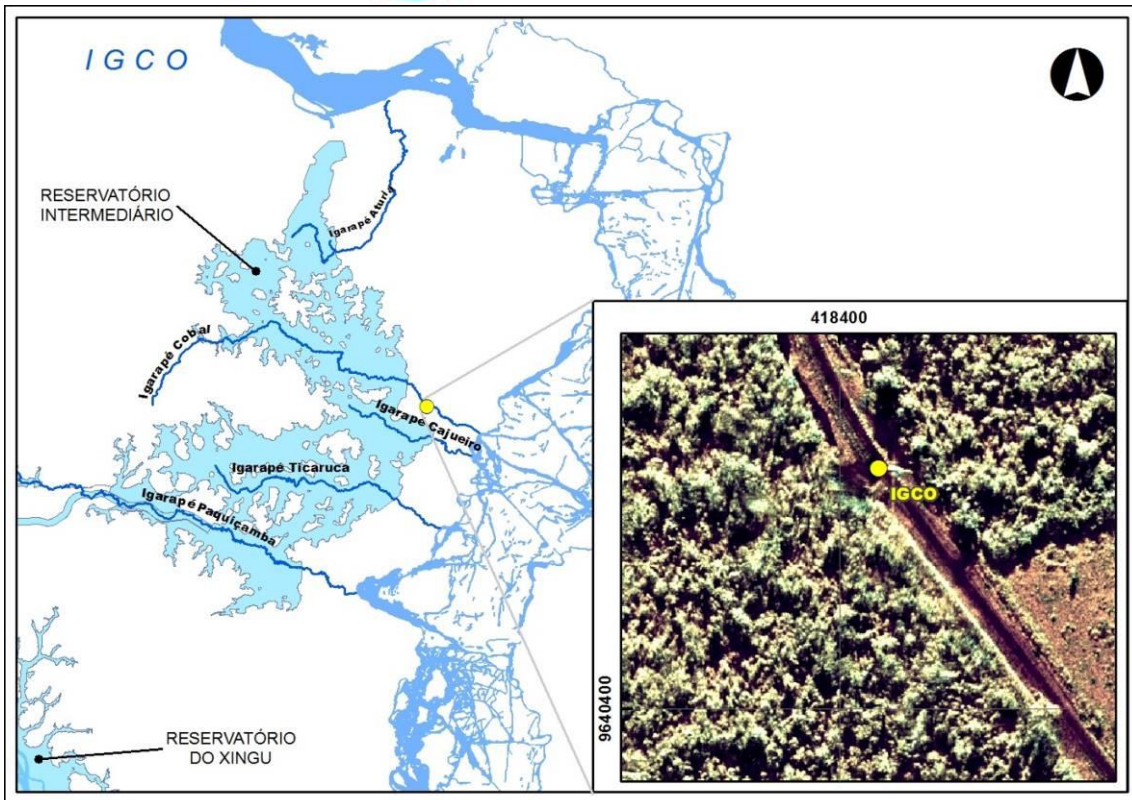


Figura - 69 – Mapa indicando a localização do ponto IGCO, no igarapé Cobal, a jusante do dique 13.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 70 – Registro fotográfico do ponto IGCO em janeiro de 2017, localizado no igarapé Cobal, a jusante do dique 13.

Quadro – 59 – 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	IGARAPÉS INTERCEPTADOS PELOS DIQUES - Ponto "IGCO": igarapé Cobal, interceptado por dique																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	0,5
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<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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	26	36	605	512	156	985	576	423	126	< 1	186	144	346	313	75	160	558	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	365	172	0	322	0	0	0	354	645	1633	408	355	645	1386	269	2009	1526	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	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	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	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< 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 – 59 – Continuação

VARIÁVEL	IG. INTERCEP. PELOS DIQUES - Ponto "IGCO"				VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,017	0,014	0,016	0,013	0,5
pH	6,45	6,56	6,20	6,82	6<pH<9
Turbidez (UNT)	42,8	33,0	8,8	29,4	100
Clorofila-a (µg/L)	3,85	11,72	3,20	10,19	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,02	7,10	7,61	7,33	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	2574	1046	288	504	1000
DBO (mg/L)	1,51	2,49	0,57	1,68	5
Fósforo Total (µg/L)	32,96	80,30	28,48	16,37	100
Cianobactéria (org/L)	1687	1730	1547	3213	20000
Fluoreto (µg/L)	44,70	112,10	31,36	53,60	1400
Cloreto (mg/L)	1,35	1,27	0,43	0,92	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	37,45	159,24	64,69	8,41	10000
Sulfato (mg/L)	0,18	0,71	0,16	0,18	1000
Amônio (µg/L)	19,73	27,83	123,27	191,98	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	0,26	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	0,15	0,16	0,13	< LD	0,1
Mercurio total (mg/L)	< 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 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 e os resultados da mesma foram apresentados e discutidos no 4RC do Plano de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia para a Fase de Enchimento e Estabilização dos Reservatórios Principal e Intermediário, Trecho de Vazão Reduzida e Restituição de Vazões (Março/2016). Durante o período de enchimento do reservatório Intermediário o monitoramento foi realizado diariamente em três profundidades da coluna de água em formação (superfície, meio e fundo).

Já as campanhas realizadas em abril, junho e outubro de 2016 foram realizadas no período de pós-enchimento e operação do já formado reservatório Intermediário. Nestas três últimas campanhas foram realizados perfis verticais nos pontos de monitoramento para acompanhar a evolução da estabilização do reservatório.

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 em abril e julho, provavelmente devido ao material em solução após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área de drenagem do reservatório (**Quadro - 60**). Foi observado um leve incremento das concentrações de fósforo total no fundo do Canal de Derivação no mês de outubro e amônio na superfície, provavelmente proveniente da matéria orgânica que está sendo oxidada e que nos meses de estiagem acabou ficando com a circulação restringida pela pouca vazão no reservatório Intermediário.

No **Quadro - 61** se encontra o perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica nas campanhas de abril, julho e outubro 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. Esta estratificação térmica foi mais pronunciada nos meses de abril e outubro e o déficit de oxigênio nas águas do hipolimnio também foi maior nestes meses, o que já era esperado para ambiente de reservatório recém formado.

A estratificação térmica se forma quando se tem uma camada menos densa e com uma temperatura mais elevada na superfície (chamada de epilimnio) e uma camada de água inferior, mais densa e com temperatura mais baixa (chamada de hipolimnio). 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 no mês de abril, considerando que os reservatórios ainda estavam em fase de estabilização, sendo que no mês de outubro de 2016 pela diminuição da vazão de entrada de água para o reservatório Intermediário, o que levou ao consumo do oxigênio dissolvido no fundo do reservatório pela oxidação da matéria orgânica estocada no local, arrastada, possivelmente, pela correnteza durante o enchimento do reservatório.



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

Quadro – 60 - Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto CANAL TRAV.27 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre abril a outubro de 2016

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO - CANAL TRAV.27				VMP Classe 2 *
	abr/16	jul/16	out/16		
			superf.	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,017	0,014	0,025	0,042	0,5
pH	6,99	6,32	6,08	6,15	6<pH<9
Turbidez (UNT)	6,5	6,1	4,2	4,3	100
Clorofila-a (µg/L)	15,56	2,94	3,35	2,67	30

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO - CANAL TRAV.27				VMP Classe 2 *
	abr/16	jul/16	out/16		
			superf.	fundo	
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,50	5,71	7,58	1,81	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	< 1	< 1	NC	1000
DBO (mg/L)	1,26	0,02	0,93	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	32,03	26,34	9,54	41,54	100
Cianobactéria (org/L)	4513	1461	1397	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	102,20	79,94	33,10	66,52	1400
Cloreto (mg/L)	0,77	1,13	0,21	0,56	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	4,12	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	143,48	12,21	2,23	80,03	10000
Sulfato (mg/L)	0,44	0,38	0,08	0,33	1000
Amônio (µg/L)	29,93	85,48	295,71	130,74	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	0,21	0,25	< LD	NC	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	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 - 61 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CANAL TRAV.27 na campanha de abril, julho e outubro 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)
08/04/2016	14:13	31,44	0,029	0,017	0,2	6,12	156	6,00	16,40	101,6	7,50
08/04/2016	14:14	31,41	0,029	0,017	1,0	6,24	157	5,90	16,70	101,6	7,49
08/04/2016	14:14	31,08	0,029	0,017	2,0	6,42	156	5,90	16,70	103,3	7,67
08/04/2016	14:14	30,82	0,028	0,017	3,0	6,54	156	6,60	16,70	103,2	7,69
08/04/2016	14:14	30,44	0,028	0,017	4,0	6,80	156	6,70	16,50	97,6	7,32
08/04/2016	14:14	30,27	0,029	0,017	5,0	6,89	155	6,50	15,40	90,7	6,83
08/04/2016	14:14	30,05	0,030	0,018	6,0	6,93	156	8,90	13,50	83,5	6,31
08/04/2016	14:14	30,02	0,030	0,018	7,0	6,03	156	9,10	13,40	81,9	6,19
08/04/2016	14:15	29,97	0,030	0,018	8,0	6,23	156	10,30	11,90	78,1	5,90
08/04/2016	14:15	29,94	0,030	0,018	9,0	6,27	156	10,80	11,80	77,0	5,83
08/04/2016	14:15	29,84	0,030	0,018	10,0	6,12	157	13,80	11,60	72,0	5,46
08/04/2016	14:15	29,83	0,030	0,018	11,0	6,19	158	14,10	11,50	71,1	5,39
08/04/2016	14:15	29,79	0,027	0,016	12,0	6,26	159	14,70	11,20	68,3	5,18
08/04/2016	14:15	29,74	0,028	0,017	13,0	6,27	160	15,10	10,50	65,9	5,01
08/04/2016	14:15	29,71	0,027	0,016	14,0	6,14	162	14,80	10,60	61,8	4,69
08/04/2016	14:16	29,68	0,027	0,016	15,0	6,16	164	15,00	10,70	60,3	4,59
08/04/2016	14:16	26,61	0,029	0,017	16,0	6,01	165	15,40	9,80	54,3	4,18
08/04/2016	14:16	29,55	0,032	0,019	17,0	6,89	166	14,70	9,60	42,9	3,27
08/04/2016	14:16	29,45	0,039	0,023	18,0	6,59	168	12,30	9,30	29,4	2,24
08/04/2016	14:16	29,39	0,044	0,027	19,0	6,36	169	10,00	8,80	23,2	1,77
08/04/2016	14:16	29,32	0,050	0,030	20,0	6,09	170	8,80	8,10	17,1	1,31
08/04/2016	14:16	29,26	0,051	0,031	21,0	6,87	172	7,10	8,00	14,0	1,07
06/07/2016	14:41	31,42	0,021	0,014	0,3	6,36	161	6,10	NC	76,9	5,68
06/07/2016	14:41	31,34	0,021	0,014	1,0	6,37	161	6,10	NC	76,6	5,66
06/07/2016	14:41	31,18	0,021	0,014	2,0	6,36	161	6,10	NC	76,0	5,63

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)
06/07/2016	14:41	30,95	0,021	0,014	3,0	6,34	161	6,10	NC	75,3	5,60
06/07/2016	14:41	30,78	0,021	0,014	4,0	6,33	161	6,10	NC	74,7	5,57
06/07/2016	14:42	30,61	0,021	0,014	5,0	6,32	161	6,10	NC	73,3	5,48
06/07/2016	14:42	30,51	0,021	0,014	6,0	6,31	161	6,10	NC	72,2	5,41
06/07/2016	14:42	30,46	0,021	0,014	7,0	6,30	161	6,10	NC	71,3	5,34
06/07/2016	14:42	30,45	0,021	0,014	8,0	6,30	161	6,10	NC	70,6	5,29
06/07/2016	14:42	30,44	0,021	0,014	9,0	6,29	162	6,10	NC	69,9	5,24
06/07/2016	14:42	30,44	0,021	0,014	10,0	6,28	162	6,18	NC	69,2	5,19
06/07/2016	14:42	30,44	0,021	0,014	11,0	6,28	161	6,20	NC	68,8	5,17
06/07/2016	14:42	30,44	0,021	0,014	12,0	6,28	161	6,20	NC	68,6	5,15
06/07/2016	14:42	30,44	0,021	0,014	13,0	6,28	161	6,20	NC	68,4	5,13
06/07/2016	14:42	30,44	0,021	0,014	14,0	6,28	161	6,20	NC	68,2	5,12
06/07/2016	14:42	30,44	0,021	0,014	15,0	6,28	161	6,20	NC	68,2	5,11
06/07/2016	14:42	30,44	0,021	0,014	16,0	6,28	161	6,20	NC	67,9	5,10
06/07/2016	14:42	30,44	0,021	0,014	17,0	6,28	161	6,25	NC	67,8	5,09
06/07/2016	14:43	30,44	0,021	0,014	18,0	6,27	161	6,25	NC	67,7	5,08
06/07/2016	14:43	30,44	0,021	0,014	19,0	6,27	161	6,25	NC	67,5	5,07
06/07/2016	14:43	30,44	0,021	0,014	20,0	6,27	161	6,30	NC	67,6	5,07
06/07/2016	14:43	30,44	0,021	0,014	21,0	6,27	161	6,30	NC	67,5	5,06
11/10/2016	13:05	31,77	0,043	0,025	0,2	6,08	192	4,20	8,08	103,4	7,58
11/10/2016	13:05	31,62	0,043	0,025	1,0	6,10	193	4,60	NA	103,4	7,60
11/10/2016	13:05	31,67	0,043	0,025	2,0	6,12	193	5,00	NA	103,3	7,59
11/10/2016	13:05	31,60	0,043	0,025	3,0	6,12	194	5,10	NA	103,2	7,58
11/10/2016	13:05	31,23	0,043	0,025	4,0	6,13	196	4,90	NA	102,0	7,55
11/10/2016	13:05	31,19	0,043	0,025	5,0	6,13	197	4,90	NA	101,5	7,52
11/10/2016	13:05	31,12	0,043	0,025	6,0	6,14	197	5,00	NA	100,1	7,42

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)
11/10/2016	13:05	31,04	0,042	0,024	7,0	6,15	197	4,80	NA	96,6	7,17
11/10/2016	13:05	31,02	0,042	0,024	8,0	6,14	198	4,80	NA	95,0	7,05
11/10/2016	13:05	31,00	0,041	0,024	9,0	6,14	199	4,90	NA	93,5	6,95
11/10/2016	13:05	30,98	0,041	0,024	10,0	6,14	190	4,80	7,33	92,2	6,86
11/10/2016	13:05	30,97	0,041	0,024	11,0	6,14	191	4,80	NA	91,6	6,81
11/10/2016	13:05	30,97	0,041	0,024	12,0	6,14	199	4,80	NA	90,0	6,69
11/10/2016	13:05	30,92	0,041	0,024	13,0	6,14	198	4,80	NA	87,3	6,49
11/10/2016	13:05	30,88	0,041	0,024	14,0	6,14	197	4,80	NA	83,2	6,20
11/10/2016	13:05	30,97	0,041	0,025	15,0	6,14	197	5,10	NA	75,7	5,66
11/10/2016	13:05	30,48	0,042	0,034	16,0	6,14	197	5,10	NA	59,9	4,49
11/10/2016	13:05	30,36	0,043	0,038	17,0	6,14	198	4,70	NA	48,1	3,61
11/10/2016	13:05	30,26	0,049	0,039	18,0	6,14	197	4,70	NA	31,2	2,35
11/10/2016	13:05	30,23	0,051	0,041	19,0	6,15	198	4,40	NA	25,8	1,94
11/10/2016	13:05	30,22	0,051	0,042	20,0	6,15	198	4,30	2,67	24,1	1,81
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	30	NA	5

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

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 ferro dissolvido e do manganês total que apresentaram concentrações acima do valor máximo permitido (meses de abril e julho), provavelmente devido ao material em solução após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área de drenagem do reservatório (**Quadro - 62**). No mês de outubro foram observadas maiores concentrações de nutrientes como fósforo total e nitrato a maiores profundidades, o que se correlaciona com o déficit de oxigênio nessas profundidades.

No **Quadro – 63** se encontra o perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016. No perfil vertical do mês de abril 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 no monitoramento realizado no mês de julho, onde somente aos 20 metros foram observadas concentrações em não conformidade com a legislação. Já no mês de outubro voltou a se instalar a estratificação térmica e a oxiclina, com concentrações de oxigênio em não conformidade a partir dos 13 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. Já no mês de outubro se deve a pouca circulação das águas e o contínuo consumo da matéria orgânica que ainda se encontra no reservatório.



