



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

## **CAPÍTULO 2 – ANDAMENTO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL**

### **Anexo 11.1.1 – 2 – Laudos de Concentração de Sedimentos em Suspensão**

Novembro/2014



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **XINGU**  
Local: **ESTAÇÃO ALTAMIRA**  
Progr.: **UHE BELO MONTE**

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Medição: **HXR\_106\_2014**  
Coleta: **18/11/14**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)				Método de análise			
frasco	á/sed t (g)	tara (g)	Decantação			béquer	5		Filtração	
22G	19.826,0	4360,00	béquer:	-	5		caps	p.s.t (g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial:	24/11/14	28/11/14	02/12/14				
			final:	28/11/14	02/12/14	10/12/14	21	45,3136	45,3100	0,0036
Sulfato de cobre (g):		15,4	t. (dias):	4	4	8	Reman:	775ml	c. prop.	169 mg/l
ásed =		15,451 litros								
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº	Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
25	1.213,13	277,90	935,2		10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,428	18 - 1					
12	46,5306	46,5302	0,0004		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração					60 - 0,25					
volume reduzido - vr.	100	ml	conc. (mg/l)		120 - 0,125					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	4,698	230 - 0,062				100,0	
05	46,3111	46,2478	0,0633		Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l			
Sólidos dissolvidos (50 ml)					parâmetro a	areia: _____ %				
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro b	silte: _____ %				
2a	58,3815	58,3807	0,0008		R2	argila: _____ %				
05	64,2793	64,2766	0,0027	35						
média:				0,0018						

**Concentração Total: 4,698 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151333553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



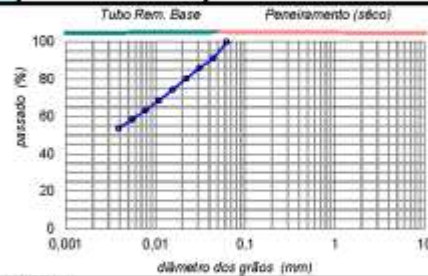
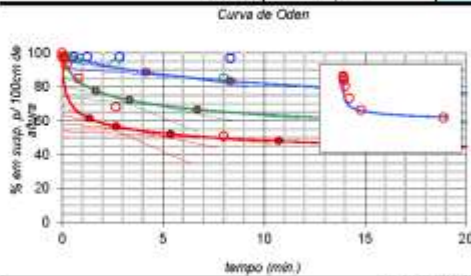
Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **BACAJÁ**  
Local: **FOZ DO BACAJÁ II**  
Progr.: **UHE BELO MONTE**

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Medição: **HXR\_105\_2014**  
Coleta: **22/11/14**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise					
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
03G	21.468,0	4592,00	béquer	4			cáps	4		
			inicial	24/11/14	28/11/14	02/12/14	p.s.t (g)	t (g)	p.seco (g)	
			final	28/11/14	02/12/14	09/12/14	11	64,2869	64,2759	0,0110
			t. (dias)	4	4	7	Reman	775ml	c. prop. 547 mg/l	
Sulfato de cobre (g)		17,0								
ásed =		16,859 litros								
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	-						
27	1.261,39	284,49	976,9			tara (g)	% < φ	interv. (%)		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,307						
06	46,7976	46,7973	0,0003							
Ensaio de Filtração				conç. (mg/l)						
volume reduzido - vr.	mi									
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)							
				87						
Sólidos dissolvidos (50 ml)				conç. (mg/l)		Defin. da regressão				
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)			parâmetro a	0,4250			
27	31,3815	31,3787	0,0028			parâmetro b	0,1200			
31	47,2132	47,2073	0,0059			R2	0,7389			
		média:	0,0044			conç. areia: _____ mg/l				
						areia: _____ %				
						silt: 48,3 %				
						argila: 53,7 %				



Tubo de Remoção pela Base									
Alt. inic. da coluna	divisões	Tubo nº:	sedim. em suspens.		tempo p/ dep. 100cm	φ	% < φ	intervalo (%)	
26,0	08:00	100,0	-	-	0,0	0,0442	91,2	sgr 0,0625	
26,0	08:00:30	90,0	30	104,1846	104,1578	100,0	0,0	0,0312 mm	
26,0	08:01	80,0	31	99,4437	99,4207	97,9	0,6	14,1	
26,0	08:02	70,0	32	102,8870	102,8641	97,8	1,3	am 0,0312	
26,0	08:05	60,0	33	103,8554	103,8316	97,8	2,9	0,0136 mm	
26,0	08:13	50,0	34	106,1945	106,1687	97,0	8,3	11,6	
26,5	08:32	40,0	35	104,8327	104,8042	93,7	26,0	sf 0,0136	
25,0	09:20	30,0	36	100,6207	100,5905	85,2	80,0	0,0078 mm	
25,0	10:40	20,0	37	103,3268	103,3029	68,1	266,7	11,0	
26,0	15:30	10,0	38	104,9449	104,9291	50,7	800,0		
26,0	15:31	0,0	39	105,7804	105,7687	39,5	4500,0	conç. (mg/l)	
coleta final (lavagem do tubo):			49	103,9987	103,9885	-	-	12,05	
								8,6	

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)									Am. reman. proveta		
diâmetro (mm)	profund (cm)	t. retirada (h:mm:ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	béquer		
0,062	10	0:01:00	27,0				-	-	volam. red:		
0,031	10	0:02:38	27,0						béquer		
0,016	10	0:07:31	27,0						sed + t. tara (g)		
0,008	10	0:27:00	27,0								
0,004	7	1:13:58	27,0						conç. da análise mg/l		
0,002	7	4:52:33	27,0								

*Milena A. Cruz*  
Mestre em Engenharia  
Técnicas em Engenharia  
OBRAS/PAV 101033555



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **XINGU** Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **ESTAÇÃO MANGUEIRAS** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_104\_2014**  
Coleta: **21/11/14**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise					
frasco	á/sed t (g)	tara (g)	Decantação			béquero		Filtração		
02G	21,910,0	4563,00	béquero:	-	8	caps	8	p.s.t (g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial:	24/11/14	28/11/14	02/12/14				
			final:	28/11/14	02/12/14	10/12/14	16	57,2139	57,2102	0,0037
			t. (dias)	4	4	8	Reman:	775ml	c. prop:	206 mg/l
Sulfato de cobre (g):		17,3								
á sed =		17,330 litros								
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº	Peneiramento				
béquero	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
09	1,252,86	286,27	966,6		10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,207	18 - 1					
17	39,9690	39,9688	0,0002		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração					60 - 0,25					
volume reduzido - vr.	100	ml	conc. (mg/l)	1,338	120 - 0,125					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)		230 - 0,063				100,0	
14	40,2153	40,1990	0,0163							
Sólidos dissolvidos (50 ml)					Defin. da regressão		conc. area: _____ mg/l			
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a		area: _____ %			
22	55,5619	55,5607	0,0012		parâmetro b		sife: _____ %			
40	37,0376	37,0373	0,0003	15	R2		argta: _____ %			
			média:	0,0008						

**Concentração Total: 1,338 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/RN nº 1613335563





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio: **XINGU** Méth. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **UHE BELO MONTE MONTANTE II** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_99\_2014**  
Coleta: **14/11/14**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

frasco	Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise				
	á/sed (g)	tara (g)	béquer	Decantação		béquer	Filtração			
01P	21.335,0	3032,00	-	4		4	capés	p.s.t (g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial	24/11/14	28/11/14	02/12/14	12	53,1724	53,1691	0,0033
			final	28/11/14	02/12/14	10/12/14				
			t. (dias)	4	4	8	Reman:	775ml	c. prop.	60 mg/l
Sulfato de cobre (g): 18,3										
ásed = 18,285 litros										
Determinação dos Colóides (1000 ml)										
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº	Peneiramento				
06	1.258,04	282,54	975,5		5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv.(%)	
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,845	10 - 2					
16	39,4721	39,4703	0,0018		18 - 1					
					35 - 0,5					
Ensaio de Filtração										
volume reduzido - vr.	100	ml	conc. (mg/l)		60 - 0,25					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	5,889	120 - 0,125					
10	46,7986	46,7254	0,0730		230 - 0,063				100,0	
Sólidos dissolvidos (30 ml)										
capésula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l			
48	65,4620	65,4600	0,0020		parâmetro a		areia: _____ %			
39	54,3391	54,3318	0,0073	93	parâmetro b		silte: _____ %			
			média:	0,0047	R2		argila: _____ %			

**Concentração Total: 5,889 mg/l**

*M. Almeida*  
M. Almeida  
M. Almeida  
CREA/PA nº 1813338053



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio: XINGÜ  
Local: UHE BELO MONTE JUSANTE  
Progr.: UHE BELO MONTE

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Medição: HXR\_101\_2014  
Coleta: 19/11/14  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

frasco	Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise				
	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquero		Filtração		
10G	21.679,0	4360,00	béquero:	-	6	caps	6	p.s.t (g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial:	24/11/14	28/11/14	02/12/14	1	62,1881	62,1855	0,0028
			final:	28/11/14	02/12/14	10/12/14				
			t. (dias)	4	4	8	Reman:	775ml	c. prop.	138 mg/l
Sulfato de cobre (g): 17,3										
ásed = 17,302 litros										
Determinação dos Colóides (1000 ml)										
béquero	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº	Peneiramento				
02	1.237,81	282,63	955,2	0,209	0	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv.(%)
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)			10 - 2				
13	42,8865	42,8863	0,0002			18 - 1				
						35 - 0,5				
Ensaio de Filtração										
volume reduzido - vr.	100	ml	conc. (mg/l)							
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g) <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>							
11	46,3861	46,3305	0,0556	3,55						
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	Defin. da regressão					
02	42,4053	42,4044	0,0009		parâmetro a		conc. areia:		mg/l	
09	53,6569	53,6563	0,0006	15	parâmetro b		areia:		%	
			média:	0,0007	R2		silte:		%	
							argila:		%	

Concentração Total: 3,55 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA.  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

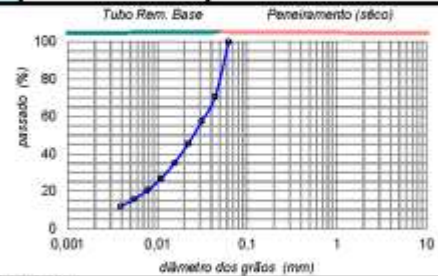
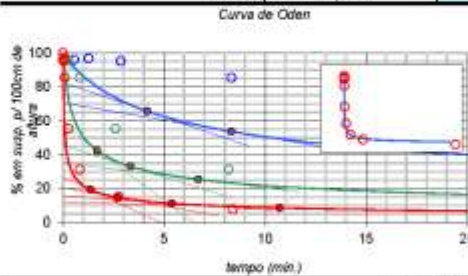


Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **IGARAPÉ ALTAMIRA** Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **IGARAPÉ ALTAMIRA** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_103\_2014**  
Coleta: **12/11/14**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise					
frasco	á/bedt(g)	tara (g)	Decantação			bêquer 1		Tubo Rem. Base		
03P	25.047,0	3056,00	bêquer	t		caps	p.s.t (g)	t (g)	p.seco (g)	
Sulfato de cobre (g)			inicial:	24/11/14	28/11/14	02/12/14				
22,0			final:	28/11/14	02/12/14	09/12/14	4a	55,7970	55,7902	0,0068
ásed = 21,969 litros			t. (dias)	4	4	7	Reman:	775ml	c. prop:	347 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)										
bêquer	á+col+t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº	Peneiramento				
11	1.286,93	286,20	1.000,7		5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)		
cadinho	col+t (g)	tara (g)	col (g)	conc. (mg/l)	10 - 2					
11	46,3389	46,3380	0,0009	0,889	18 - 1					
					35 - 0,5					
Ensaio de Filtração										
volume reduzido - vr.	mi		conc. (mg/l)		60 - 0,25					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)		120 - 0,125					
					230 - 0,062			100,0		
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
capsula	ps+t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	Defin. da regressão		conc. areia:			
37	55,5845	55,5828	0,0017		parâmetro a	0,4500	mg/l			
49	61,2239	61,2208	0,0031		parâmetro b	0,4000	areia:	%		
		média:	0,0024	48	R2	0,8559	silte:	88,2 %		
							argila:	11,8 %		



Alt. inic. da coluna	divisões	Tubo nº:	t	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
26,0	08:00	100,0	-	-	-	-	-	agr 0,0625	
26,0	08:00:30	90,0	12a	99,3695	100,0	0,0	0,0442	70,5	
26,0	08:01	79,0	40	102,2500	102,2360	0,6	0,0312	57,3	
26,0	08:02	70,0	41	103,2230	103,2095	1,3	0,0221	45,3	
26,0	08:05	60,0	43	105,9337	105,9138	2,9	0,0158	35,0	
26,0	08:13	50,0	44	110,7984	110,7691	8,3	0,0110	26,8	
25,5	08:32	39,0	45	107,6308	107,6104	26,0	0,0076	20,5	
25,0	09:20	29,0	46	104,0559	104,0446	82,1	0,0055	15,5	
25,0	10:40	19,0	47	103,3233	103,3176	14,9	0,0039	11,8	
26,0	15:30	9,0	48	103,1073	103,1034	7,6	842,1	conc. 0,0078	
26,0	15:31	0,0	50	107,3365	107,3343	0,7	5000,0	0,0039 mm	
coleta final (lavagem do tubo):				51	106,6858	106,6857	-	6,347	8,7

Dados de Pipetagem (coleta 25 ml)										Am. reman. proveta	
diâmetro (mm)	profund (cm)	t. retirada (h:mm:ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	bêquer		
0,062	10	0:01:00	27,0							volam. red:	
0,031	10	0:02:38	27,0							bêquer	
0,016	10	0:07:31	27,0							sed + t. tara (g)	
0,008	10	0:27:00	27,0								
0,004	7	1:13:58	27,0							conc. da análise mg/l	
0,002	7	4:52:33	27,0								

*Milena Siqueira*  
Mestre em Engenharia de Minas e Metalurgia  
CRB/MG nº 1610339533



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio: IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ  
Local: IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ  
Progr.: UHE BELO MONTE

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Medição: HXR\_102\_2014  
Coleta: 11/11/14  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

frasco	Volume inicial á/sed (g)	tara (g)	Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise				
11P	24.635,0	3038,00	9			bêquer 7		Filtração		
			bêquer:		7	caps	p.s.t (g)	t (g)	p.seco (g)	
			inicial:	24/11/14	28/11/14	02/12/14				
			final:	28/11/14	02/12/14	10/12/14	38	36,3974	36,3947	0,0027
			t. (dias)	4	4	8	Reman:	775ml	c. prop:	113 mg/l
Sulfato de cobre (g): 21,6										
ásed = 21.575 litros										
Determinação dos Colóides (1000 ml)										
bêquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	caps. nº	Peneiramento				
18	1.264,46	278,68	985,8	(mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	Interv. (%)	
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,609	10 - 2					
05	46,2515	46,2509	0,0006		18 - 1					
Ensaio de Filtração										
volume reduzido - vr.	100	ml	conc.		35 - 0,5					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	2,293	60 - 0,25					
06	46,8278	46,7932	0,0345		120 - 0,125				100,0	
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.	Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l			
25	41,6091	41,6072	0,0019	(mg/l)	parâmetro a		areia: _____ %			
46	43,7878	43,7862	0,0016	35	parâmetro b		silte: _____ %			
			média:	0,0017	R2		argila: _____ %			

**Concentração Total: 2,293 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR Topografia e Hidrometria Ltda.  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREANPA nº 151332563





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **IGARAPÉ CUIÚBA** Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **IGARAPÉ CUIÚBA** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_100\_2014**  
Coleta: **11/11/14**  
Amostragem: **Mistura das amostras no campo**

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise		
frasco	á/sed (g)	tara (g)	béquer	Decantação	béquer	g	Tubo Rem. Base
15P	27.865,0	3051,00	-	9	9	9	
Sulfato de cobre (g)		24,8	inicial:	24/11/14	28/11/14	02/12/14	
ásed =		24.789 litros	final:	28/11/14	02/12/14	08/12/14	
			t. (dias)	4	4	6	
					Reman:	775ml	c. prop.: 1031 mg/l

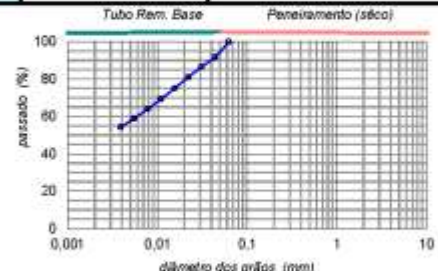
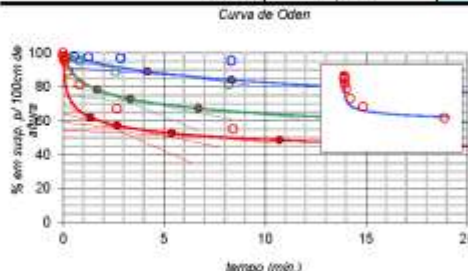
Determinação dos Colóides (1000 ml)				Peneiramento	
béquer	á+col+t	tara (g)	á+col (g)	caps. n°	tara (g)
16	1.280,31	291,70	988,6	5 - 4	-
cadinho	col+t (g)	tara (g)	col (g)	10 - 2	
10	46,7354	46,7350	0,0004	18 - 1	
				35 - 0,5	
				60 - 0,25	
				120 - 0,125	
				230 - 0,062	
					100,0

Ensaio de Filtração				Defin. da regressão	
volume reduzido - vr.	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro a	0,3900
cadinho				parâmetro b	0,1200
				R2	0,8177

Sólidos dissolvidos (50 ml)				conc. área:	
capsula	ps+t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	área: %
29	43,2909	43,2874	0,0035	55	45,8 %
35	57,4502	57,4482	0,0020		54,2 %
média:					



Alt. inic. da coluna	100,0	divisões	Tubo n°	1	sedim. em suspens.	tempo p/ dep. 100cm	φ	% < φ	intervalo (%)
temp. °C	(h:mm:ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)	(%)	(min.)	(mm)	(%)
26,0	08:00	100,0	-	-	-	-	0,0	0,0442	91,8
26,0	08:00:30	90,0	1	107,0970	107,0355	100,0	0,0	0,0312	86,8
26,0	08:01	80,0	2	104,2052	104,1515	96,0	0,6	0,0221	80,9
26,0	08:02	70,0	3	102,5583	102,5055	97,5	1,3	0,0156	75,1
26,0	08:05	60,0	4	102,2143	102,1580	97,1	2,9	0,0110	69,3
26,0	08:13	50,0	5	103,3536	103,2875	95,4	8,3	0,0076	64,0
26,0	08:32	39,0	6	104,6583	104,5916	89,1	26,0	0,0055	58,9
25,5	09:20	30,0	7	100,2491	100,1886	81,5	82,1	0,0039	54,2
25,0	10:40	19,0	8	100,1238	100,0724	67,1	266,7		
25,5	15:30	10,0	9	105,7837	105,7487	55,0	842,1		
25,5	15:31	0,0	10	104,8242	104,8020	39,1	4500,0		
coleta final (lavagem do tubo):				11	101,7605	101,7554	-		
								21,4	8,7

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)									Am. reman. proveta	
diâmetro (mm)	profund (cm)	t. retirada (h:mm:ss)	temp. (°C)	caps. n°	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	béquer	
0,062	10	0:01:00	27,0							
0,031	10	0:02:38	27,0							
0,016	10	0:07:31	27,0							
0,008	10	0:27:00	27,0							
0,004	7	1:13:58	27,0							
0,002	7	4:52:33	27,0							

*Handwritten signature and stamp of Milton Correia Cruz, Técnico em Saneamento, CRAMA nº 1029502*





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

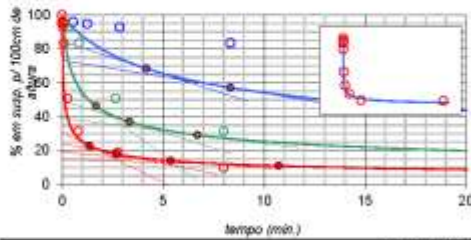
**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **IGARAPÉ PANELAS**  
Local: **IGARAPÉ PANELAS**  
Progr.: **UHE BELO MONTE**

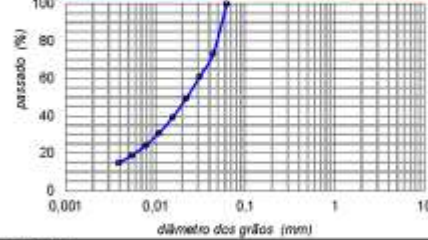
Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Medição: **HXR\_98\_2014**  
Coleta: **10/11/14**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise					
frasco	á/bedf(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
06P	26.378,0	3063,00	béquer	2		cáps	p.s.t (g)	t (g)	p.seco (g)	
28B	7.041,0	786,0	inicial	24/11/14	28/11/14	02/12/14				
Sulfato de cobre (g)		29,5	final	28/11/14	02/12/14	08/12/14	17	41,1252	41,1012	0,0240
ásed =		29,541 litros	t. (dias)	4	4	6	Reman:	775ml	c. prop:	1438 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº			Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	0			tara (g)	% < φ	interv. (%)	
28	1.211,57	279,63	931,9	5 - 4						
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	10 - 2						
14	40,6092	40,6080	0,0012	18 - 1						
Ensaio de Filtração			concentração			Defin. da regressão				
volume reduzido - vr.	mi		concentração (mg/l)			concentração: _____ mg/l				
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	concentração (mg/l)			área: _____ %			
Sólidos dissolvidos (50 ml)			concentração (mg/l)			sife: <b>85,3</b> %				
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	concentração (mg/l)			argila: <b>14,7</b> %			
10	59,2022	59,2009	0,0013	32			R2: <b>0,9041</b>			
30	36,2474	36,2455	0,0019							
média:			0,0016							

Curva de Oden



Tubo Rem. Base Peneiramento (seco)



Tubo de Remoção pela Base

Alt. inic. da coluna	divisões	Tubo nº:	2	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp. °C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)				
26,0	08:00	100,0	-	-	-			sgr 0,0625	
26,0	08:00:30	90,0	17	103,5967	103,5436	100,0	0,0442	73,3	0,0312 mm
26,0	08:01	80,0	18	105,6727	105,6319	95,9	0,0312	60,8	39,2
26,0	08:02	70,0	19	102,1425	102,0992	94,9	0,0221	49,2	sm 0,0312
26,0	08:05	60,0	20	102,0102	101,9527	92,7	0,0156	39,1	0,0136 mm
26,0	08:13	49,0	21	100,3596	100,2627	83,4	0,0110	30,7	21,7
26,0	08:32	40,0	23	103,8595	103,8115	50,7	0,0076	24,1	sf 0,0136
25,5	09:20	29,0	24	106,3543	106,3260	31,2	0,0055	18,8	0,0078 mm
25,0	10:40	20,0	25	103,4766	103,4620	18,8	0,0039	14,7	15,0
25,5	15:30	10,0	26	102,7873	102,7819	9,6	800,0		
25,5	15:31	0,0	27	103,7702	103,7653	8,9	4500,0		
coleta final (lavagem do tubo):			28	102,1005	102,0973	-		14,94	8,4

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)

diâmetro (mm)	profund. (cm)	t. retirada (h: mm: ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	Am. reman. proveta
0,062	10	0:01:00	27,0						béquer:
0,031	10	0:02:38	27,0						volam. red:
0,016	10	0:07:31	27,0						béquer:
0,008	10	0:27:00	27,0						sed + t. tara (g)
0,004	7	1:13:58	27,0						concentração da análise
0,002	7	4:52:33	27,0						mg/l

*Milena G. Cruz*  
MILENA GONCALVES CRUZ  
Técnica em Saneamento  
CREATA nº 15033553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda



Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **BACAJÁ** Méth. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **FOZ DO BACAJÁ II** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_110**  
Coleta: **13/12/14**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise				
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base		
06P	17.478,0	3063,00	béquer	6		caps	6		
			inicial	05/01/15	09/01/15	p.s.t. (g)	f (g) p. seco (g)		
			final	09/01/15	15/01/15	37	55,5913	55,5824	0,0089
			t. (dias)	6	4	6	Reman:	775ml	c. prop.: 369 mg/l

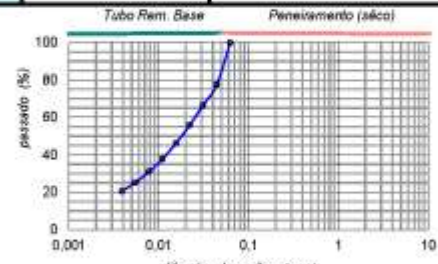
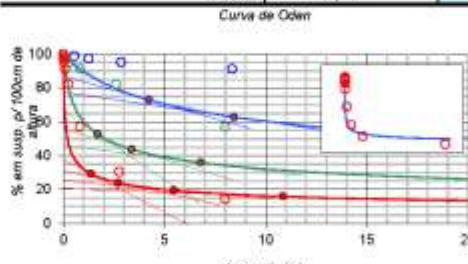
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº	Peneiramento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	5 - 4	tara (g)	% < φ (interv. %)
18	1.273,60	278,67	994,9	10 - 2		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	18 - 1		
14	40,6184	40,6169	0,0015	35 - 0,5		

Ensaio de Filtração				Defin. da regressão	
volume reduzido - vr.	ml	conco.	parâmetro a	0,4500	conco. areia: _____ mg/l
cadinho	sed+tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,2975	areia: _____ %
			R2	0,7645	silte: 79,5 %
					argila: 20,5 %

Sólidos dissolvidos (50 ml)				conco. (mg/l)	
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	118	média:
22	55,5664	55,5605	0,0059		
27	31,3815	31,3756	0,0059		
			0,0059		



Tubo de Remoção pela Base									
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2	sedim. em suspens.	tempo p/ dep. 100cm	φ	% < φ	intervalo (%)
temp. °C	(h:mm:ss)	alt queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)	(min.)	(mm)		(%)
26,0	08:00	100,0	-	-	-	0,0	0,0442	77,5	sgr 0,0625 0,0312 mm
26,0	08:00:30	90,0	13	101,9460	101,9238	100,0	0,0	77,5	
26,0	08:01	80,0	14	102,5721	102,5497	98,9	0,6	68,5	33,5
26,0	08:02	70,0	15	103,4204	103,3977	97,3	1,3	55,9	sm 0,0312 0,0156 mm
26,0	08:05	60,0	16	100,4607	100,4371	95,1	2,9	46,1	
26,0	08:13	50,0	17	103,5710	103,5450	91,0	8,3	37,8	20,4
26,0	08:32	40,0	18	105,6670	105,6340	82,1	26,0	30,9	sf 0,0156 0,0078 mm
25,5	09:20	29,0	19	102,1284	102,1012	56,8	80,0	25,2	
25,0	10:40	20,0	20	101,9688	101,9545	30,4	275,9	20,5	15,2
23,0	15:30	10,0	23	103,8228	103,8134	14,2	800,0		smf 0,0078 0,0039 mm
23,0	15:31	0,0	24	106,3342	106,3261	2,4	4500,0		
coleta final (lavagem do tubo):				25	103,4645	103,4643	-	12,21	10,4

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)									
diâmetro (mm)	profund (cm)	t. refrada (h:mm:ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	Am. reman. proveta
0,062	10	0:01:00	27,0				-	-	béquer
0,031	10	0:02:38	27,0						vol. am. red.
0,016	10	0:07:31	27,0						béquer
0,008	10	0:27:00	27,0						sed + t. tara (g)
0,004	7	1:13:56	27,0						conco. de análise
0,002	7	4:52:33	27,0						mg/l

*M. L. G. G.*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Rafaela Gomes da Cruz  
Técnica em Topografia  
CREA/PA nº 1513335023





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio: XINGU  
Local: ESTAÇÃO MANGUEIRAS  
Progr.: UHE BELO MONTE

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Medição: HXR\_107  
Coleta: 10/12/14  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000): 8			Método de análise				
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
11p	17,284,0	3038,00	béquer:	-	2	2	cap's	p.s t.(g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial:	30/12/14	05/01/15	09/01/15				
			final:	05/01/15	09/01/15	14/01/15	4a	55,7857	55,7809	0,0048
Sulfato de cobre (g): 14,2			t. (dias):	8	4	5	Reman:	775ml	c. prop.:	175 mg/l
á sed = 14,232 litros			Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	Penetramento			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < d	interv.(%)	
11	1,288,88	286,18	1,002,7		10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,596	18 - 1					
05	46,2646	46,2630	0,0018		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração			volume reduzido - vr. 100 ml			60 - 0,25				
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	conc. (mg/l)	120 - 0,125					
10	46,8408	46,7326	0,1080	9,383	230 - 0,062				100,0	
Sólidos dissolvidos (50 ml)			Defin. da regressão							
cap'sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	conc. areia: _____ mg/l				
01	62,1879	62,1845	0,0034		parâmetro b	areia: _____ %				
09	53,6576	53,6531	0,0045	79	R2	silte: _____ %				
média:			0,0039			argila: _____ %				

Concentração Total: 9,383 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

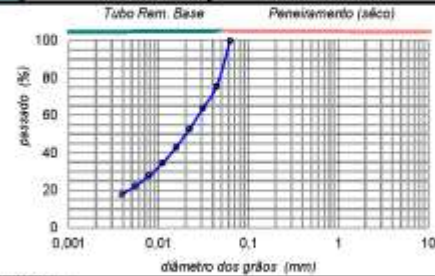
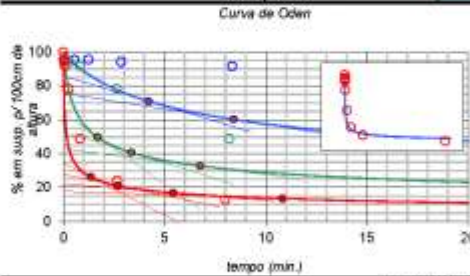


Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **XINGU** Méth. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **UHE BELO MONTE MONTANTE II** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_111**  
Coleta: **04/12/14**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed/l(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
02G	27.415,0	4063,00	béquer	4			caps	4		
			inicial	05/01/15	09/01/15		p.s.t.(g)	f (g) p.seco (g)		
			final	09/01/15	15/01/15		6	36,8345	36,8267	0,0078
Sulfato de cobre (g):		23,3	t. (dias)	6	4	6	Reman:	775ml	c. prop.: 378 mg/l	
ásed =		23,329 litros	Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	Peneiramento			
béquer	á+col+ f	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)		5 - 4	tara (g) % < φ (interv.%)			
16	1.263,10	291,63	971,5	1,75		10 - 2				
cadinho	col+ f (g)	tara (g)	col (g)			18 - 1				
16	39,4702	39,4685	0,0017			35 - 0,5				
Ensaio de Filtração			Sólidos dissolvidos (50 ml)			Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l		
volume reduzido - vr.	ml	conc. (mg/l)	capsula	ps+ f	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	areia: _____ %
cadinho	sed+tara	sedimento (g)	39	54,3406	54,3372	0,0034	68	parâmetro b	0,3250	silte: 82,3 %
			49	61,2244	61,2210	0,0034	68	R2	0,7780	argila: 17,7 %
			média:		0,0034					



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	1	sedim. em suspens.	tempo p/ dep. 100cm	φ	% < φ	intervalo (%)	
temp. °C	(h:mm:ss)	alt queda	béquer	p. s. + f.	tara (g)	(%)	(min.)	(mm)		
26,0	08:00	100,0	-	-	-	-	0,0	0,0442	75,6	sgr 0,0625
26,0	08:00:30	90,0	1	107,0628	107,0354	100,0	0,0	0,0442	75,6	0,0312 mm
26,0	08:01	80,0	2	104,1717	104,1522	95,4	0,6	0,0312	63,9	36,1
26,0	08:02	70,0	3	102,5262	102,5050	95,5	1,3	0,0221	52,8	sm 0,0312
26,0	08:05	60,0	4	102,1800	102,1579	94,1	2,9	0,0156	42,9	0,0156 mm
26,0	08:13	49,0	5	103,3192	103,2873	91,5	8,3	0,0110	34,4	21,1
26,0	08:32	39,0	6	104,6275	104,5913	78,2	26,5	0,0078	27,7	sf 0,0156
26,0	09:20	30,0	7	100,2116	100,1885	48,7	82,1	0,0055	22,1	0,0078 mm
25,0	10:40	20,0	8	100,0841	100,0727	24,0	266,7	0,0039	17,7	15,2
23,0	15:30	10,0	9	105,7552	105,7483	12,6	800,0			smf 0,0078
23,0	15:31	0,0	10	104,8054	104,8014	3,8	4500,0			0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):			11	101,7548	101,7545	-	-			10,0