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

Quadro – 62 - Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto CN01 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre abril a outubro de 2016

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO - CN01					VMP Classe 2 *
	abr/16	jul/16	out/16			
			superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,016	0,014	0,025	0,025	0,042	0,5
pH	6,55	6,49	6,38	6,13	6,14	6<pH<9
Turbidez (UNT)	4,1	6,0	5,8	5,5	4,5	100
Clorofila-a (µg/L)	13,47	4,19	9,54	3,49	3,12	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,21	5,58	7,65	6,43	1,69	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	< 1	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	2,45	1,20	0,00	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	22,27	26,72	7,79	23,54	47,10	100
Cianobactéria (org/L)	2794	978	2393	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	57,40	27,98	53,30	60,33	56,81	1400
Cloreto (mg/L)	0,41	0,45	0,45	0,71	0,58	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	2,53	2,09	1000
Nitrato (µg/L)	9,34	58,14	1,90	15,74	8,82	10000
Sulfato (mg/L)	0,09	0,19	0,11	0,53	0,32	1000
Amônio (µg/L)	82,20	162,23	313,16	158,13	165,64	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,53	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	0,13	0,12	< LD	NC	NC	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 - 63 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CN01 nas campanhas de abril, julho e outubro 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)
09/04/2016	13:42	31,47	0,027	0,016	0,2	6,90	156	3,9	1,7	98,7	7,27
09/04/2016	13:42	30,93	0,027	0,016	1,0	6,16	156	4,7	0,9	98,0	7,29
08/04/2016	13:43	30,58	0,027	0,016	2,0	6,33	156	4,6	0,9	96,9	7,25
08/04/2016	13:43	30,46	0,027	0,016	3,0	6,41	156	4,4	1,1	95,4	7,16
08/04/2016	13:43	30,34	0,026	0,016	4,0	6,59	156	4,4	1,2	91,6	6,89
08/04/2016	13:43	30,23	0,027	0,016	5,0	6,54	156	4,9	1,0	85,4	6,43
08/04/2016	13:43	30,16	0,027	0,016	6,0	6,45	157	5,1	1,2	80,6	6,17
08/04/2016	13:43	30,10	0,028	0,016	7,0	6,38	157	5,2	0,9	70,3	5,31
08/04/2016	13:43	30,03	0,029	0,017	8,0	6,61	157	5,2	0,9	61,0	4,61
08/04/2016	13:43	29,88	0,028	0,017	9,0	6,86	157	7,0	1,1	55,0	4,17
08/04/2016	13:43	29,78	0,028	0,017	10,0	6,88	158	8,5	1,6	53,0	4,02
08/04/2016	13:43	29,70	0,028	0,017	11,0	6,77	159	9,9	1,5	47,0	3,57
08/04/2016	13:44	29,60	0,029	0,017	12,0	6,75	162	10,9	1,1	29,5	2,24
08/04/2016	13:44	29,58	0,030	0,018	13,0	6,80	164	10,9	0,7	19,0	1,45
08/04/2016	13:44	29,46	0,038	0,023	14,0	6,38	166	9,1	0,7	11,4	0,87
06/07/2016	14:09	31,27	0,021	0,014	0,2	6,39	163	6,2	NC	74,7	5,53
06/07/2016	14:09	31,06	0,021	0,014	1,0	6,36	163	6,2	NC	73,9	5,48
06/07/2016	14:09	30,90	0,021	0,014	2,0	6,35	163	6,3	NC	73,4	5,46
06/07/2016	14:09	30,74	0,021	0,014	3,0	6,34	163	6,3	NC	72,6	5,42
06/07/2016	14:09	30,68	0,021	0,014	4,0	6,32	163	6,3	NC	72,0	5,38
06/07/2016	14:09	30,64	0,021	0,014	5,0	6,31	163	6,3	NC	71,4	5,34
06/07/2016	14:09	30,60	0,021	0,014	6,0	6,30	163	6,3	NC	70,8	5,30
06/07/2016	14:09	30,58	0,021	0,014	7,0	6,29	164	6,3	NC	70,2	5,25
06/07/2016	14:09	30,57	0,021	0,014	8,0	6,29	164	6,3	NC	69,8	5,22

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)
06/07/2016	14:09	30,56	0,021	0,014	9,0	6,28	164	6,3	NC	69,3	5,19
06/07/2016	14:09	30,55	0,021	0,014	10,0	6,28	164	6,4	NC	69,1	5,17
06/07/2016	14:09	30,55	0,021	0,014	11,0	6,28	164	6,4	NC	68,7	5,15
06/07/2016	14:10	30,54	0,021	0,014	12,0	6,27	164	6,5	NC	68,4	5,12
06/07/2016	14:10	30,54	0,021	0,014	13,0	6,27	164	6,5	NC	68,4	5,12
06/07/2016	14:10	30,54	0,021	0,014	14,0	6,27	164	6,5	NC	68,2	5,11
06/07/2016	14:10	30,54	0,021	0,014	15,0	6,27	164	6,7	NC	68,1	5,10
06/07/2016	14:10	30,54	0,021	0,014	16,0	6,27	164	6,7	NC	68,1	5,10
06/07/2016	14:10	30,53	0,021	0,014	17,0	6,27	163	6,7	NC	68,0	5,09
06/07/2016	14:10	30,53	0,021	0,014	18,0	6,27	163	6,7	NC	67,6	5,07
06/07/2016	14:10	30,53	0,021	0,014	19,0	6,27	163	6,5	NC	67,6	5,07
06/07/2016	14:10	30,53	0,021	0,014	20,0	6,27	163	6,5	NC	67,4	5,05
06/07/2016	14:10	30,53	0,021	0,014	21,0	6,27	163	6,7	NC	67,0	5,01
06/07/2016	14:10	30,53	0,021	0,014	22,0	6,28	163	6,8	NC	66,5	4,98
11/10/2016	13:38	31,72	0,045	0,025	0,2	6,38	167	5,8	9,60	103,9	7,65
11/10/2016	13:38	31,44	0,045	0,025	1,0	6,30	167	5,7	NA	94,2	6,84
11/10/2016	13:38	31,42	0,045	0,025	2,0	6,22	168	5,7	NA	94,3	6,86
11/10/2016	13:38	31,41	0,045	0,025	3,0	6,15	167	5,7	NA	95,3	7,01
11/10/2016	13:38	31,33	0,044	0,025	4,0	6,15	168	4,8	NA	99,7	7,70
11/10/2016	13:38	31,10	0,044	0,025	5,0	6,13	168	4,9	NA	98,7	7,34
11/10/2016	13:38	31,06	0,042	0,025	6,0	6,12	171	5,1	NA	98,1	7,28
11/10/2016	13:38	31,02	0,042	0,025	7,0	6,12	170	5,4	NA	96,0	7,13
11/10/2016	13:38	30,95	0,042	0,025	8,0	6,12	170	5,5	NA	94,0	6,99
11/10/2016	13:38	30,87	0,042	0,025	9,0	6,13	170	5,6	NA	89,7	6,68
11/10/2016	13:38	30,75	0,042	0,025	10,0	6,13	170	5,5	3,49	86,3	6,43
11/10/2016	13:38	30,70	0,042	0,026	11,0	6,13	171	5,4	NA	76,3	5,70

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)
11/10/2016	13:38	30,65	0,043	0,026	12,0	6,13	195	5,2	NA	70,1	5,24
11/10/2016	13:38	30,59	0,043	0,026	13,0	6,13	194	5,2	NA	63,9	4,76
11/10/2016	13:38	30,54	0,043	0,026	14,0	6,13	194	5,3	NA	57,1	4,27
11/10/2016	13:38	30,49	0,043	0,026	15,0	6,13	194	5,2	NA	45,3	3,40
11/10/2016	13:38	30,47	0,052	0,027	16,0	6,14	194	5,2	NA	40,1	3,04
11/10/2016	13:38	30,40	0,064	0,030	17,0	6,14	194	4,9	NA	32,5	2,44
11/10/2016	13:38	30,26	0,069	0,041	18,0	6,14	194	4,7	NA	26,7	2,01
11/10/2016	13:38	30,22	0,070	0,042	19,0	6,14	194	4,6	NA	24,4	1,84
11/10/2016	13:38	30,18	0,071	0,042	20,0	6,14	195	4,5	3,12	22,4	1,69
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	30	NA	5

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

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 nos meses de abril e julho, provavelmente devido a material em solução após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área de drenagem do reservatório antes de sua formação (**Quadro - 64**). As concentrações de nutrientes não sofreram variações significativas entre as três campanhas realizadas até a presente data.

No **Quadro - 65** se encontra o perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica na campanha de abril, julho e outubro de 2016. Nos três perfis verticais realizados 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 pela oxidação da matéria orgânica inundada. Já no mês outubro além do consumo da matéria orgânica se soma também a baixa circulação das águas do reservatório devido a pouca vazão afluente no corpo de água devido à estiagem.



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

Quadro – 64 - Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto CN02 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre abril a outubro de 2016

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO - CN02					VMP Classe 2 *
	abr/16	jul/16	out/16			
			superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,017	0,016	0,027	0,027	0,037	0,5
pH	6,76	6,66	6,09	6,14	6,14	6<pH<9
Turbidez (UNT)	4,9	6,0	5,6	5,5	4,9	100
Clorofila-a (µg/L)	13,44	5,96	11,76	9,58	4,18	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,86	7,06	7,56	7,52	2,53	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	< 1	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	1,87	1,26	2,01	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	23,86	42,72	28,75	34,65	27,23	100
Cianobactéria (org/L)	3525	2364	2869	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	67,70	71,20	48,00	59,66	53,83	1400
Cloreto (mg/L)	0,78	1,82	0,55	0,72	0,64	250
Nitrito (µg/L)	< LD	1,63	< LD	2,24	2,05	1000
Nitrato (µg/L)	33,15	135,67	1,76	22,74	12,25	10000
Sulfato (mg/L)	0,18	0,49	0,06	0,41	0,23	1000
Amônio (µg/L)	86,58	97,60	214,06	199,38	206,72	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	0,11	0,12	< LD	NC	NC	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 - 65 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CN02 nas campanhas de abril, julho e outubro 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)
09/04/2016	14:57	31,78	0,030	0,017	0,0	6,27	158	5,8	11,7	121,1	8,88
09/04/2016	14:57	31,74	0,028	0,016	1,0	6,55	158	6,1	13,7	120,4	8,87
08/04/2016	14:58	31,15	0,028	0,016	2,0	6,63	158	6,6	17,5	118,7	8,80
08/04/2016	14:58	30,75	0,028	0,016	3,0	6,92	158	5,9	16,6	112,2	8,37
08/04/2016	14:58	30,54	0,028	0,016	4,0	6,06	157	5,0	14,5	97,6	7,31
08/04/2016	14:58	30,42	0,028	0,016	5,0	6,17	157	4,8	13,3	88,8	6,79
08/04/2016	14:58	30,27	0,030	0,017	6,0	6,18	158	5,2	13,0	71,9	5,41
08/04/2016	14:58	30,08	0,030	0,018	7,0	6,90	159	4,0	11,2	39,9	3,01
08/04/2016	14:58	30,02	0,030	0,018	8,0	6,92	159	3,9	10,3	35,0	2,65
08/04/2016	14:59	29,85	0,039	0,023	9,0	6,61	161	3,0	9,4	21,2	1,61
08/04/2016	14:59	29,70	0,044	0,026	10,0	6,41	163	3,1	5,8	17,1	1,30
08/04/2016	14:59	29,58	0,047	0,028	11,0	6,16	165	2,2	7,5	13,3	1,01
08/04/2016	14:59	29,46	0,050	0,030	12,0	6,03	167	2,1	7,1	11,2	0,85
08/04/2016	14:59	29,40	0,051	0,030	13,0	6,97	168	2,2	7,1	9,9	0,75
08/04/2016	14:59	29,38	0,055	0,033	14,0	6,92	169	2,3	6,9	9,1	0,70
08/04/2016	14:59	29,34	0,057	0,034	15,0	6,92	170	2,1	6,9	8,5	0,65
06/07/2016	13:39	32,87	0,025	0,016	0,2	6,85	156	6,5	NC	98,0	7,06
06/07/2016	13:39	32,64	0,024	0,016	1,0	7,02	154	5,8	NC	97,4	7,04
06/07/2016	13:40	31,79	0,025	0,016	2,0	6,98	155	6,1	NC	88,7	6,50
06/07/2016	13:40	31,59	0,026	0,017	3,0	6,95	156	5,7	NC	81,7	6,01
06/07/2016	13:40	31,18	0,028	0,018	4,0	6,78	157	5,8	NC	54,0	4,00
06/07/2016	13:40	30,80	0,031	0,020	5,0	6,47	159	6,3	NC	31,5	2,35
06/07/2016	13:40	30,67	0,032	0,020	6,0	6,39	160	6,2	NC	22,8	1,70
06/07/2016	13:40	30,62	0,032	0,021	7,0	6,35	160	6,7	NC	18,5	1,39

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)
06/07/2016	13:40	30,59	0,032	0,021	8,0	6,29	160	6,8	NC	14,3	1,07
06/07/2016	13:40	30,56	0,036	0,023	9,0	6,23	160	7,0	NC	10,3	0,77
11/10/2016	14:07	33,07	0,049	0,027	0,2	6,09	197	5,60	15,7	103,4	7,56
11/10/2016	14:07	33,00	0,049	0,027	1,0	6,11	189	5,60	NA	109,7	7,88
11/10/2016	14:07	32,95	0,048	0,027	2,0	6,13	190	5,60	NA	109,7	7,88
11/10/2016	14:07	32,69	0,048	0,027	3,0	6,13	192	5,60	NA	109,0	7,92
11/10/2016	14:07	31,96	0,048	0,027	4,0	6,13	192	5,60	NA	108,3	7,92
11/10/2016	14:07	31,66	0,048	0,027	5,0	6,15	193	5,40	NA	106,6	7,83
11/10/2016	14:07	31,41	0,047	0,027	6,0	6,14	195	5,50	9,6	101,9	7,52
11/10/2016	14:07	31,22	0,047	0,027	7,0	6,14	196	5,60	NA	96,0	7,11
11/10/2016	14:07	31,01	0,052	0,032	8,0	6,14	197	5,50	NA	78,8	5,86
11/10/2016	14:07	30,65	0,060	0,036	9,0	6,14	197	5,40	NA	52,7	3,94
11/10/2016	14:07	30,60	0,061	0,035	10,0	6,14	197	5,20	NA	46,9	3,51
11/10/2016	14:07	30,55	0,063	0,036	11,0	6,14	197	5,10	NA	37,5	2,81
11/10/2016	14:07	30,52	0,062	0,037	12,0	6,14	198	4,90	4,18	33,8	2,53
11/10/2016	14:07	30,45	0,068	0,040	13,0	6,14	198	4,70	NA	30,6	2,29
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	30	NA	5

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

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 nos meses de abril e julho, provavelmente devido a material em solução após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área de drenagem do reservatório e o pH em superfície em julho de 2016 que esteve abaixo do recomendado pela legislação (**Quadro - 66**).

No mês de julho foi quando se registraram as maiores concentrações de nutrientes na água de superfície o que pode ter influenciado no pH e a menor concentração de oxigênio dissolvido se comparado com os outros monitoramentos.

No **Quadro - 67** se encontra o perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016. No perfil vertical do mês de abril 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. Já no mês de julho se observa uma menor concentração de oxigênio dissolvido na coluna de água em geral, sendo que as mesmas se encontram em não conformidade com a legislação a partir dos 3 metros de profundidade. A termoclina neste monitoramento é menos pronunciada, sendo que a coluna de água é menos profunda (8 metros) e a diferença de temperatura entre superfície e fundo chega a 1,4°C. No mês de outubro a coluna de água se manteve bem oxigenada de superfície a fundo e manteve a mesma profundidade que no monitoramento anterior devido a pouca vazão registrada no período. 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, já a boa oxigenação da coluna de água no mês de outubro indica que o local esta em processo de estabilização.



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

Quadro – 66 - Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto CN03 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre abril a outubro de 2016

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO - CN03					VMP Classe 2 *
	abr/16	jul/16	out/16			
			superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,015	0,014	0,027	0,027	0,027	0,5
pH	6,76	5,40	6,12	6,18	6,19	6<pH<9
Turbidez (UNT)	3,4	5,4	4,6	5,1	5,6	100
Clorofila-a (µg/L)	13,99	5,29	5,24	20,17	10,82	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,91	6,01	6,77	6,73	6,45	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	< 1	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	1,61	1,06	0,27	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	23,10	70,58	20,72	32,34	22,27	100
Cianobactéria (org/L)	3267	2686	1247	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	51,50	68,98	50,80	55,39	53,09	1400
Cloreto (mg/L)	0,43	2,01	0,54	0,52	0,53	250
Nitrito (µg/L)	< LD	4,24	< LD	2,45	2,20	1000
Nitrato (µg/L)	12,38	161,55	1,85	13,81	7,83	10000
Sulfato (mg/L)	0,11	0,74	0,13	0,16	0,15	1000
Amônio (µg/L)	69,17	86,98	224,69	174,69	199,69	3700

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO - CN03					VMP Classe 2 *
	abr/16	jul/16	out/16			
			superf.	meio	fundo	
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	0,13	0,15	< LD	NC	NC	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 - 67 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CN03 na campanha de abril, julho e outubro 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)
09/04/2016	13:22	31,65	0,027	0,015	0,0	6,23	157	2,6	1,4	107,8	7,92
09/04/2016	13:22	31,25	0,027	0,016	1,0	6,66	157	6,5	1,1	108,2	8,10
08/04/2016	13:23	30,95	0,027	0,015	2,0	6,99	157	10,7	1,2	107,5	7,99
08/04/2016	12:23	30,89	0,026	0,015	3,0	6,15	157	8,7	1,4	104,3	7,77
08/04/2016	13:23	30,83	0,026	0,015	4,0	6,32	157	6,7	1,3	99,8	7,43
08/04/2016	13:23	30,79	0,026	0,015	5,0	6,38	157	6,1	1,2	96,5	7,20
08/04/2016	13:23	30,60	0,027	0,016	6,0	6,44	157	5,6	1,1	68,9	5,15
08/04/2016	13:23	30,19	0,030	0,017	7,0	6,04	158	4,7	0,7	39,3	2,96
08/04/2016	13:23	30,01	0,028	0,016	8,0	6,23	159	4,0	0,9	25,5	1,93
08/04/2016	13:24	29,94	0,031	0,018	9,0	6,34	159	3,7	0,9	20,1	1,52
08/04/2016	13:24	29,84	0,034	0,020	10,0	6,02	161	3,7	1,3	16,2	1,23
08/04/2016	13:24	29,70	0,041	0,024	11,0	6,88	163	3,2	1,1	13,4	1,02
08/04/2016	13:24	29,58	0,042	0,025	12,0	6,79	165	2,8	1,1	11,3	0,86
08/04/2016	13:24	29,53	0,045	0,027	13,0	6,73	166	3,2	1,2	10,1	0,77
08/04/2016	13:24	29,42	0,048	0,029	14,0	6,51	168	3,4	1,2	8,9	0,68
06/07/2016	15:14	31,97	0,022	0,014	0,2	6,36	164	5,5	NC	81,4	5,95
06/07/2016	15:14	31,72	0,022	0,014	1,0	6,37	164	5,6	NC	79,3	5,82
06/07/2016	15:14	31,29	0,022	0,015	2,0	6,34	164	5,7	NC	74,9	5,54
06/07/2016	15:14	31,02	0,022	0,015	3,0	6,29	165	5,3	NC	66,4	4,93
06/07/2016	15:14	30,99	0,022	0,015	4,0	6,28	165	5,6	NC	65,3	4,85
06/07/2016	15:14	30,88	0,022	0,015	5,0	6,26	165	5,7	NC	64,1	4,78
06/07/2016	15:14	30,76	0,023	0,015	6,0	6,24	165	5,7	NC	63,3	4,72
06/07/2016	15:14	30,70	0,023	0,015	7,0	6,23	165	5,8	NC	61,9	4,62
06/07/2016	15:15	30,56	0,024	0,015	8,0	6,18	166	5,8	NC	47,1	3,53

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)
11/10/2016	11:58	31,95	0,046	0,027	0,2	6,12	196	4,6	8,2	92,4	6,77
11/10/2016	11:58	31,92	0,046	0,027	1,0	6,15	197	4,6	NA	92,5	6,76
11/10/2016	11:58	31,58	0,046	0,027	2,0	6,16	198	5,2	NA	92,0	6,75
11/10/2016	11:58	31,22	0,046	0,027	3,0	6,16	199	5,2	NA	91,7	6,79
11/10/2016	11:58	31,07	0,046	0,027	4,0	6,18	200	5,1	20,2	90,7	6,73
11/10/2016	11:58	30,92	0,047	0,027	5,0	6,17	191	5,3	NA	88,5	6,58
11/10/2016	11:58	30,93	0,047	0,027	6,0	6,17	190	5,5	NA	87,8	6,53
11/10/2016	11:58	30,84	0,046	0,027	7,0	6,19	191	5,6	10,8	86,6	6,45
11/10/2016	11:58	30,82	0,046	0,027	8,0	6,23	192	5,4	NA	85,7	6,38
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	30	NA	5

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

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 nos meses de abril e julho, provavelmente devido a material em solução após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área de drenagem do reservatório antes de sua formação e os valores de oxigênio dissolvido no mês de outubro que apresentaram valores abaixo do valor permitido nas profundidades médias e de fundo (**Quadro - 68**).

No **Quadro - 69** se encontra o perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica na campanha de abril, julho e outubro 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 no mês de abril, a partir dos 3 metros no mês de julho e dos 12 metros no mês de outubro. 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. Já nos meses de julho e outubro além do consumo da matéria orgânica se soma a restrição na circulação devida a estiagem e baixa vazão entrante no reservatório o que intensificou o deficiência de oxigênio na coluna de água, principalmente no mês de julho.



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

Quadro – 68 - Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto CN04 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre abril a outubro de 2016

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO - CN04					VMP Classe 2 *
	abr/16	jul/16	out/16			
			superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,015	0,014	0,027	0,030	0,064	0,5
pH	6,76	6,38	6,33	6,17	6,18	6<pH<9
Turbidez (UNT)	2,5	5,5	4,7	4,5	3,8	100
Clorofila-a (µg/L)	14,14	8,40	4,94	6,63	5,94	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,95	5,16	6,86	3,72	0,87	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	< 1	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	1,58	1,00	0,30	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	16,20	22,13	9,99	21,10	94,75	100
Cianobactéria (org/L)	3976	2794	2031	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	77,00	87,76	40,60	61,04	50,82	1400
Cloreto (mg/L)	0,41	2,27	0,45	0,42	0,44	250
Nitrito (µg/L)	< LD	8,43	< LD	2,54	2,04	1000
Nitrato (µg/L)	7,10	174,56	1,90	9,50	5,70	10000
Sulfato (mg/L)	0,08	0,85	0,07	0,18	0,13	1000
Amônio (µg/L)	64,71	78,53	215,34	155,54	185,44	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	0,15	0,11	< LD	NC	NC	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 - 69 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CN04 na campanha de abril, julho e outubro 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)
08/04/2016	12:49	30,69	0,026	0,015	0,0	6,22	162	2,7	1,2	92,5	6,91
08/04/2016	12:49	30,37	0,026	0,015	1,0	6,33	162	3,5	1,1	91,6	6,88
08/04/2016	12:49	30,08	0,025	0,015	2,0	6,44	162	3,4	1,1	90,9	6,86
08/04/2016	12:49	29,89	0,025	0,015	3,0	6,46	163	3,8	0,7	86,5	6,55
08/04/2016	12:49	29,81	0,025	0,015	4,0	6,59	164	3,9	0,9	80,1	6,08
08/04/2016	12:50	29,77	0,025	0,015	5,0	6,55	166	4,5	0,9	76,5	5,81
08/04/2016	12:50	29,76	0,025	0,015	6,0	6,51	167	3,8	0,6	73,8	5,60
08/04/2016	12:50	29,76	0,025	0,015	7,0	6,61	167	3,7	0,6	72,7	5,52
08/04/2016	12:50	29,73	0,026	0,015	8,0	6,82	167	3,4	1,0	70,2	5,33
08/04/2016	12:50	29,67	0,027	0,016	9,0	6,83	168	3,3	1,0	59,9	4,56
08/04/2016	12:50	29,54	0,032	0,019	10,0	6,38	170	2,9	0,8	39,7	3,03
08/04/2016	12:51	29,44	0,034	0,020	11,0	6,20	171	2,8	1,3	24,1	1,84
08/04/2016	12:51	29,37	0,034	0,020	12,0	6,24	172	2,4	1,2	17,7	1,35
08/04/2016	12:51	29,33	0,032	0,019	13,0	6,22	173	2,1	1,3	13,9	1,07
08/04/2016	12:51	29,26	0,032	0,019	14,0	6,20	173	1,4	1,2	11,8	0,91
08/04/2016	12:51	29,22	0,032	0,019	15,0	6,15	174	1,7	1,1	10,5	0,80
08/04/2016	12:51	29,18	0,032	0,019	16,0	6,18	175	1,2	1,1	9,0	0,69
08/04/2016	12:51	29,17	0,032	0,019	17,0	6,29	176	1,0	1,0	8,1	0,62
08/04/2016	12:52	29,14	0,033	0,020	18,0	6,08	177	1,3	1,2	7,3	0,56
08/04/2016	12:52	29,12	0,033	0,020	19,0	6,03	178	1,5	1,2	6,7	0,51
08/04/2016	12:52	29,11	0,035	0,021	20,0	6,99	179	1,4	1,4	6,5	0,50
08/04/2016	12:52	29,09	0,036	0,022	21,0	6,92	180	1,8	1,1	5,9	0,45
08/04/2016	12:52	29,08	0,037	0,023	22,0	6,74	182	1,0	1,4	5,4	0,42
08/04/2016	12:52	29,08	0,037	0,023	23,0	6,76	182	1,0	1,6	5,3	0,41
08/04/2016	12:53	29,08	0,039	0,024	24,0	6,78	182	1,9	1,5	5,2	0,40

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)
08/04/2016	12:53	29,07	0,042	0,025	25,0	6,80	183	1,7	1,4	5,0	0,39
08/04/2016	12:53	29,06	0,042	0,026	26,0	6,78	184	1,4	1,1	4,9	0,38
08/04/2016	12:53	29,05	0,043	0,026	27,0	6,79	184	1,6	1,1	4,9	0,37
08/04/2016	12:53	29,05	0,043	0,026	28,0	6,72	185	1,4	1,2	4,7	0,36
06/07/2016	12:43	31,72	0,022	0,014	0,2	6,35	167	5,5	NC	69,4	5,09
06/07/2016	12:43	31,44	0,022	0,014	1,0	6,35	167	5,6	NC	68,1	5,02
06/07/2016	12:43	31,11	0,022	0,014	2,0	6,34	167	5,6	NC	67,7	5,02
06/07/2016	12:44	30,82	0,022	0,014	3,0	6,33	168	5,6	NC	66,8	4,98
06/07/2016	12:44	30,65	0,022	0,014	4,0	6,31	168	5,6	NC	65,2	4,87
06/07/2016	12:44	30,55	0,022	0,014	5,0	6,30	168	5,6	NC	63,5	4,76
06/07/2016	12:44	30,52	0,022	0,014	6,0	6,30	168	5,6	NC	62,8	4,70
06/07/2016	12:44	30,50	0,022	0,014	7,0	6,29	168	5,7	NC	61,4	4,60
06/07/2016	12:44	30,49	0,022	0,014	8,0	6,28	168	5,7	NC	58,9	4,42
06/07/2016	12:44	30,47	0,023	0,014	9,0	6,27	168	5,7	NC	55,4	4,15
06/07/2016	12:44	30,46	0,023	0,015	10,0	6,26	168	5,7	NC	51,9	3,89
06/07/2016	12:44	30,45	0,023	0,015	11,0	6,25	168	5,7	NC	49,4	3,70
06/07/2016	12:44	30,44	0,023	0,015	12,0	6,25	168	5,9	NC	47,3	3,55
06/07/2016	12:44	30,44	0,023	0,015	13,0	6,24	168	5,9	NC	46,7	3,50
06/07/2016	12:45	30,44	0,023	0,015	14,0	6,23	168	5,8	NC	43,8	3,29
06/07/2016	12:45	30,43	0,023	0,015	15,0	6,23	168	5,9	NC	41,6	3,12
06/07/2016	12:45	30,43	0,023	0,015	16,0	6,22	168	5,7	NC	39,4	2,96
06/07/2016	12:45	30,41	0,023	0,015	17,0	6,22	168	5,9	NC	37,2	2,79
06/07/2016	12:45	30,40	0,023	0,015	18,0	6,21	168	5,2	NC	34,0	2,55
06/07/2016	12:45	30,39	0,024	0,015	19,0	6,20	169	5,5	NC	30,1	2,26
06/07/2016	12:45	30,28	0,035	0,023	20,0	6,18	169	5,6	NC	23,1	1,74
06/07/2016	12:45	30,17	0,035	0,023	21,0	6,17	168	5,8	NC	18,3	1,38

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)
06/07/2016	12:45	30,10	0,042	0,027	22,0	6,17	168	5,8	NC	14,6	1,11
06/07/2016	12:45	29,95	0,059	0,038	23,0	6,16	168	5,7	NC	12,0	0,91
06/07/2016	12:45	29,50	0,064	0,042	24,0	6,16	167	5,7	NC	8,6	0,65
06/07/2016	12:45	29,41	0,065	0,043	25,0	6,16	166	5,7	NC	7,6	0,58
06/07/2016	12:46	29,32	0,068	0,045	26,0	6,16	166	5,8	NC	6,7	0,51
06/07/2016	12:46	29,26	0,074	0,048	27,0	6,16	165	5,7	NC	6,2	0,47
06/07/2016	12:46	29,20	0,075	0,049	28,0	6,16	165	5,7	NC	5,8	0,45
06/07/2016	12:46	29,10	0,083	0,054	29,0	6,16	165	5,7	NC	5,3	0,41
06/07/2016	12:46	29,06	0,087	0,057	30,0	6,16	164	5,7	NC	5,0	0,39
11/10/2016	11:31	30,90	0,047	0,027	0,2	6,33	186	4,7	9,6	92,3	6,86
11/10/2016	11:31	30,95	0,047	0,027	1,0	6,27	192	4,7	NA	92,0	6,84
11/10/2016	11:31	30,94	0,047	0,027	2,0	6,23	193	4,8	NA	91,8	6,85
11/10/2016	11:31	30,81	0,047	0,027	3,0	6,20	195	4,9	NA	91,4	6,84
11/10/2016	11:31	30,60	0,046	0,027	4,0	6,18	196	4,9	NA	91,0	6,82
11/10/2016	11:31	30,48	0,046	0,027	5,0	6,16	197	4,8	NA	90,0	6,75
11/10/2016	11:31	30,45	0,046	0,027	6,0	6,15	197	4,8	NA	89,4	6,71
11/10/2016	11:31	30,40	0,046	0,027	7,0	6,16	199	4,8	NA	87,5	6,57
11/10/2016	11:31	30,34	0,047	0,027	8,0	6,16	199	4,7	NA	82,8	6,22
11/10/2016	11:31	30,30	0,047	0,028	9,0	6,17	200	4,7	NA	78,5	5,90
11/10/2016	11:31	30,28	0,047	0,028	10,0	6,17	190	4,5	NA	71,6	5,38
11/10/2016	11:31	30,25	0,047	0,028	11,0	6,17	191	4,5	NA	68,7	5,17
11/10/2016	11:31	30,24	0,047	0,028	12,0	6,17	192	4,5	NA	65,7	4,96
11/10/2016	11:31	30,23	0,047	0,028	13,0	6,17	198	4,5	NA	65,6	4,94
11/10/2016	11:31	30,22	0,047	0,028	14,0	6,17	198	4,5	NA	62,1	4,68
11/10/2016	11:31	30,20	0,047	0,028	15,0	6,17	199	4,5	NA	54,1	4,07
11/10/2016	11:31	30,17	0,049	0,030	16,0	6,17	198	4,5	6,6	49,4	3,72

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)
11/10/2016	11:31	30,14	0,050	0,030	17,0	6,17	199	4,5	NA	40,0	3,01
11/10/2016	11:31	30,10	0,060	0,030	18,0	6,18	200	4,3	NA	35,8	2,70
11/10/2016	11:31	30,07	0,060	0,030	19,0	6,18	199	4,2	NA	32,1	2,42
11/10/2016	11:31	30,01	0,069	0,030	20,0	6,18	199	4,1	NA	26,0	1,97
11/10/2016	11:31	29,98	0,072	0,030	21,0	6,18	198	4,1	NA	21,5	1,62
11/10/2016	11:31	29,89	0,083	0,030	22,0	6,18	199	4,0	NA	16,7	1,27
11/10/2016	11:31	29,83	0,087	0,030	23,0	6,18	198	4,0	NA	14,5	1,10
11/10/2016	11:31	29,79	0,089	0,046	24,0	6,18	200	3,9	NA	12,8	0,97
11/10/2016	11:31	29,78	0,090	0,053	25,0	6,18	199	3,9	NA	12,6	0,94
11/10/2016	11:31	29,76	0,102	0,053	26,0	6,18	199	3,8	NA	12,2	0,93
11/10/2016	11:31	29,73	0,107	0,061	27,0	6,18	198	3,8	NA	12,0	0,91
11/10/2016	11:31	29,72	0,108	0,064	28,0	6,18	198	3,8	5,9	11,4	0,87
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	30	NA	5

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

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 nos meses de abril e julho, provavelmente devido ao aporte de material em solução após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área de drenagem do reservatório antes de sua formação. Também apresentou valores de oxigênio dissolvido inferiores aos permitidos pela legislação na água de superfície no mês de julho e no fundo no mês de outubro, provavelmente devido ao consumo pela degradação da matéria orgânica o que se evidencia pelo aumento da concentração de nutrientes na água do fundo no mês de outubro (**Quadro - 70**).

No **Quadro - 71** 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. No mês de julho de 2016 a coluna de água apresentou concentrações de oxigênio dissolvido abaixo dos valores permitidos pela legislação em toda sua extensão devido, principalmente, ao consumo pela oxidação da matéria orgânica e a pouca circulação da água no local. No mês de outubro a situação melhora, porém ainda se encontram concentrações em não conformidade abaixo dos 20 metros de profundidade.



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

Quadro – 70 - Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto CN05 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre abril a outubro de 2016

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO - CN05					VMP Classe 2 *
	abr/16	jul/16	out/16			
			superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,015	0,015	0,027	0,027	0,070	0,5
pH	6,58	6,25	6,15	6,06	6,03	6<pH<9
Turbidez (UNT)	3,5	5,4	4,4	4,2	3,7	100
Clorofila-a (µg/L)	16,98	4,77	5,61	10,04	2,83	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,55	4,92	6,75	6,13	1,08	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	< 1	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	0,34	0,04	1,54	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	15,99	21,96	7,27	25,30	180,65	100
Cianobactéria (org/L)	8113	4191	2310	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	79,40	39,76	40,70	60,17	50,43	1400
Cloreto (mg/L)	0,49	0,49	0,48	0,45	0,46	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	2,13	1,90	1000
Nitrato (µg/L)	1,85	79,26	1,26	6,41	3,84	10000
Sulfato (mg/L)	0,08	0,18	0,08	0,17	0,13	1000
Amônio (µg/L)	5,73	87,59	211,53	155,73	183,63	3700

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO - CN05					VMP Classe 2 *
	abr/16	jul/16	out/16			
			superf.	meio	fundo	
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	<LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	0,16	0,15	< LD	NC	NC	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 - 71 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CN05 na campanha de abril, julho e outubro 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)
08/04/2016	12:04	30,33	0,025	0,015	0,0	6,71	160	4,2	0,9	100,1	7,53
08/04/2016	15:05	30,29	0,025	0,015	1,0	6,97	160	4,7	1,1	99,8	7,50
08/04/2016	12:05	30,06	0,025	0,015	2,0	6,16	160	4,7	1,1	99,1	7,49
08/04/2016	12:05	29,92	0,025	0,015	3,0	6,45	159	4,5	1,3	97,4	7,37
08/04/2016	12:05	29,78	0,025	0,015	4,0	6,48	160	4,7	0,9	91,2	6,92
08/04/2016	12:05	29,68	0,025	0,015	5,0	6,83	159	4,8	1,0	82,9	6,30
08/04/2016	12:05	29,65	0,025	0,015	6,0	6,86	159	4,7	0,9	81,3	6,19
08/04/2016	12:05	29,61	0,025	0,015	7,0	6,98	159	4,4	1,0	78,4	8,97
08/04/2016	12:05	29,58	0,025	0,015	8,0	6,00	160	4,3	1,2	73,3	5,58
08/04/2016	12:06	29,52	0,025	0,015	9,0	6,13	160	3,9	1,1	63,8	4,86
08/04/2016	12:06	29,43	0,024	0,015	10,0	6,00	161	3,3	1,3	36,1	2,76
08/04/2016	12:06	29,33	0,026	0,016	11,0	6,68	163	3,3	1,6	21,2	1,67
08/04/2016	12:06	26,24	0,026	0,016	12,0	6,58	164	2,6	1,2	16,1	1,23
08/04/2016	12:06	29,19	0,026	0,016	13,0	6,64	165	2,7	1,2	13,1	1,00
08/04/2016	12:07	29,17	0,027	0,016	14,0	6,59	166	2,0	0,9	9,8	0,75
08/04/2016	12:07	29,16	0,027	0,016	15,0	6,63	167	1,7	1,2	9,1	0,70
08/04/2016	12:07	29,15	0,028	0,017	16,0	6,61	167	2,2	1,1	8,6	0,66
08/04/2016	12:07	29,13	0,028	0,017	17,0	6,66	168	2,6	0,9	7,9	0,61
08/04/2016	12:07	29,12	0,028	0,017	18,0	6,58	169	2,3	0,9	7,5	0,57
08/04/2016	12:07	29,12	0,029	0,017	19,0	6,45	170	2,2	1,0	7,0	0,54
08/04/2016	12:07	29,11	0,031	0,018	20,0	6,37	171	1,3	0,7	6,5	0,50
08/04/2016	12:07	29,09	0,032	0,019	21,0	6,26	173	1,9	0,7	6,0	0,46
08/04/2016	12:07	29,08	0,033	0,020	22,0	6,19	174	2,0	1,3	5,7	0,44
08/04/2016	12:08	29,07	0,033	0,020	23,0	6,18	175	1,9	1,1	5,6	0,43
08/04/2016	12:08	29,07	0,034	0,021	24,0	6,07	176	1,6	1,3	5,4	0,41