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)										Am. reman. proveta	
diâmetro (mm)	profund (cm)	t. refrada (h:mm:ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + f. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	béquer		
0,062	10	0:01:00	27,0							vol.am.red.:	
0,031	10	0:02:38	27,0							béquer	
0,016	10	0:07:31	27,0							sed + f. tara (g)	
0,008	10	0:27:00	27,0								
0,004	7	1:13:56	27,0							conc. de análise	
0,002	7	4:52:33	27,0							mg/l	

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gonçalves Cruz  
Técnicas em Engenharia  
CREA/PA nº 1613336553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **XINGU** Méth. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **UHE BELO MONTE JUSANTE** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_112**  
Coleta: **08/12/14**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
10G	23.088,0	4360,00	béquer:	-	1	1	caps	p.s t.(g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial:	30/12/14	05/01/15	09/01/15				
			final:	05/01/15	09/01/15	14/01/15	34	40,7440	40,7407	0,0033
			t. (dias):	6	4	5	Reman:	775ml	c. prop.:	124 mg/l
Sulfato de cobre (g):		19,0								
ásed =		18,709 litros								
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº	Penetramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < d	interv.(%)	
02	1.255,26	282,53	972,7		10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,748	18 - 1					
12	46,5257	46,5240	0,0017		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração					60 - 0,25					
volume reduzido - vr.	100	ml	conc. (mg/l)	120 - 0,125						
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	230 - 0,062				100,0		
05	46,3332	46,2580	0,0750	5,862						
Sólidos dissolvidos (50 ml)					Defin. da regressão					
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parametro a		conc. areia:		mg/l	
02	42,4044	42,4016	0,0028		parametro b		areia:		%	
10	59,2029	59,2005	0,0024	52	R2		silte:		%	
			média:	0,0026			argila:		%	

**Concetração Total: 5,862 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREAPA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio: **IGARAPÉ ALTAMIRA**  
Local: **IGARAPÉ ALTAMIRA**  
Progr.: **UHE BELO MONTE**

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Medição: **HXR\_114**  
Coleta: **19/12/14**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000): 16			Método de análise						
frasco	á+sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração					
22G	33.170,0	5220,00	béquer:	-	3	3	caps	p.s t.(g)	t (g)	p.seco (g)		
			inicial:	30/12/14	05/01/15	09/01/15						
			final:	05/01/15	09/01/15	14/01/15	10A	56,1215	56,1170	0,0045		
Sulfato de cobre (g):	28,0		t. (dias):	6	4	5	Reman:	775ml	c. prop.:	190 mg/l		
ásed =	27,922 litros		Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	Penetramento					
			béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < d	interv.(%)
			28	1.268,70	279,60	989,1		10 - 2				
			cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	3,842	18 - 1				
			17	39,9680	39,9642	0,0038		35 - 0,5				
								60 - 0,25				
								120 - 0,125				
								230 - 0,062			100,0	
			Ensaio de Filtração					Defin. da regressão				
			volume reduzido - vr.	100	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a		conc. areia:		mg/l	
			cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b		argila:		%	
			11	46,3996	46,3241	0,0751	6,621	R2	silte:		%	
			Sólidos dissolvidos (50 ml)						argila:		%	
			cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)					
			12	53,1720	53,1679	0,0041						
			16	57,6976	57,6940	0,0036	77					
						média:	0,0038					

**Concentração Total: 6,621 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio: IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ  
Local: IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ  
Progr.: UHE BELO MONTE

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Medição: HXR\_113  
Coleta: 18/12/14  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000): 9			Método de análise						
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração					
15P	28.653,0	3051,00	béquer:	-	5	5	p.s t.(g)	t (g)	p.seco (g)			
			inicial:	30/12/14	05/01/15	09/01/15						
			final:	05/01/15	09/01/15	14/01/15	14	34.9492	34.9470	0.0022		
Sulfato de cobre (g):	25,6		t. (dias):	6	4	5	Reman:	775ml	c. prop.: 73 mg/l			
ásed =	25,578 litros		Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	Penetramento					
			béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < d	interv.(%)
			25	1.216,80	277,79	939,0	2,13	10 - 2				
			cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1				
			11	46,3078	46,3058	0,0020		35 - 0,5				
			Ensaio de Filtração					60 - 0,25				
			volume reduzido - vr.	100	ml			120 - 0,125				
			cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	conc. (mg/l)	230 - 0,062			100,0	
			14	40,6688	40,6199	0,0487	4,077					
			Sólidos dissolvidos (50 ml)					Defin. da regressão				
			cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a		conc. areia:		mg/l
			03	57,2127	57,2103	0,0024		parâmetro b		areia:		%
			11	64,2788	64,2771	0,0017	41	R2		silte:		%
					média:	0,0021				argila:		%

Concentração Total: 4,077 mg/l

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA.  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553









Janeiro/2015



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

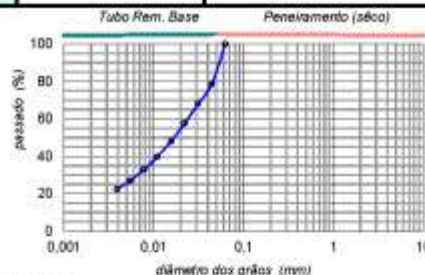
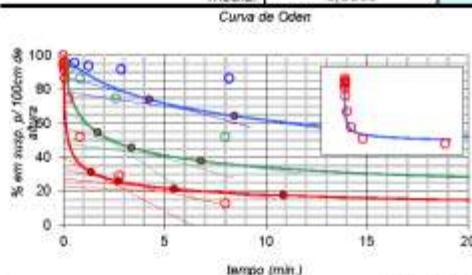


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **XINGU** Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **ESTAÇÃO ALTAMIRA** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_118**  
Coleta: **13/01/15**  
Amostragem: **Mistura das amostras no campo**

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise			
frasco	â/sed/f(g)	tara (g)	béquer	2	béquer	2	Tube Rem. Base	
02G	22,286,0	4563,00	inicial	28/01/15	02/02/15	09/02/15	caps	p.s.f.(g)
			final	02/02/15	09/02/15	12/02/15	35	57,4585
			t (dias)	5	7	3	Reman.	775ml
Sulfato de cobre (g)	18,0							57,4490
azed =	17,705 litros							0,0085
								468 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)		Cálculos (1000 ml)			Peneiramento			
béquer	â+col+t	tara (g)	â+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº		tara (g)	% < φ
28	1,263,97	279,57	984,4	1,117	5 - 4	-		interv. (%)
cadinho	col+t (g)	tara (g)	col (g)		10 - 2			
11	46,3265	46,3254	0,0011		18 - 1			
					35 - 0,5			
					60 - 0,25			
Ensaio de Filtração		Cálculos			Defin. da regressão			
volume reduzido - vr.	ml	conc. (mg/l)			parâmetro a	0,4500	conc. areia	mg/l
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)		parâmetro b	0,2820	areia	%
					R2	0,6604	silte	77,7 %
							argila	22,3 %
Sólidos dissolvidos (50 ml)		Cálculos						
cápsula	ps+t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)				
03	57,2131	57,2092	0,0039					
09	53,6574	53,6535	0,0039	78				
			média:	0,0039				



Tubo de Remoção pela Base									
Alt. inic. da coluna	100,0	divisões	Tubo nº	2	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
temp.*C	(h:mm:ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)				
25,5	08:00	100,0	-	-	-	0,0	0,0442	78,6	agr 0,0025
25,5	08:00:30	90,0	33	103,8548	103,8287	0,6	0,0312	68,0	0,0312 mm
25,5	08:01	80,0	34	106,1864	106,1649	1,3	0,0221	57,6	sm 0,0312
25,5	08:02	70,0	35	104,8215	104,8003	2,9	0,0156	48,1	0,0156 mm
25,5	08:05	61,0	36	100,6099	100,5880	8,2	0,0110	39,8	19,9
25,5	08:13	50,0	37	103,3281	103,2993	26,0	0,0078	32,9	sf 0,0156
25,0	08:32	40,0	38	104,9560	104,9257	80,0	0,0055	27,1	0,0078 mm
25,0	09:20	29,0	39	105,7899	105,7658	275,9	0,0039	22,3	15,2
25,0	10:40	20,0	40	102,2482	102,2352	12,7	800,0		smf 0,0078
24,5	15:30	10,0	43	105,9196	105,9127	5,1	4500,0		0,0039 mm
24,5	15:31	0,0	46	104,0478	104,0432	-	-	10,49	10,6
			coleta final (lavagem do tubo):	47	103,3170	103,3180			

Dados de Pipetagem (coleta 25 ml)								Am. reman. proveta	
diâmetro (mm)	profund. (cm)	t. retirada (h:mm:ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	béquer
0,062	10	0:01:00	27,0						
0,031	10	0:02:38	27,0						vol. am. red.
0,016	10	0:07:31	27,0						béquer
0,008	10	0:27:00	27,0						sed. + t. tara (g)
0,004	7	1:13:56	27,0						
0,002	7	4:52:33	27,0						conc. da análise mg/l

*Milena G. Cruz*  
MILÊNIA CRUZ DA SILVA  
Téc. em Engenharia  
GDF/PA nº 181235553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



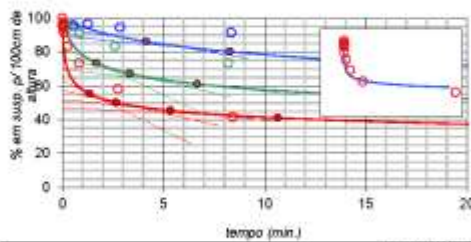
Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

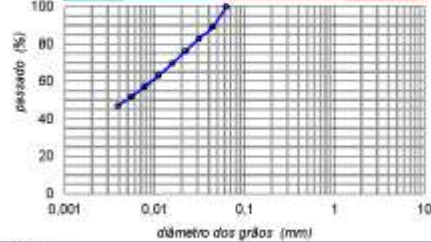
Rio: **BACAJÁ** Méth. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **FOZ DO BACAJÁ II** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_124**  
Coleta: **23/01/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

frasco	Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)				Método de análise			
	á/sed (g)	tara (g)	béquer	Decantação			béquer	03M	Tube Rem. Base	
01G	23.346,0	4322,00	-	03M						
			inicial	02/02/15	09/02/15	13/02/15				
			final							
Sulfato de cobre (g):	19,0						13	35,6550	35,6308	0,0242
ásed =	19,005 litros		t. (dias):	5	7	4	Reman:	775ml	c. prop.:	1306 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)										
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº	Peneiramento				
14	1.297,82	290,02	1.007,8		0	5 - 4		tara (g)	% < φ	interv. (%)
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)			10 - 2				
08	49,4061	49,4049	0,0012	1,191		18 - 1				
						35 - 0,5				
						60 - 0,25				
						120 - 0,125				
						230 - 0,062			100,0	
Ensaio de Filtração										
volume reduzido - vr.			ml	conc. (mg/l)	Defin. da regressão					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)		parâmetro a	0,4400	conc. areia:		mg/l	
					parâmetro b	0,1450	areia:		%	
					R2	0,8888	silte:	53,1	%	
							argila:	46,9	%	
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)						
25	41,6145	41,6085	0,0060							
37	55,5890	55,5824	0,0066	128						
			média:	0,0063						

Curva de Oden



Tube Rem. Base Peneiramento (aéca)



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	2	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)		
temp. °C	(h:mm:ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)					
27,0	08:00	100,0	-	-	-				sgr 0,0625	
27,0	08:00:30	90,0	24	106,4008	106,3269	100,0	0,0	0,0442	89,1	0,0312 mm
27,0	08:01	79,0	25	103,5180	103,4622	95,8	0,6	0,0312	82,9	17,1
27,0	08:02	70,0	26	102,8361	102,7812	96,4	1,3	0,0221	76,2	sm 0,0312
27,0	08:05	60,0	27	103,8282	103,7662	94,5	2,9	0,0156	69,5	0,0156 mm
27,0	08:13	50,0	28	102,1682	102,0981	91,2	8,3	0,0110	63,1	13,4
26,5	08:32	39,0	29	106,4423	106,3711	83,4	26,0	0,0078	57,3	sf 0,0156
26,0	09:20	29,0	30	104,2210	104,1572	73,2	82,1	0,0055	51,8	0,0078 mm
25,5	10:40	19,0	31	99,4700	99,4198	57,9	275,9	0,0039	46,9	12,3
25,0	15:30	9,0	32	102,8966	102,8635	41,4	842,1			smf 0,0078
25,0	15:31	0,0	41	103,2264	103,2096	25,6	5000,0			0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):			45	107,6105	107,6091	-	-		28,1	10,4

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)

diâmetro (mm)	profund (cm)	t. refrada (h:mm:ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	Am. reman. proveta	
0,062	10	0:01:00	27,0						béquer	
0,031	10	0:02:38	27,0						vol. am. red.	
0,016	10	0:07:31	27,0						béquer	
0,008	10	0:27:00	27,0						sed + t.	tara (g)
0,004	7	1:13:56	27,0						conc. de análise	
0,002	7	4:52:33	27,0						mg/l	

*M. S. Cruz*  
M. S. Cruz  
Mestre em Engenharia  
Teoria em Saneamento  
CRS/A/R. nº 18.0335553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

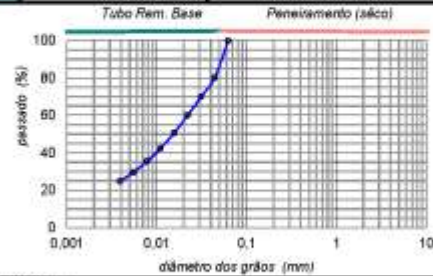
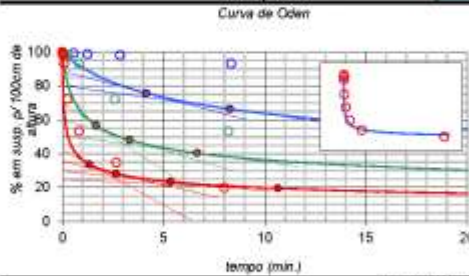


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **XINGU** Méth. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **ESTAÇÃO MANGUEIRAS** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_125**  
Coleta: **20/01/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

frasco	Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):				Método de análise			
	á/sed/f(g)	tara (g)	Decantação		béquer	DBM	Tubo Rem. Base			
22G	39.104,0	4360,00	béquer	06M			caps	p.s.f.(g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial	02/02/15	09/02/15					
			final	02/02/15	09/02/15	13/02/15	28	33,3890	33,3702	0,0178
			t. (dias)	5	7	4	Reman.	775ml	c. prop.:	1031 mg/l
Sulfato de cobre (g): 34,0										
ásed = 34,710 litros										
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)		
15	1.293,56	287,56	1.006,0	0,099	10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1					
06	46,8031	46,8030	0,0001		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração				Defin. da regressão						
volume reduzido - vr.	ml		conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	conc. areia:		mg/l		
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,2850	areia:		%		
				R2	0,8360	silte:		75,4 %		
						argila:		24,6 %		
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)						
21	45,3121	45,3099	0,0022	47						
29	43,2897	43,2872	0,0025							
			média:	0,0024						



Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	1	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
temp. °C	27,0	08:00	100,0	-	-	-	-	sgr 0,0625
(h:mm:ss)	08:00:30	89,0	12	106,4148	106,3644	0,0	0,0442	0,0312 mm
	08:01	80,0	13	101,9632	101,9229	99,2	0,0312	89,9
	08:02	70,0	14	102,5929	102,5481	98,7	0,0221	59,9
	08:05	60,0	15	103,4507	103,3962	98,0	0,0156	50,6
	08:13	50,0	16	100,5183	100,4349	93,1	0,0110	42,4
	08:32	39,0	17	103,6072	103,5421	72,1	0,0078	35,5
	09:20	30,0	18	105,6755	105,6310	53,2	0,0055	29,5
	10:40	20,0	19	102,1261	102,0974	34,6	0,0039	24,6
	15:30	10,0	20	101,9642	101,9501	19,7	800,0	0,0078
	15:31	0,0	21	100,2675	100,2609	10,5	4500,0	0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):			23	103,8109	103,8095	-	-	12,4

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)									Am. reman. proveta		
diâmetro (mm)	profund (cm)	t. refrada (h:mm:ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	béquer		
0,062	10	0:01:00	27,0				-	-	vol.am.red.:		
0,031	10	0:02:38	27,0						béquer		
0,016	10	0:07:31	27,0						sed + t.	tara (g)	
0,008	10	0:27:00	27,0								
0,004	7	1:13:56	27,0						conc. de análise mg/l		
0,002	7	4:52:33	27,0								

*Milena G. Cruz*  
Mestre em Engenharia de Minas e Metalurgia  
Núcleo em Belo Horizonte  
CRQ 01/103333



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

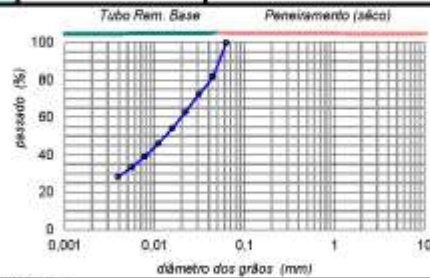
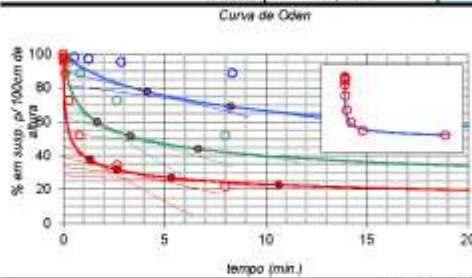


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: XINGU Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: UHE BELO MONTE MONTANTE II Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: UHE BELO MONTE Medição: HXR\_123  
Coleta: 10/01/15 Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 1			Método de análise						
frasco	dv/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	9	10	11	12	
10G	28.894,0	4360,00	béquer:	-	9	cáps	5	4	10	2	
Sulfato de cobre (g): 24,0			inicial:	28/01/15	02/02/15	09/02/15	16/02/15	44	56,6310	56,6164	0,0146
ásed = 24.510 litros			final:	02/02/15	09/02/15	16/02/15	Reman:	775ml	c. prop.:	812 mg/l	
t. (dias): 5			7			7					
Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº			Peneiramento					
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5	4	tara (g)	% < φ	interv. (%)		
11	1.290,38	296,19	1,004,2	0,199	10	2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18	1					
03	46,8669	46,8667	0,0002		35	0,5					
Ensaio de Filtração			Defin. da regressão			conc. areia: mg/l					
volume reduzido - vr:	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	areia:	71,8	%				
cadinho	sed+tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,2400	silte:	28,2	%				
			R2	0,8997	argila:		%				
Sólidos dissolvidos (50 ml)											
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)							
12	53,1728	53,1694	0,0034	60							
46	43,7890	43,7864	0,0026								
média:			0,0030								



Tubo de Remoção pela Base											
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	1	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)			
temp.°C	27,0	08:00	100,0	-	-	-	-	-			
	27,0	08:00:30	90,0	1	107,0787	107,0360	100,0	0,0	0,0442	81,9	spr 0,0625
	27,0	08:01	80,0	2	104,1900	104,1515	98,0	0,6	0,0312	72,5	0,0312 mm
	27,0	08:02	70,0	3	102,5449	102,5053	97,0	1,3	0,0221	63,0	sm 0,0312
	27,0	08:05	60,0	4	102,2063	102,1579	95,3	2,9	0,0156	54,1	0,0156 mm
	27,0	08:13	49,0	5	103,3498	103,2870	88,7	8,3	0,0110	46,0	18,4
	27,0	08:32	40,0	6	104,6434	104,5911	72,5	26,5	0,0078	39,2	sf 0,0156
	26,0	09:20	30,0	7	100,2272	100,1889	52,0	80,0	0,0055	33,2	0,0078 mm
	25,0	10:40	20,0	8	100,0961	100,0731	34,3	266,7	0,0039	28,2	14,9
	23,5	15:30	10,0	9	105,7607	105,7483	21,8	800,0	conc. (mg/l)		smf 0,0078
	23,5	15:31	0,0	10	104,8100	104,8019	15,3	4500,0			0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):			11	101,7562	101,7542	-	-	-	14,53		11,0

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)										Am. reman. proveta	
diâmetro (mm)	profund. (cm)	t. retirada (h:mm:ss)	temp. (°C)	cáps. nº	sed + t (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	béquer:		
0,062	10	0:01:00	27,0				-				vol. am. red.:
0,031	10	0:02:38	27,0				-				béquer:
0,016	10	0:07:31	27,0				-				sed + t. tara (g)
0,008	10	0:27:00	27,0				-				
0,004	7	1:13:56	27,0				-				conc. de análise mg/l
0,002	7	4:52:33	27,0				-				

Milene Costa Cruz  
15/02/2015 14:00:00  
Milene Costa Cruz  
Téc. em Saneamento  
CRS/UFPA nº 15122653





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

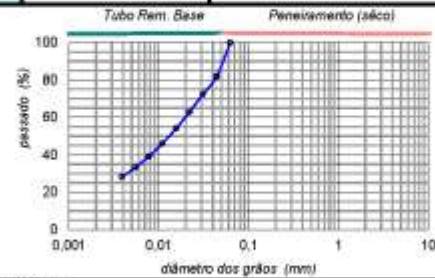
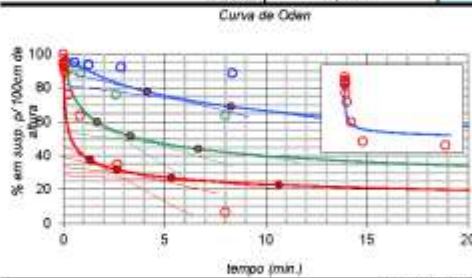


Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **XINGU** Méth. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **UHE BELO MONTE JUSANTE** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_119**  
Coleta: **15/01/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
09G	23.222,0	4592,00	béquer:	8		8	caps	p.s.t.(g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial:	28/01/15	02/02/15	09/02/15				
			final:	02/02/15	09/02/15	20/02/15	5	64,2877	64,2790	0,0087
Sulfato de cobre (g):		19,0	t. (dias):	5	7	11	Reman:	775ml	c. prop.:	429 mg/l
ásed =		18,611 litros	Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	Peneiramento			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	0	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
04	1.122,65	252,71	869,9			10 - 2				
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,809		18 - 1				
13	42,8876	42,8862	0,0014			35 - 0,5				
Ensaio de Filtração			Sólidos dissolvidos (50 ml)			Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l		
volume reduzido - vr.	ml	conc. (mg/l)	capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	areia: _____ %
cadinho	sed+tara		06	36,8294	36,8257	0,0037		parâmetro b	0,2400	silte: 71,8 %
			27	31,3780	31,3746	0,0034	71	R2	0,8433	argila: 28,2 %
						média:	0,0036			



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	1	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp. °C	(h:mm:ss)	alt queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)				(%)	
27,0	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	81,9	sgr 0,0625 0,0312 mm
27,0	08:00:30	90,0	24	106,3460	106,3251	100,0	0,0	0,0442	81,9	
27,0	08:01	80,0	25	103,4778	103,4617	95,1	0,6	0,0312	72,5	27,5
27,0	08:02	70,0	26	102,7983	102,7820	93,8	1,3	0,0221	63,0	sm 0,0312 0,0156 mm
27,0	08:05	60,0	27	103,7833	103,7662	92,1	2,9	0,0156	54,1	
27,0	08:13	50,0	28	102,1204	102,0986	88,7	8,3	0,0110	46,0	18,4
26,0	08:32	40,0	29	106,3907	106,3720	76,1	26,0	0,0078	39,2	sf 0,0156 0,0078 mm
25,5	09:20	30,0	30	104,1790	104,1575	63,5	80,0	0,0055	33,2	
25,0	10:40	20,0	32	102,8790	102,8644	34,9	266,7	0,0039	28,2	14,9
24,5	15:30	10,0	33	103,8369	103,8320	6,6	800,0			smf 0,0078 0,0039 mm
24,5	15:31	0,0	34	106,1724	106,1688	0,9	4500,0			
coleta final (lavagem do tubo):			35	104,8048	104,8041	-	-	conc. 8,465		11,0

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)										Am. reman. proveta	
diâmetro (mm)	profund (cm)	t. refrada (h:mm:ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	béquer		
0,062	10	0:01:00	27,0							vol.am.red.:	
0,031	10	0:02:38	27,0							béquer	
0,016	10	0:07:31	27,0							sed + t.	tara (g)
0,008	10	0:27:00	27,0								
0,004	7	1:13:56	27,0							conc. de análise	mg/l
0,002	7	4:52:33	27,0								

Milena Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Complexa de Cruz  
Técnicas em Engenharia  
CREAMPA nº 1512335003





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: IGARAPÉ ALTAMIRA  
Local: IGARAPÉ ALTAMIRA  
Progr.: UHE BELO MONTE

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Medição: HXR\_122  
Coleta: 07/01/15  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 17			Método de análise			
frasco	á/sed/f(g)	tara (g)	Decantação			béquer	p.s.f.(g)	Tube Rem. Base
11P	22,293,0	3038,00	béquer	23		23		
			inicial	02/02/15	09/02/15			
			final	02/02/15	09/02/15	16/02/15		
Sulfato de cobre (g): 19,0			t. (dias)	5	7	7	Reman:	775ml
ásed = 19,236 litros							c. prop.:	976 mg/l

Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº	Peneiramento	
béquer	á+col+ f	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	tara (g)	% < φ (interv.%)
02	1,280,61	282,63	998,0	0		
cadinho	col+ f (g)	tara (g)	col (g)	0,301		
10	46,7475	46,7472	0,0003			

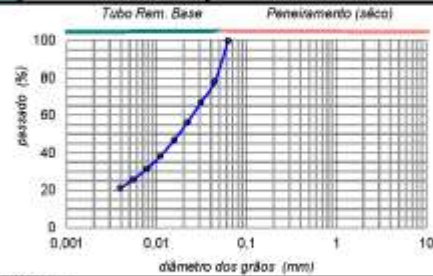
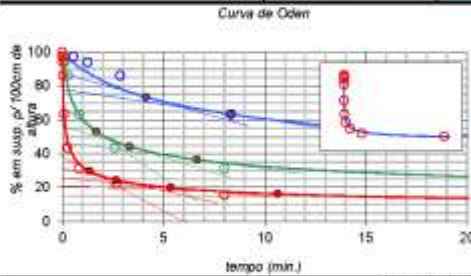
Ensaio de Filtração				conc. (mg/l)
volume reduzido - vr.	ml	sed + tara	tara	sedimento (g)
cadinho				100,0

Sólidos dissolvidos (50 ml)				conc. (mg/l)
cápsula	ps+ f	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)
18	57,6974	57,6947	0,0027	
30	36,2484	36,2461	0,0023	50
			média:	0,0025

Defin. da regressão		conc. areia: mg/l
parâmetro a	0,4500	
parâmetro b	0,2850	
R2	0,9872	
		areia: %
		silte: 79,1 %
		argila: 20,9 %



Tubo de Remoção pela Base									
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	2	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp. °C	(h:mm:ss)	alt queda	béquer	p. s. + f.	tara (g)				
27,0	08:00	100,0	-	-	-	0,0442	78,0	sgr 0,0625	
27,0	08:00:30	90,0	20	102,0022	101,9523	0,0312	67,0	0,0312 mm	
27,0	08:01	80,0	21	100,3112	100,2630	0,0221	56,4	33,0	
27,0	08:02	70,0	23	103,8699	103,8109	0,0156	46,7	sm 0,0312	
27,0	08:05	60,0	25	103,5491	103,4625	0,0110	38,3	0,0156 mm	
27,0	08:13	50,0	26	102,8458	102,7821	0,0078	31,4	20,3	
26,5	08:32	40,0	27	103,8033	103,7663	0,0055	25,6	sf 0,0156	
26,0	09:20	30,0	28	102,1235	102,0989	0,0039	20,9	0,0078 mm	
25,0	10:40	20,0	29	106,3870	106,3710			15,3	
23,5	15:30	10,0	32	102,8734	102,8637			smf 0,0078	
23,5	15:31	0,0	33	103,8384	103,8317			0,0039 mm	
coleta final (lavagem do tubo):			35	104,8043	104,8034			20,74	

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)									Am. reman. proveta
diâmetro (mm)	profund (cm)	t. refrada (h:mm:ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + f. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	béquer
0,062	10	0:01:00	27,0						vol.am.red.:
0,031	10	0:02:38	27,0						béquer
0,016	10	0:07:31	27,0						sed + f. tara (g)
0,008	10	0:27:00	27,0						
0,004	7	1:13:56	27,0						conc. de análise
0,002	7	4:52:33	27,0						mg/l

*Handwritten signature and stamp of the laboratory.*





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio: IGARAPÉ CUIÚBA  
Local: IGARAPÉ CUIÚBA  
Progr.: UHE BELO MONTE

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Medição: HXR\_120  
Coleta: 06/01/15  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000): 8			Método de análise						
frasco	á/sed/f(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração					
06P	15.724,0	3063,00	béquer:	-	1	1	p.s.t.(g)	f (g)	p.seco (g)			
			inicial:	28/01/15	02/02/15	09/02/15						
			final:	02/02/15	09/02/15	12/02/15	41	65,1704	65,1661	0,0043		
Sulfato de cobre (g):	12,6		t. (dias):	5	7	3	Reman:	775ml	c. prop.: 166 mg/l			
ásed =	12.648 litros		Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	Penetramento					
			béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < d	interv.(%)
			16	1.298,35	291,71	1.006,6		10 - 2				
			cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,069	18 - 1				
			05	46,2557	46,2556	0,0001		35 - 0,5				
			Ensaio de Filtração			60 - 0,25						
			volume reduzido - vr.	100	ml	conc. (mg/l)	120 - 0,125					
			cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	230 - 0,062				100,0	
			17	40,0285	39,9711	0,0574	4,848	Defin. da regressão				
			Sólidos dissolvidos (50 ml)			conc. (mg/l)	parâmetro a		conc. areia:		mg/l	
			cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	parâmetro b		areia:		%	
			14	34,9482	34,9453	0,0029	65		silte:		%	
			15	67,5638	67,5602	0,0036			argila:		%	
					média:	0,0033	R2					

Concentração Total: 4.848 mg/l

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



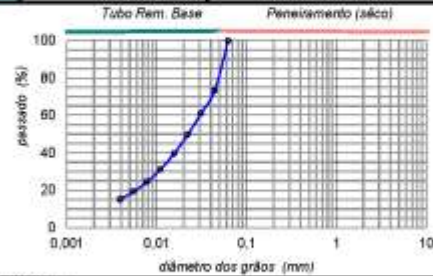
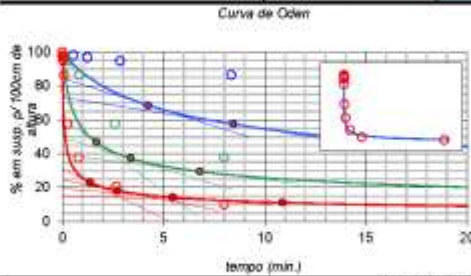
Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: IGARAPÉ PANELAS  
Local: IGARAPÉ PANELAS  
Progr.: UHE BELO MONTE

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Medição: HXR\_116  
Coleta: 07/01/15  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
15P	23.650,0	3051,00	béquer	5		5	caps	p.s.t.(g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial	02/02/15	09/02/15					
			final	02/02/15	09/02/15	12/02/15	17	41,1241	41,1080	0,0161
			t. (dias)	5	7	3	Reman:	775ml	c. prop.:	984 mg/l
Sulfato de cobre (g):		20,0								
ásed =		20,579 litros								
Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº			Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)		
25	1.223,43	278,04	945,4		10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,058	18 - 1					
17	39,9721	39,9711	0,0010		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração			Defin. da regressão							
volume reduzido - vr.	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	conc. areia:					
cadinho	sed+tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,3550	areia:					
			R2	0,8698	silte:	85,0 %				
Sólidos dissolvidos (50 ml)			argila:			15,0 %				
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)						
34	40,7428	40,7416	0,0012							
38	36,3968	36,3958	0,0010	22						
		média:	0,0011							



Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	1	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
temp. °C	25,5	08:00	100,0	-	-	-	-	sgr 0,0625
(h:mm:ss)	08:00:30	90,0	1	107,0818	107,0356	100,0	0,0	0,0312 mm
	08:01	80,0	2	104,1952	104,1528	98,0	0,6	38,9
	08:02	70,0	3	102,5505	102,5067	96,7	1,3	49,6
	08:05	60,0	4	102,2155	102,1592	94,6	2,9	39,4
	08:13	50,0	5	103,3776	103,2886	88,3	8,3	21,7
	08:32	40,0	6	104,6470	104,5934	57,6	26,0	24,5
	09:20	30,0	7	100,2258	100,1905	37,7	80,0	19,1
	10:40	20,0	8	100,0916	100,0746	20,4	268,7	15,0
	15:30	10,0	9	105,7573	105,7509	9,9	800,0	0,0078
	15:31	0,0	10	104,8076	104,8043	5,8	4500,0	0,0038 mm
coleta final (lavagem do tubo):			11	101,7581	101,7578	-	-	8,4

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)									Am. reman. proveta	
diâmetro (mm)	profund (cm)	t. refrada (h:mm:ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	béquer	
0,062	10	0:01:00	27,0				-	-	vol.am.red.	
0,031	10	0:02:38	27,0						béquer	
0,016	10	0:07:31	27,0						sed + t.	tara (g)
0,008	10	0:27:00	27,0							
0,004	7	1:13:56	27,0						conc. de análise	
0,002	7	4:52:33	27,0						mg/l	

Milena C. Cruz  
Mestre em Engenharia  
CREA/PA nº 151333603





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



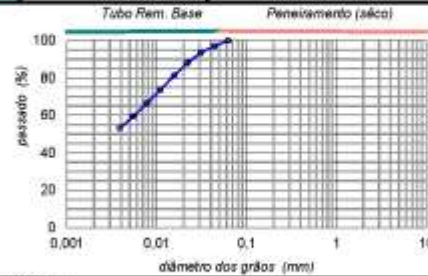
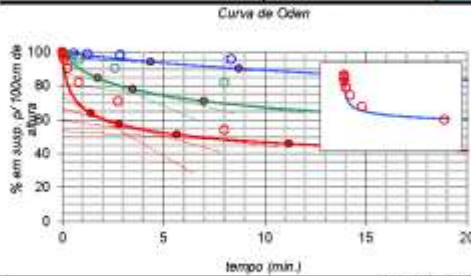
Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **BACAIA**  
Local: **FAZENDA CIPAÚBA**  
Progr.: **UHE BELO MONTE**

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Medição: **HXR\_121**  
Coleta: **25/01/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise				
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base		
01P	19.189,0	3032,00	béquer	6		caps	p. s. t. (g)	t (g)	p. seco (g)
Sulfato de cobre (g): 16,0			inicial	02/02/15	09/02/15	40	37,0535	37,0368	0,0167
á sed = 16,141 litros			final	02/02/15	19/02/15	Reman:	775ml	c. prop.:	794 mg/l
t. (dias): 5 7 10									
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		Peneiramento			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	0		5 - 4	-		
09	1.285,25	286,31	998,9	conc. (mg/l)		10 - 2	tara (g)	% < φ	interv. (%)
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,902		18 - 1			
14	40,6208	40,6189	0,0019			35 - 0,5			
Ensaio de Filtração				120 - 0,125					
volume reduzido - vr.	ml		conc. (mg/l)						
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)		100,0				
Sólidos dissolvidos (50 ml)				Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l			
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)		parâmetro a	0,1000			
39	54,3452	54,3370	0,0082		parâmetro b	0,1850			
31	47,2141	47,2061	0,0080		R2	0,8926			
média:			0,0081		conc. argila: _____ mg/l		argila: 53,3 %		



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2		sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
temp. °C	(h: mm: ss)	alt queda	béquer	p. s. t.	tara (g)					sgr 0,0625
24,0	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	97,1	0,0312 mm
24,0	08:00:30	90,0	12	106,4050	106,3653	99,1	0,6	0,0312	93,5	6,5
24,0	08:01	80,0	13	101,9608	101,9233	98,8	1,3	0,0221	88,1	sm 0,0312
24,0	08:02	70,0	14	102,5858	102,5479	98,3	2,9	0,0156	81,2	0,0156 mm
24,0	08:05	60,0	15	103,4371	103,3958	95,7	8,3	0,0110	73,8	12,3
24,0	08:13	50,0	16	100,4794	100,4358	90,4	26,0	0,0078	68,5	sf 0,0156
23,5	08:32	40,0	17	103,5862	103,5419	81,9	80,0	0,0055	59,5	0,0078 mm
23,5	09:20	29,0	18	105,6760	105,6315	70,9	275,9	0,0039	53,3	14,7
23,5	10:40	20,0	19	102,1339	102,0980	54,0	800,0	conc. (mg/l)		smf 0,0078
24,0	15:30	10,0	20	101,9796	101,9508	35,2	4500,0	20,77		0,0039 mm
24,0	15:31	0,0	21	100,2798	100,2617	-	-			13,2
coleta final (lavagem do tubo):			23	103,8108	103,8097					

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)										Am. reman. proveta	
diâmetro (mm)	profund (cm)	t. refrada (h: mm: ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	béquer		
0,062	10	0:01:00	27,0				-	-		vol. am. red.:	
0,031	10	0:02:38	27,0							béquer	
0,016	10	0:07:31	27,0							sed + t. tara (g)	
0,008	10	0:27:00	27,0								
0,004	7	1:13:56	27,0							conc. de análise mg/l	
0,002	7	4:52:33	27,0								

*Milena G. Cruz*  
Mestre em Engenharia Civil  
Técnicas em Engenharia  
CREMA nº 153319/03



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



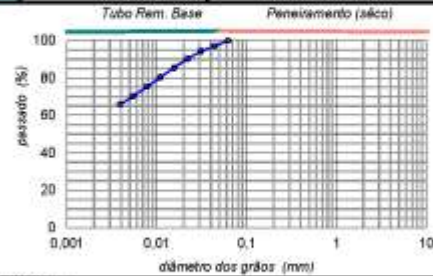
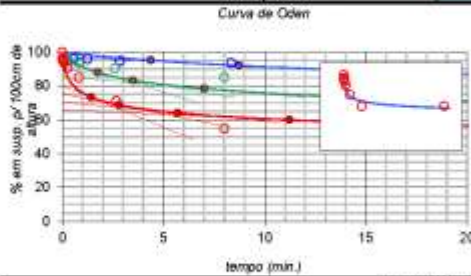
Norte Energia S.A

### Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão

Rio: **BACAIA**  
Local: **ALDEIA MOROTDJAN**  
Progr.: **UHE BELO MONTE**

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Medição: **HXR\_126**  
Coleta: **01/02/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
030A	15.782,4	2066,00	béquer	25		25	caps	p. s. t. (g)	t (g)	p. seco (g)
			inicial	05/02/15	09/02/15	13/02/15				
			final	09/02/15	13/02/15	19/02/15	35	57,4585	57,4477	0,0108
Sulfato de cobre (g):		14,0	t. (dias)	4	4	6	Reman:	775ml	c. prop.:	398 mg/l
á sed =		13,702 litros	Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	Peneiramento			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g) % < φ (interv. %)				
16	1.282,17	291,70	990,5	0,101	10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1					
11	46,3279	46,3278	0,0001		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração			Sólidos dissolvidos (50 ml)		Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l			
volume reduzido - vr.	ml	conc. (mg/l)	capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,1500	areia: _____ %
cadinho	sed+tara	sedimento (g)	10	59,2110	59,2020	0,0090	175	parâmetro b	0,1000	silte: 34,2 %
			47	61,9267	61,9182	0,0085		R2	0,9364	argila: 65,8 %
				média:	0,0087					



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	1	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp. °C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)				(%)	
24,0	08:00	100,0	-	-	-	-	-	-	sgr 0,0625	
24,0	08:00:30	90,0	1	107,0640	107,0340	100,0	0,0	0,0442	97,2	0,0312 mm
24,0	08:01	80,0	2	104,1745	104,1508	95,9	0,6	0,0312	94,3	5,7
24,0	08:02	70,0	3	102,5287	102,5038	95,8	1,3	0,0221	90,3	sm 0,0312
24,0	08:05	60,0	4	102,1811	102,1565	94,6	2,9	0,0156	85,5	0,0156 mm
24,0	08:13	50,0	5	103,3114	103,2857	93,5	8,3	0,0110	80,4	8,8
24,0	08:32	40,0	6	104,6164	104,5903	90,3	26,0	0,0078	75,3	sf 0,0156
23,0	09:20	30,0	7	100,2162	100,1878	85,0	80,0	0,0055	70,4	0,0078 mm
23,0	10:40	20,0	8	100,0969	100,0719	71,1	268,7	0,0039	65,8	10,1
24,0	15:30	10,0	9	105,7647	105,7478	54,7	800,0			smf 0,0078
24,0	15:31	0,0	10	104,8183	104,8012	54,7	4500,0			0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):			11	101,7550	101,7542	-	-			8,5

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)										Am. reman. proveta	
diâmetro (mm)	profund (cm)	t. refrada (h: mm: ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	béquer		
0,062	10	0:01:00	27,0								vol. am. red.:
0,031	10	0:02:38	27,0								béquer
0,016	10	0:07:31	27,0								sed + t. tara (g)
0,008	10	0:27:00	27,0								
0,004	7	1:13:56	27,0								conc. de análise
0,002	7	4:52:33	27,0								mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA.  
Milena Conjes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CRENPA nº 161333553



Fevereiro/2015



HXR Topografia e Hidrometria Ltda

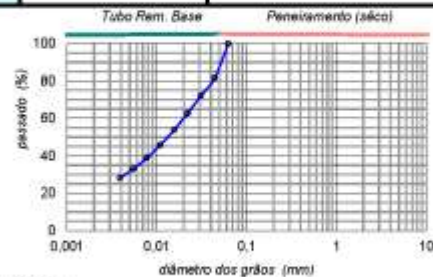
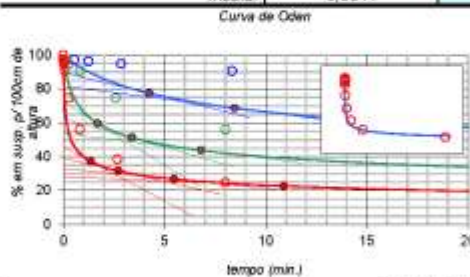


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **XINGU** Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **ESTAÇÃO ALTAMIRA** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_134**  
Coleta: **11/02/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)				Método de análise				
frasco	á/sed/f(g)	tara (g)	béquer	1	béquer	1	Tube Rem. Base			
01 G	25,734,2	4322,00	-	1	-	1	p.s.t.(g) t (g) p.seco (g)			
Sulfato de cobre (g):		21,4	inicial	24/02/15	02/03/15	06/03/15	43	41,2123	41,1991	0,0132
ásed =		21,391 litros	final	02/03/15	06/03/15	17/03/15	Reman.:	775ml	c. prop.:	783 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)		Caps. nº		Peneiramento						
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)		
27	1,388,80	294,58	1,104,2	0,181	10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1					
17	39,9689	39,9687	0,0002		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração		Defin. da regressão		conc. areia:						
volume reduzido - vr:	ml	parâmetro a	0,4500	areia:						
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	conc. (mg/l)	120 - 0,125	parâmetro b	0,2400	argila:	72,0 %	
					230 - 0,062	R2	0,8621		28,0 %	
Sólidos dissolvidos (50 ml)		Defin. da regressão		conc. areia:						
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	areia:			
46	43,7878	43,7864	0,0014	23	parâmetro b	0,2400	argila:	72,0 %		
47	61,9175	61,9166	0,0009		R2	0,8621		28,0 %		
	média:		0,0011							



Tubo de Remoção pela Base										
Ait. inc. da coluna:	100,0	divisões	1	sedim. em suspens. (%)		tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp.°C (h:mm:ss)	ait. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)						
26,5 08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	81,6	sgr 0,0625	
26,5 08:01:30	90,0	18	105,6710	105,6313	97,2	0,6	0,0312	72,2	0,0312 mm	
26,5 08:02	80,0	19	102,1308	102,0974	98,2	1,3	0,0221	62,7	sm 0,0312	
26,5 08:05	70,0	20	101,9842	101,9504	94,8	2,9	0,0156	53,8	0,0156 mm	
26,5 08:13	60,0	21	100,2996	100,2614	90,5	8,3	0,0110	45,8	18,4	
26,5 08:32	50,0	23	103,8628	103,8094	74,6	26,0	0,0078	38,9	sf 0,0156	
24,0 09:20	40,0	24	106,3716	106,3247	56,1	80,0	0,0055	33,0	0,0078 mm	
23,0 10:40	30,0	25	103,4958	103,4611	38,4	266,7	0,0039	28,0	14,8	
22,0 15:30	20,0	26	102,8023	102,7809	24,7	800,0		conc. (mg/l)	smf 0,0078	
22,0 15:31	10,0	27	103,7765	103,7647	14,5	4500,0			0,0039 mm	
coleta final (lavagem do tubo):		28	102,1028	102,0972					15,19	10,9
		29	106,3708	106,3697						

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)									
diâmetro (mm)	profund. (cm)	t. retirada (h:mm:ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	béquer
0,062	10	0:01:00	27,0						vol. am. red.:
0,031	10	0:02:38	27,0						béquer
0,016	10	0:07:31	27,0						sed + t. tara (g)
0,008	10	0:27:00	27,0						
0,004	7	1:13:56	27,0						conc. de análise
0,002	7	4:52:33	27,0						mg/l

*Milena Soares*  
HXR Topografia e Hidrometria Ltda  
Milena Soares da Costa  
Técnic em Engenharia  
CREMA nº 15133/2012



HXR Topografia e Hidrometria Ltda



Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **BACAJÁ** Méth. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **FOZ DO BACAJÁ II** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_131**  
Coleta: **19/02/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
001	26.658,3	3056,00	béquer:	6		6	caps	p. s. t. (g)	t (g)	p. seco (g)
			inicial:	24/02/15	02/03/15	06/03/15				
			final:	02/03/15	06/03/15	16/03/15	4a	55,7939	55,7797	0,0142
			t. (dias):	6	4	10	Reman:	775ml	c. prop.:	584 mg/l

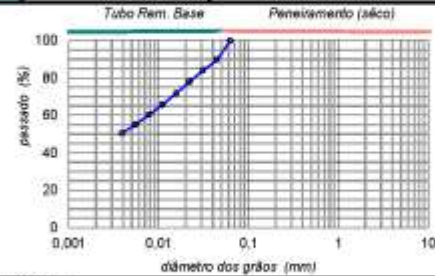
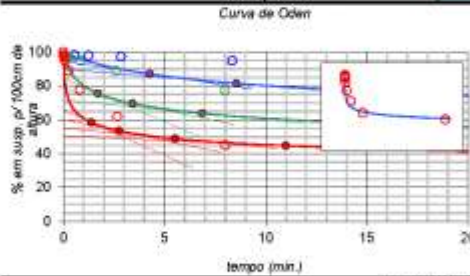
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº	Penetramento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	tara (g)	% < φ (interv. %)
15	1.349,80	287,60	1.062,2	0		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	conc. (mg/l)		
06	46,8060	46,8025	0,0035	191		

Ensaio de Filtração				Defin. da regressão	
volume reduzido - vr.	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	parâmetro b	R2
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	0,4500	0,1300
				0,8423	

Sólidos dissolvidos (50 ml)				conç. areia:	
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	areia: %
10	59,2070	59,1976	0,0094	191	49,6 %
13	35,6380	35,6283	0,0097		50,4 %
			média:	0,0095	



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp. °C	(h:mm:ss)	alt queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)				(%)	
25,5	08:00	100,0	-	-	-	-	-	-	sgr 0,0625	
25,5	08:00:30	90,0	1	107,0759	107,0339	100,0	0,0	0,0442	89,8	0,0312 mm
25,5	08:01	80,0	2	104,1876	104,1501	99,1	0,6	0,0312	84,1	15,9
25,5	08:02	70,0	3	102,5413	102,5036	97,7	1,3	0,0221	78,0	sm 0,0312
25,5	08:05	60,0	4	102,1972	102,1568	97,2	2,9	0,0156	71,8	0,0156 mm
25,5	08:13	50,0	5	103,3296	103,2855	94,8	8,3	0,0110	65,8	12,4
25,0	08:32	40,0	6	104,6368	104,5899	88,8	26,0	0,0078	60,3	sf 0,0156
24,0	09:20	30,0	7	100,2307	100,1868	77,3	80,0	0,0055	55,1	0,0078 mm
23,5	10:40	20,0	8	100,1073	100,0710	61,8	268,7	0,0039	50,4	11,5
23,0	15:30	10,0	9	105,7720	105,7480	44,9	800,0			smf 0,0078
23,0	15:31	0,0	10	104,8204	104,8013	35,5	4500,0			0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):				11	101,7579	101,7545	-			8,9

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)										Am. reman. proveta	
diâmetro (mm)	profund (cm)	t. refrada (h:mm:ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	béquer		
0,062	10	0:01:00	27,0							vol. am. red.:	
0,031	10	0:02:38	27,0							béquer	
0,016	10	0:07:31	27,0							sed + t.	tara (g)
0,008	10	0:27:00	27,0								
0,004	7	1:13:56	27,0							conc. de análise	mg/l
0,002	7	4:52:33	27,0								

Milena G. Cruz  
METROLOGA DE PRECISÃO  
Métrica Geométrica Ltda  
Técnicas em Engenharia  
CREFAP nº 15132/2003





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **XINGU** Méth. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **ESTAÇÃO MANGUEIRAS** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_135**  
Coleta: **17/02/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
22 G	32.986,9	4360,00	béquer	2		2	caps	p. s. t. (g)	t (g)	p. seco (g)
			inicial	02/03/15	06/03/15					
			final	02/03/15	06/03/15	17/03/15	30	36,2602	36,2447	0,0155
			t. (dias)	6	4	11	Reman.	775ml	c. prop.	942 mg/l

Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº	Peneiramento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	5 - 4	tara (g)	% < φ (interv. %)
18	1.372,10	278,82	1,093,3	10 - 2		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	18 - 1		
12	46,5169	46,5165	0,0004	35 - 0,5		

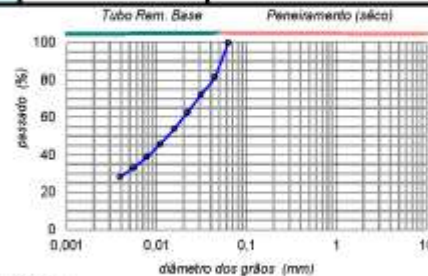
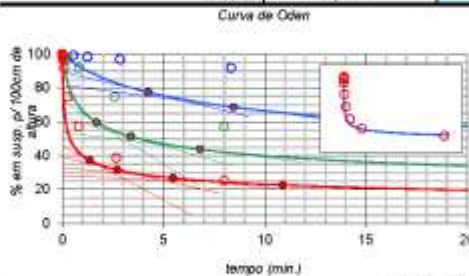
Ensaio de Filtração				conc. (mg/l)
volume reduzido - vr.	ml	sed + tara	tara	sedimento (g)
cadinho				

Sólidos dissolvidos (50 ml)				conc. (mg/l)
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	
35	57,4486	57,4481	0,0005	
38	36,3965	36,3958	0,0007	12
			média:	0,0006

Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l	
parâmetro a	0,4500 <th>areia:</th> <td>_____ %</td>	areia:	_____ %
parâmetro b	0,2400 <th>silte:</th> <td>72,0 %</td>	silte:	72,0 %
R2	0,8474	argila:	28,0 %



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	2	sedim. em suspens. (%)		tempo p/ dep. 100cm (min.)		φ (mm)		intervalo (%)
temp. °C		alt. queda (h:mm:ss)		temp. (°C)		sedim. em suspens. (%)		φ (mm)		intervalo (%)
26,5	08:00	100,0	-	26,5	08:00:30	100,0	0,0	0,0442	81,6	sgr 0,0625 0,0312 mm
26,5	08:01	80,0	12	26,5	08:02	99,1	0,6	0,0312	72,2	27,8
26,5	08:02	70,0	14	26,5	08:05	98,3	1,3	0,0221	62,7	sm 0,0312 0,0156 mm
26,5	08:05	60,0	15	26,5	08:13	98,8	2,9	0,0156	53,8	18,4
26,5	08:13	50,0	16	25,0	08:32	91,7	8,3	0,0110	45,8	sf 0,0156 0,0078 mm
25,0	08:32	40,0	17	23,5	09:20	74,6	26,0	0,0078	38,9	0,0078 mm
23,5	09:20	30,0	32	23,0	10:40	57,0	80,0	0,0055	33,0	14,8
23,0	10:40	20,0	35	22,5	15:30	38,7	266,7	0,0039	28,0	smf 0,0078 0,0039 mm
22,5	15:30	10,0	37	22,5	15:31	25,2	800,0			
			39			14,8	4500,0			
coleta final (lavagem do tubo):			41					conc. (mg/l)	15,59	10,9

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)										Am. reman. proveta	
diâmetro (mm)	profund (cm)	t. refrada (h:mm:ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	béquer	vol. am. red.	béquer
0,062	10	0:01:00	27,0								
0,031	10	0:02:38	27,0								
0,016	10	0:07:31	27,0								
0,008	10	0:27:00	27,0								
0,004	7	1:13:56	27,0								
0,002	7	4:52:33	27,0								
										conc. de análise mg/l	

*Milena G. Cruz*  
MILÊNIA G. CRUZ  
TÉCNICA EM GEOMETRIA  
CREAFAP nº 151238553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

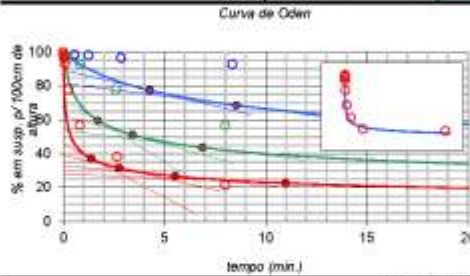


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **XINGU** Méth. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **UHE BELO MONTE MONTANTE II** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_133**  
Coleta: **10/02/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise				
frasco	á/sed/l(g)	tara (g)	béquer	Decantação	béquer	3	3	3	3
10 G	24.780,3	4360,00	-	3	-	-	-	-	-
Sulfato de cobre (g):		20,4		02/03/15		06/03/15		16/03/15	
ásed =		20,400 litros		t. (dias):		6		4	
Determinação dos Colóides (1000 ml)		tara (g)		á+col (g)		conc. (mg/l)		caps. nº	
béquer	09	1.376,11	286,44	1.089,7	1,835	0	-	-	-
cadinho	05	46,2524	46,2504	0,0020	1,835	5 - 4	-	-	-
Ensaio de Filtração		tara (g)		sedimento (g)		conc. (mg/l)		Penetramento	
volume reduzido - vr.	cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	230 - 0,062	100,0	-	-	-
Sólidos dissolvidos (50 ml)		tara (g)		sólidos dissolv. (g)		conc. (mg/l)		Defin. da regressão	
cápsula	15	57,5626	57,5589	0,0037	77	parâmetro a	0,4500	conc. areia:	-
21	45,3112	45,3072	0,0040	77	parâmetro b	0,2400	areia:	72,1	%
média:		0,0038		77		R2	0,8312	argila:	27,9



Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	1	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
temp. °C	(h:mm:ss)	alt queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)			
25,5	08:00	100,0	-	-	-	0,0	0,0442	81,5
25,5	08:00:30	90,0	30	104,1905	104,1567	100,0	0,0	0,0312 mm
25,5	08:01	80,0	31	99,4495	99,4196	98,3	0,0312	72,1
25,5	08:02	70,0	33	103,8626	103,8308	98,0	1,3	0,0221
25,5	08:05	60,0	34	106,2025	106,1676	98,6	2,9	0,0156
25,5	08:13	50,0	36	100,6369	100,5894	92,8	8,3	0,0110
25,0	08:32	40,0	38	104,9728	104,9269	77,7	26,0	0,0078
24,0	09:20	30,0	40	102,2677	102,2348	56,6	80,0	0,0055
23,5	10:40	20,0	44	110,7892	110,7667	38,2	266,7	0,0039
23,0	15:30	10,0	45	107,6190	107,6090	21,4	800,0	conc. (mg/l)
23,0	15:31	0,0	46	104,0517	104,0431	18,5	4500,0	15,11
coleta final (lavagem do tubo):		47	103,3179	103,3167	-	-	-	10,9

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)								Am. reman. proveta	
diâmetro (mm)	profund (cm)	t. refrada (h:mm:ss)	temp. (°C)	cáps. nº	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	béquer
0,062	10	0:01:00	27,0	-	27,0	-	-	-	vol. am. red.
0,031	10	0:02:38	27,0	-	-	-	-	-	béquer
0,016	10	0:07:31	27,0	-	-	-	-	-	sed + t. tara (g)
0,008	10	0:27:00	27,0	-	-	-	-	-	conc. de análise (mg/l)
0,004	7	1:13:56	27,0	-	-	-	-	-	
0,002	7	4:52:33	27,0	-	-	-	-	-	

*M. L. S. G. S. S.*  
M. L. S. G. S. S.  
M. L. S. G. S. S.  
M. L. S. G. S. S.  
M. L. S. G. S. S.





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **XINGU**  
Local: **UHE BELO MONTE JUSANTE**  
Progr.: **UHE BELO MONTE**

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Medição: **HXR\_127**  
Coleta: **12/02/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed/f(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
15P	18.573,0	3051,00	béquer	23		23	caps	p. s. t. (g)	t (g)	p. seco (g)
			inicial	02/03/15	06/03/15					
			final	02/03/15	06/03/15	11/03/15	27	31,3947	31,3757	0,0090
			t. (dias)	6	4	5	Reman:	775ml	c. prop.:	488 mg/l

Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº	Peneiramento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	tara (g)	% < φ (interv. %)
16	1.377,60	291,63	1,086,0	0		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,013		
11	46,3147	46,3136	0,0011			

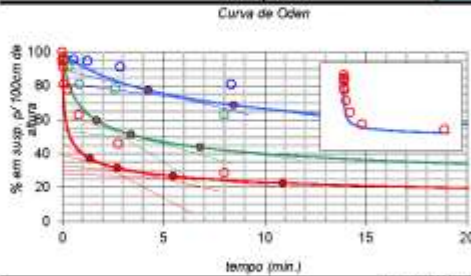
Ensaio de Filtração				conc. (mg/l)
volume reduzido - vr.	ml	sed + tara	tara	sedimento (g)
cadinho				100,0

Sólidos dissolvidos (50 ml)				conc. (mg/l)
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)
02	42,4039	42,4018	0,0021	
05	64,2800	64,2776	0,0024	45
			média:	0,0022

Defin. da regressão		conc. areia: mg/l
parâmetro a	0,4500	
parâmetro b	0,2400	
R2	0,8016	
		areia: 72,0 %
		argila: 28,0 %



Tubo de Remoção pela Base												
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões		Tubo nº:	1	sedim. em suspens. (%)		tempo p/ dep. 100cm (min.)		φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
temp. °C	26,0	(h: mm: ss)	08:00	alt. queda	100,0	béquer		p. s. + t.		tara (g)		intervalo (%)
	26,0	08:00:30	90,0	30	104,1955	104,1555	100,0	0,0	0,0442	81,6	sgr 0,0625 0,0312 mm	
	26,0	08:01	80,0	31	99,4489	99,4188	95,6	0,6	0,0312	72,2	27,8	
	26,0	08:02	70,0	33	103,8650	103,8305	94,6	1,3	0,0221	62,7	sm 0,0312 0,0156 mm	
	26,0	08:05	60,0	34	106,2110	106,1676	91,1	2,9	0,0156	53,8		
	26,0	08:13	50,0	36	100,6170	100,5889	80,9	8,3	0,0110	45,8	18,4	
	25,5	08:32	40,0	38	104,9658	104,9262	78,0	26,0	0,0078	38,9	sf 0,0156 0,0078 mm	
	24,0	09:20	29,0	46	104,0775	104,0429	62,9	80,0	0,0055	33,0		
	23,0	10:40	20,0	48	103,1246	103,1021	45,8	275,9	0,0039	28,0	14,8	
	23,0	15:30	10,0	49	104,0091	103,9972	28,5	800,0				
	23,0	15:31	0,0	50	107,3412	107,3333	21,0	4500,0				
	coleta final (lavagem do tubo):			51	106,6861	106,6842					conc. (mg/l)	smf 0,0078 0,0039 mm
											19,06	10,9

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)										Am. reman. proveta	
diâmetro (mm)	profund (cm)	t. refrada (h: mm: ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	béquer	vol. am. red.	béquer
0,062	10	0:01:00	27,0								
0,031	10	0:02:38	27,0								
0,016	10	0:07:31	27,0								
0,008	10	0:27:00	27,0								
0,004	7	1:13:56	27,0								
0,002	7	4:52:33	27,0								
											conc. de análise (mg/l)

*M. Silveira*  
MESTRE EM ENGENHARIA DE AMBIENTE  
Mestre em Engenharia  
Técnicas em Engenharia  
CRBAA nº 15.032.8553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda

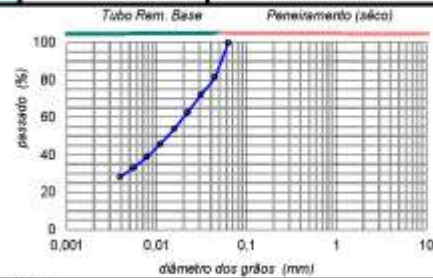
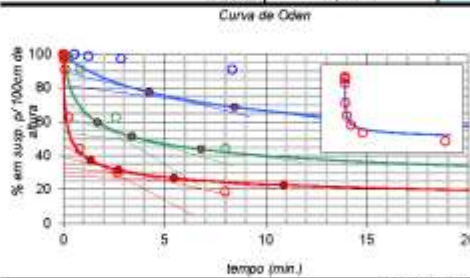


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **IGARAPÉ ALTAMIRA** Méth. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **IGARAPÉ ALTAMIRA** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_128**  
Coleta: **13/02/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise						
frasco	á/sed/l(g)	tara (g)	Decantação			béquer	B	Tube Rem. Base			
01P	21.039,4	3032,00	béquer	-	9	caps	p.s.t.(g)	t (g)	p.seco (g)		
			inicial	24/02/15	02/03/15	06/03/15					
			final	02/03/15	06/03/15	12/03/15	3	57,2180	57,2099	0,0081	
Sulfato de cobre (g):		18,0	t. (dias):	6	4	6	Reman:	775ml	c. prop.:	386 mg/l	
ásed =		17,989 litros	Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)		5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)		
05	1.372,60	289,90	1,082,7			10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	3,233		18 - 1					
13	42,8858	42,8823	0,0035			35 - 0,5					
Ensaio de Filtração			Sólidos dissolvidos (50 ml)			Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l			
volume reduzido - vr.	ml	conc. (mg/l)		capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	areia: _____ %
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	22	41,1090	41,1053	0,0037	75	parâmetro b	0,2400	silte: 72,0 %
					55,5625	55,5587	0,0038		R2	0,9192	argila: 28,0 %
							0,0038				



Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	1	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
temp. °C	25,5	08:00	100,0	-	-	-	-	sgr 0,0625
(h:mm:ss)	08:00:30	90,0	21	100,2833	100,2630	0,0	0,0442	0,0312 mm
	08:01	80,0	23	103,8313	103,8100	99,8	0,0312	72,2
	08:02	70,0	24	106,3464	106,3250	98,7	0,0221	62,7
	08:05	60,0	25	103,4873	103,4614	97,3	0,0156	53,8
	08:13	50,0	26	102,8229	102,7815	90,8	0,0110	45,8
	08:32	40,0	27	103,7909	103,7650	62,5	0,0078	38,9
	09:20	30,0	28	102,1155	102,0977	44,0	0,0055	33,0
	10:40	20,0	29	106,3834	106,3712	29,8	0,0039	28,0
	15:30	10,0	32	102,8713	102,8627	18,8	800,0	conc. (mg/l)
	15:31	0,0	35	104,8073	104,8025	6,8	4500,0	0,0038 mm
coleta final (lavagem do tubo):			37	103,3017	103,3013	-	-	12,61