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)
08/04/2016	12:08	29,06	0,035	0,021	25,0	6,00	177	1,3	1,1	5,2	0,40
08/04/2016	12:08	29,05	0,035	0,021	26,0	6,86	178	1,4	0,8	5,1	0,39
08/04/2016	12:08	29,04	0,036	0,021	27,0	6,79	180	1,8	0,8	4,9	0,38
08/04/2016	12:08	29,04	0,036	0,022	28,0	6,73	181	1,8	0,7	4,7	0,36
06/07/2016	11:53	30,96	0,022	0,015	0,2	6,20	169	5,4	NC	64,9	4,83
06/07/2016	11:53	30,78	0,023	0,015	1,0	6,23	169	5,4	NC	63,5	4,73
06/07/2016	11:53	30,50	0,023	0,015	2,0	6,21	169	5,5	NC	61,5	4,61
06/07/2016	11:53	30,46	0,023	0,015	3,0	6,21	169	5,5	NC	61,0	4,58
06/07/2016	11:53	30,40	0,023	0,015	4,0	6,20	169	5,5	NC	59,8	4,49
06/07/2016	11:54	30,37	0,023	0,015	5,0	6,19	169	5,5	NC	58,6	4,40
06/07/2016	11:54	30,36	0,023	0,015	6,0	6,19	169	5,6	NC	57,6	4,33
06/07/2016	11:54	30,36	0,023	0,015	7,0	6,19	169	5,5	NC	57,0	4,28
06/07/2016	11:54	30,35	0,023	0,015	8,0	6,19	169	5,5	NC	56,5	4,24
06/07/2016	11:54	30,35	0,023	0,015	9,0	6,19	169	5,5	NC	56,2	4,22
06/07/2016	11:54	30,35	0,023	0,015	10,0	6,19	169	5,4	NC	55,9	4,20
06/07/2016	11:54	30,34	0,023	0,015	11,0	6,19	169	5,6	NC	55,5	4,17
06/07/2016	11:54	30,34	0,023	0,015	12,0	6,19	169	5,5	NC	55,0	4,13
06/07/2016	11:54	30,34	0,023	0,015	13,0	6,18	169	5,5	NC	54,7	4,11
06/07/2016	11:54	30,33	0,023	0,015	14,0	6,18	169	5,5	NC	54,5	4,10
06/07/2016	11:55	30,33	0,023	0,015	15,0	6,18	169	5,5	NC	54,4	4,09
06/07/2016	11:55	30,33	0,023	0,015	16,0	6,18	169	5,5	NC	54,5	4,10
06/07/2016	11:55	30,32	0,023	0,015	17,0	6,18	169	5,5	NC	54,5	4,10
06/07/2016	11:55	30,32	0,023	0,015	18,0	6,18	168	5,5	NC	54,8	4,12
06/07/2016	11:55	30,32	0,023	0,015	19,0	6,18	168	5,5	NC	54,9	4,12
06/07/2016	11:55	30,31	0,023	0,015	20,0	6,18	168	5,5	NC	54,4	4,09
06/07/2016	11:55	30,28	0,023	0,015	21,0	6,18	167	5,6	NC	52,3	3,94

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)
06/07/2016	11:55	30,20	0,026	0,017	22,0	6,17	167	5,7	NC	44,6	3,36
06/07/2016	11:55	29,72	0,050	0,032	23,0	6,13	167	6,2	NC	26,8	2,04
06/07/2016	11:55	29,59	0,051	0,033	24,0	6,12	166	6,2	NC	23,7	1,81
06/07/2016	11:55	29,29	0,051	0,033	25,0	6,11	166	6,3	NC	17,0	1,30
06/07/2016	11:55	29,24	0,051	0,033	26,0	6,11	165	6,3	NC	15,4	1,18
06/07/2016	11:55	29,21	0,051	0,033	27,0	6,11	165	6,3	NC	14,1	1,08
06/07/2016	11:55	29,10	0,050	0,033	28,0	6,10	165	6,3	NC	10,4	0,80
06/07/2016	11:56	29,05	0,050	0,032	29,0	6,11	163	6,4	NC	8,2	0,63
06/07/2016	11:56	29,05	0,050	0,033	30,0	6,11	163	6,4	NC	7,7	0,59
06/07/2016	11:56	29,01	0,051	0,033	31,0	6,11	162	6,4	NC	6,1	0,47
11/10/2016	11:03	30,62	0,046	0,027	0,2	6,15	200	4,4	10,0	89,0	6,75
11/10/2016	11:03	30,58	0,046	0,027	1,0	6,16	197	4,2	NA	88,5	6,63
11/10/2016	11:03	30,58	0,046	0,027	2,0	6,17	199	4,1	NA	88,5	6,62
11/10/2016	11:03	30,52	0,046	0,027	3,0	6,10	190	4,1	NA	88,5	6,62
11/10/2016	11:03	30,38	0,046	0,027	4,0	6,09	191	4,1	NA	88,5	6,62
11/10/2016	11:03	30,34	0,046	0,027	5,0	6,08	193	4,2	NA	88,3	6,64
11/10/2016	11:03	30,31	0,046	0,027	6,0	6,04	194	4,2	NA	88,0	6,62
11/10/2016	11:03	30,27	0,046	0,027	7,0	6,04	195	4,2	NA	87,0	6,58
11/10/2016	11:03	30,25	0,046	0,027	8,0	6,04	196	4,2	NA	87,0	6,55
11/10/2016	11:03	30,24	0,046	0,027	9,0	6,04	197	4,2	NA	86,1	6,52
11/10/2016	11:03	30,24	0,046	0,027	10,0	6,04	198	4,3	NA	86,2	6,48
11/10/2016	11:03	30,22	0,046	0,027	11,0	6,04	198	4,3	NA	85,7	6,45
11/10/2016	11:03	30,22	0,046	0,027	12,0	6,05	195	4,2	NA	85,0	6,40
11/10/2016	11:03	30,21	0,046	0,027	13,0	6,05	193	4,1	NA	84,2	6,25
11/10/2016	11:03	30,21	0,046	0,027	14,0	6,06	197	4,2	NA	82,9	6,19
11/10/2016	11:03	30,18	0,046	0,027	15,0	6,06	197	4,2	10,0	81,4	6,13

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)
11/10/2016	11:03	30,17	0,046	0,027	16,0	6,06	197	4,1	NA	80,1	6,04
11/10/2016	11:03	30,16	0,046	0,027	17,0	6,06	198	4,1	NA	78,1	5,89
11/10/2016	11:03	30,15	0,046	0,028	18,0	6,06	199	4,1	NA	75,0	5,37
11/10/2016	11:03	30,13	0,046	0,028	19,0	6,06	199	4,1	NA	71,2	5,02
11/10/2016	11:03	30,12	0,048	0,030	20,0	6,06	198	4,1	NA	66,5	4,16
11/10/2016	11:03	30,10	0,051	0,032	21,0	6,06	199	4,1	NA	61,1	4,10
11/10/2016	11:03	30,02	0,052	0,036	22,0	6,06	199	4,1	NA	55,1	4,03
11/10/2016	11:03	29,98	0,053	0,037	23,0	6,06	198	4,0	NA	34,6	3,31
11/10/2016	11:03	29,93	0,060	0,043	24,0	6,06	199	4,0	NA	31,0	2,34
11/10/2016	11:03	29,86	0,069	0,048	25,0	6,06	199	4,0	NA	27,8	2,10
11/10/2016	11:03	29,71	0,078	0,052	26,0	6,04	199	4,0	NA	22,8	1,90
11/10/2016	11:03	29,56	0,092	0,055	27,0	6,04	198	3,9	NA	19,0	1,45
11/10/2016	11:03	29,45	0,101	0,065	28,0	6,03	199	3,9	NA	17,5	1,34
11/10/2016	11:03	29,33	0,112	0,070	29,0	6,03	201	3,9	NA	16,2	1,24
11/10/2016	11:03	29,16	0,116	0,070	30,0	6,03	202	3,7	2,8	14,0	1,08
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	30	NA	5

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

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 nos meses de abril e julho, provavelmente devido ao material em suspensão após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área de drenagem do reservatório antes de sua formação (**Quadro - 72**) e o oxigênio dissolvido no fundo do reservatório na campanha de outubro de 2016, devido ao consumo de matéria orgânica depositado no fundo. As concentrações de nutrientes não apresentaram variações importantes, sendo que no mês de julho foram observados os maiores valores de nitrato, fósforo total e DBO, mas em conformidade com a legislação, principalmente devido a que neste período a estiagem e a pouca vazão favoreceu a estagnação das águas no local e a degradação do material orgânico disponibilizando os nutrientes na água.

No **Quadro - 73** se encontra o perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica na campanha de abril, julho e outubro de 2016. Nos perfis verticais 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 em abril, dos 5 metros em julho e dos 15 metros em outubro. A formação de oxiclina se deve ao consumo de oxigênio no fundo do corpo de água na oxidação da matéria orgânica inundada. O aumento do déficit de oxigênio no mês de julho está relacionado ao período de estiagem quando foi necessário diminuir a vazão de entrada ao reservatório, o que restringiu a circulação no mesmo, aumentando o consumo de oxigênio nas camadas de água mais profundas.



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

Quadro – 72 - Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto CN06 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre abril a outubro de 2016

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO - CN06					VMP Classe 2 *
	abr/16	jul/16	out/16			
			superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,015	0,015	0,027	0,028	0,029	0,5
pH	6,95	6,15	6,23	6,04	6,09	6<pH<9
Turbidez (UNT)	3,6	5,5	4,2	4,2	5,6	100
Clorofila-a (µg/L)	15,16	7,84	8,73	20,88	9,21	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,56	5,30	7,07	7,10	3,16	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	10	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	0,67	0,71	0,22	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	17,96	27,10	13,75	24,10	20,72	100
Cianobactéria (org/L)	5233	3548	2386	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	39,50	37,76	41,90	40,44	41,17	1400
Cloreto (mg/L)	0,36	0,36	0,40	0,41	0,41	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	2,27	2,19	1000
Nitrato (µg/L)	5,27	85,86	1,02	4,37	2,70	10000
Sulfato (mg/L)	0,06	0,16	0,07	0,21	0,14	1000
Amônio (µg/L)	82,59	91,57	210,14	160,20	185,17	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO - CN06					VMP Classe 2 *
	abr/16	jul/16	out/16			
			superf.	meio	fundo	
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,21	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	0,12	0,17	< LD	NC	NC	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 - 73 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CN06 na campanha de abril, julho e outubro 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)
08/04/2016	11:37	29,99	0,025	0,015	0,0	6,95	159	3,6	1,9	87,2	6,56
08/04/2016	11:38	29,92	0,025	0,015	1,0	6,89	159	3,2	1,1	85,1	6,44
08/04/2016	11:38	29,81	0,025	0,015	2,0	6,78	160	3,3	1,1	84,7	6,42
08/04/2016	11:38	29,65	0,025	0,015	3,0	6,81	159	3,2	0,9	82,2	6,25
08/04/2016	11:38	29,60	0,025	0,015	4,0	6,98	159	3,7	1,0	79,1	6,02
08/04/2016	11:38	29,56	0,025	0,015	5,0	7,00	159	4,3	1,0	75,6	5,75
08/04/2016	11:38	29,56	0,025	0,015	6,0	6,98	158	4,8	0,8	72,6	5,53
08/04/2016	11:38	29,54	0,025	0,015	7,0	6,89	159	4,0	0,8	70,0	5,33
08/04/2016	11:39	29,50	0,025	0,015	8,0	6,90	159	3,8	0,8	63,3	4,83
08/04/2016	11:39	29,47	0,025	0,015	9,0	6,81	159	3,7	1,0	57,5	4,39
08/04/2016	11:40	29,45	0,025	0,015	10,0	6,78	159	3,6	1,1	55,2	4,21
08/04/2016	11:40	29,41	0,025	0,015	11,0	6,59	160	3,2	1,5	49,9	3,81
08/04/2016	11:39	29,37	0,027	0,015	12,0	6,43	161	3,2	1,1	39,5	3,02
08/04/2016	11:39	29,24	0,029	0,017	13,0	6,83	163	3,5	1,0	23,8	1,83
08/04/2016	11:39	29,21	0,029	0,018	14,0	6,88	164	3,0	1,1	16,1	1,24
08/04/2016	11:39	29,18	0,030	0,018	15,0	6,87	165	2,8	1,1	12,8	1,01
08/04/2016	11:40	29,16	0,031	0,019	16,0	6,81	166	2,5	0,9	11,1	0,85
08/04/2016	11:40	29,15	0,032	0,019	17,0	6,82	166	2,3	1,0	10,5	0,81
08/04/2016	11:40	29,40	0,033	0,020	18,0	6,66	168	2,0	1,2	7,8	0,61
08/04/2016	11:40	29,12	0,033	0,020	19,0	6,45	171	2,4	0,9	7,4	0,57
08/04/2016	11:41	29,11	0,035	0,021	20,0	6,17	173	2,0	0,8	6,7	0,53
08/04/2016	11:41	29,11	0,036	0,021	21,0	6,17	173	1,5	1,3	6,7	0,52
08/04/2016	11:42	29,08	0,038	0,021	22,0	6,04	175	1,4	1,3	6,5	0,50
06/07/2016	11:21	30,99	0,022	0,015	0,2	6,23	163	5,5	NC	71,0	5,27

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)
06/07/2016	11:21	30,98	0,022	0,015	1,0	6,10	162	5,6	NC	70,9	5,27
06/07/2016	11:21	30,71	0,023	0,015	2,0	6,10	162	5,6	NC	69,9	5,22
06/07/2016	11:21	30,54	0,023	0,015	3,0	6,09	162	5,7	NC	68,6	5,14
06/07/2016	11:21	30,46	0,023	0,015	4,0	6,06	162	5,7	NC	67,4	5,06
06/07/2016	11:21	30,42	0,023	0,015	5,0	6,04	163	5,6	NC	65,6	4,93
06/07/2016	11:22	30,40	0,023	0,015	6,0	6,04	163	5,7	NC	65,1	4,88
06/07/2016	11:22	30,40	0,023	0,015	7,0	6,04	163	5,7	NC	64,4	4,84
06/07/2016	11:22	30,38	0,023	0,015	8,0	6,04	163	5,6	NC	63,1	4,74
06/07/2016	11:22	30,37	0,023	0,015	9,0	6,04	163	5,6	NC	61,1	4,59
06/07/2016	11:22	30,36	0,023	0,015	10,0	6,05	163	5,7	NC	58,0	4,36
06/07/2016	11:22	30,35	0,023	0,015	11,0	6,05	163	5,6	NC	50,6	3,80
06/07/2016	11:22	30,34	0,024	0,015	12,0	6,05	163	5,5	NC	44,5	3,35
06/07/2016	11:22	30,32	0,024	0,015	13,0	6,06	163	5,5	NC	38,3	2,88
06/07/2016	11:22	30,30	0,024	0,015	14,0	6,09	163	5,5	NC	29,9	2,25
06/07/2016	11:22	30,28	0,024	0,015	15,0	6,09	163	5,7	NC	25,0	1,88
06/07/2016	11:22	30,27	0,024	0,015	16,0	6,09	164	5,7	NC	20,2	1,52
06/07/2016	11:22	30,26	0,024	0,016	17,0	6,09	164	5,7	NC	16,4	1,24
06/07/2016	11:23	30,25	0,025	0,016	18,0	6,08	163	5,7	NC	12,5	0,94
11/10/2016	10:31	30,52	0,047	0,027	0,2	6,23	192,00	4,20	16,84	95,00	7,07
11/10/2016	10:31	30,52	0,047	0,027	1,0	6,10	191,80	4,20	NA	94,40	7,07
11/10/2016	10:31	30,52	0,047	0,027	2,0	6,03	193,30	4,20	NA	94,40	7,07
11/10/2016	10:31	30,52	0,047	0,028	3,0	6,04	194,40	4,20	NA	94,40	7,07
11/10/2016	10:31	30,51	0,047	0,028	4,0	6,04	195,30	4,20	NA	94,40	7,07
11/10/2016	10:31	30,49	0,047	0,028	5,0	6,04	196,10	4,20	NA	94,40	7,06
11/10/2016	10:31	30,47	0,047	0,028	6,0	6,04	197,10	4,20	NA	94,50	7,09
11/10/2016	10:31	30,45	0,047	0,028	7,0	6,04	197,90	4,20	NA	94,50	7,09
11/10/2016	10:31	30,43	0,047	0,028	8,0	6,04	198,20	4,20	20,88	94,50	7,10

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)
11/10/2016	10:31	30,38	0,047	0,028	9,0	6,04	199,10	4,20	NA	94,60	7,13
11/10/2016	10:31	30,36	0,047	0,028	10,0	6,04	199,20	4,20	NA	94,60	7,12
11/10/2016	10:31	30,28	0,047	0,028	11,0	6,05	101,80	4,20	NA	94,70	7,13
11/10/2016	10:31	30,24	0,047	0,028	12,0	6,06	103,30	4,20	NA	94,80	7,13
11/10/2016	10:31	30,21	0,047	0,028	13,0	6,06	104,40	4,20	NA	94,80	7,14
11/10/2016	10:31	30,17	0,047	0,028	14,0	6,09	105,30	4,20	NA	94,90	6,15
11/10/2016	10:31	30,14	0,047	0,028	15,0	6,09	106,10	4,20	NA	48,90	3,57
11/10/2016	10:31	30,12	0,047	0,028	16,0	6,09	107,10	5,10	NA	47,40	3,39
11/10/2016	10:31	30,10	0,047	0,029	17,0	6,09	107,90	5,60	9,21	41,90	3,16
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	30	NA	5

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

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 nos meses de abril e julho 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 de drenagem do reservatório a ao oxigênio dissolvido no fundo do reservatório em outubro de 2016 que apresentou valores abaixo do valor recomendado pela legislação (**Quadro - 74**).

No **Quadro - 75** se encontram os perfis verticais das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016. Nos perfis verticais 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 em abril, dos 7 metros em julho e dos 16 metros em outubro. A formação de oxiclina se deve ao consumo de oxigênio no fundo do corpo de água na oxidação da matéria orgânica inundada. O aumento do déficit de oxigênio no mês de julho está relacionado ao período de estiagem quando foi necessário diminuir a vazão de entrada ao reservatório, o que restringiu a circulação no mesmo, aumentando o consumo de oxigênio nas camadas de água mais profundas.



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

Quadro – 74 - Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto CN07 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre abril a outubro de 2016

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO - CN07					VMP Classe 2 *
	abr/16	jul/16	out/16			
			superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,015	0,015	0,026	0,026	0,026	0,5
pH	6,28	6,22	6,14	6,14	6,15	6<pH<9
Turbidez (UNT)	6,9	6,2	4,4	4,6	4,6	100
Clorofila-a (µg/L)	11,68	5,75	6,59	5,22	2,39	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,49	5,40	6,10	5,22	1,27	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	< 1	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	2,26	0,99	1,04	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	16,61	23,86	6,89	19,23	18,99	100
Cianobactéria (org/L)	4309	3793	1257	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	88,30	31,24	62,90	68,92	65,91	1400
Cloreto (mg/L)	0,57	0,39	1,88	1,29	1,59	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	2,71	2,37	1000
Nitrato (µg/L)	36,71	54,99	41,30	37,71	39,50	10000
Sulfato (mg/L)	0,10	0,20	0,62	0,41	0,52	1000
Amônio (µg/L)	74,64	135,13	412,31	162,37	187,34	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	0,13	0,12	< LD	NC	NC	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 - 75 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CN07 na campanha de abril, junho e outubro 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)
08/04/2016	10:22	29,96	0,026	0,015	0,0	6,89	118	4,2	8,2	85,3	6,45
08/04/2016	10:22	29,94	0,026	0,015	1,0	6,85	118	4,0	8,0	84,8	6,42
08/04/2016	10:22	29,92	0,026	0,015	2,0	6,80	119	3,9	7,5	84,6	6,41
08/04/2016	10:22	29,88	0,026	0,015	3,0	6,78	119	4,2	7,3	84,3	6,40
08/04/2016	10:22	29,71	0,025	0,015	4,0	6,70	119	4,7	7,2	76,2	5,79
08/04/2016	10:23	29,65	0,025	0,015	5,0	6,69	120	5,0	7,0	67,9	5,16
08/04/2016	10:23	29,64	0,025	0,015	6,0	6,71	120	5,2	6,8	64,9	4,94
08/04/2016	10:23	29,57	0,025	0,015	7,0	6,68	120	5,2	6,6	59,8	4,55
08/04/2016	10:23	29,50	0,027	0,016	8,0	6,77	121	5,5	6,3	45,9	3,50
08/04/2016	10:23	29,46	0,028	0,017	9,0	6,75	122	5,6	6,0	41,2	3,14
08/04/2016	10:23	29,30	0,029	0,017	10,0	6,78	123	5,7	5,8	25,5	1,95
08/04/2016	10:23	29,22	0,030	0,018	11,0	6,79	126	6,0	4,0	16,5	1,27
08/04/2016	10:24	29,20	0,030	0,018	12,0	6,88	127	6,1	3,5	13,4	1,00
08/04/2016	10:24	29,19	0,030	0,018	13,0	6,89	128	6,2	2,9	10,9	0,84
08/04/2016	10:25	29,18	0,030	0,018	14,0	6,91	129	6,2	2,8	9,3	0,71
08/04/2016	10:25	29,17	0,031	0,018	15,0	6,93	130	6,2	1,6	8,1	0,62
08/04/2016	10:25	29,14	0,031	0,019	16,0	6,85	131	6,2	1,3	7,3	0,56
08/04/2016	10:25	29,14	0,031	0,019	17,0	6,88	132	6,2	1,2	7,2	0,55
08/04/2016	10:25	29,12	0,031	0,019	18,0	6,83	132	6,3	1,2	7,0	0,53
08/04/2016	10:25	29,11	0,031	0,019	19,0	6,84	133	6,3	1,1	6,7	0,51
08/04/2016	10:25	29,11	0,031	0,019	20,0	6,85	133	6,4	1,1	6,5	0,50
08/04/2016	10:25	29,07	0,031	0,019	21,0	6,80	134	6,5	1,0	6,2	0,48
08/04/2016	10:25	29,06	0,032	0,019	22,0	6,81	135	6,5	0,9	5,8	0,45
08/04/2016	10:25	29,05	0,034	0,020	23,0	6,89	137	6,9	0,8	5,4	0,42
08/04/2016	10:26	29,04	0,035	0,021	24,0	6,92	137	7,0	0,8	5,2	0,40

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)
08/04/2016	10:26	29,04	0,035	0,021	25,0	6,88	138	7,2	0,8	5,2	0,39
08/04/2016	10:26	29,03	0,035	0,021	26,0	6,89	139	7,3	0,8	5,2	0,39
08/04/2016	10:26	29,03	0,036	0,021	27,0	6,91	140	7,9	0,8	5,2	0,39
08/04/2016	10:26	29,02	0,036	0,021	28,0	6,85	141	7,8	0,8	5,2	0,39
08/04/2016	10:26	29,01	0,036	0,021	29,0	6,79	142	8,0	0,7	5,2	0,39
08/04/2016	10:26	28,99	0,036	0,021	30,0	6,87	143	8,2	0,7	5,2	0,39
06/07/2016	09:50	30,74	0,023	0,015	0,2	6,22	151	5,6	NC	71,7	5,35
06/07/2016	09:52	30,74	0,023	0,015	1,0	6,22	151	5,3	NC	69,5	5,18
06/07/2016	09:52	30,73	0,023	0,015	2,0	6,22	151	5,2	NC	69,4	5,18
06/07/2016	09:52	30,68	0,023	0,015	3,0	6,21	152	5,7	NC	67,9	5,07
06/07/2016	09:52	30,64	0,023	0,015	4,0	6,21	151	5,4	NC	67,5	5,05
06/07/2016	09:52	30,61	0,023	0,015	5,0	6,20	152	5,1	NC	67,4	5,04
06/07/2016	09:52	30,60	0,023	0,015	6,0	6,20	152	5,9	NC	67,1	5,02
06/07/2016	09:52	30,59	0,023	0,015	7,0	6,20	152	5,8	NC	66,0	4,94
06/07/2016	09:52	30,58	0,023	0,015	8,0	6,19	152	5,8	NC	64,4	4,82
06/07/2016	09:52	30,57	0,023	0,015	9,0	6,19	152	5,7	NC	63,6	4,76
06/07/2016	09:52	30,56	0,023	0,015	10,0	6,19	152	5,6	NC	62,7	4,70
06/07/2016	09:52	30,55	0,023	0,015	11,0	6,19	152	5,5	NC	62,3	4,66
06/07/2016	09:52	30,53	0,023	0,015	12,0	6,18	152	5,3	NC	61,6	4,61
06/07/2016	09:53	30,52	0,023	0,015	13,0	6,18	152	5,2	NC	60,9	4,56
06/07/2016	09:53	30,51	0,023	0,015	14,0	6,18	152	5,1	NC	58,8	4,41
06/07/2016	09:53	30,50	0,024	0,015	15,0	6,17	152	5,4	NC	56,2	4,21
06/07/2016	09:53	30,49	0,024	0,015	16,0	6,17	152	5,9	NC	53,9	4,04
06/07/2016	09:53	30,46	0,024	0,015	17,0	6,15	152	5,6	NC	48,0	3,60
06/07/2016	09:53	30,45	0,024	0,015	18,0	6,15	152	5,5	NC	45,2	3,39
06/07/2016	09:53	30,43	0,024	0,015	19,0	6,14	152	5,3	NC	40,9	3,07

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)
06/07/2016	09:53	30,41	0,023	0,015	20,0	6,13	151	5,2	NC	39,3	2,95
06/07/2016	09:53	30,39	0,024	0,015	21,0	6,13	151	5,0	NC	39,3	2,95
06/07/2016	09:53	30,38	0,024	0,015	22,0	6,13	151	5,9	NC	39,3	2,95
06/07/2016	09:53	30,37	0,024	0,015	23,0	6,13	151	5,8	NC	39,3	2,95
06/07/2016	09:53	30,36	0,024	0,015	24,0	6,12	151	5,7	NC	39,3	2,95
06/07/2016	09:53	30,36	0,024	0,015	25,0	6,12	151	5,6	NC	39,3	2,95
06/07/2016	09:53	30,35	0,024	0,015	26,0	6,11	150	5,6	NC	39,3	2,95
06/07/2016	09:53	30,34	0,024	0,015	27,0	6,11	150	5,5	NC	39,3	2,95
06/07/2016	09:53	30,34	0,024	0,015	28,0	6,11	150	5,4	NC	39,3	2,95
06/07/2016	09:53	30,33	0,024	0,015	29,0	6,10	150	5,4	NC	39,3	2,95
06/07/2016	09:53	30,31	0,024	0,016	30,0	6,10	150	5,1	NC	13,4	1,01
11/10/2016	08:58	30,60	0,044	0,026	0,2	6,14	196	4,4	12,4	81,0	6,10
11/10/2016	08:58	30,32	0,044	0,026	1,0	6,11	191	4,3	NA	80,9	6,08
11/10/2016	08:58	30,32	0,044	0,026	2,0	6,12	192	4,3	NA	80,3	6,04
11/10/2016	08:58	30,31	0,044	0,026	3,0	6,12	194	4,3	NA	80,0	6,02
11/10/2016	08:58	30,30	0,043	0,026	4,0	6,13	195	4,2	NA	79,8	6,00
11/10/2016	08:58	30,30	0,043	0,026	5,0	6,13	196	4,2	NA	79,3	5,99
11/10/2016	08:58	30,29	0,043	0,026	6,0	6,13	197	4,1	NA	79,4	5,97
11/10/2016	08:58	30,29	0,043	0,026	7,0	6,13	198	4,2	NA	79,3	5,96
11/10/2016	08:58	30,29	0,043	0,026	8,0	6,13	199	4,3	NA	78,8	5,95
11/10/2016	08:58	30,28	0,043	0,026	9,0	6,13	199	4,4	NA	78,1	5,88
11/10/2016	08:58	30,28	0,043	0,026	10,0	6,14	200	4,3	NA	77,8	5,85
11/10/2016	08:58	30,27	0,043	0,026	11,0	6,14	199	4,3	NA	77,5	5,82
11/10/2016	08:58	30,26	0,043	0,026	12,0	6,14	200	4,3	NA	77,3	5,80
11/10/2016	08:58	30,26	0,043	0,026	13,0	6,14	199	4,3	NA	77,1	5,78
11/10/2016	08:58	30,22	0,043	0,026	14,0	6,14	198	4,5	NA	76,5	5,59

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)
11/10/2016	08:58	30,17	0,045	0,026	15,0	6,14	196	4,6	5,2	69,3	5,22
11/10/2016	08:58	30,13	0,045	0,026	16,0	6,14	191	4,8	NA	64,5	4,86
11/10/2016	08:58	30,09	0,045	0,026	17,0	6,14	192	4,6	NA	56,0	4,23
11/10/2016	08:58	30,07	0,045	0,026	18,0	6,14	194	4,7	NA	49,7	3,75
11/10/2016	08:58	30,05	0,044	0,026	19,0	6,14	195	4,7	NA	44,1	3,33
11/10/2016	08:58	30,04	0,044	0,026	20,0	6,14	196	4,7	NA	39,2	2,96
11/10/2016	08:58	30,02	0,044	0,026	21,0	6,14	197	4,7	NA	36,1	2,73
11/10/2016	08:58	30,02	0,044	0,026	22,0	6,15	198	4,7	NA	31,9	2,00
11/10/2016	08:58	30,01	0,044	0,026	23,0	6,15	199	4,7	NA	29,0	2,00
11/10/2016	08:58	30,00	0,044	0,026	24,0	6,15	199	4,7	NA	26,4	1,82
11/10/2016	08:58	29,99	0,044	0,026	25,0	6,15	200	4,7	NA	24,1	1,67
11/10/2016	08:58	29,99	0,044	0,026	26,0	6,15	199	4,7	NA	22,0	1,53
11/10/2016	08:58	29,98	0,044	0,026	27,0	6,15	200	4,7	NA	20,3	1,43
11/10/2016	08:58	29,96	0,044	0,026	28,0	6,15	199	4,8	NA	18,9	1,34
11/10/2016	08:58	29,95	0,044	0,026	29,0	6,15	198	4,6	NA	17,7	1,30
11/10/2016	08:58	29,93	0,044	0,026	30,0	6,15	200	4,6	2,4	16,8	1,27
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	30	NA	5

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

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 (nos meses de abril e julho), provavelmente devido ao material em suspensão, possivelmente em virtude da movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área de drenagem do reservatório antes de sua formação (**Quadro - 76**).

No **Quadro - 77** se encontram os perfis verticais das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016. Nos perfis verticais 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 em abril, 10 metros em julho e outubro. A formação de oxiclina se deve ao consumo de oxigênio no fundo do corpo de água na oxidação da matéria orgânica inundada. A manutenção do déficit de oxigênio no meses de julho e outubro está relacionado ao período de estiagem com menor vazão de entrada ao reservatório, o que restringiu a circulação no mesmo, aumentando o consumo de oxigênio nas camadas de água mais profundas.



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

Quadro – 76 - Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto CN08 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre abril a outubro de 2016

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO - CN08					VMP Classe 2 *
	abr/16	jul/16	out/16			
			superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,015	0,015	0,026	0,028	0,030	0,5
pH	6,21	6,36	6,10	6,09	6,10	6<pH<9
Turbidez (UNT)	3,9	5,6	4,5	4,5	3,9	100
Clorofila-a (µg/L)	10,42	9,00	5,48	6,21	2,59	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,05	5,97	7,26	4,74	1,10	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	< 1	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	2,41	1,27	0,31	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	15,58	21,96	7,30	21,10	23,65	100
Cianobactéria (org/L)	4696	4427	1472	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	130,60	63,98	49,30	88,97	69,13	1400
Cloreto (mg/L)	0,61	0,67	0,42	0,53	0,48	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	2,62	2,09	1000
Nitrato (µg/L)	192,51	199,27	1,76	81,92	41,84	10000
Sulfato (mg/L)	0,21	0,28	0,05	0,15	0,10	1000
Amônio (µg/L)	105,62	96,72	313,12	172,87	193,00	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	0,15	0,15	< LD	NC	NC	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 - 77 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CN08 na campanha de abril, julho e outubro 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)
08/04/2016	10:46	29,84	0,026	0,015	0,0	6,21	162	3,9	1,6	68,3	5,18
08/04/2016	10:47	29,81	0,026	0,015	1,0	6,51	164	4,0	1,6	67,1	5,09
08/04/2016	10:47	29,78	0,026	0,015	2,0	6,77	164	4,1	1,0	66,9	5,07
08/04/2016	10:47	29,74	0,026	0,015	3,0	6,75	164	4,2	1,3	65,2	4,95
08/04/2016	10:47	29,71	0,026	0,015	4,0	6,77	164	4,1	1,3	62,9	4,78
08/04/2016	10:47	29,68	0,026	0,015	5,0	6,75	164	4,1	1,2	60,3	4,48
08/04/2016	10:47	29,68	0,026	0,015	6,0	6,88	164	4,2	1,1	59,6	4,53
08/04/2016	10:47	29,67	0,026	0,015	7,0	6,84	164	4,2	1,1	58,1	4,42
08/04/2016	10:48	29,64	0,026	0,015	8,0	6,85	166	4,2	1,1	52,8	4,02
08/04/2016	10:48	29,61	0,026	0,015	9,0	6,75	166	4,2	1,0	51,0	3,88
08/04/2016	10:48	29,47	0,028	0,017	10,0	6,85	168	4,3	1,0	34,4	2,63
08/04/2016	10:48	29,39	0,029	0,018	11,0	6,89	169	4,4	1,0	23,4	1,79
08/04/2016	10:48	29,29	0,031	0,018	12,0	6,85	171	4,4	0,9	15,6	1,19
08/04/2016	10:48	29,27	0,032	0,019	13,0	6,91	171	4,4	0,9	13,5	1,03
08/04/2016	10:48	29,22	0,033	0,020	14,0	6,90	172	4,5	0,9	11,4	0,88
08/04/2016	10:48	29,18	0,034	0,020	15,0	6,89	174	4,5	0,9	9,7	0,74
08/04/2016	10:48	29,15	0,035	0,021	16,0	6,80	177	4,6	0,9	7,7	0,59
08/04/2016	10:49	29,14	0,040	0,024	17,0	6,89	178	4,7	0,8	6,9	0,53
08/04/2016	10:49	29,10	0,046	0,028	18,0	6,89	180	4,7	0,8	6,2	0,48
08/04/2016	10:49	29,07	0,046	0,028	19,0	6,91	181	4,7	0,8	6,1	0,46
08/04/2016	10:49	29,06	0,050	0,030	20,0	6,81	182	4,9	0,5	5,8	0,44
08/04/2016	10:49	29,05	0,053	0,032	21,0	6,83	183	5,0	0,3	5,6	0,42
08/04/2016	10:49	29,05	0,053	0,032	22,0	6,85	183	5,0	0,4	5,6	0,42
08/04/2016	10:49	29,04	0,054	0,033	23,0	6,88	185	5,3	0,3	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)
06/07/2016	10:16	30,99	0,023	0,015	0,2	6,36	151	5,6	NC	79,7	5,93
06/07/2016	10:16	30,98	0,023	0,015	1,0	6,35	151	5,7	NC	79,5	5,91
06/07/2016	10:16	30,96	0,023	0,015	2,0	6,35	151	5,6	NC	79,4	5,90
06/07/2016	10:16	30,90	0,023	0,015	3,0	6,33	152	5,7	NC	78,0	5,81
06/07/2016	10:16	30,85	0,023	0,015	4,0	6,32	152	5,7	NC	76,8	5,72
06/07/2016	10:16	30,81	0,023	0,015	5,0	6,30	152	5,7	NC	74,6	5,56
06/07/2016	10:16	30,79	0,023	0,015	6,0	6,30	152	5,7	NC	73,7	5,50
06/07/2016	10:16	30,78	0,023	0,015	7,0	6,30	152	5,7	NC	73,8	5,51
06/07/2016	10:16	30,76	0,023	0,015	8,0	6,30	152	5,8	NC	74,0	5,52
06/07/2016	10:16	30,70	0,023	0,015	9,0	6,29	152	5,3	NC	72,8	5,44
06/07/2016	10:17	30,61	0,023	0,015	10,0	6,27	152	5,3	NC	65,0	4,86
06/07/2016	10:17	30,59	0,023	0,015	11,0	6,25	152	5,2	NC	60,0	4,49
06/07/2016	10:17	30,57	0,023	0,015	12,0	6,24	152	5,8	NC	55,7	4,17
06/07/2016	10:17	30,52	0,023	0,015	13,0	6,23	152	5,8	NC	51,6	3,87
06/07/2016	10:17	30,46	0,023	0,015	14,0	6,21	153	5,6	NC	47,7	3,58
06/07/2016	10:17	30,41	0,024	0,015	15,0	6,20	153	5,8	NC	43,4	3,26
06/07/2016	10:17	30,37	0,024	0,015	16,0	6,19	153	5,6	NC	39,0	2,93
06/07/2016	10:17	30,36	0,024	0,015	17,0	6,18	153	5,5	NC	36,9	2,77
06/07/2016	10:17	30,33	0,024	0,015	18,0	6,17	153	5,3	NC	32,7	2,45
06/07/2016	10:17	30,31	0,024	0,015	19,0	6,16	153	5,1	NC	28,7	2,16
06/07/2016	10:17	30,28	0,024	0,015	20,0	6,16	153	4,9	NC	24,7	1,86
06/07/2016	10:17	30,27	0,024	0,016	21,0	6,15	153	4,8	NC	20,9	1,57
06/07/2016	10:17	30,26	0,024	0,016	22,0	6,15	153	4,7	NC	19,1	1,44
06/07/2016	10:17	30,26	0,024	0,016	23,0	6,14	153	4,7	NC	16,2	1,22
06/07/2016	10:18	30,25	0,025	0,016	24,0	6,14	152	4,6	NC	9,6	0,72
11/10/2016	09:29	30,93	0,044	0,026	0,2	6,10	194	4,5	10,8	97,1	7,26