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)										Am. reman. proveta	
diâmetro (mm)	profund (cm)	t. refrada (h:mm:ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	béquer		
0,062	10	0:01:00	27,0				-	-		vol.am.red.:	
0,031	10	0:02:38	27,0							béquer	
0,016	10	0:07:31	27,0							sed + t. tara (g)	
0,008	10	0:27:00	27,0								
0,004	7	1:13:56	27,0							conc. de análise mg/l	
0,002	7	4:52:33	27,0								

*Milena S. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Cruz da Cruz  
Téc. em Engenharia  
CRE-AM nº 15132/2003



HXR Topografia e Hidrometria Ltda



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio: **IGARAPÉ AMBÉ** Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **IGARAPÉ AMBÉ** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_132**  
Coleta: **23/02/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise						
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração					
03 G	25,582,8	4592,00	béquer:	-	4	4	p.s.t. (g)	f (g)	p.seco (g)			
			inicial:	24/02/15	02/03/15	06/03/15						
			final:	02/03/15	06/03/15	18/03/15	37	55,5836	55,5818	0,0018		
Sulfato de cobre (g):	21,0		t. (dias):	6	4	12	Reman:	775ml	c. prop.: 12 mg/l			
á sed =	20,970 litros		Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	Penetramento					
			béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < d	interv. (%)
			28	1.334,40	279,64	1.054,8		10 - 2				
			cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	2,275	18 - 1				
			16	39,4655	39,4631	0,0024		35 - 0,5				
			Ensaio de Filtração			60 - 0,25						
			volume reduzido - vr.	100	ml	conc. (mg/l)	120 - 0,125					
			cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	230 - 0,062					100,0
			06	46,8278	46,7930	0,0348	3,931					
			Sólidos dissolvidos (50 ml)			Defin. da regressão			conc. areia: _____ mg/l			
			cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a		areia: _____ %		
			01	62,1864	62,1830	0,0034		parâmetro b		silte: _____ %		
			06	36,8278	36,8248	0,0030	64	R2		argila: _____ %		
						média:	0,0032					

Concentração Total: 3,931mg/l

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



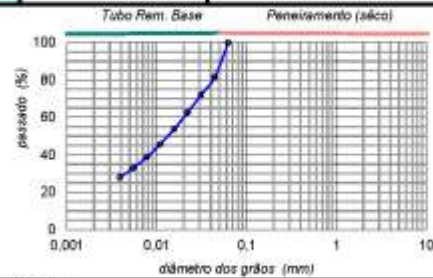
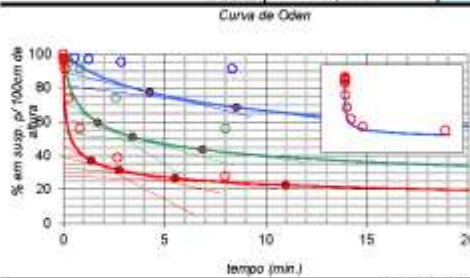
Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: IGARAPÉ CUIÚBA  
Local: IGARAPÉ CUIÚBA  
Progr.: UHE BELO MONTE

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Medição: HXR\_130  
Coleta: 13/02/15  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 1			Método de análise					
frasco	á/sed/l(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
06P	28.970,5	3063,00	béquer	5		5	caps	p.s.t.(g)	t(g)	p.seco(g)
			inicial	24/02/15	02/03/15	06/03/15				
			final	02/03/15	06/03/15	12/03/15	31	47,2133	47,2061	0,0072
Sulfato de cobre (g): 26,0			t. (dias):	6	4	6	Reman:	775ml	c. prop.:	336 mg/l
ásed = 25,882 litros			Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	Peneiramento			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)		
04	1.260,40	252,70	1.007,7		10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	3,176	18 - 1					
14	40,6190	40,6158	0,0032		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração			Sólidos dissolvidos (50 ml)			Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l		
volume reduzido - vr.	ml	conc. (mg/l)	capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	areia: _____ %
cadinho	sed+tara	sedimento (g)	41	65,1663	65,1627	0,0036	71	parâmetro b	0,2400	silte: 72,1 %
			44	56,6167	56,6132	0,0035		R2	0,8356	argila: 27,9 %
				media:	0,0036					



Tubo de Remoção pela Base											
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)		
temp. °C	(h:mm:ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)				(%)		
25,0	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	81,5	sgr 0,0625 0,0312 mm	
25,0	08:00:30	90,0	13	101,9438	101,9234	100,0	0,0	0,0442	81,5		
25,0	08:01	80,0	14	102,5663	102,5483	97,7	0,6	0,0312	72,1	27,9	
25,0	08:02	70,0	15	103,4157	103,3971	96,9	1,3	0,0221	62,6	sm 0,0312 0,0156 mm	
25,0	08:05	60,0	16	100,4563	100,4359	95,4	2,9	0,0156	53,7		
25,0	08:13	50,0	17	103,5703	103,5422	91,1	8,3	0,0110	45,7	18,4	
24,0	08:32	40,0	18	105,6551	105,6312	74,1	26,0	0,0078	38,9	sf 0,0156 0,0078 mm	
23,5	09:20	30,0	19	102,1167	102,0981	56,1	80,0	0,0055	32,9		
24,0	10:40	20,0	20	101,9630	101,9508	38,9	266,7	0,0039	27,9	14,8	
25,0	15:30	10,0	39	105,7742	105,7663	27,7	800,0			smf 0,0078 0,0039 mm	
25,0	15:31	0,0	41	103,2143	103,2077	22,6	4500,0				
coleta final (lavagem do tubo):			43	105,9134	105,9126	-	-			8,785	10,9

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)										Am. reman. proveta	
diâmetro (mm)	profund (cm)	t. refrada (h:mm:ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	béquer		
0,062	10	0:01:00	27,0								vol.am.red.:
0,031	10	0:02:38	27,0								béquer
0,016	10	0:07:31	27,0								sed + t. tara (g)
0,008	10	0:27:00	27,0								
0,004	7	1:13:56	27,0								conc. de análise
0,002	7	4:52:33	27,0								mg/l

*M. F. ...*  
 METROLOGIA E HIDROMETRIA  
 Adilson Carlos da Cruz  
 Técnico em Engenharia  
 CREA/PA nº 0513208653





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



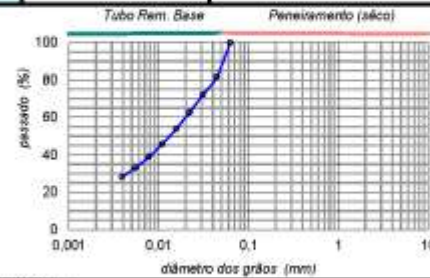
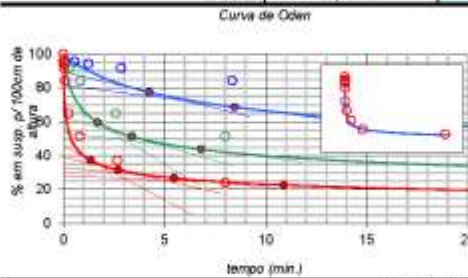
Norte Energia S.A

### Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão

Rio: IGARAPÉ PÁNELAS  
Local: IGARAPÉ PÁNELAS  
Progr.: UHE BELO MONTE

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Medição: HXR\_128  
Coleta: 05/02/15  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

frasco	Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise				
	á/sed (g)	tara (g)	béquer	Decantação		béquer	Tubo Rem. Base			
11P	21.035,0	3038,00	-	8		8	caps	p.s.t. (g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial	02/03/15	06/03/15					
			final	02/03/15	06/03/15	11/03/15	34	40,7593	40,7408	0,0185
			t. (dias)	6	4	5	Reman:	775ml	c. prop.:	1058 mg/l
Sulfato de cobre (g): 18,0			á+col+ t			tara (g)			á+col (g)	
ásed = 17,979 litros			tara (g)			tara (g)			conc. (mg/l)	
Determinação dos Colóides (1000 ml)			á+col+ t			tara (g)			á+col (g)	
béquer			tara (g)			tara (g)			conc. (mg/l)	
25			277,99			277,99			1,032,3	
cadinho			coi+ t (g)			tara (g)			cof (g)	
10			46,7439			46,7426			0,0013	
Ensaio de Filtração			volume reduzido - vr.			ml			conc. (mg/l)	
cadinho			sed+tara			tara			sedimento (g)	
Sólidos dissolvidos (50 ml)			capsula			ps+ t			tara (g)	
26			33,3723			33,3694			0,0029	
40			37,0385			37,0357			0,0028	
média:									0,0029	
Defin. da regressão			parâmetro a			0,4500			conc. areia: mg/l	
			parâmetro b			0,2400			areia: %	
			R2			0,9367			silte: 72,0 %	
									argila: 28,0 %	



Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	2	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
temp °C	26,0	08:00	100,0	-	-	-	-	sgr 0,0625
	26,0	08:00:30	90,0	1	107,1080	107,0334	0,0	0,0442
	26,0	08:01	80,0	2	104,2065	104,1500	95,5	0,6
	26,0	08:02	70,0	3	102,5629	102,5035	94,2	1,3
	26,0	08:05	60,0	4	102,2311	102,1581	91,8	2,9
	26,0	08:13	50,0	5	103,3839	103,2890	84,1	8,3
	25,5	08:32	40,0	6	104,6543	104,5914	64,8	26,0
	24,0	09:20	30,0	7	100,2383	100,1872	51,5	80,0
	23,5	10:40	20,0	8	100,1068	100,0716	37,1	268,7
	23,0	15:30	10,0	9	105,7675	105,7492	23,9	800,0
	23,0	15:31	0,0	10	104,8127	104,8012	17,1	4500,0
coleta final (lavagem do tubo):			11	101,7576	101,7544	-	-	-
							conc. (mg/l)	30,69

diâmetro (mm)	profund (cm)	t. retrada (h:mm:ss)	temp. (°C)	caps. n°	sed + t (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	Am. reman. proveta
0,062	10	0:01:00	27,0						béquer
0,031	10	0:02:38	27,0						vol. am. red.
0,016	10	0:07:31	27,0						béquer
0,008	10	0:27:00	27,0						sed + t
0,004	7	1:13:56	27,0						tara (g)
0,002	7	4:52:33	27,0						conc. de análise
									mg/l

Milena Gonçalves  
HXR Topografia e Hidrometria Ltda.  
Téc. em Engenharia  
CREAT. n° 151333553

Março/2015



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

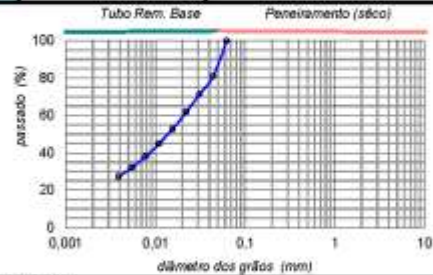
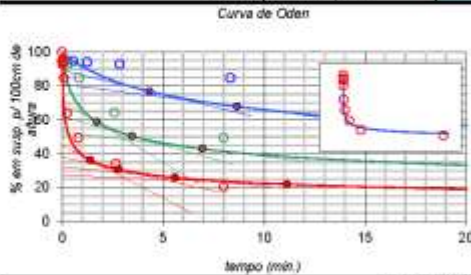


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio:	<b>XINGU</b>	Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura
Local:	<b>ESTAÇÃO ALTAMIRA</b>	Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão
Progr.:	<b>UHE BELO MONTE</b>	Medição:	<b>HXR_141</b>
		Coleta:	<b>10/03/15</b>
		Amostragem:	Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise		
frasco	á/sed(t/g)	tara (g)	béquer	f	béquer	1	1	Base
22 G	36.080,0	4360,00						
Sulfato de cobre (g): 31,7			Decantação			Tubo Rem. Base		
ásed = 31,688 litros			inicial: 25/03/15	31/03/15	05/04/15	31	47,2256	0,0187
			final: 31/03/15	06/04/15	09/04/15		c. prop.: 1088 mg/l	
			f. (dias): 6	6	3	Reman.:	775ml	
Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº			Penetramento		
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)
06	1.338,89	282,63	1.056,3	0,284	10 - 2			
Ensaio de Filtração			Defin. da regressão			conc. area:		
volum. reduzido - vr.	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	area:			
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,2450	areia:	72,9	%
				R2	0,9361	argila:	27,1	%
Sólidos dissolvidos (50 ml)			Defin. da regressão			conc. area:		
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	area:	
22	55,5628	55,5605	0,0023	46	parâmetro b	0,2450	areia:	72,9
38	36,3972	36,3949	0,0023		R2	0,9361	argila:	27,1
			média:	0,0023				



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	f	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp.°C	(h:mm:ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t	tara (g)					
24,5	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	81,0	agr 0,0625
24,5	08:01	80,0	24	103,3704	106,3243	94,8	0,6	0,0312	71,4	0,0312 mm
24,5	08:02	70,0	25	103,5078	103,4606	94,0	1,3	0,0221	61,8	am 0,0312
24,5	08:05	60,0	26	102,8443	102,7804	92,8	2,9	0,0156	52,8	0,0156 mm
24,5	08:13	50,0	27	103,8484	103,7645	84,7	8,3	0,0110	44,8	18,6
24,0	08:32	40,0	28	102,1538	102,0974	64,2	26,0	0,0078	36,0	af 0,0156
24,0	08:20	30,0	29	106,4130	106,3696	49,2	80,0	0,0055	32,1	0,0078 mm
23,5	10:40	20,0	30	104,1851	104,1560	34,0	266,7	0,0039	27,1	14,8
23,0	15:30	10,0	31	99,4328	99,4182	20,3	800,0	conc. (mg/l)		amf 0,0078
23,0	15:31	0,0	32	102,8698	102,8622	12,2	4500,0			0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):			33	103,8320	103,8305	-	-			10,9

*Milena G. Cruz*  
METROLOGIA INSTRUMENTAÇÃO  
Milena Cruz da Cruz  
Técnica em Engenharia  
GPR/ENR nº 151233553







HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



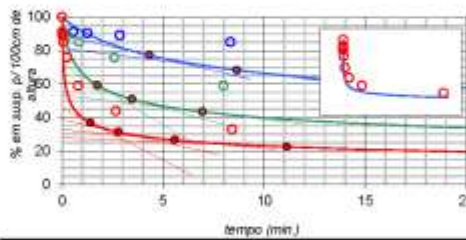
Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

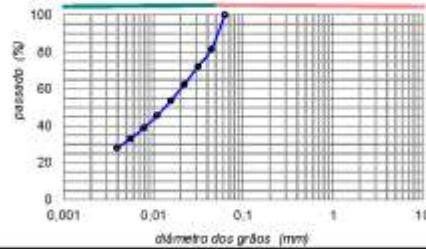
Rio: <b>BACAJÁ</b>	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: <b>FOZ DO BACAJÁ II</b>	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: <b>UHE BELO MONTE</b>	Medição: <b>HXR_143</b>
	Coleta: <b>30/03/15</b>
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do no - 1ª redução (4000)			Método de análise				
frasco	á/sed(t/g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
10G	41.267,0	4360,00	béquer	-	8	8	p.s.t (g)	t (g)	p.seco (g)	
			inicial	02/04/15	08/04/15	13/04/15	10	59,2135	59,1989	0,0146
			final	08/04/15	13/04/15	16/04/15	Reman:	775ml	c.prop.	769 mg/l
Sulfato de cobre (g):	37,0		t. (dias)	6	5	3				
ásed =	36.870 litros									
Determinação dos Colóides (1000 ml)			cap. n°			Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
28	1.327,10	279,60	1.047,5	1,814	10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1					
03	46,8665	46,8666	0,0019		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração			Defin. da regressão			conc. areia:				
volume reduzido - vr	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	areia:		%			
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,2400	areia:	72,1	%		
				R2	0,8041	argila:	27,9	%		
Sólidos dissolvidos (50 ml)			Defin. da regressão			conc. areia:				
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	areia:			
03	57,2166	57,2109	0,0057	88	parâmetro b	0,2400	areia:	72,1		
44	56,6214	56,6183	0,0031		R2	0,8041	argila:	27,9		
		média	0,0044							

Curva de Oden



Tubo Rem. Base Peneiramento (seco)



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inic. da coluna	da queda	100,0	divisões	Tubo n°	2	sedim em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
25,0	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	81,4	agr 0,0625 0,0312 mm
25,0	08:00:30	90,0	33	103,8830	103,8285	100,0	0,0	0,0312	71,9	28,1
25,0	08:01	80,0	34	106,1971	106,1659	91,0	0,6	0,0221	62,5	sm 0,0312 0,0156 mm
25,0	08:02	70,0	35	104,8332	104,8012	90,3	1,3	0,0156	53,5	18,4
25,0	08:05	60,0	36	100,6238	100,5879	89,0	2,9	0,0078	38,8	sf 0,0156 0,0078 mm
25,0	08:13	50,0	37	103,3402	103,2895	84,9	8,3	0,0039	27,9	14,8
24,0	08:32	40,0	39	105,8091	105,7651	75,7	25,0	0,0039	27,9	14,8
23,5	09:20	30,0	40	102,2665	102,2333	58,9	80,0	0,0039	27,9	14,8
23,0	10:40	19,0	41	103,2308	103,2066	43,9	266,7	0,0039	27,9	14,8
22,5	15:30	10,0	44	110,7801	110,7653	32,9	842,1	0,0039	27,9	14,8
22,5	15:31	0,0	45	107,6178	107,6073	22,5	4500,0	0,0039	27,9	14,8
coleta final (lavagem do tubo):			46	104,0589	104,0416	-	-	0,0039	27,9	14,8

*Milena G. Costa*  
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA  
Método de Coleta: Igual Incremento de Largura  
Tubo de Coleta: 100 ml  
DATA: 30/03/2015





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

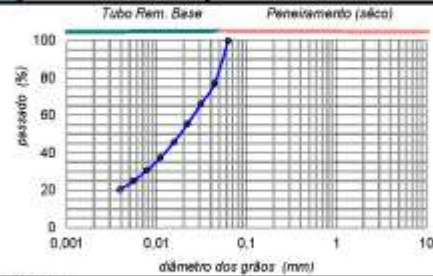
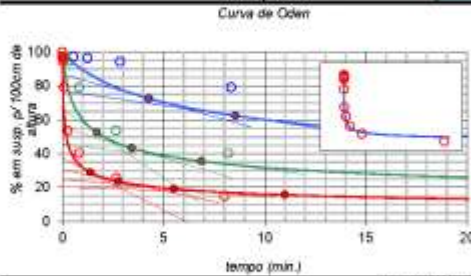


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **XINGU** Méth. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **UHE BELO MONTE MONTANTE II** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_142**  
Coleta: **09/03/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):				Método de análise				
frasco	á/sed/l(g)	tara (g)	béquer		béquer		Tubo Rem. Base			
01G	41.959,0	4322,00	-	9	-	-	-	-		
Sulfato de cobre (g):		37,6	inicial:	25/03/15	31/03/15	06/04/15	caps	p.s.t.(g)	f (g)	p.seco (g)
ásed =		37.599 litros	final:	31/03/15	06/04/15	10/04/15	35	57,4728	57,4474	0,0254
			t. (dias):	6	6	4	Reman:	775ml	c. prop.:	1486 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		Penetramento				
béquer	á+col+ f	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
25	1.299,96	277,90	1.022,1	0,196	10 - 2					
cadinho	col+ f (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1					
14	40,6046	40,6044	0,0002		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração				conc. (mg/l)						
volume reduzido - vr.	ml				60 - 0,25					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)		120 - 0,125					
					230 - 0,062				100,0	
Sólidos dissolvidos (50 ml)				Defin. da regressão		conc. areia:				
cápsula	ps+ f	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	mg/l			
12	53,1717	53,1687	0,0030	57	parâmetro b	0,2995	%			
13	35,6331	35,6304	0,0027		R2	0,9382	areia: 79,8 %			
média:							argila: 20,2 %			



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	1	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp. °C	(h: mm: ss)	alt queda	béquer	p. s. + f.	tara (g)				(%)	
26,0	08:00	100,0	-	-	-	-	-	-	sgr 0,0625	
26,0	08:00:30	90,0	1	107,1079	107,0369	100,0	0,0	0,0442	0,0312 mm	
26,0	08:01	80,0	2	104,2130	104,1535	97,2	0,6	0,0312	66,1	33,9
26,0	08:02	70,0	3	102,5699	102,5067	96,4	1,3	0,0221	55,4	sm 0,0312
26,0	08:05	60,0	4	102,2630	102,1594	94,3	2,9	0,0156	45,7	0,0156 mm
26,0	08:13	49,0	5	103,4078	103,2886	79,2	8,3	0,0110	37,4	20,4
25,0	08:32	39,0	6	104,6534	104,5932	53,5	26,5	0,0078	30,6	sf 0,0156
24,0	09:20	30,0	7	100,2360	100,1898	40,2	82,1	0,0055	24,8	0,0078 mm
23,0	10:40	20,0	8	100,1024	100,0739	25,6	266,7	0,0039	20,2	15,2
21,5	15:30	10,0	9	105,7670	105,7500	14,8	800,0			smf 0,0078
21,5	15:31	0,0	10	104,8081	104,8034	3,5	4500,0	conc. (mg/l)		0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):				11	101,7572	101,7564	-	-	15,34	10,3

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Análise Granulométrica em Suspensão  
CNPJ nº 08.133.055/03





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **XINGU** Méth. de medição: Igual Incremento de Largura  
 Local: **UHE BELO MONTE JUSANTE** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
 Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_140**  
 Coleta: **11/03/15**  
 Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
03A	17.306,1	1975,00	béquer	15		15	caps	p.s.t.(g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial	25/03/15	31/03/15	06/04/15				
			final	31/03/15	06/04/15	09/04/15	10	59,2103	59,1997	0,0106
			t. (dias)	6	6	3	Reman:	775ml	c. prop.:	572 mg/l

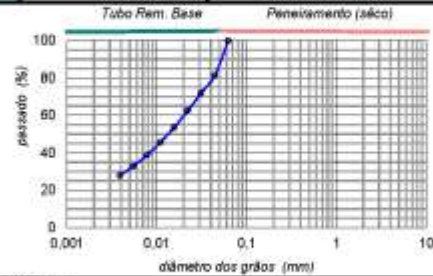
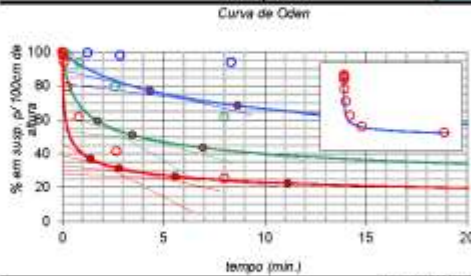
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº	Peneiramento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	0	tara (g)	% < φ (interv.%)
22	1.343,55	278,89	1.064,7	5 - 4	-	
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	10 - 2		
11	46,3020	46,3014	0,0006	18 - 1		
				35 - 0,5		
				60 - 0,25		
				120 - 0,125		
				230 - 0,062		100,0

Ensaio de Filtração				conç. (mg/l)
volume reduzido - vr.	ml	conç. (mg/l)	Defin. da regressão	
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	conç. areia: _____ mg/l
				areia: _____ %
				silte: <b>72,1</b> %
				argila: <b>27,9</b> %

Sólidos dissolvidos (50 ml)				conç. (mg/l)
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	
15	57,5645	57,5625	0,0020	
47	61,9201	61,9166	0,0035	55
			média:	0,0027



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp. °C	(h: mm: ss)	alt queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)				(%)	
24,5	08:00	100,0	-	-	-	-	-	-	sgr 0,0625	
24,5	08:00:30	90,0	12	106,3918	106,3654	100,0	0,0	0,0442	0,0312 mm	
24,5	08:01	80,0	13	101,9515	101,9240	100,0	0,6	0,0312	71,9	
24,5	08:02	70,0	14	102,5769	102,5479	99,5	1,3	0,0221	62,4	
24,5	08:05	60,0	15	103,4282	103,3966	97,9	2,9	0,0156	53,5	
24,5	08:13	50,0	16	100,4777	100,4355	93,9	8,3	0,0110	45,6	
24,0	08:32	40,0	17	103,5811	103,5425	79,5	26,0	0,0078	38,7	
24,0	09:20	30,0	18	105,6626	105,6309	61,5	80,0	0,0055	32,8	
23,5	10:40	20,0	19	102,1180	102,0978	41,3	266,7	0,0039	27,9	
23,0	15:30	10,0	20	101,9613	101,9506	25,4	800,0		conç. (mg/l)	
23,0	15:31	0,0	38	104,9333	104,9267	16,6	4500,0		16,68	
			coleta final (lavagem do tubo):	43	105,9129	105,9123	-	-		10,9

Milena Gonçalves de Cruz  
 TÉCNICA EM EQUIPAMENTOS  
 CREA/RJ Nº 153338563



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

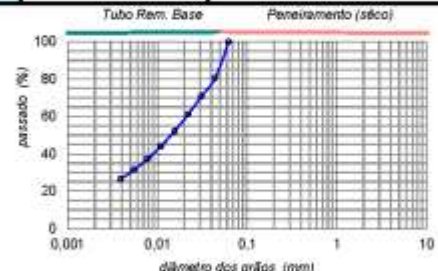
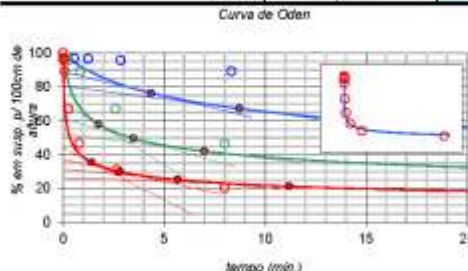


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **IGARAPÉ ALTAMIRA**      Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **IGARAPÉ ALTAMIRA**      Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE**      Medição: **HXR\_136**  
Coleta: **06/03/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise					
frasco	á/bedt(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
03P	15.828,7	3056,00	béquer	16		16	cap.s	p.s.t (g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial:	25/03/15	31/03/15	05/04/15				
			final:	31/03/15	06/04/15	13/04/15	43	41,2079	41,1999	0,0080
			t. (dias)	6	6	7	Reman:	775ml	c. prop:	423 mg/l
Sulfato de cobre (g): 12,8		ásed = 12,780 litros		t. (dias): 6						
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. n°		Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)		
05	1.419,64	289,85	1.129,8	0,354	10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1					
05	46,2271	46,2267	0,0004		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração				Defin. da regressão						
volume reduzido - vr.	ml		conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	conc. areia:				
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,2495	areia:				
				R2	0,9129	sife:	73,6 %			
Sólidos dissolvidos (50 ml)						argila:	26,4 %			
cap.sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)						
01	62,1876	62,1858	0,0018							
40	37,0385	37,0356	0,0029	47						
			média:	0,0023						



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inic. da coluna	100,0	divisões	Tubo n°	1	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp. °C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)					
24,5	08:00	100,0	-	-	-	0,0	0,0442	80,6	sgr 0,0625	
24,5	08:00:30	90,0	12a	99,3739	99,3510	0,0	0,0312	70,9	0,0312 mm	
24,5	08:01	80,0	26	102,8001	102,7817	0,6	0,0221	61,2	sm 0,0312	
24,5	08:02	70,0	27	103,7847	103,7659	1,3	0,0158	52,1	0,0158 mm	
24,5	08:05	60,0	28	102,1227	102,0985	2,9	0,0110	44,1		
24,5	08:13	50,0	29	106,4058	106,3711	8,3	0,0076	37,2	sf 0,0158	
24,0	08:32	40,0	30	104,1829	104,1566	26,0	0,0055	31,3	0,0076 mm	
23,5	09:20	30,0	31	99,4367	99,4194	46,4	0,0039	26,4		
23,0	10:40	20,0	32	102,8743	102,8635	30,9				
22,5	15:30	10,0	33	103,8367	103,8300	20,2				
22,5	15:31	0,0	38	104,9309	104,9265	12,9				
coleta final (lavagem do tubo):			43	105,9201	105,9120	-				
							conc. (mg/l)	14,14	smf 0,0076	0,0039 mm
									10,8	

*Adriana Gomes da Cruz*  
Téc. em Engenharia  
CREATM nº 15152/2013



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio: IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ  
Local: IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ  
Progr.: UHE BELO MONTE

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Medição: HXR\_139  
Coleta: 04/03/15  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)				Método de análise				
frasco	á/sed t (g)	tara (g)	Decantação		béquer	Filtração				
06P	25.318,5	3063,00	béquer:	8	8	cap.s	p.s t (g)	t (g)	p.seco (g)	
			inicial:	25/03/15	31/03/15	06/04/15				
			final:	31/03/15	06/04/15	10/04/15	4a	55,7851	55,7807	0,0044
			t. (dias)	6	6	4	Reman:	775ml	c. prop.	164 mg/l
Sulfato de cobre (g):		22,2								
á sed =		22,233 litros								
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº	Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv.(%)	
11	1.378,07	286,24	1,091,8		10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,465	18 - 1					
13	42,8722	42,8706	0,0018		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração					60 - 0,25					
volume reduzido - vr.	100	ml	conc. (mg/l)		120 - 0,125					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	5,534	230 - 0,063			100,0		
05	46,3132	46,2252	0,0879							
Sólidos dissolvidos (50 ml)					Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l			
cap.sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a		areia: _____ %			
21	45,3114	45,3079	0,0035		parâmetro b		silte: _____ %			
27	31,3776	31,3741	0,0035	70	R2		argila: _____ %			
			média:	0,0035						

Concentração Total: 5,534 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Sapeamento  
CREA/PA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio: IGARAPÉ CUIÚBA  
Local: IGARAPÉ CUIÚBA  
Progr.: UHE BELO MONTE

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Medição: HXR\_137  
Coleta: 05/03/15  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)				Método de análise				
frasco	á/sed t (g)	tara (g)	Decantação				béquero 27		Filtração		
11P	15.540,9	3038,00	béquero:	-	27			caps	p.s.t (g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial:	25/03/15	31/03/15	06/04/15					
			final:	31/03/15	06/04/15	10/04/15		17	41,1123	41,1066	0,0057
			t. (dias)	6	6	4		Reman:	775ml	c. prop.	262 mg/l
Sulfato de cobre (g): 12,5											
á sed = 12,490 litros											
Determinação dos Colóides (1000 ml)						caps. nº 0		Peneiramento			
béquero	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)		5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv.(%)	
02	1.365,45	282,65	1,082,8			10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,755		18 - 1					
17	39,9585	39,9566	0,0019			35 - 0,5					
Ensaio de Filtração						60 - 0,25					
volume reduzido - vr.	100	ml		conc. (mg/l)		120 - 0,125					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	11,88		230 - 0,063			100,0		
14	40,7258	40,6033	0,1223								
Sólidos dissolvidos (50 ml)						Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l			
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)		parâmetro a		areia: _____ %			
46	43,7880	43,7854	0,0026			parâmetro b		silte: _____ %			
41	65,1672	65,1639	0,0033	59		R2		argila: _____ %			
			média:	0,0029							

Concentração Total: 11,88 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



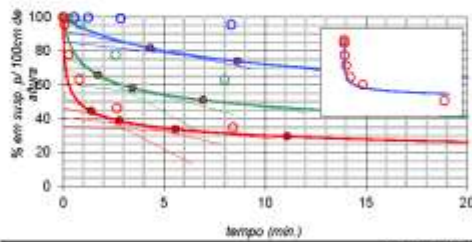
Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

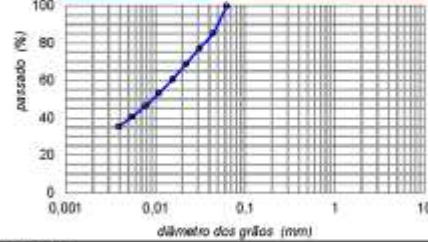
Rio: **IGARAPÉ PANELAS** Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **IGARAPÉ PANELAS** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_138**  
Coleta: **06/03/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise						
frasco	á+sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base				
15P	25.020,7	3051,00	béquer	18		18		Tubo Rem. Base			
Sulfato de cobre (g)		22,0	inicial	31/03/15	06/04/15	06/04/15	caíps	p.s.t (g)	t (g)	p.seco (g)	
ásed =		21,948 litros	final	31/03/15	06/04/15	10/04/15	2	42,4213	42,4018	0,0195	
			t. (dias)	6	6	4	Reman	775ml	c. prop. 1083 mg/l		
Determinação dos Colóides (1000 ml)											
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)		caps. nº	Peneiramento				
28	1.311,19	279,63	1.031,6	1,745		5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)			10 - 2					
09	39,4547	39,4529	0,0018			18 - 1					
Ensaio de Filtração											
volume reduzido - vr.	mi		conc. (mg/l)		60 - 0,25						
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)			120 - 0,125					
						230 - 0,063	100,0				
Sólidos dissolvidos (50 ml)											
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)		parâmetro a	conc. areia: _____ mg/l				
28	33,3726	33,3696	0,0040	81		0,4100	areia:	%			
30	36,2477	36,2436	0,0041			0,2000	silte:	64,7 %			
média:				0,0040		R2	0,8586		argila:	35,3 %	

Curva de Oden



Tubo Rem. Base Peneiramento (seco)



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inic. de coluna	100,0	divisões	Tubo nº:	2		sedim. em suspens.	tempo p/ dep. 100cm	φ	% < φ	intervalo (%)
temp. °C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)	(%)	(min.)	(mm)		(%)
25,5	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	85,4	sgr 0,0625
25,5	08:00:30	90,0	21	100,3160	100,2840	100,0	0,0	0,0442	85,4	0,0312 mm
25,5	08:01	80,0	34	106,2208	106,1698	99,8	0,6	0,0312	77,3	22,7
25,5	08:02	70,0	35	104,9573	104,8048	99,8	1,3	0,0221	68,9	sm 0,0312
25,5	08:05	60,0	36	100,6528	100,5910	99,3	2,9	0,0156	60,7	0,0156 mm
25,5	08:13	50,0	37	103,3933	103,3028	95,3	8,3	0,0110	53,1	16,7
24,5	08:32	40,0	39	105,8365	105,7693	77,6	26,0	0,0076	46,4	sf 0,0156
23,5	09:20	30,0	40	102,2943	102,2369	62,9	80,0	0,0055	40,4	0,0076 mm
23,0	10:40	19,0	41	103,2486	103,2101	46,0	266,7	0,0039	35,3	14,3
21,5	15:30	10,0	45	107,6402	107,6114	34,7	842,1	conc. (mg/l)		smf 0,0076
21,5	15:31	0,0	46	104,0547	104,0452	11,6	4500,0			0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):			47	103,3194	103,3186	-	-	23,98		11,1

*Handwritten signature*  
MATEUS GONCALVES  
Médico Geólogo do C. 150  
Técnicos em Engenharia  
GEOGRAFIA Nº 110235663

Abril/2015



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

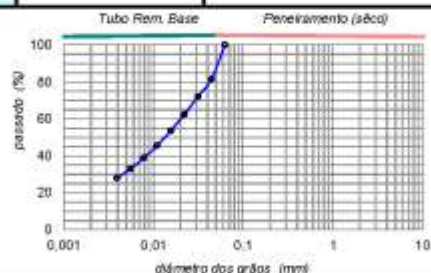
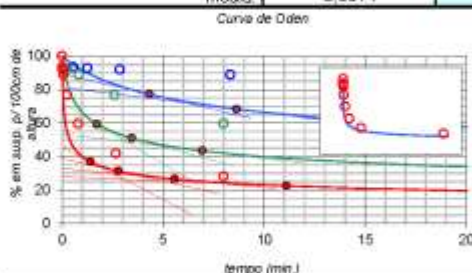


Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: <b>XINGÜ</b>	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: <b>ESTAÇÃO ALTAMIRA</b>	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: <b>UHE BELO MONTE</b>	Medição: <b>HXR_154</b>
	Coleta: <b>14/04/15</b>
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise				
frasco	á/sed/t(g)	tara (g)	Decantação			béquer	4	Tubo Rem Base		
10 G	25,487,1	4380,00	béquer	-	4	cáps	p. s. t. (g)	t (g)	p. seco (g)	
			inicial:	30/04/15	04/05/15	08/05/15	9	53,6655	53,6544	0,0111
			final:	04/05/15	08/05/15	21/05/15				
Sulfato de cobre (g): 21,0			t. (dias): 4			13	Reman:	775ml	c. prop:	645 mg/l
ásed = 21,106 litros										
Determinação dos Colóides (1000 ml)						Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
22	1,285,70	278,86	1,006,8			10 - 2				
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,298		18 - 1				
06	46,7956	46,7953	0,0003			35 - 0,5				
Ensaio de Filtração						Defin. da regressão				
volume reduzido - vr	ml		conc. (mg/l)		parâmetro a	conc. areia: _____ mg/l				
cadinho	sed+ tara	tara	sedimento (g)		0,4500	areia: _____ %				
					0,2400	silt: 72,1 %				
					R2	argila: 27,9 %				
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)						
13	35,6320	35,6305	0,0015							
34	40,7421	40,7408	0,0013							
			média	0,0014						



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inic. da coluna	100,0	divisões		Tubo nº 2		sedim em suspens	tempo p/ dep. 100cm	φ	% < φ	intervalo (%)
temp. °C	(h. mm. ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t	tara (g)	(%)	(min.)	(mm)		(%)
25,0	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	81,4	agr 0,0625 0,0312 mm
25,0	08:00:30	90,0	12	108,3964	106,3644	93,3	0,6	0,0312	72,0	28,0
25,0	08:02	80,0	13	101,9430	101,9231	92,8	1,3	0,0221	62,5	sm 0,0312 0,0156 mm
25,0	08:05	70,0	14	102,5676	102,5473	91,9	2,9	0,0156	53,6	
25,0	08:05	60,0	15	103,4180	103,3955	89,8	8,3	0,0110	45,6	18,4
25,0	08:13	50,0	16	100,4649	100,4350	76,6	25,0	0,0078	38,8	sf 0,0156 0,0078 mm
24,5	08:32	40,0	17	103,5689	103,5410	59,6	80,0	0,0065	32,9	
24,0	09:20	30,0	18	105,6526	105,6296	41,8	266,7	0,0039	27,9	14,8
23,0	10:40	20,0	19	102,1112	102,0966	28,1	800,0	conc. (mg/l)		smf 0,0078 0,0039 mm
23,0	15:30	10,0	20	101,9578	101,9495	19,6	4500,0			
23,0	15:31	0,0	21	100,2661	100,2610	-	-	9,894		10,9
coleta final (lavagem do tubo)			23	103,8095	103,8079					

*Milena G. Cruz*  
Mestre em Engenharia  
Militar - Curso de Pós-Graduação  
Técnicas em Engenharia  
Civil - UFPA - 2010/2011





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



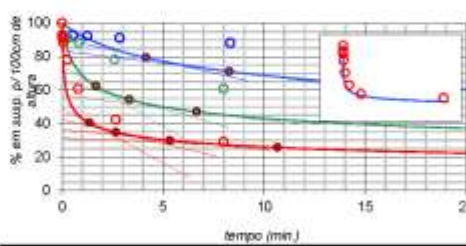
Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

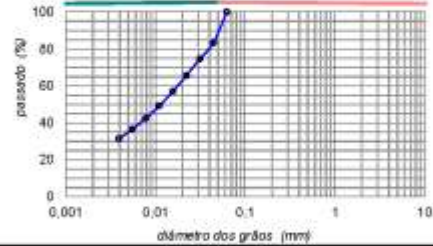
Rio: <b>BACAJÁ</b>	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: <b>FOZ DO BACAJÁ II</b>	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: <b>UHE BELO MONTE</b>	Medição: <b>HXR_155</b>
	Coleta: <b>23/04/15</b>
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do no - 1ª redução (4000)				Método de análise			
frasco	á/seg(t/g)	tara (g)	béquer		3	Tubo Rem. Base				
02 G	26,930,8	4563,00	-		3					
Sulfato de cobre (g): 22,0			inicial:	04/05/15	08/05/15	22/05/15	29	43,3019	43,2867	0,0152
ásed = 22,345 litros			final:	4	4	14	Reman:	775ml	c. prop.	794 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)			Decantação			Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº	0	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
26	1,287,40	278,70	1,008,7	0,595	5 - 4	-				
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		10 - 2					
07	46,0778	46,0772	0,0006		18 - 1					
Ensaio de Filtração			Defin. da regressão			conc. areia:				
volume reduzido - vr	mi	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	areia:		%			
cadinho	sed+ tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,2200	areia:	68,6	%		
				R2	0,8505	argila:	31,4	%		
Sólidos dissolvidos (50 ml)			Defin. da regressão			conc. areia:				
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)						
22	55,5646	55,5599	0,0047	96						
47	61,9204	61,9155	0,0049							
média:			0,0048							

Curva de Oden



Tubo Rem. Base Peneiramento (seco)



Tubo de Remoção pela Base

Alt. inic. da coluna	100,0	divisões	Tubo nº	1	sedim em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
temp. °C	27,0	08:00	100,0	-	-	-	-	-	-
	27,0	08:00:30	90,0	30	104,2014	104,1572	100,0	0,0442	83,4
	27,0	08:01	80,0	31	99,4480	99,4202	92,7	0,0312	74,5
	27,0	08:02	70,0	32	102,8929	102,8639	92,2	0,0221	65,6
	27,0	08:05	60,0	33	103,8620	103,8315	90,9	0,0156	57,0
	27,0	08:13	50,0	34	106,2055	106,1678	88,1	0,0110	49,2
	26,0	08:32	40,0	35	104,8425	104,8024	78,1	0,0078	42,4
	25,5	09:20	30,0	36	100,6226	100,5902	60,6	0,0055	36,5
	25,0	10:40	20,0	37	103,3222	103,3009	42,2	0,0039	31,4
	24,0	15:30	10,0	38	104,9394	104,9266	28,9	800,0	conc.
	24,0	15:31	0,0	39	105,7770	105,7667	23,4	4500,0	(mg/l)
	coleta final (lavagem do tubo):		40	102,2358	102,2355	-	-	11,84	11,1

*Adriano Gomes da Cruz*  
Técnico em Geodimensão  
CRG nº 10.033/0004



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



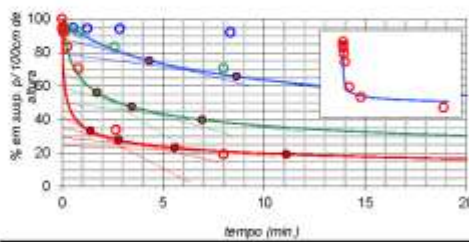
Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

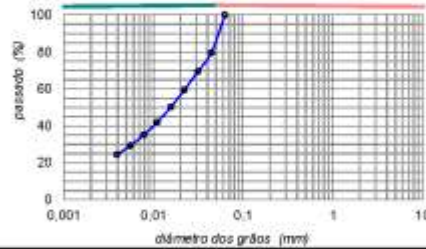
Rio: **XINGÜ** Métd. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **ESTAÇÃO MANGUEIRAS** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_153**  
Coleta: **21/04/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do no - 1ª redução (4000)				Método de análise		
frasco	á/seg(t/g)	tara (g)	béquer		2	béquer	2	2	Tubo Rem. Base
22 G	20,720,8	4360,00	inicial	30/04/15	04/05/15	08/05/15	08/05/15	21/05/15	21/05/15
Sulfato de cobre (g): 16,3			final	04/05/15	08/05/15	21/05/15	32	38,3396	38,3312
ásed = 16,345 litros			f. (dias)	4	4	13	Reman:	775ml	c. prop. 805 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº		Peneiramento		
béquer	á+col+ f	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv. (%)
18	1,306,45	278,65	1,027,8	0,292	10 - 2				
cadinho	col+ f (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1				
08	49,4047	49,4044	0,0003		35 - 0,5				
Ensaio de Filtração					Defin. da regressão				
volume reduzido - vr	cadinho	sec+ tara	tara	sedimento (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	conc. areia	mg/l
						parâmetro b	0,2650	areia	%
						R2	0,7538	silte	75,6 %
								argila	24,4 %
Sólidos dissolvidos (50 ml)									
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)					
4a	55,7813	55,7809	0,0004						
05	64,2788	64,2782	0,0006						
		média	0,0005	10					

Curva de Oden



Tubo Rem. Base Peneiramento (seco)



Tubo de Remoção pela Base

Alt. inic. da coluna	da queda	100,0	divisões	Tubo nº	1	sedim em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
25,0	08:00	100,0	-	-	-	-	-	-	-	agr 0,0625 a 0,0312 mm
25,0	08:00:30	90,0	1	107,0633	107,0335	100,0	0,0	0,0442	79,5	30,6
25,0	08:01	80,0	2	104,1703	104,1505	94,6	0,6	0,0312	69,4	sm 0,0312 a 0,0156 mm
25,0	08:02	70,0	3	102,5233	102,5042	94,2	1,3	0,0221	59,4	sf 0,0156 a 0,0078 mm
25,0	08:05	60,0	4	102,1784	102,1567	94,2	2,9	0,0156	50,1	
25,0	08:13	50,0	5	103,3132	103,2881	91,9	8,3	0,0110	41,9	19,3
24,5	08:32	40,0	6	104,6171	104,5901	83,3	25,0	0,0078	35,1	sf 0,0156 a 0,0078 mm
24,0	09:20	30,0	7	100,2091	100,1730	70,5	80,0	0,0055	29,2	
23,0	10:40	20,0	8	100,0845	100,0715	33,9	266,7	0,0039	24,4	15,0
23,0	15:30	10,0	9	105,7544	105,7471	19,1	800,0	conc. (mg/l)		smf 0,0078 a 0,0039 mm
23,0	15:31	0,0	10	104,8016	104,8004	3,6	4500,0			
coleta final (lavagem do tubo)				11	101,7544	101,7540	-	-	12,87	10,7

*Milena G. Cruz*  
MÉTODOS DE HIDROMETRIA  
MILÊNIO GEOPROFESSOR  
CRISTINA DE CARVALHO  
CRISTINA DE CARVALHO







HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



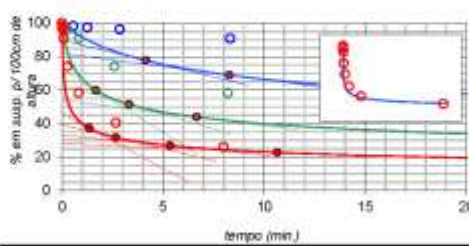
Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

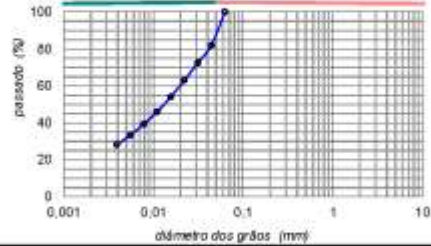
Rio: **XINGÜ** Métd. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **UHE BELO MONTE JUSANTE** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_151**  
Coleta: **16/04/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do no - 1ª redução (4000)				Método de análise				
frasco	á/sed(t/g)	tara (g)	Decantação		béquer	Tubo Rem. Base				
01 G	26.994,6	4322,00	béquer	6	6	cáps	p.s.t (g)	t (g)	p.seco (g)	
			inicial:	04/05/15	08/05/15	19/05/15	46	43,7982	43,7856	0,0126
			final:	04/05/15	08/05/15	19/05/15	Reman:	775ml	c.prop.	716 mg/l
			t. (dias)	4	4	11				
Sulfato de cobre (g):		22,6	Determinação dos Colóides (1000 ml)		caps. nº		Peneiramento			
ásed =		22.650 litros	t. (dias)		0		tara (g) % < φ interval. (%)			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-				
23	1.293,80	283,77	1.010,0	0,198	10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1					
03	46,8634	46,8632	0,0002		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração					60 - 0,25					
volume reduzido - vr	ml	conc. (mg/l)			120 - 0,125					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)		230 - 0,062	100,0				
Sólidos dissolvidos (50 ml)					Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l			
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	areia: _____ %			
31	47,2088	47,2063	0,0025		parâmetro b	0,2400	silte: 71,8 %			
41	65,1663	65,1646	0,0017		R2	0,8444	argila: 28,2 %			
				média	0,0021					

Curva de Oden



Tubo Rem. Base Peneiramento (sêco)



Tubo de Remoção pela Base

Alt. inic. temp. °C	da coluna (h mm ss)	100,0	divisões	Tubo nº	1	sedim em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
27,0	08:00	100,0	-	-	-	-	-	-	-	agr 0,0625 0,0312 mm
27,0	08:00:30	90,0	25	103,4912	103,4597	100,0	0,0	0,0442	81,9	27,5
27,0	08:01	80,0	26	102,8072	102,7793	98,0	0,6	0,0312	72,5	27,5
27,0	08:02	70,0	27	103,7917	103,7633	97,3	1,3	0,0221	63,0	sm 0,0312 0,0156 mm
27,0	08:05	60,0	28	102,1300	102,0959	95,1	2,9	0,0156	54,1	27,5
27,0	08:13	50,0	29	106,4140	106,3685	90,7	8,3	0,0110	46,0	18,4
26,5	08:32	39,0	30	104,1926	104,1547	74,0	25,0	0,0078	39,2	sf 0,0156 0,0078 mm
26,0	09:20	30,0	31	99,4455	99,4172	58,3	82,1	0,0055	33,2	0,0078 mm
25,0	10:40	20,0	32	102,8809	102,8615	40,4	266,7	0,0039	28,2	14,9
24,0	15:30	10,0	33	103,8399	103,8287	25,9	800,0	conc. (mg/l)		smf 0,0078 0,0039 mm
24,0	15:31	0,0	34	106,1716	106,1658	15,0	4500,0			11,0
coleta final (lavagem do tubo):			35	104,8020	104,8006	-	-		11,76	

*Handwritten signature and stamp of the analyst.*





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **XINGÜ** Métd. de medição: Igual Incremento de Largura  
 Local: **IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
 Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_148**  
 Coleta: **08/04/15**  
 Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise				
frasco	á/sed (t/g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
03p	25.112,3	3056,00	béquer	9		cáps	p s t (g)	f (g)	p seco (g)	
Sulfato de cobre (g): 22,0			inicial	04/05/15	08/05/15	38	36,3988	36,3948	0,0040	
ásed = 22,034 litros			final	04/05/15	08/05/15	14/05/15	Reman	775ml	c prop	212 mg/l
			f. (dias)	4	4	6				
Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº			Peneiramento				
béquer	á+col+ f	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)		5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv. (%)
25	1,282,00	277,88	1,004,1			10 - 2				
cadinho	col+ f (g)	tara (g)	col (g)	0,299		18 - 1				
12	46,5061	46,5058	0,0003			35 - 0,5				
Ensaio de Filtração			Defin. da regressão							
volume reduzido - vr	100	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a		conc. areia: _____ mg/l				
cadinho	sed+ tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b		areia: _____ %				
07	46,1554	46,0758	0,0796	R2		este: _____ %				
Sólidos dissolvidos (50 ml)			média			argila: _____ %				
cápsula	ps+ f	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)						
06	36,8278	36,8267	0,0011	23						
15	57,5627	57,5815	0,0012							

**Concentração Total: 4,065 mg/l**

Milena G. Cruz  
 HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
 Milena Gomes da Cruz  
 Técnica em Saneamento  
 CREA/PA nº 151333553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

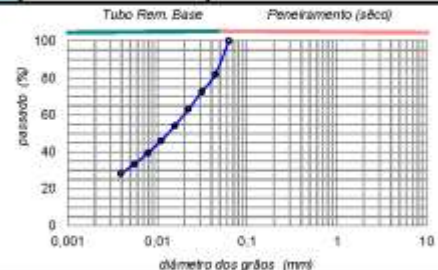
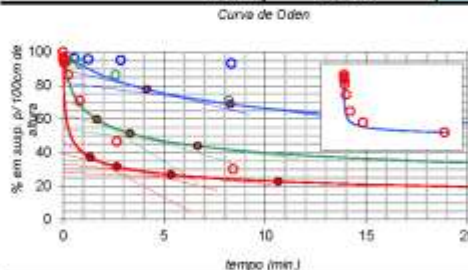


Norte Energia S.A.

### Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão

Rio: **IGARAPÉ CUIÚBA** Métd. de medição: Igual Incremento de Largura  
 Local: **IGARAPÉ CUIÚBA** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
 Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_149**  
 Coleta: **08/04/15**  
 Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do no - 1ª redução (4000)				Método de análise				
frasco	á/sed(t/g)	tara (g)	Decantação				béquer	Tubo Rem. Base			
11P	14.520,8	3038,00	béquer	-	6	-	6	cáps	p.s.t.(g)	t(g)	p.seco(g)
			inicial	30/04/15	04/05/15	08/05/15	18/05/15	2	42,4100	42,4016	0,0084
			Sulfato de cobre (g)	11,5				Reman.	775ml	c.prop.	451 mg/l
			á/sed =	11,471 litros	t. (dias)	4	4	10			
Determinação dos Colóides (1000 ml)											
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº	Peneiramento					
02	1.329,26	282,62	1.046,7		5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv. (%)		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,573	10 - 2						
17	39,9584	39,9578	0,0006		18 - 1						
					35 - 0,5						
					60 - 0,25						
					120 - 0,125						
					230 - 0,062				100,0		
Ensaio de Filtração											
volume reduzido - vr	mi	conc. (mg/l)									
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	45							
Sólidos dissolvidos (50 ml)											
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l				
17	41,1092	41,1066	0,0026		parâmetro a	0,4500	areia:	_____ %			
21	45,3118	45,3099	0,0019		parâmetro b	0,2400	areia:	71,8 %			
		média	0,0023		R2	0,8837	argila:	28,2 %			



Tubo de Remoção pela Base											
Alt. inic. da coluna	da queda	100,0	divisões	Tubo nº	1	sedim em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
27,0	08:00	100,0	-	-	-	-	-	-	-	agr 0,0625 0,0312 mm	
27,0	08:00:30	90,0	1	107,0581	107,0331	100,0	0,0	0,0442	81,9	27,5	
27,0	08:01	80,0	2	104,1694	104,1498	95,3	0,6	0,0312	72,5	sm 0,0312 0,0156 mm	
27,0	08:02	70,0	3	102,5219	102,5027	95,6	1,3	0,0221	63,0	sf 0,0156 0,0078 mm	
27,0	08:05	60,0	4	102,1759	102,1554	95,1	2,9	0,0156	54,1		
27,0	08:13	50,0	5	103,3088	103,2847	93,2	8,3	0,0110	46,0	18,4	
26,0	08:32	39,0	6	104,6178	104,5889	85,2	25,0	0,0078	39,2	sf 0,0156 0,0078 mm	
25,5	09:20	30,0	7	100,2117	100,1863	70,9	82,1	0,0055	33,2		
25,0	10:40	19,0	8	100,0871	100,0705	46,5	266,7	0,0039	28,2	14,9	
24,0	15:30	10,0	9	105,7550	105,7460	30,0	842,1	conc. (mg/l)	16,34	smf 0,0078 0,0039 mm	
24,0	15:31	0,0	10	104,8042	104,7993	15,7	4500,0			11,0	
coleta final (lavagem do tubo)				11	101,7561	101,7522	-	-			

*Handwritten signature and stamp of the laboratory.*



HXR Topografia e Hidrometria Ltda



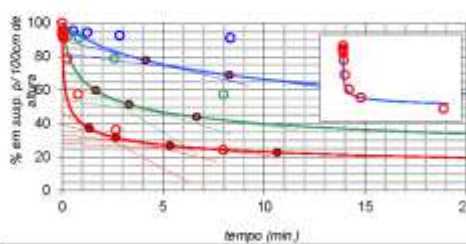
Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

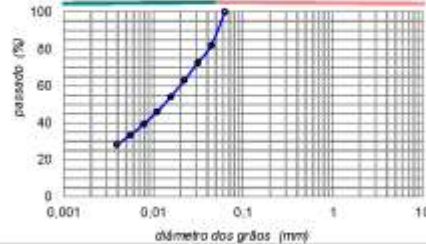
Rio: <b>IGARAPÉ PANELAS</b>	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: <b>IGARAPÉ PANELAS</b>	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: <b>UHE BELO MONTE</b>	Medição: <b>HXR_147</b>
	Coleta: <b>09/04/15</b>
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do no - 1ª redução (4000)				Método de análise				
frasco	á/sed(t/g)	tara (g)	béquer		béquer	Tubo Rem. Base				
15p	19,765,1	3051,00	-		4	cáps	p.s.t(g)	t(g)	p.seco(g)	
Sulfato de cobre (g):		17,0	inicial:	04/05/15	08/05/15	14/05/15	39	54,3432	54,3374	0,0058
ásed =		16,697 litros	final:	4	4	6	Reman:	775ml	c.prop.	321 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº		Peneiramento			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
05	1,359,61	289,83	1,069,8	0,167	10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1					
13	42,8721	42,8719	0,0002		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração					Defin. da regressão					
volume reduzido - vr	ml	conc. (mg/l)			parâmetro a	0,4500	conc. areia:		mg/l	
cadinho	sed+ tara	tara	sedimento (g)		parâmetro b	0,2400	areia:	71,8	%	
					R2	0,8517	argila:	28,2	%	
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)						
03	57,2118	57,2108	0,0010							
30	36,2462	36,2447	0,0015	25						
média:				0,0012						

Curva de Oden



Tubo Rem. Base Peneiramento (seco)



Tubo de Remoção pela Base												
Alt. inic. da coluna	temp. °C	(h mm ss)	alt. queda	divisões	béquer	Tubo nº	1	sedim em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
27,0	08:00	100,0	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	agr 0,0625 0,0312 mm
27,0	08:00:30	90,0	33	103,8423	103,8303	100,0	0,0	0,0442	81,9	27,5	sm 0,0312 0,0156 mm	
27,0	08:01	80,0	34	106,1782	106,1670	95,4	0,6	0,0312	72,5	18,4	sf 0,0156 0,0078 mm	
27,0	08:02	70,0	35	104,8114	104,8021	94,2	1,3	0,0221	63,0	14,9	sf 0,0156 0,0039 mm	
27,0	08:05	60,0	36	100,5989	100,5899	92,5	2,9	0,0156	54,1			
27,0	08:13	50,0	37	103,3134	103,3006	91,0	8,3	0,0110	46,0			
26,5	08:32	40,0	39	105,7798	105,7661	78,7	26,0	0,0078	39,2			
25,5	09:20	30,0	40	102,2451	102,2346	57,4	80,0	0,0055	33,2			
25,0	10:40	20,0	41	103,2143	103,2065	36,0	266,7	0,0039	28,2			
24,5	15:30	10,0	44	110,7706	110,7663	24,1	800,0	conc. (mg/l)				
24,5	15:31	0,0	45	107,6096	107,6090	7,5	4500,0					
coleta final (lavagem do tubo):				46	104,0440	104,0430	-	-		5,102	11,0	

*Milena Garcia*  
MILENA GARCIA  
MILENA GARCIA  
Técnicas em Engenharia  
02042700100000



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



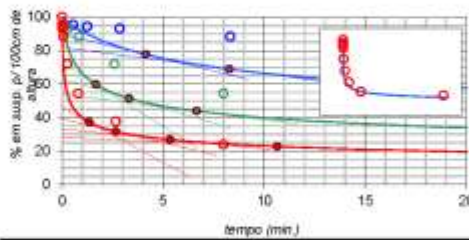
Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

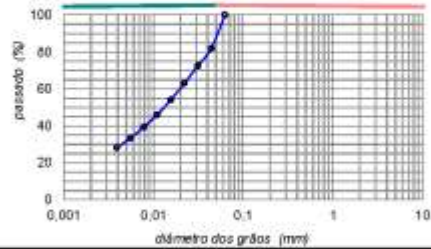
Rio: <b>BACAIA</b>	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: <b>FAZENDA CIPAUBA</b>	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: <b>UHE BELO MONTE</b>	Medição: <b>HXR_150</b>
	Coleta: <b>24/04/15</b>
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do no - 1ª redução (4000)			Método de análise				
frasco	á/sed(t/g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
01P	27.015,0	3032,00	béquer	-	8	8	p.s.t.(g)	t(g)	p.seco(g)	
29B	9.460,1	786,0	inicial	30/04/15	04/05/15	08/05/15	1	62,2022	62,1852	0,0170
Sulfato de cobre (g): 32,6			final	04/05/15	08/05/15	18/05/15	Reman:	775ml	c.prop.	908 mg/l
áscad = 32,625 litros			t. (dias)	4	4	10				
Determinação dos Colóides (1000 ml)			cap. n°			Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
28	1.300,59	279,58	1.021,0	1,469	10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1					
09	39,4547	39,4632	0,0015		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração			Defin. da regressão			conc. areia: _____ mg/l				
volume reduzido - vr	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	areia:	71,8	%			
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,2400	argila:	28,2	%		
				R2	0,8854					
Sólidos dissolvidos (50 ml)			Defin. da regressão			conc. areia: _____ mg/l				
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	areia:	71,8	%	
14	34,9508	34,9463	0,0045	94	parâmetro b	0,2400	argila:	28,2	%	
44	56,6199	56,6150	0,0049		R2	0,8854				
		média	0,0047							

Curva de Oden



Tubo Rem. Base Peneiramento (seco)



Tubo de Remoção pela Base

Alt. inic. da coluna	100,0	divisões	Tubo n°	2	sedim em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
temp. °C	27,0	08:00	100,0	-	-	-	-	-	agr 0,0625
	27,0	08:00:30	90,0	106,4107	106,3863	100,0	0,0442	81,9	0,0312 mm
	27,0	08:01	80,0	101,9585	101,9248	95,3	0,0312	72,5	27,5
	27,0	08:02	70,0	102,5826	102,5493	94,2	0,0221	63,0	sm 0,0312
	27,0	08:05	60,0	103,4362	103,3974	93,1	0,0156	54,1	0,0156 mm
	27,0	08:13	50,0	100,4888	100,4368	88,2	0,0110	46,0	18,4
	26,0	08:32	40,0	103,5877	103,5433	71,9	0,0078	39,2	sf 0,0156
	25,0	09:20	30,0	105,6666	105,6327	54,3	0,0055	33,2	0,0078 mm
	24,5	10:40	20,0	102,1223	102,0993	37,6	0,0039	28,2	14,9
	24,0	15:30	10,0	101,9649	101,9524	23,9	800,0	conc. (mg/l)	smf 0,0078
	24,0	15:31	0,0	103,8211	103,8113	18,8	4500,0		0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo)			24	106,3290	106,3269	-	-	10,53	11,0

*M. Silveira*  
Mestre em Engenharia  
Mestrado em Engenharia  
Especialização em Engenharia  
CIPAUBA, 27/03/2015





Maio/2015



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



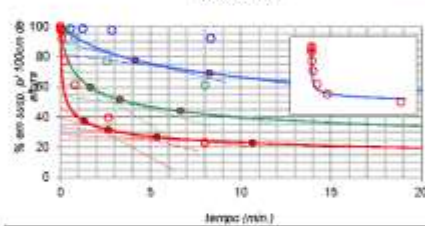
Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

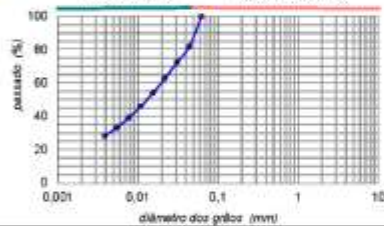
Rio: **XINGU** Métr. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **ESTAÇÃO ALTAMIRA** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_163**  
Cod ANA: **18850000** Coleta: **19/05/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise		
frasco	á+sed/(g)	tara (g)	béquer	3	béquer	3	Tubo Rem. Base
02G	44.500,0	4563,00	béquer:	3	cáps	p. s. t. (g)	f (g)
			inicial:	27/05/15	01/06/15	05/06/15	p. seco (g)
			final:	01/06/15	05/06/15	12/06/15	54,3383
			t. (dias)	5	4	7	0,0157
							Reman.: 775ml
							c. prop. 873 mg/l
Sulfato de cobre (g) 40,0							
ásced = 39,887 litros							
Determinação dos Colóides (1000 ml)							
béquer	á+col+ f	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº	0	Peneiramento
17	1.285,60	286,60	999,0	3,003	5 - 4	-	tara (g)
cadinho	col+ f (g)	tara (g)	col (g)		10 - 2	-	% < φ
17	38,9587	38,9557	0,0030		18 - 1	-	interv. (%)
					35 - 0,5	-	
					60 - 0,25	-	
					120 - 0,125	-	
					250 - 0,062	-	100,0
Ensaio de Filtração							
volume reduzido - vr.		ml	conc. (mg/l)		Defin. da regressão		
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)		parâmetro a	0,4500	conc areia: _____ mg/l
					parâmetro b	0,2400	argila: _____ %
					R2	0,8283	silte: 71,8 %
							argila: 28,2 %
Sólidos dissolvidos (50 ml)							
cápsula	ps+ f	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)			
05	64,2794	64,2760	0,0034				
17	41,1083	41,1052	0,0031	85			
			média: 0,0032				