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)
11/10/2016	09:29	30,91	0,044	0,026	1,0	6,05	195	4,5	NA	97,1	7,23
11/10/2016	09:29	30,91	0,044	0,026	2,0	6,08	197	4,4	NA	97,1	7,22
11/10/2016	09:29	30,91	0,044	0,026	3,0	6,08	198	4,3	NA	97,1	7,22
11/10/2016	09:29	30,89	0,044	0,026	4,0	6,08	199	4,4	NA	97,1	7,22
11/10/2016	09:29	30,86	0,044	0,026	5,0	6,08	190	4,4	NA	97,1	7,22
11/10/2016	09:29	30,81	0,044	0,026	6,0	6,08	192	4,4	NA	97,1	7,15
11/10/2016	09:29	30,79	0,044	0,026	7,0	6,08	192	4,4	NA	97,1	7,11
11/10/2016	09:29	30,76	0,044	0,026	8,0	6,09	193	4,4	NA	97,0	6,90
11/10/2016	09:29	30,71	0,044	0,026	9,0	6,09	192	4,5	NA	90,8	6,78
11/10/2016	09:29	30,61	0,047	0,028	10,0	6,09	191	4,5	6,2	63,1	4,74
11/10/2016	09:29	30,33	0,047	0,028	11,0	6,09	192	4,7	NA	49,9	3,34
11/10/2016	09:29	30,19	0,048	0,029	12,0	6,09	189	4,4	NA	35,7	2,69
11/10/2016	09:29	30,17	0,049	0,029	13,0	6,09	188	4,4	NA	32,2	2,43
11/10/2016	09:29	30,16	0,049	0,029	14,0	6,09	184	4,3	NA	29,2	2,20
11/10/2016	09:29	30,07	0,049	0,029	15,0	6,09	185	4,2	NA	26,5	2,00
11/10/2016	09:29	30,05	0,049	0,029	16,0	6,10	189	4,1	NA	24,2	1,55
11/10/2016	09:29	30,03	0,049	0,029	17,0	6,10	190	4,1	NA	19,0	1,43
11/10/2016	09:29	30,02	0,049	0,030	18,0	6,10	192	4,0	NA	16,4	1,33
11/10/2016	09:29	30,01	0,051	0,030	19,0	6,10	192	3,9	NA	15,4	1,16
11/10/2016	09:29	30,01	0,051	0,030	20,0	6,10	191	3,9	2,6	14,5	1,10
11/10/2016	09:29	30,01	0,051	0,030	21,0	6,10	191	3,8	NA	13,7	1,03
11/10/2016	09:29	30,01	0,055	0,031	22,0	6,12	191	3,7	NA	11,8	0,98
11/10/2016	09:29	30,00	0,057	0,032	23,0	6,12	191	3,8	NA	11,0	0,85
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	30	NA	5

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

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, em abril e julho, provavelmente devido ao material em suspensão após a intensa movimentação de solos, sedimentos e vegetação que ocorreu na área de drenagem do reservatório antes de sua formação e o oxigênio na superfície em abril e no fundo em outubro, que foi inferior ao valor máximo permitido (**Quadro - 78**).

No **Quadro - 79** se encontram os perfis verticais das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016. Nos perfis verticais 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 em toda a coluna de água no mês de abril, a partir dos 3 metros em julho e dos 27 metros em outubro. A formação de oxiclina se deve ao consumo de oxigênio no fundo do corpo de água pela oxidação da matéria orgânica inundada. A manutenção do déficit de oxigênio no meses de julho está relacionado ao início do período de estiagem com menor vazão afluente ao reservatório, o que restringiu a circulação no mesmo, aumentando o consumo de oxigênio nas camadas de água mais profundas. No mês de outubro, mesmo estando paradas as unidades geradoras da usina a oxigenação da coluna da água foi maior, indicando que houve circulação das massas de água provavelmente geradas pela ação do vento.



Figura - 80 – Registro fotográfico do ponto CN09 em outubro de 2016, localizado na bacia do igarapé Aturiá

Quadro – 78 - Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto CN09 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre abril a outubro de 2016

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO - CN09					VMP Classe 2 *
	abr/16	jul/16	out/16			
			superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,016	0,015	0,028	0,027	0,027	0,5
pH	6,89	6,27	6,10	6,11	6,12	6<pH<9
Turbidez (UNT)	4,5	5,3	4,1	4,2	4,0	100
Clorofila-a (µg/L)	16,84	7,42	8,27	11,47	3,36	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	4,74	5,18	6,86	6,22	3,90	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	< 1	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	1,55	1,38	0,93	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	16,06	25,41	10,06	13,82	14,61	100
Cianobactéria (org/L)	1386	4750	1214	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	64,10	34,98	31,10	58,54	44,82	1400
Cloreto (mg/L)	0,35	0,47	0,39	0,47	0,43	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	2,15	1,90	1000
Nitrato (µg/L)	12,43	58,05	3,37	8,31	5,84	10000
Sulfato (mg/L)	0,12	0,18	0,10	0,14	0,12	1000
Amônio (µg/L)	175,71	75,59	219,25	207,37	213,31	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	0,13	0,13	< LD	NC	NC	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 - 79 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto CN09 na campanha de abril, julho e outubro 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)
08/04/2016	09:54	29,45	0,026	0,016	0,0	6,34	129	4,9	8,0	62,2	4,75
08/04/2016	09:54	29,45	0,026	0,015	1,0	6,50	130	4,2	8,0	62,3	4,76
08/04/2016	09:54	29,44	0,026	0,015	2,0	6,50	130	4,2	8,0	62,1	4,74
08/04/2016	09:54	29,39	0,026	0,016	3,0	6,44	131	4,2	7,0	61,3	4,68
08/04/2016	09:54	29,38	0,026	0,016	4,0	6,39	131	4,3	7,5	60,5	4,63
08/04/2016	09:54	29,38	0,026	0,016	5,0	6,37	132	5,9	7,4	60,4	4,61
08/04/2016	09:54	29,36	0,026	0,016	6,0	6,23	134	5,9	7,3	59,5	4,55
08/04/2016	09:55	29,36	0,026	0,016	7,0	6,34	135	5,0	7,2	59,1	4,51
08/04/2016	09:55	29,35	0,026	0,016	8,0	6,42	135	5,5	7,1	57,5	4,39
08/04/2016	09:55	29,31	0,026	0,016	9,0	6,54	137	5,2	7,0	55,0	4,20
08/04/2016	09:55	29,31	0,026	0,016	10,0	6,55	137	5,8	7,0	54,1	4,14
08/04/2016	09:55	29,30	0,026	0,016	11,0	6,54	137	5,9	6,9	53,2	4,07
08/04/2016	09:55	29,25	0,027	0,016	12,0	6,50	138	5,5	6,5	48,4	3,71
08/04/2016	09:55	29,21	0,027	0,016	13,0	6,46	139	4,5	6,5	35,9	2,75
08/04/2016	09:55	29,17	0,027	0,016	14,0	6,55	140	4,1	6,2	26,2	2,01
08/04/2016	09:55	29,16	0,027	0,017	15,0	6,56	141	4,8	6,1	19,9	1,52
08/04/2016	09:56	29,12	0,027	0,017	16,0	6,35	141	5,2	5,1	13,4	1,03
08/04/2016	09:56	29,10	0,029	0,017	17,0	6,87	142	5,8	5,1	10,1	0,78
08/04/2016	09:56	29,09	0,029	0,018	18,0	6,84	143	5,9	5,1	8,1	0,62
08/04/2016	09:56	29,08	0,030	0,018	19,0	6,77	143	5,9	5,3	7,5	0,57
08/04/2016	09:56	29,08	0,030	0,018	20,0	6,64	144	5,5	4,2	6,9	0,55
08/04/2016	09:56	29,07	0,030	0,018	21,0	6,63	145	5,9	4,1	6,1	0,47
08/04/2016	09:56	29,06	0,030	0,018	22,0	6,66	145	6,1	4,0	5,6	0,43
08/04/2016	09:57	29,06	0,030	0,018	23,0	6,74	146	6,2	3,9	5,5	0,42
08/04/2016	09:57	29,06	0,031	0,018	24,0	6,78	146	6,7	3,8	5,2	0,40

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)
08/04/2016	09:57	29,06	0,032	0,019	25,0	6,77	146	6,8	3,8	5,0	0,38
08/04/2016	09:57	29,05	0,033	0,019	26,0	6,80	146	6,8	3,9	4,9	0,37
08/04/2016	09:57	29,05	0,033	0,020	27,0	6,79	147	6,5	3,8	4,8	0,37
08/04/2016	09:57	29,04	0,033	0,020	28,0	6,82	147	6,5	3,2	4,8	0,37
08/04/2016	09:57	29,04	0,033	0,020	29,0	6,88	147	6,9	3,1	4,8	0,37
08/04/2016	09:57	29,04	0,033	0,020	30,0	6,87	147	6,9	3,1	4,8	0,37
06/07/2016	09:26	30,61	0,023	0,015	0,2	6,13	171	5,3	NC	68,5	5,13
06/07/2016	09:26	30,60	0,023	0,015	1,0	6,07	171	5,4	NC	67,8	5,07
06/07/2016	09:26	30,59	0,023	0,015	2,0	6,07	171	5,4	NC	67,6	5,05
06/07/2016	09:27	30,55	0,023	0,015	3,0	6,06	171	5,5	NC	66,5	4,98
06/07/2016	09:27	30,54	0,023	0,015	4,0	6,05	171	5,4	NC	65,7	4,92
06/07/2016	09:27	30,53	0,023	0,015	5,0	6,04	171	5,4	NC	65,1	4,88
06/07/2016	09:27	30,53	0,023	0,015	6,0	6,03	171	5,5	NC	64,6	4,84
06/07/2016	09:27	30,53	0,023	0,015	7,0	6,02	171	5,5	NC	64,2	4,81
06/07/2016	09:27	30,53	0,023	0,015	8,0	6,02	171	5,6	NC	63,9	4,79
06/07/2016	09:27	30,53	0,023	0,015	9,0	6,01	171	5,5	NC	63,5	4,76
06/07/2016	09:27	30,52	0,023	0,015	10,0	6,00	171	6,1	NC	63,0	4,72
06/07/2016	09:27	30,52	0,023	0,015	11,0	6,00	171	5,9	NC	63,0	4,72
06/07/2016	09:28	30,52	0,024	0,015	12,0	5,99	171	5,8	NC	62,6	4,69
06/07/2016	09:28	30,52	0,024	0,015	13,0	5,98	171	5,7	NC	62,4	4,68
06/07/2016	09:28	30,52	0,024	0,015	14,0	5,98	171	5,6	NC	62,4	4,67
06/07/2016	09:28	30,52	0,024	0,015	15,0	5,98	171	5,5	NC	62,0	4,64
06/07/2016	09:28	30,52	0,024	0,015	16,0	5,98	171	5,5	NC	61,7	4,62
06/07/2016	09:28	30,51	0,024	0,015	17,0	5,97	171	5,5	NC	60,9	4,57
06/07/2016	09:28	30,49	0,024	0,015	18,0	5,96	171	5,4	NC	58,4	4,38
06/07/2016	09:28	30,49	0,024	0,015	19,0	5,96	171	5,5	NC	57,3	4,29

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)
06/07/2016	09:28	30,48	0,024	0,015	20,0	5,95	171	5,5	NC	54,4	4,08
06/07/2016	09:28	30,48	0,024	0,015	21,0	5,95	171	5,5	NC	53,9	4,04
06/07/2016	09:28	30,48	0,024	0,015	22,0	5,94	171	5,5	NC	52,8	3,96
06/07/2016	09:28	30,48	0,024	0,015	23,0	5,94	171	5,5	NC	52,1	3,90
06/07/2016	09:28	30,48	0,024	0,015	24,0	5,93	171	5,5	NC	51,2	3,84
06/07/2016	09:28	30,48	0,024	0,015	25,0	5,93	170	5,5	NC	50,9	3,81
06/07/2016	09:28	30,47	0,024	0,015	26,0	5,93	170	5,6	NC	50,6	3,79
06/07/2016	09:29	30,47	0,024	0,015	27,0	5,92	170	5,6	NC	49,8	3,74
06/07/2016	09:29	30,46	0,024	0,015	28,0	5,92	170	5,5	NC	49,1	3,68
06/07/2016	09:29	30,45	0,024	0,015	29,0	5,91	170	5,5	NC	49,1	3,68
06/07/2016	09:29	30,44	0,024	0,015	30,0	5,90	170	5,5	NC	49,1	3,68
06/07/2016	09:29	30,44	0,024	0,015	31,0	5,89	170	5,5	NC	49,1	3,68
06/07/2016	09:29	30,42	0,024	0,015	32,0	5,89	170	5,5	NC	49,1	3,68
06/07/2016	09:29	30,40	0,024	0,015	33,0	5,88	168	5,5	NC	49,1	3,69
06/07/2016	09:29	30,39	0,024	0,015	34,0	5,88	168	5,5	NC	49,1	3,69
06/07/2016	09:29	30,39	0,024	0,015	35,0	5,88	167	5,5	NC	49,1	3,69
06/07/2016	09:29	30,38	0,024	0,015	36,0	5,88	167	5,5	NC	49,1	3,69
06/07/2016	09:29	30,37	0,024	0,015	37,0	5,88	167	5,5	NC	21,9	1,64
06/07/2016	09:29	30,37	0,024	0,015	38,0	5,88	167	5,7	NC	19,9	1,50
06/07/2016	09:30	30,35	0,024	0,016	39,0	5,87	167	6,1	NC	16,7	1,26
06/07/2016	09:30	30,34	0,024	0,016	40,0	5,87	167	6,3	NC	14,5	1,09
06/07/2016	09:30	30,31	0,025	0,016	41,0	5,87	167	6,3	NC	11,3	0,85
06/07/2016	09:30	30,28	0,025	0,016	42,0	5,87	167	6,7	NC	9,0	0,67
06/07/2016	09:30	30,26	0,025	0,016	43,0	5,88	166	6,8	NC	5,8	0,44
06/07/2016	09:30	30,24	0,025	0,017	44,0	5,88	165	6,6	NC	5,2	0,39
06/07/2016	09:30	30,18	0,030	0,019	45,0	5,88	164	7,1	NC	4,9	0,37
06/07/2016	09:31	30,14	0,032	0,020	46,0	5,88	164	7,7	NC	4,7	0,35

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)
06/07/2016	09:31	30,09	0,032	0,021	47,0	5,88	164	8,3	NC	4,6	0,35
11/10/2016	08:28	30,29	0,046	0,028	0,2	6,10	110	4,1	14,6	91,5	6,86
11/10/2016	08:28	30,26	0,046	0,028	1,0	6,07	111	4,4	NA	90,3	6,80
11/10/2016	08:28	30,26	0,046	0,028	2,0	6,07	116	4,2	NA	90,4	6,80
11/10/2016	08:28	30,26	0,046	0,028	3,0	6,09	121	4,1	NA	90,3	6,80
11/10/2016	08:28	30,25	0,046	0,028	4,0	6,09	124	4,3	NA	90,3	6,79
11/10/2016	08:28	30,25	0,046	0,027	5,0	6,10	128	4,4	NA	90,2	6,77
11/10/2016	08:28	30,24	0,046	0,027	6,0	6,10	132	4,4	NA	89,8	6,76
11/10/2016	08:28	30,24	0,046	0,027	7,0	6,10	133	4,3	NA	89,5	6,74
11/10/2016	08:28	30,23	0,046	0,027	8,0	6,10	161	4,3	NA	89,3	6,70
11/10/2016	08:28	30,23	0,046	0,027	9,0	6,11	162	4,2	NA	88,3	6,65
11/10/2016	08:28	30,22	0,046	0,027	10,0	6,11	163	4,2	NA	87,5	6,63
11/10/2016	08:28	30,21	0,046	0,027	11,0	6,11	164	4,2	NA	86,3	6,59
11/10/2016	08:28	30,19	0,046	0,027	12,0	6,11	163	4,2	NA	85,0	6,50
11/10/2016	08:28	30,18	0,046	0,027	13,0	6,11	184	4,2	NA	83,7	6,41
11/10/2016	08:28	30,15	0,046	0,027	14,0	6,11	185	4,2	NA	82,5	6,31
11/10/2016	08:28	30,14	0,046	0,027	15,0	6,11	188	4,2	11,5	81,6	6,22
11/10/2016	08:28	30,09	0,046	0,027	16,0	6,11	190	4,2	NA	81,0	6,16
11/10/2016	08:28	30,07	0,046	0,027	17,0	6,11	189	4,3	NA	80,4	6,06
11/10/2016	08:28	30,05	0,046	0,027	18,0	6,11	191	4,2	NA	79,8	5,99
11/10/2016	08:28	30,04	0,046	0,027	19,0	6,11	197	4,1	NA	78,7	5,94
11/10/2016	08:28	30,01	0,046	0,027	20,0	6,11	192	4,1	NA	77,9	5,88
11/10/2016	08:28	30,00	0,046	0,027	21,0	6,11	202	4,1	NA	76,9	5,81
11/10/2016	08:28	30,00	0,046	0,027	22,0	6,11	206	4,1	NA	75,7	5,72
11/10/2016	08:28	30,00	0,047	0,027	23,0	6,11	178	4,1	NA	73,9	5,41
11/10/2016	08:28	29,99	0,047	0,027	24,0	6,12	118	4,1	NA	71,6	5,40

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)
11/10/2016	08:28	29,99	0,047	0,027	25,0	6,12	182	4,1	NA	69,0	5,21
11/10/2016	08:28	29,96	0,047	0,027	26,0	6,12	184	4,1	NA	66,4	5,02
11/10/2016	08:28	29,95	0,047	0,027	27,0	6,12	184	4,0	NA	63,6	4,81
11/10/2016	08:28	29,95	0,047	0,027	28,0	6,12	184	4,1	NA	60,9	4,40
11/10/2016	08:28	29,92	0,047	0,027	29,0	6,12	185	4,0	NA	58,1	4,30
11/10/2016	08:28	29,90	0,047	0,027	30,0	6,12	186	4,0	3,4	56,9	3,90
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	30	NA	5

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

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, assim como os demais pontos, apresentou concentrações acima do valor máximo permitido em abril e julho (**Quadro - 80**) e as concentrações de oxigênio dissolvido no meio e fundo do reservatório no mês de outubro que apresentaram valores abaixo do recomendado pela legislação.