Curva de Oden



Tubo Rem. Base Peneiramento (zêco)



Tubo de Remoção pela Base

Alt. inic. da coluna	100,0	divisões	1	sedim. em suspens.	tempo p/ dep. 100cm	φ	% < φ	intervalo (%)
temp °C	(h mm ss)	alt. queda	béquer	p. s. + f.	(min.)	(mm)		zgr 0,0625
27,5	08:00	100,0	-	-	-	-	-	0,0312 mm
27,5	08:00:30	89,0	1	107,0799	107,0346	100,0	0,0442	81,9
27,5	08:01	80,0	2	104,1832	104,1511	98,4	0,0312	72,5
27,5	08:02	70,0	3	102,5435	102,5045	96,8	0,0221	63,0
27,5	08:05	60,0	4	102,2041	102,1572	97,4	0,0156	54,1
27,5	08:13	50,0	5	103,3450	103,2862	91,9	0,0110	48,0
27,0	08:32	40,0	6	104,6413	104,5904	77,2	0,0078	38,2
26,0	09:20	30,0	7	100,2321	100,1867	60,9	0,0055	33,2
24,5	10:40	20,0	8	100,0996	100,0712	39,4	0,0039	28,2
23,0	15:30	10,0	9	105,7621	105,7471	23,1		14,9
23,0	15:31	0,0	10	104,8073	104,8005	10,7		11,79
coleta final (lavagem do tubo)			11	101,7559	101,7544	-		11,0

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREAPA nº 151333553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



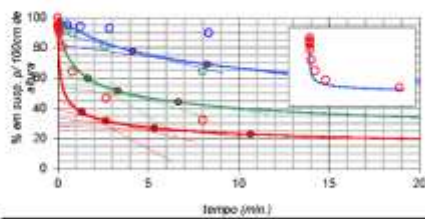
Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

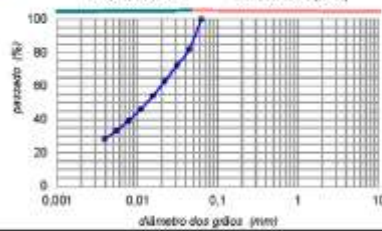
Rio: <b>BACAJA</b>	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: <b>UHE BELO MONTE FOZ DO BACAJA</b>	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: <b>UHE BELO MONTE</b>	Medição: <b>HXR_159</b>
Cod. ANA: <b>18867900</b>	Coleta: <b>24/05/15</b>
	Amostragem: <b>Mistura das amostras no campo</b>

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000): <b>14</b>				Método de análise			
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação		béquer	11	Tubo Rem. Base			
<b>11P</b>	<b>18.961,8</b>	<b>3038,00</b>	béquer:	<b>11</b>			capô	p.s.r. (g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial:	<b>27/05/15</b>	01/06/15	05/06/15				
			final:	<b>01/06/15</b>	<b>05/06/15</b>	<b>09/06/15</b>	<b>34</b>	<b>40,7500</b>	<b>40,7410</b>	<b>0,0090</b>
Sulfato de cobre (g)	<b>16,0</b>		t (dias)	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	Reman.	<b>775ml</b>	c. prop.	<b>406 mg/l</b>
ased =	<b>15,908</b>	litros								
Determinação das Colóides (1000 ml)			capô n°				Peneiramento			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	capô	n°	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
<b>26</b>	<b>1.285,60</b>	<b>278,73</b>	<b>1.006,9</b>	<b>0,894</b>	5	4				
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		10	2				
<b>12</b>	<b>46,5016</b>	<b>46,5007</b>	<b>0,0009</b>		18	1				
					35	0,5				
					60	0,25				
					120	0,125				
					<b>250</b>	<b>0,062</b>			<b>100,0</b>	
Ensaio de Filtração			Defin. da regressão				conc. areia			
volume reduzido - vr		ml	parâmetro a	0,4500	conc. areia		mg/l			
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,2400	areia	%			
				R2	<b>0,7322</b>	silte	<b>71,8</b>	%		
						argila	<b>28,2</b>	%		
Sólidos dissolvidos (50 ml)			médias							
capô	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)						
<b>02</b>	<b>42,4052</b>	<b>42,4002</b>	<b>0,0050</b>							
<b>03</b>	<b>57,2142</b>	<b>57,2093</b>	<b>0,0049</b>	<b>99</b>						
			<b>0,0050</b>							

Curva de Oden



Tubo Rem. Base Peneiramento (sêco)



Tubo de Filtração pela Base										
Alt. inic. da coluna	100,0	divisões	Tubo n°	t	sedim. em suspens.	tempo p/ dep. 100cm	φ	% < φ	intervalo (%)	
temp. °C	(h:mm:ss)	alt queda	béquer	p. s.+ t	tara (g)	(%)	(mm)		agr 0,0625	
<b>27,5</b>	<b>08:00</b>	<b>100,0</b>	-	-	-	-	-	-	<b>0,0312 mm</b>	
<b>27,5</b>	<b>08:00:30</b>	<b>90,0</b>	<b>12</b>	<b>106,3888</b>	<b>106,3650</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0442</b>	<b>61,9</b>	
<b>27,5</b>	<b>08:01</b>	<b>80,0</b>	<b>13</b>	<b>101,9419</b>	<b>101,9236</b>	<b>94,9</b>	<b>0,6</b>	<b>0,0312</b>	<b>72,5</b>	
<b>27,5</b>	<b>08:02</b>	<b>70,0</b>	<b>14</b>	<b>102,5661</b>	<b>102,5480</b>	<b>93,8</b>	<b>1,3</b>	<b>0,0221</b>	<b>63,0</b>	
<b>27,5</b>	<b>08:05</b>	<b>60,0</b>	<b>15</b>	<b>103,4153</b>	<b>103,3960</b>	<b>92,7</b>	<b>2,9</b>	<b>0,0158</b>	<b>54,1</b>	
<b>27,5</b>	<b>08:13</b>	<b>50,0</b>	<b>16</b>	<b>100,4574</b>	<b>100,4350</b>	<b>89,7</b>	<b>8,3</b>	<b>0,0110</b>	<b>46,0</b>	
<b>27,0</b>	<b>08:32</b>	<b>40,0</b>	<b>17</b>	<b>103,5655</b>	<b>103,5417</b>	<b>80,7</b>	<b>26,0</b>	<b>0,0078</b>	<b>39,2</b>	
<b>25,5</b>	<b>09:20</b>	<b>30,0</b>	<b>18</b>	<b>105,6509</b>	<b>105,6307</b>	<b>64,4</b>	<b>80,0</b>	<b>0,0055</b>	<b>33,2</b>	
<b>24,0</b>	<b>10:40</b>	<b>20,0</b>	<b>19</b>	<b>102,1121</b>	<b>102,0973</b>	<b>46,5</b>	<b>286,7</b>	<b>0,0039</b>	<b>28,2</b>	
<b>23,0</b>	<b>15:30</b>	<b>10,0</b>	<b>20</b>	<b>101,9604</b>	<b>101,9489</b>	<b>31,9</b>	<b>800,0</b>		<b>0,0039 mm</b>	
<b>23,0</b>	<b>15:31</b>	<b>0,0</b>	<b>21</b>	<b>100,2686</b>	<b>100,2612</b>	<b>19,5</b>	<b>4500,0</b>		<b>0,0039 mm</b>	
coleta final (lavagem do tubo)			<b>23</b>	<b>103,8389</b>	<b>103,8050</b>	-	-	<b>11,3</b>	<b>11,0</b>	

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Suplemento  
CREAPP n° 151333553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **IGARAPÉ ALTAMIRA**      Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
 Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ ALTAMIRA**      Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
 Progr.: **UHE BELO MONTE**      Medição: **HXR\_180**  
 Cod. ANA: **18850200**      Coleta: **18/06/15**  
 Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000): 16			Método de análise				
frasco	á/sed.(g)	tara (g)	Decantação			béquer	22		Filtração	
06P	18.420,4	3063,00	béquer:	22		cáps	p.s.t.(g)	f (g)	p.seco.(g)	
			inicial:	27/05/15	01/06/15	05/06/15				
			final:	01/06/15	05/06/15	11/06/15	47	61,9200	61,9158	0,0042
Sulfato de cobre (g)	15,3		t (dias):	5	4	6	Reman:	775ml	c. prop.	188 mg/l
ásced =	15,342 litros		Determinação dos Colóides (1000 ml)			cáps. nº		0		
			béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	Peneiramento		
			14	1.298,20	290,04	1.008,2		tara (g)	% < φ	interv. (%)
			cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,885			
			05	46,2310	46,2281	0,0019				
Ensaio de Filtração			volume reduzido - vr			100	ml	conc. (mg/l)		
			cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	6,316	230 - 0,062	100,0	
			11	46,3465	46,2810	0,0653		Defin. da regressão		
Sólidos dissolvidos (50 ml)			cápsula			ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	
			09	53,6569	53,6542	0,0027				
			40	37,0374	37,0342	0,0032				
					média	0,0029	59			
			parâmetro a					conc. areia:	mg/l	
			parâmetro b					argila:	%	
			R2					areia:	%	
								argila:	%	

**Concentração Total: 6,316 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
 HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
 Milena Gomes da Cruz  
 Técnica em Saneamento  
 CREA/PA nº 151333553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ** Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_157**  
Cod. ANA: **18850600** Coleta: **11/06/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise						
frasco	á/sed.(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração				
03P	25,352,3	3056,00	béquer:	25		béquer	25				
			inicial:	27/05/15	01/06/15	05/06/15	25				
			final:	01/06/15	05/06/15	11/06/15	31				
Sulfato de cobre (g)	22,3		t. (dias):	5	4	6	Reman:	775ml	c. prop.	192 mg/l	
á/sed =	22,274	litros	Determinação dos Sólidos (1000 ml)			capa. nº	Peneiramento				
			béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	capa. nº	tara (g)	% < φ	interv. (%)
			06	1.263,36	263,30	980,1		5 - 4			
			cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,918	10 - 2			
			11	46,2854	46,2845	0,0009		18 - 1			
								35 - 0,5			
								80 - 0,25			
								120 - 0,125			
								250 - 0,062		100,0	
			Ensaio de Filtração								
			volume reduzido - vr	100	ml	conc. (mg/l)					
			cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	3,245				
			12	46,5516	46,5023	0,0494					
			Sólidos dissolvidos (50 ml)								
			capítulo	ps+ t	tara (g)	adidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	Defin. da regressão:	conc. zero:	mg/l	
			32	36,3335	36,3321	0,0014		parâmetro a		%	
			36	36,3961	36,3945	0,0016		parâmetro b		%	
					média	0,0015	30	R2		%	

**Concentração Total: 3,245 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREAPA nº 151333553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **IGARAPÉ CUIPIÚBA**      Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
 Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ CUIPIÚBA**      Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
 Progr.: **UHE BELO MONTE**      Medição: **HXR\_156**  
 Cod. ANA: **18850400**      Coleta: **12/05/15**  
 Amostragem: **Mistura das amostras no campo**

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise			
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração		
15P	16.298,3	3051,00	béquer:	4		4	p.s.t (g)	p. seco (g)	
			inicial:	27/05/15	01/06/15	05/06/15			
			final:	01/06/15	05/06/15	11/06/15	22	55,5646	55,5604
Sulfato de cobre (g)	13,2							0,0042	
á/sed =	13,234 litros	t (dias)	5	4	6	Reman.	775ml	c. prop. 100 mg/l	
Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº			Peneiramento			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	
06	1.237,09	282,56	954,5	(mg/l)	10 - 2			interv.(%)	
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,571	18 - 1				
07	46,0770	46,0755	0,0015		35 - 0,5				
Ensaio de Filtração			conc.			Defin. da regressão			
volume reduzido - vr	100	ml	sedimento (g)	6,514	60 - 0,25		conc. areia:	mg/l	
cadinho	sed+tara	tara	0,0626		120 - 0,125		areia:	%	
14	40,6690	40,6063	0,0626		230 - 0,062		silte:	%	
Sólidos dissolvidos (50 ml)			conc.			Defin. da regressão			
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	52	parâmetro a		argila:	%	
11	64,2788	64,2761	0,0027		parâmetro b				
46	43,7882	43,7857	0,0025		R2				
		média	0,0026						

**Concentração Total: 6.514 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
 HRT/OPERAÇÃO/GERAL/DO  
 Milena Gomes da Cruz  
 Técnica em Saneamento  
 CREA/PA nº 151333583





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

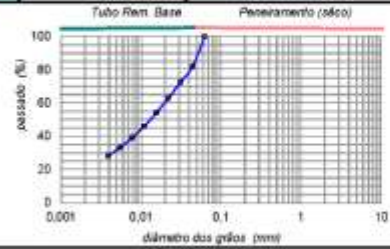
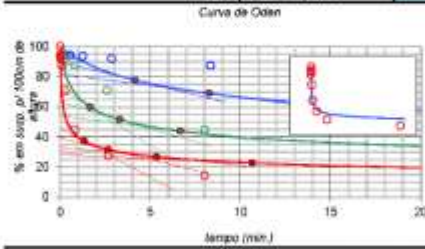


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **IGARAPÉ PANELAS**      Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ PANELAS**      Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr: **UHE BELO MONTE**      Medição: **HXR\_158**  
Cod. ANA: **18949800**      Coleta: **15/05/15**  
Amostragem: **Mistura das amostras no campo**

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise					
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação		béquer	Tubo Rem. Base				
01P	15.345,4	3032,00	béquer:	18		capô	p. s. f. (g)	f. (g)	p. seco (g)	
			inicial	27/05/15	01/06/15	05/06/15				
			final	01/06/15	05/06/15	09/06/15	12	53,1756	53,1691	0,0065
Sulfato de cobre (g):		12,3	t. (dias):	5	4	4	Reman:	775ml	c. prop.	307 mg/l
á/sed =		12,301	litros							
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº		Penetramento			
béquer	á+col+ f	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4		tara (g)	% < φ	Interv. (%)	
23	1.280,00	283,85	906,1	0,703	10 - 2					
cadinho	col+ f (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1					
13	42,8738	42,8731	0,0007		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração					Defin. da regressão					
volume reduzido - vr.		ml		conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	conc. anal.	mg/l		
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)		parâmetro b	0,2400	area:	%		
Sólidos dissolvidos (50 ml)					R2	0,9178	slit:	71,8 %		
capô	ps+ f	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)						
06	36,8295	36,8257	0,0028	62						
13	35,6324	35,6290	0,0034							
média				0,0031						



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna	100,0	divisões	Tubo nº.	2	sedim em suspens	tempo p/ dep 100cm	φ	% < φ	intervalo	
temp. °C	(h mm ss)	alt queda	béquer	p. s. + f.	tara (g)	(%)	(min.)	(mm)	(%)	(%)
27,5	08:00	100,0	-	-	-	-	0,0	0,0442	81,9	0,0112 mm
27,5	08:00:30	90,0	1	107,0570	107,0343	100,0	0,0	0,0312	72,5	27,5
27,5	08:01	80,0	2	104,1668	104,1510	94,2	0,6	0,0221	63,0	0,0136 mm
27,5	08:02	70,0	3	102,5203	102,5037	93,6	1,3	0,0156	54,1	0,0136 mm
27,5	08:05	60,0	4	102,1749	102,1564	92,0	2,9	0,0110	49,0	18,4
27,5	08:13	50,0	5	103,3110	103,2960	87,4	8,3	0,0078	30,2	0,0078 mm
27,0	08:32	40,0	6	104,6158	104,5904	70,7	26,0	0,0055	33,2	0,0039 mm
25,5	09:20	30,0	7	100,2035	100,1879	45,0	80,0	0,0039	28,2	14,9
24,0	10:40	20,0	8	100,0822	100,0720	27,7	266,7	conc.	0,0078	0,0039 mm
23,0	15:30	10,0	9	105,7540	105,7479	14,3	800,0	(mg/l)	13,58	11,0
23,0	15:31	0,0	10	104,8048	104,8013	3,8	4500,0			
coleta final (lavagem do tubo):			11	101,7800	101,7550	-	-			

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Topografia  
CREATA nº 151333553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

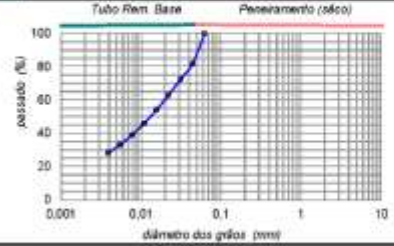
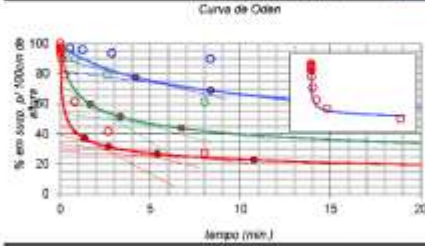


Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: XINGU	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE JUSANTE	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_161
Cod. ANA: 18935000	Coleta: 20/05/15
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise					
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	28	Tubo Rem. Base		
34a	19.380,3	1960,00	béquer:	-	28					
			inicial	27/05/15	01/06/15	05/06/15				
			final	01/06/15	05/06/15	10/06/15				
Sulfato de cobre (g):	17,4						10	59,2067	59,1995	0,0072
á/sed =	17,4/3 litros		t. (dias):	5	4	5	Reman:	775ml	c. prop.	358 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)			Penetramento							
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº			tara (g)	% < φ	Interv. (%)
05	1.322,00	289,83	1.032,2	1,55	5 - 4	-				
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		10 - 2					
05	39,4543	39,4527	0,0016		18 - 1					
					35 - 0,5					
					60 - 0,25					
					120 - 0,125					
					230 - 0,062					100,0
Ensaio de Filtração				Defin. da regressão						
volume reduzido - vr.		ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	conc. anal.				
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,2400	area:				
14	34,9484	34,9453	0,0031	R2	0,8168	slit:	71,9	%		
43	41,2010	41,1983	0,0027			angl:	29,1	%		
			média							



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna	100,0	divisões	Tubo nº	1	sedim em suspens	tempo p/ dep 100cm	φ	% < φ	intervalo (%)	
temp. °C	(h mm ss)	alt queda	béquer	p. s + t	tara (g)	(%)	(min.)	(mm)		
27,0	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	81,8	agr 0,0625
27,0	08:00:30	90,0	24	106,3424	106,3249	100,0	0,0	0,0312	72,3	0,0112 mm
27,0	08:01	80,0	25	103,4760	103,4610	97,0	0,6	0,0221	62,9	sem 0,0312
27,0	08:02	70,0	26	102,7968	102,7811	95,9	1,3	0,0156	53,9	0,0156 mm
27,0	08:05	60,0	27	103,7818	103,7655	93,8	2,9	0,0110	45,9	
27,0	08:13	50,0	28	102,1171	102,0979	88,8	8,3	0,0078	39,1	at 0,0156
26,0	08:32	40,0	29	106,3911	106,3708	79,4	26,0	0,0055	33,1	0,0078 mm
25,0	09:20	30,0	31	99,4352	99,4185	61,3	80,0	0,0039	29,1	
24,0	10:40	20,0	32	102,8741	102,8631	41,6	286,7			
23,0	15:30	10,0	33	103,8378	103,8300	27,2	600,0	conc. (mg/l)		anf 0,0078
23,0	15:31	0,0	34	106,1712	106,1671	10,8	4500,0			0,0039 mm
			coleta final (lavagem do tubo)	35	104,8028	104,8020	-		8,508	11,0

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Topografia  
CREATPA nº 151335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



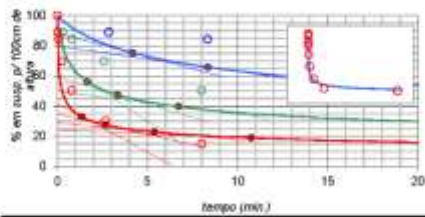
Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

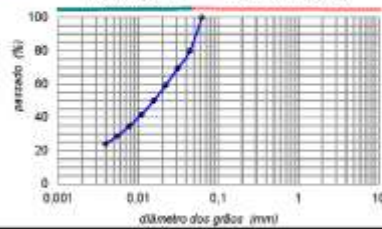
Rio: XINGU      Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: UHE BELO MONTE MANGUEIRAS      Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr: UHE BELO MONTE      Medição: HXR\_162  
Cod ANA: 18965003      Coleta: 22/05/15  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise				
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
01G	30.415,2	4322,00	béquer:		2	caps	p.s.t (g)	t (g)	p.seco (g)	
Sulfato de cobre (g): 26,0			inicial:	27/05/15	01/06/15	05/06/15	28	33,3800	33,3692	0,0108
á/sed = 26,067 litros			final:	01/06/15	05/06/15	10/06/15	Reman: 775ml			c. prop.: 552 mg/l
			t. (dias):	5	4	5	Penetração			
Determinação dos Colóides (1000 ml)					Penetração					
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. n°	tara (g)	% < φ	interv. (%)		
15	1.315,70	287,58	1.028,1		5 - 4					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,459	10 - 2					
14	40,6105	40,6080	0,0015		18 - 1					
					35 - 0,5					
					60 - 0,25					
					120 - 0,125					
					230 - 0,062				100,0	
Ensaio de Filtração					Defin. da regressão					
volume reduzido - vr	ml	conc. (mg/l)	Sólidos dissolvidos (30 ml)		parâmetro a	conc. areia: _____ mg/l				
cadinho	sed+tara	tara	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	parâmetro b	areia: 76,0 %				
21	45,3113	45,3078	0,0035	0,0035	R2	argila: 24,0 %				
29	43,2884	43,2843	0,0041	0,0041						
média: 0,0038										

Curva de Oden



Tubo Rem. Base      Penetração (prico)



Tubo de Remoção pela Base

Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo n°	2	sedim em suspens.	tempo p/ dep. 100ml	φ	% < φ	intervalo (%)	
temp.°C	(h mm ss)	alt queda	béquer	μ s. + t.	tara (g)	(min)	(mm)		(%)	
27,0	08:00	100,0	-	-	-	-	-	-	agr 0,0625	
27,0	08:00:30	90,0	36	100,6102	100,5886	100,0	0,0	0,0442	79,6	
27,0	08:01	80,0	37	103,3198	103,3002	100,9	0,6	0,0312	69,4	
27,0	08:02	70,0	38	104,9488	104,9056	103,3	1,3	0,0221	59,3	
27,0	08:05	60,0	39	105,7927	105,7663	88,9	2,9	0,0156	49,9	
27,0	08:13	50,0	40	102,2686	102,2344	84,3	8,3	0,0110	41,6	
26,0	08:32	40,0	41	103,2402	103,2080	69,6	26,0	0,0076	34,7	
26,0	09:20	30,0	43	105,9366	105,9114	50,3	80,0	0,0055	28,8	
24,0	10:40	20,0	44	110,7821	110,7664	30,2	266,7	0,0039	24,0	
23,0	15:30	10,0	45	107,6162	107,6090	14,8	800,0			
23,0	15:31	0,0	46	104,0488	104,0430	10,9	4500,0	conc. (mg/l)	amf 0,0078	
coleta final (lavagem do tubo):					47	103,3169	103,3165		9,226	0,0039 mm
									10,7	

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151332553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



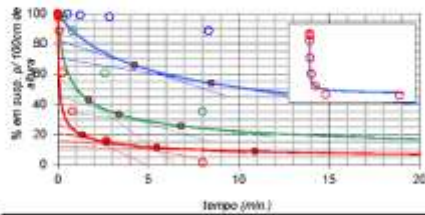
Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

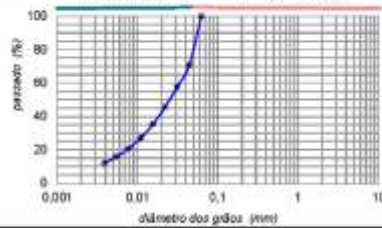
Rio: XINGU	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE MONTANTE	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_164
Cod. ANA: 18821000	Coleta: 02/06/15
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 6				Método de análise					
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação		béquer	11		Tubo Rem. Base			
03G	45.000,2	4592,00	béquer:	11	caps	p.s.r. (g)	t (g)	p.seco (g)			
			inicial:	08/06/15	12/06/15	16/06/15					
			final:	12/06/15	16/06/15	18/06/15	21	45,3233	45,3094	0,0139	
Sulfato de cobre (g)	40,4		t (dias)	4	4	2	Reman.	775ml	c. prop.	770 mg/l	
ased =	40,368	litros	Determinação das Colóides (1000 ml)		caps. n°		0		Peneiramento		
			béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. n°	tara (g)	% < φ	interv. (%)
			22	1.236,30	278,90	957,4	1,044	5 - 4			
			cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		10 - 2			
			06	46,7914	46,7904	0,0010		18 - 1			
								35 - 0,5			
								60 - 0,25			
								120 - 0,125			
								250 - 0,062			100,0
			Ensaio de Filtração		Defin. da regressão		conc. area:				
			volume reduzido - vr	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	%			
			cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,3950	sife:	67,9	%
							R2	0,6233	argila:	12,1	%
			Sólidos dissolvidos (50 ml)		conc. (mg/l)						
			capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)				
			12	53,1716	53,1688	0,0030	59				
			39	54,3403	54,3374	0,0029					
						média	0,0029				

Curva de Oden



Tubo Rem. Base Peneiramento (sico)



Tubo de Filtração pela Base											
Alt. inc. da coluna	100,0	divisões	Tubo n°	t	sedim em suspensa	tempo p/ dep. 100cm	φ	% < φ	intervalo (%)		
temp. °C	(h:mm:ss)	alt queda	béquer	p. s.+ t	tara (g)	(%)	(mm)			agr 0,0625	
26,0	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	70,6	0,0312 mm	
26,0	08:01	80,0	2	104,1784	104,1518	99,6	0,6	0,0312	57,5	42,5	
26,0	08:02	70,0	3	102,5321	102,5049	98,9	1,3	0,0221	45,6	am 0,0312	
26,0	08:05	60,0	4	102,1945	102,1570	97,7	2,9	0,0156	35,3	0,0156 mm	
26,0	08:13	50,0	5	103,3405	103,2866	88,3	8,3	0,0110	27,1	22,2	
25,0	08:32	40,0	6	104,6304	104,5908	80,7	26,0	0,0078	20,7	af 0,0156	
24,0	09:20	30,0	7	100,2123	100,1883	35,1	80,0	0,0055	15,8	0,0078 mm	
23,5	10:40	20,0	8	100,0856	100,0727	15,6	286,7	0,0039	12,1	14,6	
23,0	15:30	10,0	9	105,7524	105,7489	1,4	800,0			amf 0,0078	
23,0	15:31	0,0	10	104,8029	104,8000	0,0	4500,0			0,0039 mm	
			coleta final (lavagem do tubo)	11	101,7626	101,7552	-				
								conc. (mg/l)	7,104		8,7

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREAPA nº 151333553

Junho/2015



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

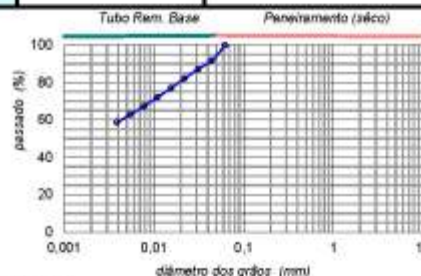
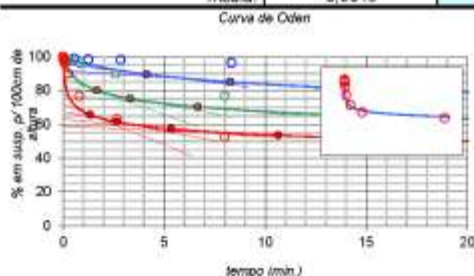


Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: <b>XINGU</b>	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: <b>ESTAÇÃO ALTAMIRA</b>	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: <b>UHE BELO MONTE</b>	Medição: <b>HXR_169_2015</b>
Cod. ANA: <b>18850000</b>	Coleta: <b>23/06/15</b>
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise							
frasco	á/sed+ t (g)	tara (g)	Decantação			béquer	6	Tubo Rem Base				
03p	20.950,6	3056,00	béquer:	6		caps	p. s. t (g)	t (gf)	p. seco (gf)			
			inicial:	03/07/15	07/07/15	13/07/15						
			final:	07/07/15	13/07/15	17/07/15						
Sulfato de cobre (g):	18,0		f. (dias):	4	6	4	Reman:	775ml	c. prop.: 381 mg/l			
á sed =	17,877	litros	Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	Penetramento					
			béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	5 - 4		tara (g)	% < φ	interv. (%)
			22	1.302,10	278,80	1.023,3	(mg/l)	10 - 2				
			cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1				
			14	40.6086	40.6082	0,0004	0,381	35 - 0,5				
			Ensaio de Filtração			Defin. da regressão			conc areia: _____ mg/l			
			volume reduzido - vr.	ml	conc.	50 - 0,25	parâmetro a	0,4980	areia:	_____ %		
			cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	120 - 0,125	parâmetro b	0,1000	silte:	41,3 %	
							R2	0,8973	argila:	58,7 %		
			Sólidos dissolvidos (50 ml)			Defin. da regressão			conc areia: _____ mg/l			
			cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.	parâmetro a	0,4980	areia:	_____ %	
			22	53,1704	53,1690	0,0014	(mg/l)	parâmetro b	0,1000	silte:	41,3 %	
							22	55,5610	55,5594	0,0016	argila:	58,7 %
							média:	0,0015				



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inic. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	1	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp. °C	(h. min. ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t	tara (g)					
27,0	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	91,8	agr 0,0525
27,0	08:00:30	90,0	24	106,3416	106,3236	100,0	0,0	0,0312	87,1	0,0312 mm
27,0	08:01	80,0	25	103,4761	103,4594	96,7	0,6	0,0221	82,2	agr 0,0312
27,0	08:02	70,0	26	102,7961	102,7798	96,3	1,3	0,0156	77,1	0,0156 mm
27,0	08:05	60,0	27	103,7812	103,7635	96,0	2,9	0,0110	72,1	0,0110 mm
27,0	08:13	50,0	28	102,1163	102,0968	96,2	8,3	0,0078	67,4	af 0,0156
26,0	08:32	40,0	29	106,3912	106,3686	89,8	26,0	0,0055	62,9	0,0078 mm
25,0	09:20	30,0	35	104,8192	104,8002	76,7	80,0	0,0039	58,7	0,0039 mm
24,5	10:40	20,0	44	110,7789	110,7650	62,9	286,7		9,7	
24,0	15:30	10,0	45	107,6178	107,6073	52,5	800,0	conc. (mg/l)		agr 0,0078
24,0	15:31	0,0	46	104,0490	104,0410	44,0	4500,0			0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):			47	103,3198	103,3145	-	-	9,321		8,7

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

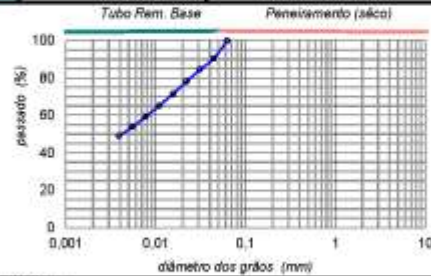
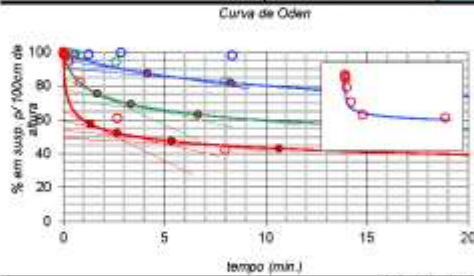


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: <b>BACAIA</b>	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: <b>UHE BELO MONTE FOZ DO BACAIA</b>	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: <b>UHE BELO MONTE</b>	Medição: <b>HXR_165_2015</b>
Cod. ANA: <b>18867900</b>	Coleta: <b>29/06/15</b>
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 15			Método de análise					
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	28	Tubo Rem. Base		
11p	21.692,5	3038,00	béquer:	-	28	cap's		p.s.t. (g)	t (g)	p. seco (g)
			inicial:	03/07/15	07/07/15	13/07/15				
			final:	07/07/15	13/07/15	16/07/15	9	53,6643	53,6550	0,0093
Sulfato de cobre (g):	19,0		t. (dias):	4	6	3	Reman:	775ml	c. prop.:	467 mg/l
á sed =	18,636	litros	Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. n°	0	Peneiramento		
			béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	tara (g)	% < φ	interv. (%)
			08	1.235,20	278,70	958,5				
			cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,836			
			11	46,2879	46,2871	0,0008				
Ensaio de Filtração			volume reduzido - vr.	ml	conc. (mg/l)	Defin. da regressão				
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)			parâmetro a	0,3900	conc. areia:		mg/l
						parâmetro b	0,1400	argila:	51,0	%
						R2	0,7439	areia:	49,0	%
Sólidos dissolvidos (50 ml)			cap'sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)			
			10	58,2028	58,1994	0,0034				
			28	33,3729	33,3692	0,0037	71			
						média:	0,0036			



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo n°:	1	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp.°C	(h: mm: ss)	alt queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)					
27,0	08:00	100,0	-	-	-					sup 0,0625
27,0	08:00:30	90,0	12	106,3867	106,3688	100,0	0,0	0,0442	90,5	0,0312 mm
27,0	08:01	80,0	13	101,9443	101,9280	98,7	0,6	0,0312	84,6	15,4
27,0	08:02	70,0	14	102,5678	102,5523	98,7	1,3	0,0221	78,1	sm 0,0312
27,0	08:05	60,0	15	103,4175	103,3998	99,5	2,9	0,0156	71,5	0,0156 mm
27,0	08:13	50,0	16	100,4578	100,4393	97,9	8,3	0,0110	65,2	13,0
26,5	08:32	40,0	17	103,5673	103,5455	94,2	28,0	0,0078	59,4	sf 0,0156
25,5	09:20	30,0	18	105,6570	105,6345	82,4	80,0	0,0055	53,9	0,0078 mm
24,5	10:40	20,0	19	102,1167	102,1005	80,8	268,7	0,0039	49,0	12,2
24,0	15:30	10,0	20	101,9631	101,9637	42,3	800,0			smf 0,0078
24,0	15:31	0,0	21	100,2730	100,2646	38,1	4500,0			0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):			23	103,8146	103,8126	-	-	conc. (mg/l)	8,253	10,4

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gonçalves da Cruz  
Técnica em Sapato  
CREA/PA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



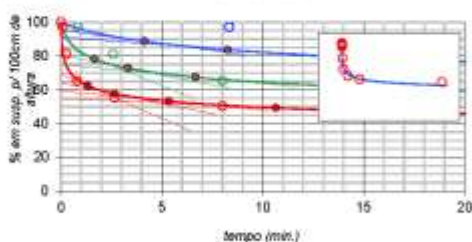
Norte Energia S.A.

### Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão

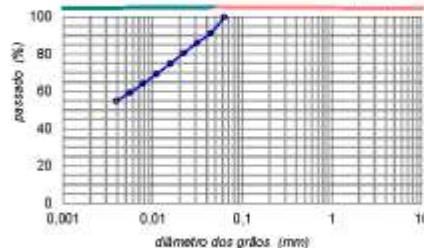
Rio:	IGARAPÉ ALTAMIRA	Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ ALTAMIRA	Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão
Progr.:	UHE BELO MONTE	Medição:	HXR_170_2015
Cod.ANA:	18850200	Coleta:	29/06/15
		Amostragem:	Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise				
frasco	á/sed.(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem Base			
10g	20,716,9	4360,00	béquer:	-	4	4	cáps	p.s.t.(g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial:	03/07/15	07/07/15	13/07/15				
			final:	07/07/15	13/07/15	17/07/15	3	57,2203	57,2102	0,0101
Sulfato de cobre (g):	16,3		t (dias)	4	6	4	Reman:	775ml	c. prop.:	567 mg/l
á sed =	16,341 litros									
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	0	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
11	1.334,40	286,20	1.048,2	1,813		10 - 2				
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)			18 - 1				
03	46,8651	46,8632	0,0019			35 - 0,5				
Ensaio de Filtração				Defin. da regressão						
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	conc. areia:				
cadinho	sed+tara	sedimento (g)		parâmetro b	0,1150	areia:				
				R2	0,9119	silte:	45,2	%		
						argila:	54,8	%		
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)						
17	41,1082	41,1067	0,0015	38						
31	47,2090	47,2067	0,0023							
			média:	0,0019						

Curva de Oden



Tubo Rem. Base Peneiramento (seco)



Tubo de Remoção pela Base

Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
temp. °C	27,0	08:00	alt. queda	100,0	-	-	-	-	sgr 0,0625
	27,0	08:00:30	béquer	-	-	-	-	-	0,0312 mm
	27,0	08:01	p. s. * t	99,4399	99,4155	100,0	0,0442	91,2	13,9
	27,0	08:02	tara (g)	102,8841	102,8593	101,3	0,0312	88,1	sm 0,0312
	27,0	08:05		103,8522	103,8218	102,8	0,0221	80,6	0,0156 mm
	27,0	08:05		106,1934	106,1592	101,5	0,0156	74,9	
	27,0	08:13		100,6265	100,5790	97,3	0,0110	69,3	11,2
	26,0	08:32		103,3308	103,2922	81,0	0,0078	64,2	at 0,0156
	25,0	09:20		104,9433	104,9170	85,3	0,0055	59,3	0,0078 mm
	24,5	10:40		105,7765	105,7580	55,2	0,0039	54,8	10,7
	24,0	15:30		102,2421	102,2264	50,3			at 0,0078
	24,0	15:31		103,2134	103,1998	46,1			0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):				105,9158	105,9030	-			9,4
							conc. (mg/l)		
							18,76		

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio:	IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura					
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão					
Progr.:	UHE BELO MONTE			Medição:	HXR_167_2015					
Cod. ANA:	18850600			Coleta:	22/06/15					
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo					
Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed.(g)	tara (g)	6			béquer	18	Filtração		
06p	30.520,3	3063,00	béquer:	18		cap.s	p.s.t.(g)	t (g)	p.seco (g)	
			inicial:	03/07/15	07/07/15	13/07/15				
			final:	07/07/15	13/07/15	21/07/15	1	62,1899	62,1853	0,0046
Sulfato de cobre (g)	27,4		t. (dias)	4	6	8	Roman.	775ml	c. prop.	197 mg/l
ásed =	27,430 litros									
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		0		Finescimento		
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.		5 - 4	tara (g)	% < φ	interv.(%)	
27	1.261,60	284,52	977,1	(mg/l)		10 - 2				
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	2,149		18 - 1				
09	39,4542	39,4521	0,0021			35 - 0,5				
Ensaio de Filtração				60 - 0,25						
volume reduzido - vr	100		ml	120 - 0,125						
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	3,549		230 - 0,062		100,0		
05	46,2677	46,2322	0,0353							
Sólidos dissolvidos (50 ml)				Defin. da regressão				conc. area: _____ mg/l		
cap.sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.		parâmetro a	area: _____ %			
29	43,2881	43,2853	0,0028	(mg/l)		parâmetro b	sib: _____ %			
39	54,3385	54,3356	0,0029	57		R2	argla: _____ %			
			média:	0,0029						

**Concentração Total: 3,549 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
*Milena Gomes da Cruz*  
Técnica em Suplemento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio: **IGARAPÉ CUIÚBA** Méth. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ CUIÚBA** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_166\_2015**  
Cod.ANA: **18850400** Coleta: **01/06/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do no - 1ª redução (4000): 16			Método de análise				
frasco	á/sed+l(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
15p	20,895,8	3061,00	béquer:	-	15	cáps	p.s.t.(g)	t(g)	p.seco(g)	
			inicial:	03/07/15	07/07/15	13/07/15				
			final:	07/07/15	13/07/15	21/07/15	38	36,4002	36,3949	0,0053
Sulfato de cobre (g):	18,0		t (dias)	4	6	8	Reman:	775ml	c. prop.	237 mg/l
á sed =	17,827 litros									
Determinação dos Colóides (1000 ml)						caps. nº	Peneiramento			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv.(%)	
05	1,294,70	289,87	1,004,8	(mg/l)	10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,995	18 - 1					
12	46,4886	46,4876	0,0010		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração						60 - 0,25				
volume reduzido - vr:	100	ml	conc.	120 - 0,125						
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	(mg/l)	230 - 0,062			100,0		
14	40,6847	40,6103	0,0743	5,378						
Sólidos dissolvidos (50 ml)						Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l		
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.	parâmetro a		areia: _____ %			
05	64,2791	64,2761	0,0030	(mg/l)	parâmetro b		silte: _____ %			
21	45,3110	45,3061	0,0029	59	R2		argila: _____ %			
			média	0,0029						

Concentração Total: 5,376 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151333553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



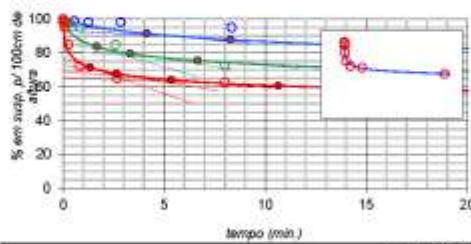
Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

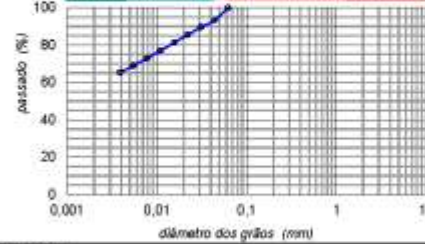
Rio: IGARAPÉ PANEAS	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE IGARAPÉ PANEAS	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_168_2015
Cod.ANA: 18849800	Coleta: 29/06/15
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 13			Método de análise					
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem Base			
01p	22.213,7	3032,00	béquer:	14		14	cap's	p.s.t. (g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial:	03/07/15	07/07/15	13/07/15				
			final:	07/07/15	13/07/15	16/07/15	43	41,2054	41,1994	0,0080
Sulfato de cobre (g):	19,0		t. (dias)	4	6	3	Reman:	775ml	c. prop.:	329 mg/l
á sed =	19.183 litros									
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	0	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
26	1.267,30	278,65	988,7	(mg/l)		10 - 2				
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)			18 - 1				
17	39,9599	39,9586	0,0013	1,315		35 - 0,5				
Ensaio de Filtração				Defin. da regressão						
volume reduzido - vr.			ml	conc.	parâmetro a	0,4980	conc. area:		mg/l	
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	(mg/l)	parâmetro b	0,0800	areia:	34,8	%	
					R2	0,9623	silte:	65,4	%	
							argila:		%	
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.						
02	42,4032	42,4017	0,0015	(mg/l)						
11	64,2783	64,2770	0,0013	28						
			média:	0,0014						

Curva de Cozen



Tubo Rem. Base Peneiramento (seco)



Tubo de Remoção pela Base

Alt. inic. da coluna	100,0	divisões	Tubo nº.	2	sedim. em suspens.	tempo p/ dep 100cm	φ	% < φ	intervalo (%)
temp. °C	(h: mm:ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t	tara (g)	(%)	(mm)		
27,0	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	93,4
27,0	08:00:30	90,0	1	107,0470	107,0329	100,0	0,0	0,0312	89,8
27,0	08:01	80,0	2	104,1625	104,1491	96,8	0,6	0,0221	85,5
27,0	08:02	70,0	3	102,5154	102,5028	96,0	1,3	0,0156	81,2
27,0	08:05	60,0	4	102,1698	102,1550	96,1	2,9	0,0110	77,0
27,0	08:13	50,0	5	103,3025	103,2844	95,0	8,3	0,0078	73,0
26,0	08:32	40,0	6	104,6056	104,5887	84,8	26,0	0,0055	69,1
25,0	09:20	30,0	7	100,1983	100,1851	72,2	80,0	0,0038	65,4
24,5	10:40	20,0	8	100,0798	100,0704	64,8	286,7		
24,0	15:30	10,0	9	105,7553	105,7458	62,5	800,0	conc.	smf 0,0078
24,0	15:31	0,0	10	104,8070	104,7995	53,6	4500,0	(mg/l)	0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):			11	101,7586	101,7525	-	-	7,885	7,8

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

### Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão

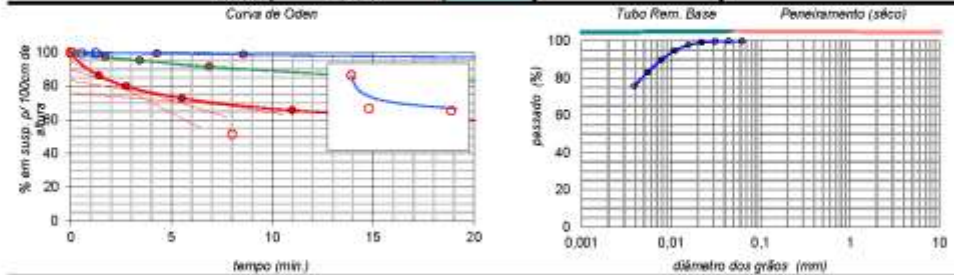
Rio: XINGU	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE JUSANTE	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_172_2015
Cod.ANA: 18935000	Coleta: 22/06/15
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do no - 1ª redução (4000): 5			Método de análise					
frasco	á/sed+1(g)	tara (g)	Decantação			béquer	2	Tubo Rem. Base		
03g	16,918,4	4592,00	béquer:	-	2	cáps	p.s.t.(g)	t(g)	p.seco(g)	
			inicial:	03/07/15	07/07/15	13/07/15				
			final:	07/07/15	13/07/15	20/07/15	6	36,8326	36,8260	0,0066
Sulfato de cobre (g):	12,3		t (dias)	4	6	7	Reman:	775ml	c. prop:	352 mg/l
ásed =	12,314 litros									

Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº	0	Peneiramento		
béquer	á+col+1	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv.(%)
25	1,306,20	277,90	1,028,3		10 - 2				
cadinho	col+1 (g)	tara (g)	col (g)	0,972	18 - 1				
05	46,2296	46,2296	0,0010		35 - 0,5				

Ensaio de Filtração					Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l	
volume reduzido - vr:	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a		0,0100	areia:	_____ %	
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,1700	silte:	24,2 %	
				R2	0,0144	argila:	75,8 %	

Sólidos dissolvidos (50 ml)					Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l	
cápsula	ps+1	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,0100	areia:	_____ %
46	43,7875	43,7856	0,0019		parâmetro b	0,1700	silte:	24,2 %
47	61,9173	61,9155	0,0018	37	R2	0,0144	argila:	75,8 %
		média	0,0018					



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inic. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2	sedim em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp. °C	(h. mm.ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)				agr 0,0625	
25,5	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	99,9	0,0312 mm
25,5	08:01	80,0	2	104,1573	104,1530	99,3	0,6	0,0312	99,8	0,2
25,5	08:02	70,0	3	102,5109	102,5090	99,5	1,3	0,0221	99,2	am 0,0312
25,5	08:05	60,0	4	102,1640	102,1612	113,5	2,9	0,0156	97,8	0,0156 mm
25,5	08:13	50,0	5	103,2941	103,2904	126,1	8,3	0,0110	94,8	1,9
25,0	08:32	40,0	6	104,5990	104,5948	136,6	26,0	0,0078	89,8	sf 0,0156
24,0	09:20	30,0	7	100,1967	100,1919	147,1	80,0	0,0055	83,2	0,0078 mm
23,5	10:40	20,0	8	100,0875	100,0765	155,7	266,7	0,0039	75,8	8,0
23,0	15:30	10,0	9	105,7533	105,7502	51,3	800,0			
23,0	15:31	0,0	10	104,8061	104,8031	48,1	4500,0	conc. (mg/l)		smf 0,0078
coleta final (lavagem do tubo)			11	101,7586	101,7583	-	-	3,482		0,0039 mm

Milena G. Cruz  
 HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
 Milena Gomes da Cruz  
 Técnica em Sapêramento  
 CREA/PA nº 151333553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

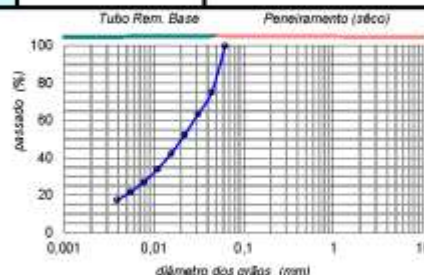
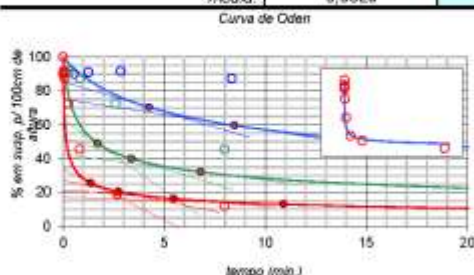


Norte Energia S.A

### Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão

Rio: XINGÚ	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE MANGUEIRAS	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_171_2015
Cod. ANA: 18865003	Coleta: 25/06/15
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 11			Método de análise					
frasco	á/sed+ t (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem Base			
02g	29.174,6	4360,00	béquer:	3		3	caps	p. s. t. (g)	t (g)	p. seco (g)
			inicial:	03/07/15	07/07/15	13/07/15				
Sulfato de cobre (g)	25,0		final:	07/07/15	13/07/15	20/07/15	15	57,5713	57,5612	0,0101
á sed =	24.790 litros		t. (dias)	4	6	7	Reman:	775ml	c. prop:	566 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)		
04	1.217,00	253,40	963,6	(mg/l)	10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	conc.	18 - 1					
08	49,4034	49,4028	0,0006	0,623	35 - 0,5					
Ensaio de Filtração				Defin. da regressão		conc. area: _____ mg/l				
volume reduzido - vr.	ml	conc.			parâmetro a	0,4500	area:			
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	conc. (mg/l)	parâmetro b	0,3300	slite:	82,8	%	
					R2	0,8338	argila:	17,2	%	
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.						
30	36,2470	36,2450	0,0020	(mg/l)						
32	38,3335	38,3316	0,0019	39						
			média:	0,0020						



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inic. da coluna	100,0	divisões	Tubo nº.	↑	sedim em suspens.	tempo p/ dep 100cm	φ	% < φ	intervalo (%)	
temp. °C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t	tara (g)	(%)	(mm)			
26,0	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	75,1	agr 0,0625 0,0312 mm
26,0	08:00:30	90,0	12	106,3883	106,3680	100,0	0,0	0,0312	63,4	36,8
26,0	08:01	80,0	13	101,9373	101,9273	90,1	0,6	0,0221	52,2	am 0,0312 0,0156 mm
26,0	08:02	70,0	14	102,5618	102,5515	90,9	1,3	0,0156	42,2	
26,0	08:05	60,0	15	103,4122	103,3989	91,6	2,9	0,0110	33,8	21,2
26,0	08:13	50,0	16	100,4556	100,4380	87,4	8,3	0,0078	27,1	el 0,0156 0,0078 mm
25,5	08:32	40,0	17	103,5645	103,5450	72,5	26,0	0,0055	21,6	0,0039 mm
24,0	09:20	30,0	18	105,6481	105,6341	45,3	80,0	0,0038	17,2	15,1
23,5	10:40	20,0	19	102,1056	102,1004	19,0	266,7	conc.		
23,0	15:30	10,0	20	101,9572	101,9531	11,9	800,0	(mg/l)		
23,0	15:31	0,0	21	100,2659	100,2639	0,8	4500,0	5,101		smf 0,0078 0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):			23	103,8077	103,8026	-	-			9,9

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553





Julho/2015



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

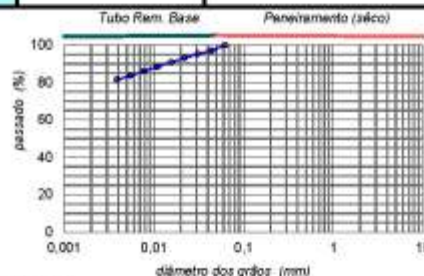
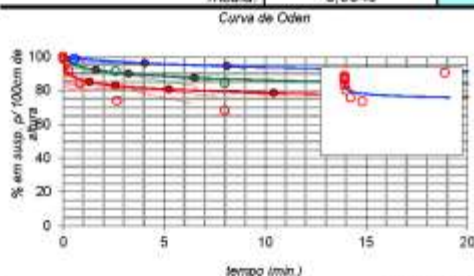


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio:	<b>BACAJA</b>	Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura
Local:	<b>ESTAÇÃO ALDEIA MOROTDJAN</b>	Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão
Progr.:	<b>UHE BELO MONTE</b>	Medição:	<b>HXR_104_2015</b>
Cod. ANA:		Coleta:	<b>01/08/15</b>
		Amostragem:	Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise		
frasco	á/sed/l(g)	tara (g)	béquer:	26	béquer	26	Tubo Rem Base
03a	19.215,3	1975,00	inicial:	05/08/15	10/08/15	14/08/15	caps
			final:	10/08/15	14/08/15	17/08/15	p.s.t (g)
Sulfato de cobre (g):	17,2		f. (dias):	5	4	3	t (gf)
á sed =	17,223 litros						p.seco (gf)
							Reman:
							775ml
							c. prop:
							333 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		Penetramento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	5 - 4	tara (g)	% < φ
15	1.255,77	287,60	968,2	(mg/l)	10 - 2		interv. (%)
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1		
07	46,0779	46,0770	0,0009	0,93	35 - 0,5		
Ensaio de Filtração				Defin. da regressão		conc. areia:	
volume reduzido - vr.	ml		conc.	parâmetro a	0,4200	areia:	mg/l
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,0400	argila:	%
				R2	0,0544	argila:	81,5 %
Sólidos dissolvidos (50 ml)							
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.			
28	33,3735	33,3689	0,0046	(mg/l)			
44	56,6195	56,6152	0,0043	89			
			média:	0,0045			



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inic. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	1	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp. °C	(h. min. ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)					
28,0	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	97,2	agr 0,0525
28,0	08:00:30	90,0	33	103,8452	103,8309	100,0	0,0	0,0312	95,3	4,7
28,0	08:01	80,0	34	106,1782	106,1677	98,8	0,6	0,0221	93,2	arr 0,0312
28,0	08:02	70,0	36	100,6002	100,5896	102,3	1,3	0,0156	90,9	0,0156 mm
28,0	08:05	60,0	37	103,3124	103,3018	105,3	2,9	0,0110	88,5	4,4
28,0	08:13	50,0	38	104,9496	104,9266	111,3	8,3	0,0078	86,1	af 0,0156
27,5	08:32	40,0	39	105,7825	105,7676	91,2	26,0	0,0055	83,8	0,0078 mm
27,0	09:20	30,0	40	102,2506	102,2360	84,3	80,0	0,0039	81,5	4,7
26,0	10:40	20,0	41	103,2210	103,2090	73,8	286,7			
24,0	15:30	10,0	43	105,9198	105,9132	68,0	800,0	conc. (mg/l)		arr 0,0078
24,0	15:31	0,0	44	110,7821	110,7681	109,8	4500,0			0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):				45	107,6083	107,6016	-	-	6,716	4,6

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio:	XINGU			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura			
Local:	ESTAÇÃO ALTAMIRA			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão			
Progr.:	UHE BELO MONTE			Medição:	HXR_179_2015			
Cod. ANA:	18850000			Coleta:	15/07/15			
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo			
	Volume inicial	Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise			
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	8	Filtração
06p	28.936,3	3063,00	béquer:	-	8	cáps		
			inicial:	28/07/15	03/08/15	07/08/15		
Sulfato de cobre (g):	26,0		final:	03/08/15	07/08/15	13/08/15	43	41.2044 41.1982 0.0062
á sed =	25.847 litros		t. (dias):	6	4	6	Reman:	775ml c. prop.: 290 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº	0			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	Penetramento			
18	1.280,90	278,52	1.002,4	(mg/l)	5 - 4	-	tara (g) % < $\phi$ (interv. (%))	
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		10 - 2			
11	46,2852	46,2840	0,0012	1,197	18 - 1			
					35 - 0,5			
					60 - 0,25			
Ensaio de Filtração					120 - 0,125			
volume reduzido - vr:	100	ml		conc.	230 - 0,062			
sed+tara	tara	sedimento (g)		(mg/l)	100,0			
10	46,8070	46,7040	0,1029	5,357	Defin. da regressão			
Sólidos dissolvidos (50 ml)					conc. area:	_____ mg/l		
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.	parâmetro a	_____ %		
21	45,3098	45,3067	0,0031	(mg/l)	parâmetro b	_____ %		
27	31,3766	31,3736	0,0030	61	R2	_____ %		
			média:	0,0031		ângulo: _____ %		

**Concentração Total: 5,357 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



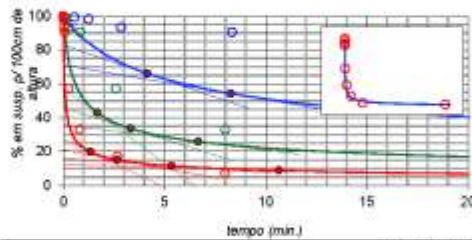
Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

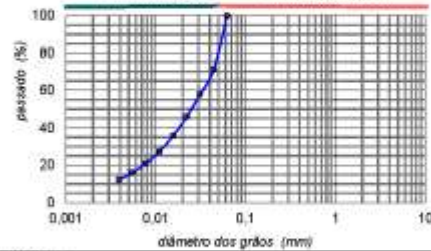
Rio: <b>BACAJA</b>	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: <b>UHE BELO MONTE FAZENDA CIPAÚBA</b>	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: <b>UHE BELO MONTE</b>	Medição: <b>HXR_174_2015</b>
Cod. ANA: <b>18880000</b>	Coleta: <b>26/07/15</b>
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 1			Método de análise							
frasco	á/sedM(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base					
11P	22.737,7	3038,00	béquer:	6		6	cap.s	p.s.t.(g)	t(g)	p.seco(g)		
			inicial:	28/07/15	03/08/15	07/08/15						
			final:	03/08/15	07/08/15	11/08/15	11	64,2832	64,2751	0,0081		
Sulfato de cobre (g):	20,0		t. (dias):	6	4	4	Reman:	775ml	c. prop.:	360 mg/l		
á sed =	19.680 litros		Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	Peneiramento					
			béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv.(%)
			27	1.251,15	294,52	968,6	0,414	10 - 2				
			cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1				
			10	46,7049	46,7045	0,0004		35 - 0,5				
			Ensaio de Filtração			Defin. da regressão			conc. areia: _____ mg/l			
			volume reduzido - vr:		ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	areia:	87,8	%	
			cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,3950	silte:	12,2	%	
			Sólidos dissolvidos (50 ml)			R2			argila:		%	
			cap.sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	0,8314				
			31	47,2104	47,2055	0,0049	92					
			32	38,3363	38,3310	0,0043						
				media:		0,0046						

Curva de Oden



Tubo Rem. Base Peneiramento (seco)



Tubo de Remoção pela Base

Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp.°C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)					
27,0	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	71,0	
27,0	08:00:30	90,0	12	106,3890	106,3615	100,0	0,0	0,0312	57,9	
27,0	08:01	80,0	13	101,9482	101,9204	99,2	0,6	0,0221	45,9	
27,0	08:02	70,0	14	102,5783	102,5454	98,1	1,3	0,0156	35,8	
27,0	08:05	60,0	15	103,4218	103,3937	93,2	2,9	0,0110	27,3	
27,0	08:13	50,0	16	100,4930	100,4332	90,5	8,3	0,0078	21,0	
26,0	08:32	40,0	17	103,5770	103,5396	57,0	26,0	0,0055	16,0	
25,5	09:20	30,0	18	105,6507	105,6287	32,9	80,0	0,0039	12,2	
25,0	10:40	20,0	19	102,1078	102,0952	16,9	266,7			
24,0	15:30	10,0	20	101,9546	101,9483	7,0	800,0	conc. (mg/l)	4,8	
24,0	15:31	0,0	21	100,2650	100,2595	4,8	4500,0		11,67	
coleta final (lavagem do tubo):				50	107,3335	107,3317	-			8,8

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA.  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

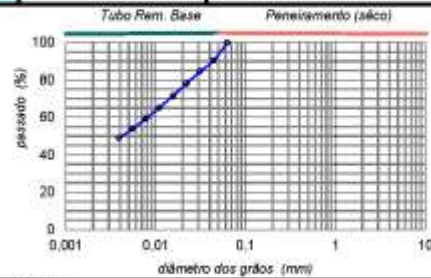
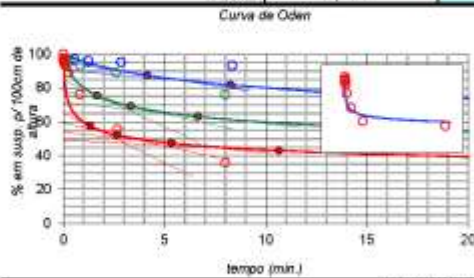


Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: <b>BACAJÁ</b>	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: <b>UHE BELO MONTE FOZ DO BACAJÁ</b>	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: <b>UHE BELO MONTE</b>	Medição: <b>HXR_181_2015</b>
Cod. ANA: <b>18867900</b>	Coleta: <b>23/07/15</b>
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 14			Método de análise							
frasco	á/sedM(g)	tara (g)	Decantação			béquer	4	4	4	4	4	4
02 G	23.580,6	4563,00	béquer:	-	4	capô	p.s.t.(g)	t(g)	p.seco(g)			
			inicial:	28/07/15	03/08/15	07/08/15						
			final:	03/08/15	07/08/15	12/08/15	18	57,7016	57,6931	0,0085		
Sulfato de cobre (g):	19,0		t. (dias):	6	4	5	Reman:	775ml	c. prop.:	353 mg/l		
á sed =	18.990 litros											
Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº			Peneiramento						
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv.(%)				
22	1.251,50	278,90	972,6		10 - 2							
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,851	18 - 1							
09	39,4546	39,4528	0,0018		35 - 0,5							
Ensaio de Filtração			Defin. da regressão			conc. areia: _____ mg/l						
volume reduzido - vr:	ml	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,3900	areia: _____ %						
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,1400	silte: 51,0 %						
				R2	0,8738	argila: 49,0 %						
Sólidos dissolvidos (50 ml)			conc. (mg/l)									
capô	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	112								
4a	55,7835	55,7776	0,0059									
12	53,1718	53,1665	0,0053									
			média:	0,0056								



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp.°C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)					
27,5	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	90,5	
27,5	08:00:30	90,0	23	103,8344	103,8073	100,0	0,0	0,0312	84,6	
27,5	08:01	80,0	24	106,3456	106,3226	96,8	0,6	0,0221	78,1	
27,5	08:02	70,0	25	103,4810	103,4587	95,8	1,3	0,0156	71,5	
27,5	08:05	60,0	26	102,8028	102,7793	95,2	2,9	0,0110	65,2	
27,5	08:13	50,0	27	103,7876	103,7630	93,2	8,3	0,0078	59,4	
26,5	08:32	40,0	29	106,3967	106,3677	89,1	26,0	0,0055	53,9	
25,5	09:20	30,0	31	99,4452	99,4165	76,2	80,0	0,0039	49,0	
24,0	10:40	20,0	32	102,8820	102,8605	55,5	266,7			
23,0	15:30	10,0	46	104,0537	104,0413	36,0	800,0	conc. (mg/l)	0,0039	
23,0	15:31	0,0	47	103,3246	103,3143	29,2	4500,0		0,0039	
coleta final (lavagem do tubo):			51	106,6858	106,6830	-	-	11,07	10,4	

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151333553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda



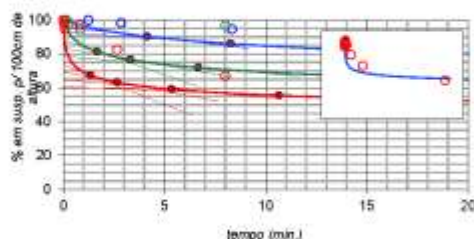
Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

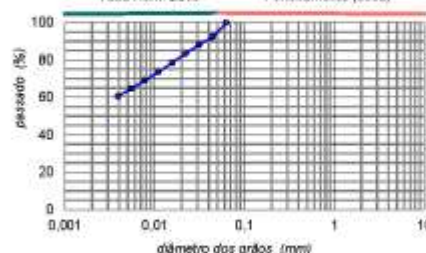
Rio: IGARAPÉ ALTAMIRA	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE IGARAPÉ ALTAMIRA	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_177_2015
Cod. ANA: 18850200	Coleta: 08/07/15
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 5			Método de análise					
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
15p	24.372,8	3051,00	béquer:	2		2	cap.s	p.s.t. (g)	t (g)	p. seco (g)
			inicial:	28/07/15	03/08/15	07/08/15				
			final:	03/08/15	07/08/15	11/08/15	30	36,2546	36,2441	0,0105
Sulfato de cobre (g):	21,3		t. (dias):	6	4	4	Reman:	775ml	c. prop.:	546 mg/l
á sed =	21,301 litros									
Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº			Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)		
05	1.280,55	299,90	990,7		10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,11	18 - 1					
14	40,6053	40,6042	0,0011		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração				Defin. da regressão			conc. areia			
volume reduzido - vr:		ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4700	areia:		mg/l		
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,0950	argila:	39,4	%		
				R2	0,3884		60,6	%		
Sólidos dissolvidos (50 ml)				conc. areia			mg/l			
cap.sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)						
41	65,1663	65,1625	0,0038							
47	61,9166	61,9136	0,0030	68						
			média:	0,0034						