No **Quadro - 81** se encontram os perfis verticais das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016. Nos perfis verticais 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 no mês de abril, a partir dos 6 metros no mês de julho e a partir dos 15 metros no mês de outubro. 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. A manutenção do déficit de oxigênio no meses de julho e outubro está relacionado ao período de estiagem com menor vazão de entrada ao reservatório, o que restringiu a circulação no mesmo.



Figura - 81 – Registro fotográfico do ponto RIN1 em outubro de 2016, localizado na região central, na bacia do igarapé Cajueiro

Quadro – 80 - Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RIN1 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre abril a outubro de 2016

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO - RIN1					VMP Classe 2 *
	abr/16	jul/16	out/16			
			superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,015	0,015	0,027	0,030	0,037	0,5
pH	6,80	6,17	6,00	6,01	6,02	6<pH<9
Turbidez (UNT)	4,9	5,8	4,4	4,4	3,9	100
Clorofila-a (µg/L)	10,37	6,92	6,30	7,35	2,98	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,10	5,15	7,23	4,87	1,32	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	< 1	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	3,52	2,49	0,93	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	17,20	22,54	21,99	19,41	24,23	100
Cianobactéria (org/L)	4922	3997	2289	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	128,70	71,10	27,20	74,59	50,89	1400
Cloreto (mg/L)	1,03	0,63	0,21	0,73	0,47	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	1,02	1000
Nitrato (µg/L)	174,57	162,42	1,40	100,04	50,72	10000
Sulfato (mg/L)	0,30	0,33	0,04	0,49	0,27	1000
Amônio (µg/L)	24,69	73,06	242,89	172,89	207,89	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	0,12	0,16	< LD	NC	NC	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 - 81 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RIN1 na campanha de abril, julho e outubro 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)
08/04/2016	11:13	30,31	0,025	0,015	0,0	6,80	162	4,9	2,3	93,3	7,02
08/04/2016	11:13	30,26	0,025	0,015	1,0	6,78	163	4,9	2,3	93,3	7,02
08/04/2016	11:14	30,13	0,025	0,015	2,0	6,68	163	4,9	2,2	92,8	7,00
08/04/2016	11:14	30,05	0,025	0,015	3,0	6,67	162	4,1	2,3	91,9	6,94
08/04/2016	11:15	30,00	0,025	0,015	4,0	6,80	162	3,8	4,8	90,0	6,81
08/04/2016	11:15	29,81	0,025	0,015	5,0	6,99	162	3,8	3,0	82,0	6,22
08/04/2016	11:15	29,78	0,025	0,015	6,0	6,94	162	3,8	3,3	78,9	5,99
08/04/2016	11:15	29,67	0,025	0,015	7,0	6,87	161	3,7	2,9	70,0	5,45
08/04/2016	11:15	29,61	0,025	0,015	8,0	6,81	161	3,6	2,9	63,0	4,80
08/04/2016	11:15	29,51	0,025	0,015	9,0	6,83	161	3,3	2,8	45,5	3,47
08/04/2016	11:15	29,47	0,025	0,015	10,0	6,80	162	3,4	2,7	36,9	2,82
08/04/2016	11:16	29,43	0,026	0,015	11,0	6,82	164	3,2	2,6	23,5	1,79
08/04/2016	11:16	29,39	0,027	0,016	12,0	6,96	164	2,7	1,9	19,0	1,45
08/04/2016	11:16	29,26	0,028	0,017	13,0	6,95	167	2,5	1,5	11,9	0,91
08/04/2016	11:16	29,21	0,029	0,017	14,0	6,99	168	2,2	0,9	9,8	0,75
08/04/2016	11:16	29,20	0,030	0,018	15,0	6,92	168	2,4	0,8	9,7	0,74
08/04/2016	11:16	29,18	0,031	0,019	16,0	6,90	169	2,1	0,5	8,5	0,69
08/04/2016	11:16	29,15	0,032	0,019	17,0	6,89	169	2,7	0,6	7,4	0,58
08/04/2016	11:16	29,13	0,033	0,020	18,0	6,89	170	2,6	1,0	7,1	0,55
08/04/2016	11:16	29,12	0,035	0,020	19,0	6,95	172	1,8	1,2	7,0	0,54
08/04/2016	11:16	29,11	0,035	0,021	20,0	6,95	172	1,9	1,4	6,8	0,52
08/04/2016	11:17	29,10	0,035	0,022	21,0	6,92	174	1,8	0,9	6,5	0,50
08/04/2016	11:17	29,05	0,037	0,022	22,0	6,91	175	1,6	0,8	6,1	0,48
08/04/2016	11:17	29,04	0,038	0,024	23,0	6,90	175	1,3	0,6	5,9	0,46
08/04/2016	11:17	29,03	0,038	0,250	24,0	6,88	176	1,3	0,7	5,8	0,45

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)
08/04/2016	11:17	29,03	0,039	0,025	25,0	6,88	177	1,4	0,7	5,8	0,45
08/04/2016	11:17	29,03	0,039	0,025	26,0	6,87	177	1,2	0,9	5,6	0,44
08/04/2016	11:17	29,03	0,040	0,026	27,0	6,99	178	1,2	0,8	5,6	0,44
08/04/2016	11:17	29,03	0,042	0,026	28,0	7,01	179	1,2	1,0	5,5	0,43
08/04/2016	11:17	29,03	0,043	0,026	29,0	6,95	180	1,3	1,1	5,5	0,42
08/04/2016	11:17	29,03	0,044	0,026	30,0	6,92	181	1,3	1,1	5,4	0,41
06/07/2016	10:51	30,89	0,022	0,015	0,20	6,18	155	5,4	NC	68,9	5,13
06/07/2016	10:51	30,82	0,022	0,015	1,00	6,21	155	5,4	NC	68,2	5,08
06/07/2016	10:51	30,74	0,023	0,015	2,00	6,21	155	5,4	NC	67,6	5,04
06/07/2016	10:51	30,60	0,023	0,015	3,00	6,21	155	5,4	NC	66,9	5,00
06/07/2016	10:51	30,56	0,023	0,015	4,00	6,21	155	5,5	NC	67,4	5,05
06/07/2016	10:51	30,50	0,023	0,015	5,00	6,20	155	5,5	NC	67,0	5,02
06/07/2016	10:52	30,48	0,023	0,015	6,00	6,20	156	5,5	NC	66,1	4,96
06/07/2016	10:52	30,46	0,023	0,015	7,00	6,19	155	5,5	NC	63,7	4,77
06/07/2016	10:52	30,45	0,023	0,015	8,00	6,19	155	5,5	NC	61,9	4,64
06/07/2016	10:52	30,45	0,023	0,015	9,00	6,19	155	5,5	NC	61,0	4,58
06/07/2016	10:52	30,39	0,023	0,015	10,00	6,18	156	5,7	NC	54,9	4,12
06/07/2016	10:52	30,36	0,023	0,015	11,00	6,17	156	6,1	NC	49,8	3,74
06/07/2016	10:52	30,35	0,023	0,015	12,00	6,17	156	6,1	NC	45,9	3,45
06/07/2016	10:52	30,34	0,023	0,015	13,00	6,16	156	6,5	NC	44,5	3,34
06/07/2016	10:52	30,33	0,023	0,015	14,00	6,16	156	6,3	NC	43,6	3,28
06/07/2016	10:52	30,32	0,023	0,015	15,00	6,16	156	6,2	NC	42,6	3,20
06/07/2016	10:52	30,29	0,023	0,015	16,00	6,15	156	6,3	NC	39,9	3,00
06/07/2016	10:52	30,28	0,023	0,015	17,00	6,15	155	6,4	NC	37,7	2,83
06/07/2016	10:53	30,25	0,024	0,015	18,00	6,14	155	6,6	NC	34,6	2,60
06/07/2016	10:53	30,24	0,024	0,015	19,00	6,14	155	6,5	NC	32,4	2,44

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)
06/07/2016	10:53	30,22	0,024	0,015	20,00	6,14	155	6,3	NC	30,2	2,28
06/07/2016	10:53	30,20	0,024	0,015	21,00	6,13	154	6,1	NC	26,2	1,97
06/07/2016	10:53	30,07	0,043	0,028	22,00	6,13	154	5,9	NC	21,0	1,59
06/07/2016	10:53	29,81	0,046	0,030	23,00	6,12	153	5,5	NC	17,1	1,30
06/07/2016	10:53	29,62	0,051	0,034	24,00	6,12	152	5,5	NC	13,4	1,02
06/07/2016	10:53	29,39	0,055	0,036	25,00	6,12	152	5,5	NC	11,1	0,85
06/07/2016	10:53	29,23	0,056	0,037	26,00	6,12	151	6,0	NC	9,4	0,72
06/07/2016	10:53	29,14	0,057	0,038	27,00	6,11	151	6,1	NC	8,2	0,63
06/07/2016	10:53	29,09	0,058	0,038	28,00	6,11	151	5,7	NC	7,3	0,56
06/07/2016	10:53	29,06	0,063	0,041	29,00	6,11	151	5,4	NC	6,6	0,51
06/07/2016	10:53	29,01	0,067	0,043	30,00	6,12	150	5,5	NC	6,4	0,50
06/07/2016	10:53	29,00	0,073	0,048	31,00	6,12	150	5,8	NC	6,4	0,50
11/10/2016	10:04	30,97	0,046	0,027	0,2	6,00	200	4,4	13,4	97,2	7,23
11/10/2016	10:04	30,95	0,046	0,027	1,0	6,00	192	3,9	NA	97,1	7,22
11/10/2016	10:04	30,91	0,046	0,027	2,0	6,00	194	3,9	NA	97,0	7,22
11/10/2016	10:04	30,81	0,046	0,027	3,0	6,00	195	3,9	NA	96,9	7,21
11/10/2016	10:04	30,72	0,046	0,027	4,0	6,00	196	3,9	NA	96,4	7,20
11/10/2016	10:04	30,70	0,046	0,027	5,0	6,00	197	3,9	NA	96,4	7,20
11/10/2016	10:04	30,68	0,046	0,027	6,0	6,00	198	3,9	NA	96,3	7,19
11/10/2016	10:04	30,67	0,046	0,027	7,0	6,00	199	4,7	NA	95,9	7,18
11/10/2016	10:04	30,59	0,046	0,027	8,0	6,01	191	4,4	NA	94,8	7,09
11/10/2016	10:04	30,48	0,046	0,027	9,0	6,01	191	4,3	NA	92,9	6,93
11/10/2016	10:04	30,39	0,046	0,027	10,0	6,01	192	4,2	NA	89,5	6,72
11/10/2016	10:04	30,32	0,046	0,027	11,0	6,01	192	4,2	NA	89,4	6,50
11/10/2016	10:04	30,27	0,046	0,027	12,0	6,01	190	4,2	NA	82,3	6,19
11/10/2016	10:04	30,23	0,046	0,027	13,0	6,01	192	4,3	NA	77,3	5,82

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)
11/10/2016	10:04	30,19	0,049	0,029	14,0	6,01	197	4,5	NA	71,4	5,38
11/10/2016	10:04	30,15	0,052	0,030	15,0	6,01	197	4,4	7,4	64,6	4,87
11/10/2016	10:04	30,11	0,052	0,031	16,0	6,01	196	4,2	NA	57,5	4,34
11/10/2016	10:04	30,09	0,053	0,031	17,0	6,01	196	4,3	NA	51,0	3,85
11/10/2016	10:04	30,07	0,053	0,031	18,0	6,01	198	4,2	NA	45,2	3,04
11/10/2016	10:04	30,06	0,055	0,031	19,0	6,01	197	4,2	NA	40,2	2,71
11/10/2016	10:04	30,03	0,056	0,033	20,0	6,01	198	4,0	NA	32,2	2,43
11/10/2016	10:04	30,02	0,056	0,033	21,0	6,01	196	3,9	NA	29,0	2,19
11/10/2016	10:04	30,01	0,056	0,035	22,0	6,01	197	3,9	NA	26,0	1,99
11/10/2016	10:04	29,99	0,056	0,036	23,0	6,02	196	3,9	NA	25,2	1,43
11/10/2016	10:04	29,98	0,056	0,037	24,0	6,02	197	3,9	NA	24,0	1,40
11/10/2016	10:04	29,95	0,056	0,037	25,0	6,02	197	3,9	3,0	18,9	1,32
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	30	NA	5

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

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 nos meses de abril e julho (**Quadro - 82**).

No **Quadro - 83** se encontram os perfis verticais das variáveis físicas e químicas da água medidas com sonda multiparamétrica nas campanhas de abril, julho e outubro de 2016. No perfil vertical do mês de abril 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. Já no mês de julho a coluna de água se encontra mais homogênea termicamente mais as concentrações de oxigênio dissolvido diminuem a partir dos 8 metros de profundidade. No mês de outubro a coluna de água é menos profunda e se encontra bem oxigenada até o fundo, onde se encontram valores abaixo do mínimo recomendado pela legislação. 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. Esta situação se mantém nos meses seguintes, sendo que, no mês de julho em virtude da estiagem ocorreram menores vazões afluentes e a baixa circulação no reservatório influenciaram o sistema favorecendo a manutenção do déficit de oxigênio nas camadas mais profundas. Já em outubro a diminuição da coluna de água e a ação do vento favorecem a oxigenação da coluna de água até as camadas mais profundas.



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

Quadro – 82 - Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RIN2 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre abril a outubro de 2016

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO - RIN2					VMP Classe 2 *
	abr/16	jul/16	out/16			
			superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,016	0,014	0,025	0,026	0,026	0,5
pH	6,99	6,41	6,16	6,10	6,14	6<pH<9
Turbidez (UNT)	2,5	5,5	5,0	5,6	4,2	100
Clorofila-a (µg/L)	15,68	9,24	5,97	14,76	6,97	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,51	6,10	7,56	7,63	4,93	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	< 1	< 1	< 1	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	0,87	2,06	0,72	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	17,20	27,20	9,75	21,82	44,48	100
Cianobactéria (org/L)	7909	7264	2063	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	65,10	41,56	34,90	65,44	50,17	1400
Cloreto (mg/L)	0,41	3,52	0,27	0,66	0,46	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	1,80	2,65	2,22	1000
Nitrato (µg/L)	1,59	189,76	1,23	23,57	12,40	10000
Sulfato (mg/L)	0,08	0,37	0,05	0,44	0,24	1000
Amônio (µg/L)	6,67	102,35	285,40	170,40	197,90	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO - RIN2					VMP Classe 2 *
	abr/16	jul/16	out/16			
			superf.	meio	fundo	
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	0,13	0,15	< LD	NC	NC	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 – 83 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto RIN2 na campanha de abril, julho e outubro 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)
08/04/2016	15:21	31,27	0,027	0,016	0,2	6,47	157	3,7	11,4	85,2	6,30
08/04/2016	15:21	30,63	0,027	0,016	1,0	6,68	159	3,8	13,7	84,7	6,32
08/04/2016	15:21	30,34	0,027	0,016	2,0	6,77	159	4,4	16,3	84,4	6,35
08/04/2016	15:22	29,93	0,027	0,016	3,0	6,86	159	4,2	15,3	77,5	5,87
08/04/2016	15:22	29,87	0,027	0,016	4,0	6,00	159	4,1	13,8	71,9	5,45
08/04/2016	15:22	29,83	0,027	0,016	5,0	6,98	159	4,4	12,7	66,1	5,01
08/04/2016	15:22	29,80	0,026	0,016	6,0	6,09	159	3,8	12,1	64,2	4,87
08/04/2016	15:22	29,79	0,026	0,016	7,0	6,14	160	4,3	12,0	63,8	4,84
08/04/2016	15:22	29,78	0,026	0,016	8,0	6,16	160	3,8	11,2	62,6	4,75
08/04/2016	15:22	29,77	0,026	0,016	9,0	6,14	161	3,6	11,2	59,7	4,53
08/04/2016	15:23	29,72	0,030	0,018	10,0	6,88	162	3,1	9,1	38,2	2,90
08/04/2016	15:23	29,62	0,031	0,019	11,0	6,65	164	2,0	8,1	21,3	1,62
08/04/2016	15:23	26,53	0,035	0,021	12,0	3,55	165	2,2	7,6	16,7	1,27
08/04/2016	15:23	29,39	0,037	0,022	13,0	6,48	166	2,2	7,4	13,7	1,05
08/04/2016	15:23	29,31	0,037	0,022	14,0	6,31	169	3,1	6,8	10,8	0,83
08/04/2016	15:23	29,27	0,037	0,022	15,0	6,21	171	2,6	6,6	9,3	0,71
08/04/2016	15:24	29,23	0,037	0,022	16,0	6,19	172	2,0	6,4	8,0	0,62
06/07/2016	13:07	31,79	0,022	0,015	0,2	6,38	160	5,5	NC	82,5	6,05
06/07/2016	13:07	31,66	0,022	0,014	1,0	6,45	159	5,7	NC	82,0	6,02
06/07/2016	13:07	31,34	0,022	0,015	2,0	6,45	159	5,7	NC	81,8	6,04
06/07/2016	13:07	30,95	0,022	0,015	3,0	6,44	160	5,7	NC	80,3	5,97
06/07/2016	13:07	30,72	0,023	0,014	4,0	6,42	160	5,9	NC	76,4	5,71
06/07/2016	13:07	30,66	0,023	0,014	5,0	6,41	160	5,9	NC	74,1	5,53
06/07/2016	13:08	30,62	0,022	0,014	6,0	6,40	160	5,8	NC	70,8	5,30

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)
06/07/2016	13:08	30,58	0,022	0,014	7,0	6,38	160	5,8	NC	67,3	5,04
06/07/2016	13:08	30,56	0,022	0,014	8,0	6,36	161	5,6	NC	64,1	4,80
06/07/2016	13:08	30,56	0,022	0,014	9,0	6,34	161	5,5	NC	62,3	4,66
06/07/2016	13:08	30,54	0,023	0,014	10,0	6,33	161	5,5	NC	59,3	4,44
06/07/2016	13:08	30,52	0,023	0,015	11,0	6,31	161	5,5	NC	54,5	4,08
06/07/2016	13:08	30,51	0,023	0,015	12,0	6,29	161	5,5	NC	49,7	3,73
06/07/2016	13:08	30,50	0,023	0,015	13,0	6,27	161	5,6	NC	42,8	3,21
06/07/2016	13:08	30,48	0,023	0,015	14,0	6,26	161	5,6	NC	39,0	2,93
06/07/2016	13:08	30,48	0,023	0,015	15,0	6,25	161	5,6	NC	37,2	2,79
06/07/2016	13:09	30,47	0,023	0,015	16,0	6,24	161	5,6	NC	35,2	2,64
06/07/2016	13:09	30,46	0,023	0,015	17,0	6,23	161	5,6	NC	34,2	2,57
06/07/2016	13:09	30,41	0,026	0,017	18,0	6,22	161	5,7	NC	27,1	2,04
06/07/2016	13:09	30,30	0,031	0,020	19,0	6,20	161	5,7	NC	16,8	1,27
06/07/2016	13:09	30,26	0,036	0,024	20,0	6,19	160	5,7	NC	12,3	0,93
06/07/2016	13:09	30,10	0,043	0,028	21,0	6,19	159	5,7	NC	7,9	0,59
11/10/2016	14:38	31,69	0,043	0,025	0,2	6,16	192	5,0	13,2	103,4	7,56
11/10/2016	14:38	31,51	0,042	0,025	1,0	6,15	194	5,6	NA	102,7	7,57
11/10/2016	14:38	31,25	0,044	0,025	2,0	6,11	195	5,6	NA	101,2	7,49
11/10/2016	14:38	31,24	0,044	0,025	3,0	6,10	196	5,6	NA	101,3	7,49
11/10/2016	14:38	31,23	0,044	0,025	4,0	6,10	197	5,6	NA	104,4	7,52
11/10/2016	14:38	31,22	0,044	0,025	5,0	6,10	198	5,6	NA	102,0	7,61
11/10/2016	14:38	31,20	0,044	0,026	6,0	6,10	199	5,6	14,8	102,1	7,63
11/10/2016	14:38	31,17	0,044	0,026	7,0	6,12	198	3,8	NA	91,0	6,80
11/10/2016	14:38	30,98	0,043	0,026	8,0	6,12	191	3,8	NA	90,2	6,75
11/10/2016	14:38	30,91	0,043	0,026	9,0	6,13	192	3,8	NA	88,9	6,65
11/10/2016	14:38	30,85	0,043	0,026	10,0	6,13	196	4,2	NA	87,6	6,56

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)
11/10/2016	14:38	30,67	0,043	0,026	11,0	6,14	197	4,1	NA	84,8	6,51
11/10/2016	14:38	30,57	0,043	0,026	12,0	6,14	198	4,2	7,0	65,7	4,93
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	30	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NC: não coletado; NA: não se aplica; 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, aproximadamente 6 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 2,9 % do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 84**).

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.

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.

A baixa profundidade no ponto de monitoramento impossibilitou a realização do perfil vertical das variáveis físico-químicas nas campanhas de julho e outubro de 2016, já na fase de pós-enchimento e operação do reservatório do Xingu.

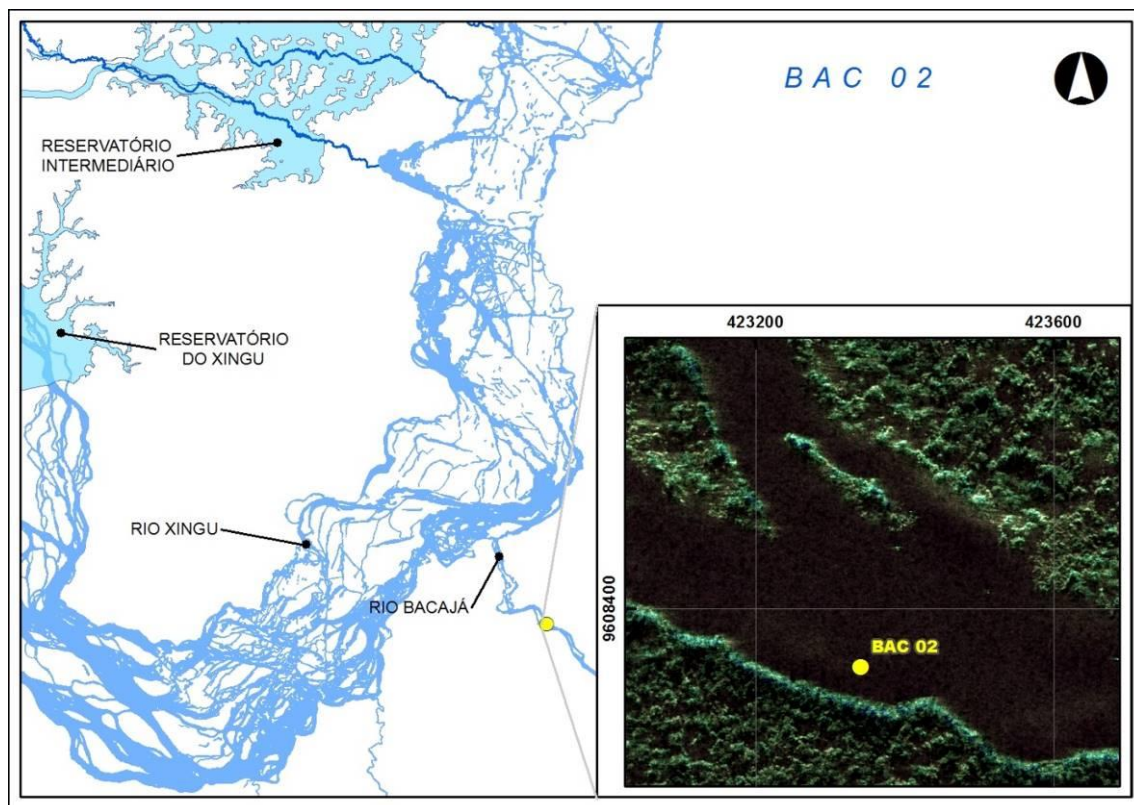


Figura - 83 – Mapa indicando a localização do ponto BAC02, no rio Bacajá, a 6,5 km da foz com o rio Xingu.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



Figura - 84 – Registro fotográfico do ponto BAC02 em outubro de 2016, localizado no rio Bacajá, a 6,5 km da foz com o rio Xingu.

Quadro – 84 – 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	RIO BACAJÁ - Ponto "BAC02": rio Bacajá, a 15 km da foz com o rio Xingu																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	0,5
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<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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	16	20	31	31	< 1	40	62	26	20	166	82	52	< 1	75	98	< 1	48	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	0	0	0	0	2622	1204	0	11	913	419	419	161	2547	731	0	1139	2138	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	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	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	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	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	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	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< 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 – 84 – Continuação

VARIÁVEL	RIO BACAJÁ - Ponto "BAC02"				VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,039	0,027	0,042	0,052	0,5
pH	6,00	6,58	6,71	6,08	6<pH<9
Turbidez (UNT)	16,2	58,7	47,6	16,0	100
Clorofila-a (µg/L)	0,37	0,67	25,51	8,09	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,94	5,88	7,52	7,45	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	20	292	10	62	1000
DBO (mg/L)	2,16	1,38	1,45	1,33	5
Fósforo Total (µg/L)	43,03	71,89	72,58	41,13	100
Cianobactéria (org/L)	6723	387	5899	1934	20000
Fluoreto (µg/L)	40,70	61,90	92,76	90,20	1400
Cloreto (mg/L)	9,25	1,99	1,37	1,47	250
Nitrito (µg/L)	< LD	4,12	2,18	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	79,99	152,78	98,73	1,88	10000
Sulfato (mg/L)	0,13	0,57	0,48	0,31	1000
Amônio (µg/L)	5,60	75,60	98,59	178,77	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	0,20	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	0,03	0,1
Mercurio total (mg/L)	< 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 3,6 % do total dos registros apresentados deste ponto (**Quadro - 85**), 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 para o rio Bacajá por escoamento superficial, haja vista que todas as demais variáveis apresentaram valores sempre em conformidade com a legislação.

No **Quadro - 86** se encontram os perfis verticais das variáveis realizados nas campanhas de julho e outubro de 2016, após o enchimento e operação dos reservatórios. Nos perfis verticais todos os resultados obtidos encontram-se dentro dos valores recomendados pela legislação, observando-se uma boa oxigenação e uma boa qualidade das águas no local.

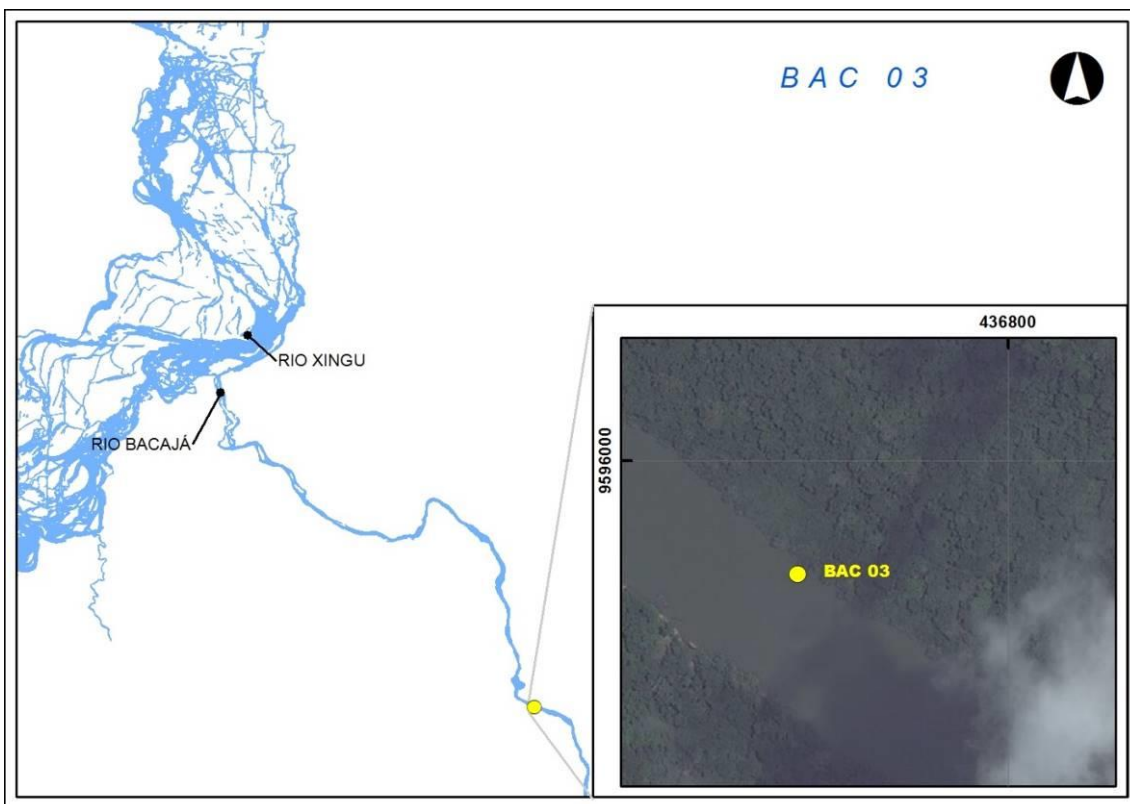


Figura 85 – Mapa indicando a localização do ponto BAC03, no rio Bacajá, a 25 km da foz com o rio Xingu.

Fonte da imagem: Leme Engenharia



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

Quadro – 85 – 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 outubro de 2016. Continua

VARIÁVEL	RIO BACAJÁ - Ponto "BAC03": rio Bacajá, a 25 km da foz com o rio Xingu																	VMP Classe 2 *
	dez/11	mar/12	jun/12	set/12	nov/12	jan/13	abr/13	jul/13	out/13	jan/14	abr/14	jul/14	out/14	jan/15	abr/15	jul/15	out/15	
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	0,5
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	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	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	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	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	15	20	20	20	20	104	20	11	20	166	218	32	< 1	20	31	< 1	60	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	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	100
Cianobactéria (org/L)	258	0	0	43	2429	0	312	95	1118	817	0	0	2052	838	0	1204	2267	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	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	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	0,00	< LD	0,28	< LD	< LD	0,18	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	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	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	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	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< 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	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	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	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< 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 – 85 – Continuação

VARIÁVEL	RIO BACAJÁ - Ponto "BAC03"						VMP Classe 2 *
	jan/16	abr/16	jul/16	out/16			
				superf.	meio	fundo	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,039	0,027	0,045	0,052	0,052	0,052	0,5
pH	5,40	6,65	6,80	6,07	6,13	6,40	6<pH<9
Turbidez (UNT)	10,2	56,0	40,3	13,3	13,7	14,3	100
Clorofila-a (µg/L)	14,50	0,61	27,41	7,02	12,57	12,71	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	8,70	5,64	7,67	6,75	7,30	7,20	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	62	238	10	20	NC	NC	1000
DBO (mg/L)	1,63	0,07	2,62	2,41	NC	NC	5
Fósforo Total (µg/L)	54,89	69,68	70,92	30,27	44,30	58,10	100
Cianobactéria (org/L)	8575	0	9069	2912	NC	NC	20000
Fluoreto (µg/L)	117,00	88,70	39,98	62,90	75,33	69,11	1400
Cloreto (mg/L)	5,59	2,30	0,98	1,18	1,73	1,45	250
Nitrito (µg/L)	< LD	9,31	< LD	42,98	4,84	23,91	1000
Nitrato (µg/L)	27,68	154,61	14,71	1,71	88,14	44,92	10000
Sulfato (mg/L)	0,17	0,64	0,55	0,22	0,53	0,37	1000
Amônio (µg/L)	< LD	77,65	97,71	177,55	128,04	152,80	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	0,20	< LD	NC	NC	0,3
Manganês total (mg/L)	0,09	0,10	0,12	0,02	NC	NC	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	NC	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 - 86 – Perfil vertical das variáveis físicas e químicas da água no ponto BAC03 na campanha de julho e outubro 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)
04/07/2016	11:20	30,16	0,072	0,045	0,5	6,80	126,1	40,30	101,9	7,67
08/10/2016	11:25	32,23	0,092	0,052	0,2	6,07	216,0	13,30	101,0	6,75
08/10/2016	11:25	32,16	0,090	0,051	1,0	6,10	197,6	13,20	101,3	7,38
08/10/2016	11:25	31,97	0,090	0,052	2,0	6,13	202,0	13,70	99,9	7,30
08/10/2016	11:25	31,96	0,090	0,052	3,0	6,23	206,8	13,80	99,4	7,27
08/10/2016	11:25	31,87	0,090	0,052	4,0	6,40	208,1	14,30	99,0	7,20
VMP CL2*	NA	NA	NA	0,5	NA	6<pH<9	NA	100	NA	5

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; 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, não conformidades foram frequentemente associadas aos períodos de chuvas pelo consequente transporte de material lixiviado e particulado, pelo aumento do escoamento superficial para os cursos d'água. 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 do pulso de inundação do rio Xingu.

Não conformidades mais frequentes foram registradas em igarapés urbanos, de Altamira-PA, (igarapés Panelas, Altamira e Ambé) e 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, 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 indicaram frequência esporádica das não conformidades registradas, relacionadas às atividades como tráfego de embarcações, 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 boa parte dos períodos monitorados mostra que a água na área da Volta Grande do rio Xingu 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 do aumento do contingente de trabalhadores, os impactos relacionados à carga orgânica de origem antrópica não foram observados, haja vista os baixos valores de DBO, de *E. coli* e de nitrato, nitrito e amônio na maioria dos períodos monitorados, indicando controle ambiental adequado dos efluentes sanitários dos canteiros.

A partir de abril de 2016, o monitoramento no Reservatório Intermediário é realizado na fase de pós enchimento e operação. Neste período foi observado o déficit de oxigênio dissolvido nas camadas mais profundas das massas de água do corpo central do reservatório e próximo à Casa de Força Principal em Belo Monte.

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. O fato de não misturar as massas de água promove o déficit de oxigênio no fundo do reservatório devido ao alto consumo nos processos de oxidação da matéria orgânica depositada durante a formação do corpo d'água.

A condição de déficit de oxigênio no fundo da coluna de água se manteve na maioria dos pontos de monitoramento na campanha de julho, principalmente em consequência da intensa estiagem (baixa vazão afluente registrada no período) que ocorreu na região, em que teve que ser restrita a vazão do reservatório do Xingu para o reservatório Intermediário, assim como a operação do mesmo, o que contribuiu para uma menor circulação das massas de água do reservatório. No mês de outubro, devido a baixa vazão e a evaporação, a coluna de água do reservatório Intermediário apresentou menor profundidade na maioria dos pontos de coleta permitindo que em alguns pontos, por efeito do vento, houve-se circulação e oxigenação completa da coluna de água.

No Reservatório do Xingu também se observou uma diminuição do oxigênio dissolvido com a profundidade das massas de água, principalmente, nos pontos mais próximo a Barragem Principal em Pimental, porém não há déficit de oxigênio 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. Já nos monitoramentos de julho e outubro a coluna de água, na maioria dos pontos monitorados se encontra mais homogênea, sem déficit de oxigênio e com concentrações similares em superfície e fundo. Isto indica que o reservatório se encontra mais avançado em seu processo de estabilização.