Curva de Odeur



Tubo Rem. Base Peneiramento (seco)



Tubo de Remoção pela Base

Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	1	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp.°C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)					
27,5	08:00	100,0	-	-	-				sup 0,0625	
27,5	08:00:30	90,0	33	103,8439	103,8280	100,0	0,0	0,0442	0,0312 mm	
27,5	08:01	80,0	34	106,1856	106,1661	101,4	0,6	0,0312	88,1	
27,5	08:02	70,0	36	100,6056	100,5862	99,9	1,3	0,0221	83,4	
27,5	08:05	60,0	37	103,3190	103,2985	98,1	2,9	0,0156	78,5	
27,5	08:13	50,0	38	104,9346	104,9238	94,5	8,3	0,0110	73,7	
26,5	08:32	40,0	39	105,7860	105,7644	103,1	26,0	0,0078	69,1	
26,0	09:20	30,0	40	102,2562	102,2328	96,9	80,0	0,0055	64,7	
25,0	10:40	20,0	41	103,2260	103,2064	82,4	266,7	0,0039	60,6	
24,0	15:30	10,0	43	105,9258	105,9100	67,0	800,0			
24,0	15:31	0,0	44	110,7749	110,7650	46,0	4500,0	conc. (mg/l)	8,236	
			coleta final (lavagem do tubo):	45	107,6083	107,6077	-	-		8,5

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura		
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão		
Progr.:	UHE BELO MONTE			Medição:	HXR_175_2015		
Cod. ANA:	18850600			Coleta:	06/07/15		
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo		
	Volume inicial	Água do rio - 1ª redução (4000):		Método de análise			
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação		béquer	Filtração	
030a	27.500,3	2066,00	béquer:	9	cáps	p.s.t. (g)	t (g)
			inicial:	28/07/15			p.seco (g)
			final:	03/08/15			
Sulfato de cobre (g):	25,4			07/08/15	13/08/15		
á sed =	25.400 litros	t. (dias):	6	4	6	Reman:	775ml
						c. prop.:	271 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº	Peneiramento		
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ (interv. (%))
11	1.254,90	296,05	958,9	0,516	10 - 2		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1		
05	46,2283	46,2278	0,0005		35 - 0,5		
Ensaio de Filtração				60 - 0,25			
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)	120 - 0,125			
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	230 - 0,062			100,0
05	46,2981	46,2303	0,0677	3,354			
Sólidos dissolvidos (50 ml)				Defin. da regressão			
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	conc. area:	mg/l
22	55,5601	55,5579	0,0022	53	parâmetro b	area:	%
29	43,2885	43,2854	0,0031		R2	site:	%
		média:	0,0026			ângulo:	%

Concentração Total: 3,354 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151333553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	IGARAPÉ CUIUBA			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura				
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ CUIUBA			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão				
Progr.:	UHE BELO MONTE			Medição:	HXR_176_2015				
Cod.ANA:	18850400			Coleta:	06/07/15				
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo				
Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise				
frasco	á/sed.(g)	tara (g)	11			béquer	8	Filtração	
34a	21.013,5	1960,00				caps	p.s.l.(g)	t (g)	
		béquer:		8				p.seco (g)	
		inicial:		28/07/15 03/08/15 07/08/15					
Sulfato de cobre (g):		19,0		final:		03/08/15 07/08/15 13/08/15			
ásed =		19,035 litros		I. (dias)		8 4 6		Roman.: 775ml c. prop.: 294 mg/l	
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		0		Fenecimento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv.(%)
23	1.238,74	283,74	955,0	(mg/l)	10 - 2				
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,419	18 - 1				
06	46,7887	46,7883	0,0004		35 - 0,5				
Ensaio de Filtração				60 - 0,25					
volume reduzido - vr:	100	ml	conc.	120 - 0,125					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	(mg/l)	230 - 0,062			100,0	
06	46,8636	46,7888	0,0748	4,595					
Sólidos dissolvidos (50 ml)				Defin. da regressão				conc. area: _____ mg/l	
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.	parâmetro a			area: _____ %	
40	37,0357	37,0335	0,0022	(mg/l)	parâmetro b			sib: _____ %	
46	43,7864	43,7840	0,0024	48	R2			argta: _____ %	
média:				0,0023					

Concentração Total: 4,595 mg/l

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA.  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553







HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	<b>XINGU</b>	Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura
Local:	<b>UHE BELO MONTE JUSANTE</b>	Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão
Progr.:	<b>UHE BELO MONTE</b>	Medição:	<b>HXR_183_2015</b>
Cod. ANA:	<b>18935000</b>	Coleta:	<b>17/07/15</b>
		Amostragem:	Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
10G	25.350,7	4360,00	béquer:	-	3	caps	p.s.t. (g)	t (g)	p.seco (g)	
			inicial:	28/07/15	03/08/15	07/08/15				
			final:	03/08/15	07/08/15	13/08/15	13	35,6348	35,6295	0,0053
Sulfato de cobre (g):	21,0		t. (dias):	6	4	6	Reman:	775ml	c. prop:	211 mg/l
á sed =	20.970 litros									
Determinação dos Colóides (1000 ml)										
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº	Peneiramento				
02	1.276,80	292,65	994,2		5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,509	10 - 2					
03	46,8635	46,8620	0,0015		18 - 1					
					35 - 0,5					
					60 - 0,25					
					120 - 0,125					
					230 - 0,062			100,0		
Ensaio de Filtração										
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)	5,448	Defin. da regressão					
cadinho sed+tara	tara	sedimento (g)			parâmetro a		conc. area:	mg/l		
12	46,5644	46,4850	0,0792		parâmetro b		area:	%		
					R2		site:	%		
							angla:	%		
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)						
20	54,6926	54,6887	0,0039							
37	55,5831	55,5794	0,0037	76						
			média:	0,0038						

**Concentração Total: 5,448 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



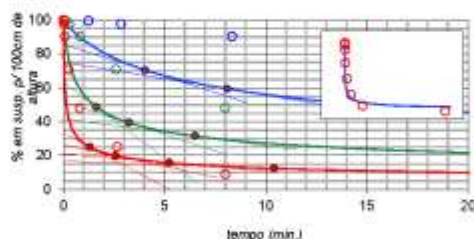
Norte Energia S.A.

### Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão

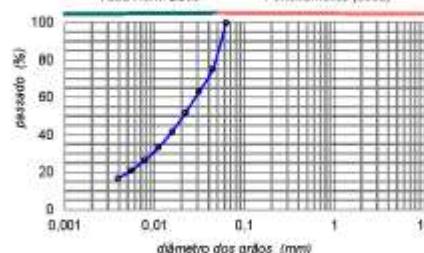
Rio: XINGU	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE MANGUEIRAS	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_182_2015
Cod. ANA: 18865003	Coleta: 21/07/15
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 10			Método de análise						
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base				
22 G	33.660,0	4360,00	béquer:	5		5	cap.s	p.s.t. (g)	t (g)	p. seco (g)	
			inicial:	28/07/15	03/08/15	07/08/15					
			final:	03/08/15	07/08/15	17/08/15	3	57,2342	57,2094	0,0248	
Sulfato de cobre (g):	29,3		t. (dias):	6	4	10	Reman:	775ml	c. prop.:	1418 mg/l	
á sed =	29,271 litros		Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	Peneiramento				
			béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)
			26	1.221,55	278,62	942,9		10 - 2			
			cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,803	18 - 1			
			13	42,8720	42,8703	0,0017		35 - 0,5			
			Ensaio de Filtração			60 - 0,25		120 - 0,125			
			volume reduzido - vr:	ml	conc. (mg/l)	230 - 0,062					
			cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)				100,0	
			Sólidos dissolvidos (50 ml)			Defin. da regressão	conc. areia: _____ mg/l				
			cap.sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	areia: _____ %	
			05	64,2786	64,2744	0,0042		parâmetro b	0,3400	silte: 83,5 %	
			14	34,9472	34,9437	0,0035		R2	0,7967	argila: 16,5 %	
						média:	0,0038				

Curva de Oden



Tubo Rem. Base Peneiramento (seco)



Tubo de Remoção pela Base

Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp.°C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)					
28,0	08:00	100,0	-	-	-				sup 0,0625	
28,0	08:00:30	90,0	12	106,3923	106,3632	100,0	0,0	0,0442	0,0312 mm	
28,0	08:01	80,0	13	101,9525	101,9220	100,1	0,6	0,0312	63,2	
28,0	08:02	70,0	14	102,5795	102,5470	99,4	1,3	0,0221	51,8	
28,0	08:05	60,0	15	103,4348	103,3950	97,5	2,9	0,0156	41,7	
28,0	08:13	50,0	16	100,4854	100,4340	90,2	8,3	0,0110	33,2	
27,5	08:32	40,0	17	103,5857	103,5408	70,7	26,0	0,0078	26,4	
26,5	09:20	30,0	18	105,6636	105,6301	48,0	80,0	0,0055	20,9	
26,0	10:40	20,0	19	102,1152	102,0966	25,0	266,7	0,0038	16,5	
24,0	15:30	10,0	20	101,9561	101,9483	8,7	800,0			
24,0	15:31	0,0	21	100,2638	100,2598	1,0	4500,0	conc. (mg/l)	0,0039 mm	
			coleta final (lavagem do tubo):	50	107,3348	107,3328	-		11,32	8,9

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio:	<b>XINGU</b>	Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura
Local:	<b>UHE BELO MONTE MONTANTE</b>	Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão
Progr.:	<b>UHE BELO MONTE</b>	Medição:	<b>HXR_180_2015</b>
Cod. ANA:	<b>18821000</b>	Coleta:	<b>10/07/15</b>
		Amostragem:	Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise			
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração	
03p	25,026,3	3056,00	béquer:	-	14	cáps	14	
			inicial:	28/07/15	03/08/15		p.s.t. (g)	t (g)
			final:	03/08/15	07/08/15			p.seco (g)
					13/08/15			
Sulfato de cobre (g):	22,0					34	40,7450	40,7399
á sed =	21,948 litros		t. (dias):	6	4	6	Reman:	775ml
								c. prop.: 229 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº			Peneiramento		
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ (interv.%)
04	1.170,20	252,72	917,5		10 - 2			
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	conc. (mg/l)	18 - 1			
12	46,4847	46,4838	0,0009	0,981	35 - 0,5			
					60 - 0,25			
					120 - 0,125			
					230 - 0,062			100,0
Ensaio de Filtração			Defin. da regressão			conc. area: _____ mg/l		
volume reduzido - vr:	sed+tara	tara	sedimento (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a		area: _____ %	
11	46,3621	46,2824	0,0796	4,775	parâmetro b		site: _____ %	
					R2		anglo: _____ %	
Sólidos dissolvidos (50 ml)								
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)				
10	59,1993	59,1966	0,0027					
17	41,1072	41,1043	0,0029	58				
			média:	0,0028				

**Concentração Total: 4,775 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



Agosto/2015



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio: XINGU	Met. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: ESTAÇÃO ALTAMIRA	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_191_2015
Cod. ANA: 18850000	Coleta: 17/08/15
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise					
frasco	Δ/med/t(g)	tara (g)	Decantação			béquer	10	Filtração		
02G	21,382,0	4563,00	béquer:	-	10	caps	p.s.t (g)	t (g)	p.seco (g)	
			inicial:	31/08/15	04/09/15	08/08/15				
			final:	04/09/15	08/09/15	11/09/15	32	38,3326	38,3300	0,0026
Sulfato de cobre (g):	17,0		t (dias)	4	4	3	Reman:	775ml	c. prop.	116 mg/l
á sed =	18,802 litros									
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº	Penetramento				
béquer	Δ+col+ t	tara (g)	Δ+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
27	1,261,90	294,50	977,4		10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,614	18 - 1					
13	42,8724	42,8718	0,0006		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração					60 - 0,25					
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)		120 - 0,125					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)		230 - 0,062				100,0	
10	46,7532	46,7117	0,0414	3,191						
Sólidos dissolvidos (50 ml)					Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l			
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a		areia:	_____ %		
34	40,7408	40,7392	0,0016		parâmetro b		silte:	_____ %		
37	55,5822	55,5809	0,0013	29	R2		argila:	_____ %		
		média:	0,0015							

Concentração Total: 3,191 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	BACAJA			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura			
Local:	UHE BELO MONTE FOZ DO BACAJA			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão			
Progr.:	UHE BELO MONTE			Medição:	HXR_189_2015			
Cod. ANA:	18667900			Coleta:	26/09/15			
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo			
	Volume inicial	Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise			
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	béquer:			béquer		
06p	17,386,0	3063,00	-			5		
			inicial:			p.s.l.(g)		
			31/08/15			t (g)		
			04/09/15			p.seco (g)		
			08/09/15					
			11/09/15					
Sulfato de cobre (g):	14,3		final:					
04/09/15			08/09/15					
08/09/15			11/09/15					
11/09/15								
ásed =	14,309 litros		t. (dias)			Reman.:		
			4			775ml		
			4			c. prop.:		
			3			253 mg/l		
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		Fenômeno		
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv.(%)
08	1,240,40	278,75	961,7	(mg/l)	10 - 2			
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1			
11	46,2899	46,2890	0,0009	0,936	35 - 0,5			
Ensaio de Filtração				caps. nº		Fenômeno		
volume reduzido - vr:	100	ml	conc.	60 - 0,25				
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	120 - 0,125				
11	46,3952	46,2883	0,1068	230 - 0,062	100,0			
Sólidos dissolvidos (50 ml)				Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l		
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.	parâmetro a	areia: _____ %		
29	43,2888	43,2863	0,0025	(mg/l)	parâmetro b	silte: _____ %		
43	41,2010	41,1986	0,0024	49	R2	argila: _____ %		
			média	0,0025				

**Concentração Total: 8,683 mg/l**

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335653



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	IGARAPÉ ALTAMIRA			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura			
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ ALTAMIRA			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão			
Progr.:	UHE BELO MONTE			Medição:	HXR_193_2015			
Cod. ANA:	18650200			Coleta:	20/08/15			
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo			

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise				
frasco	á/sed+I(g)	tara (g)	Decantação			béquer		Filtração		
22g	25.580,0	4360,00	béquer:	-	4	cap.	4	p.s.l.(g)	t(g)	p.seco(g)
			inicial:	31/08/15	04/09/15	08/09/15				
			final:	04/09/15	08/09/15	11/09/15	38	36,3980	36,3932	0,0048
Sulfato de cobre (g):	21,2		t. (dias):	4	4	3	Reman.:	775ml	c. prop.:	219 mg/l
á sed =	21,199 litros									

Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº		Fensamento		
béquer	á+col+I	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv.(%)
04	1.185,30	252,70	932,6		10 - 2				
cadinho	col+I (g)	tara (g)	col (g)	1,501	18 - 1				
09	39,4560	39,4546	0,0014		35 - 0,5				

Ensaio de Filtração					caps. nº		Fensamento		
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)		60 - 0,25				
cadinho sed+tara	tara	sedimento (g)			120 - 0,125				
09	39,5190	39,4547	0,0641	4,692	230 - 0,062			100,0	

Sólidos dissolvidos (50 ml)					Defin. da regressão		conc. área:		
cap. sula	ps+I	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a		área:	%	
02	42,4026	42,4001	0,0025		parâmetro b		sít:	%	
12	53,1700	53,1674	0,0026	51	R2		argila:	%	
		média	0,0025						

Concetração Total: 4,692 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151333553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura			
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão			
Progr.:	UHE BELO MONTE			Medição:	HXR_187_2015			
Cod. ANA:	18850600			Coleta:	06/09/15			
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo			

frasco	Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise			
	á/sed.(g)	tara (g)	Decantação			béquer		Filtração	
001	30.400,3	3056,00	béquer:	9		capés	9		
			inicial:	31/08/15	04/09/15		p.s.l.(g)	t(g)	p.seco(g)
			final:	04/09/15	08/09/15	18	57,6962	57,6930	0,0032
Sulfato de cobre (g):	27,3		t. (dias):	4	4	Reman.:	775ml	c. prop.:	107 mg/l
ásed =	27,317 litros								

Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº		Fensurimento		
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv.(%)
11	1.327,90	286,30	1.041,6		10 - 2				
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,576	18 - 1				
17	39,9594	39,9588	0,0006		35 - 0,5				

Ensaio de Filtração					caps. nº		Fensurimento		
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)		60 - 0,25 <th> <th> <th> <th> </th></th></th></th>	<th> <th> <th> </th></th></th>	<th> <th> </th></th>	<th> </th>	
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	3,206	120 - 0,125				
17	40,0318	39,9616	0,0701		230 - 0,062			100,0	

Sólidos dissolvidos (50 ml)					Defin. da regressão		conc. área:	
capítulo	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a		mg/l	
31	47,2079	47,2046	0,0033		parâmetro b		área:	%
35	57,4480	57,4454	0,0026	59	R2		size:	%
		média	0,0030				argia:	%

Concetração Total: 3,206mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREAPA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	IGARAPÉ CUIUBA			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura				
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ CUIUBA			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão				
Progr.:	UHE BELO MONTE			Medição:	HXR_188_2015				
Cod. ANA:	18850400			Coleta:	06/09/15				
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo				
	Volume inicial	Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise				
frasco	á/sed.(g)	tara (g)	béquer:			béquer		Filtração	
11p	23.076,0	3038,00	-			28			
			inicial:			cáps		p.s.l.(g)	
			31/08/15			5		t (g)	
			04/09/15			64,2807		p.seco (g)	
			08/09/15			64,2760		0,0047	
			11/09/15			775ml		c. prop.	
Sulfato de cobre (g):	20,0			Reman.:			231 mg/l		
ásed =	20,018 litros			t. (dias):					
			4						
			4						
			3						
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		Fensamento			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	5 - 4	-		tara (g)	% < φ
06	1.317,50	282,53	1.035,0	(mg/l)	10 - 2				interv.(%)
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,773	18 - 1				
05	46,2348	46,2340	0,0008		35 - 0,5				
Ensaio de Filtração				60 - 0,25					
volume reduzido - vr:	100		ml	conc.	120 - 0,125				
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	(mg/l)	230 - 0,062			100,0	
12	46,5820	46,4964	0,0855	5,23	Defin. da regressão				
Sólidos dissolvidos (50 ml)				parâmetro a				conc. areia: _____ mg/l	
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.	parâmetro b			areia: _____ %	
17	41,1069	41,1047	0,0022	(mg/l)	R2			silt: _____ %	
46	43,7853	43,7836	0,0017	39			argila: _____ %		
			média	0,0020					

**Concentração Total: 5,23 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREATPA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

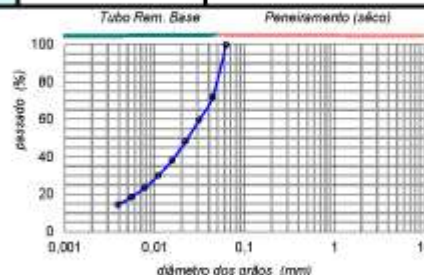
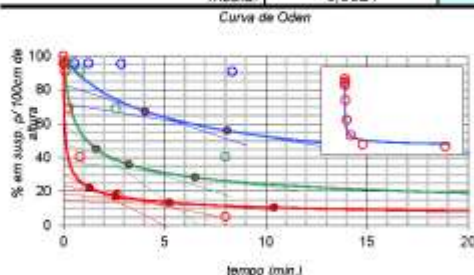


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: IGARAPÉ PANEAS	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE IGARAPÉ PANEAS	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_186_2015
Cod. ANA: 18849800	Coleta: 11/08/15
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 1,3			Método de análise						
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	3	3	3	3	3
15 p	19.225,0	3051,00	béquer:	-	3	capô	5	4	p.s.t. (g)	t (g)	p. seco (g)
			inicial:	31/08/15	04/09/15	08/09/15	10	59,2066	59,1980	0,0086	
			final:	04/09/15	08/09/15	14/09/15	Reman:	775ml	c. prop.:	457 mg/l	
			t. (dias):	4	4	6					
Sulfato de cobre (g): 16,2											
á sed = 16,158 litros											
Determinação dos Colóides (1000 ml)						Penetramento					
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº	5	4	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
18	1,266,41	278,66	987,8		10	-					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	conc. (mg/l)	18 <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	-					
10	46,7135	46,7123	0,0012	1,215	35	-					
Ensaio de Filtração						Defin. da regressão					
volume reduzido - vr.	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4980	conc. areia		mg/l				
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	conc. (mg/l) <th>parâmetro b</th> <td>0,3600</td> <th>argila</th> <td>85,7</td> <td>%</td> <td></td> <td></td>	parâmetro b	0,3600	argila	85,7	%		
					R2	0,7910		14,3	%		
Sólidos dissolvidos (50 ml)											
capô	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)							
06	36,8283	36,8258	0,0025								
13	35,6317	35,6293	0,0024	4g							
			média:	0,0024							



Tubo de Remoção pela Base												
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões		Tubo nº:	1	sedim. em suspens. (%)		tempo p/ dep. 100cm (min.)		φ (mm)		intervalo (%)
temp.°C		(h: mm: ss)		alt. queda		p. s. + t.		tara (g)		% < φ		
27,5	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	72,0	sgf 0,0625	0,0312 mm	
27,5	08:00:30	90,0	12	106,3861	106,3612	100,0	0,0	0,0312	59,6	40,4		
27,5	08:01	80,0	13	101,9377	101,9197	95,7	0,6	0,0221	48,1	sm 0,0312		
27,5	08:02	70,0	14	102,5631	102,5448	95,7	1,3	0,0156	38,1	0,0156 mm		
27,5	08:05	60,0	15	103,4146	103,3922	95,4	2,9	0,0110	29,9	21,4		
27,5	08:13	50,0	16	100,4668	100,4323	90,7	8,3	0,0078	23,5	sf 0,0156		
27,0	08:32	40,0	17	103,5704	103,5381	89,3	26,0	0,0055	18,3	0,0078 mm		
26,0	09:20	30,0	18	105,6479	105,6280	40,6	80,0	0,0039	14,3	14,6		
25,5	10:40	20,0	19	102,1045	102,0948	18,2	266,7	conc. (mg/l)		smf 0,0078	0,0039 mm	
24,0	15:30	10,0	20	101,9504	101,9468	5,0	800,0					
24,0	15:31	0,0	21	100,2608	100,2580	2,4	4500,0					
coleta final (lavagem do tubo):			46	104,0490	104,0416	-	-		12,15	8,2		

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335583





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio: XINGU	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE JUSANTE	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_185_2015
Cod. ANA: 18935000	Coleta: 19/08/15
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 16			Método de análise					
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
001	22.630,3	4322,00	béquer:	-	15	15	cap.s	p.s.t.(g)	t(g)	p.seco(g)
			inicial:	31/08/15	04/09/15	08/09/15				
			final:	04/09/15	08/09/15	11/09/15	40	37,0373	37,0348	0,0025
Sulfato de cobre (g):	18,3		t. (dias):	4	4	3	Reman:	775ml	c. prop:	102 mg/l
á sed =	18.290 litros									
Determinação dos Colóides (1000 ml)										
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº	Peneiramento				
26	1.267,18	278,63	988,6		5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv.(%)	
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,809	18 - 1					
12	46,4991	46,4983	0,0008		35 - 0,5					
					60 - 0,25					
					120 - 0,125					
					230 - 0,062				100,0	
Ensaio de Filtração										
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)	3,693	Defin. da regressão					
cadinho sed+tara	tara	sedimento (g)			conc. area:	mg/l				
05	46,2847	46,2335	0,0511		area:	%				
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a					
26	33,3698	33,3682	0,0016		parâmetro b					
44	56,6159	56,6141	0,0018	34	R2					
			média:	0,0017		site:	%			
						angla:	%			

**Concentração Total: 3,693 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA.  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151333553



HKR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	XINGÜ		Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura		
Local:	UHE BELO MONTE MANGUEIRAS		Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão		
Progr.:	UHE BELO MONTE		Medição:	HXR_192_2015		
Cod. ANA:	18865003		Coleta:	25/08/15		
			Amostragem:	Mistura das amostras no campo		

frasco	Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise				
	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
10g	25.900,0	4360,00	béquer:	-	2	caps	p.s.t. (g)	t (g)	p.seco (g)	
			inicial:	31/08/15	04/09/15	08/09/15				
Sulfato de cobre (g):	21,5		final:	04/09/15	08/09/15	11/09/15	1	62,1886	62,1835	0,0051
á sed =	21.519 litros		t. (dias):	4	4	3	Reman:	775ml	c. prop.:	254 mg/l

Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº	Peneiramento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ (interv.%)
05	1.277,60	289,80	987,8		10 - 2		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,607	18 - 1		
14	40,6054	40,6048	0,0006		35 - 0,5		

Ensaio de Filtração					Defin. da regressão	
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	conc. area:	mg/l
sed+tara	tara	sedimento (g)		parâmetro b <td>area:</td> <td>%</td>	area:	%
14	40,6955	40,6064	0,0890	R2	site:	%
			4,935		anglo:	%

Sólidos dissolvidos (50 ml)				
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)
30	36,2453	36,2434	0,0019	
41	65,1658	65,1637	0,0021	40
		média:	0,0020	

**Concentração Total: 4,935 mg/l**

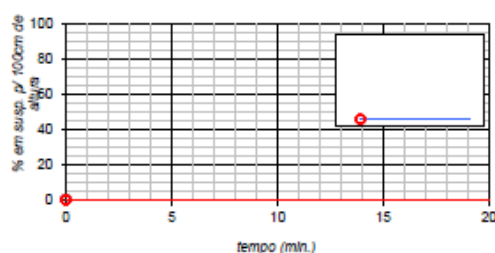
*Milena G. Cruz*  
HKR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gonçalves da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553

### Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão

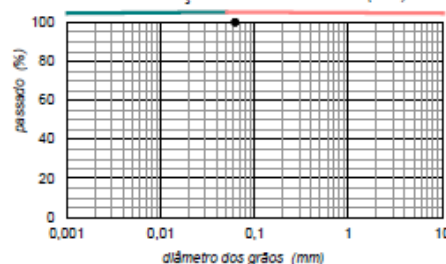
Rio: <b>XINGÚ</b>	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: <b>UHE BELO MONTE MONTANTE</b>	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: <b>UHE BELO MONTE</b>	Medição: <b>HXR_190_2015</b>
Cod.ANA: <b>18821000</b>	Coleta: <b>13/08/15</b>
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise		
frasco	á/sed/t(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração
03g	28.546,0	4592,00	béquer:	-	6	6	
			inicial:	31/08/15	04/09/15	08/09/15	
			final:	04/09/15	08/09/15	11/09/15	
Sulfato de cobre (g):	24,0		t. (dias):	4	4	3	
á/sed =	23,930 litros						
						Reman.:	775ml
							c. prop.: 197 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		Peneiramento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ
23	1.265,90	283,75	982,2		10 - 2		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1		
06	46,7929	46,7923	0,0006	0,611	35 - 0,5		
Ensaio de Filtração				60 - 0,25			
volume reduzido - vr:	100 ml			conc. (mg/l)	120 - 0,125		
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)		230 - 0,062		100,0
06	46,8676	46,7930	0,0745	3,858			
Sólidos dissolvidos (50 ml)				Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l	
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	areia: _____ %	
03	57,2099	57,2091	0,0008		parâmetro b	silte: _____ %	
14	34,9462	34,9453	0,0009		R2	argila: _____ %	
			média:	0,0008			
				17			

Curva de Oden



Filtração Peneiramento (seco)



Tubo de Remoção pela Base

Alt. inic. da coluna:	100,0	divisões	divisões	divisões	divisões	divisões	divisões	divisões	divisões	divisões
temp. °C	(h:mm:ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
	08:00	100,0	-	-	-					
	08:00:30									
	08:01									
	08:02									
	08:05									
	08:13									
	08:32									
	09:20									
	10:40									
	15:30									
	15:31									
coleta final (lavagem do tubo):										

Dados da Pipetagem (coleta 25 ml)

diâmetro (mm)	profund. (cm)	t. retirada (h:mm:ss)	temp. (°C)	caps. nº	sed. + t. (g)	tara (g)	% < φ	intervalo (%)	Am. reman. proveta
0,062	10	0:01:00	27,0						béquer:
0,031	10	0:02:38	27,0						vol. am. red.:
0,016	10	0:07:31	27,0						béquer:
0,008	10	0:27:00	27,0						sed. + t. tara (g)
0,004	7	1:13:58	27,0						
0,002	7	4:52:33	27,0						conc. da análise mg/l



Setembro/2015



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio: XINGÜ	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE MANGUEIRAS	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR 200_2015
Cod. ANA: 18865003	Coleta: 24/09/15
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise						
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração					
02G	23.984,0	4563,00	béquer:	4		4	p.s.t. (g)	f (g)	p.seco (g)			
			inicial:	29/09/15	05/10/15	13/10/15						
			final:	05/10/15	13/10/15	16/10/15	20	54,6939	54,6913	0,0026		
Sulfato de cobre (g):	19,4		f (dias):	6	8	3	Reman:	775ml	c. prop:	83 mg/l		
á sed =	19,402 litros		Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	Peneiramento					
			béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv. (%)
			04	1.206,50	252,70	953,8		10 - 2				
			cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,153	18 - 1				
			12	46,4243	46,4232	0,0011		35 - 0,5				
				Ensaio de Filtração				60 - 0,25				
			volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)		120 - 0,125				
			cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	4,579	230 - 0,062				100,0
			28	40,9637	40,8986	0,0650		Defin. da regressão				
				Sólidos dissolvidos (50 ml)				conc. area:			mg/l	
			capítulo	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a			area:	%
			05	64,2773	64,2748	0,0025		parâmetro b			site:	%
			30	36,2452	36,2433	0,0019	44	R2			angla:	%
				média:			0,0022					

**Concentração Total: 4.579 mg/l**

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151333653



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **XINGU** Méth. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **UHE BELO MONTE MONTANTE** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR 202\_2015**  
Cod. ANA: **18821000** Coleta: **14/09/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed1(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
22G	30.430,0	4360,00	béquer:	-	9	caps	p.a.t. (g)	t (g)	p.seco (g)	
			inicial:	29/09/15	05/10/15	13/10/15				
			final:	05/10/15	13/10/15	16/10/15	28	33,3726	33,3683	0,0043
Sulfato de cobre (g):	27,0		t. (dias):	8	8	3	Reman:	775ml	c. prop.:	56 mg/l
á sed =	26,043 litros									
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº		Penetramento			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < d	interv. (%)	
27	1.365,30	294,50	1.080,8		10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,555	18 - 1					
03	46,8640	46,8634	0,0006		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração					60 - 0,25					
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)	120 - 0,125						
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	230 - 0,062				100,0		
24	40,2331	40,1659	0,0671	3,167						
Sólidos dissolvidos (50 ml)					Defin. da regressão		conc. area: _____ mg/l			
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a		area: _____ %			
03	57,2197	57,2106	0,0091		parâmetro b		site: _____ %			
13	35,6349	35,6304	0,0045	136	R2		anglo: _____ %			
			média:	0,0068						

**Concentração Total: 3,167 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
**Milena Gomes da Cruz**  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	XINGU		Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura	
Local:	ESTAÇÃO ALTAMIRA		Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão	
Progr.:	UHE BELO MONTE		Medição:	HXR 201_2015	
Cod. ANA:	18850000		Coleta:	16/09/15	
			Amostragem:	Mistura das amostras no campo	

frasco	Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise				
	á/sed/1(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
03G	18.200,0	4592,00	béquer:	-	10	10	cap.s	p.s.t.(g)	t(g)	p.seco(g)
			inicial:	29/09/15	05/10/15	13/10/15				
			final:	05/10/15	13/10/15	16/10/15	39	54,3391	54,3371	0,0020
Sulfato de cobre (g):	14,0		t. (dias):	6	8	3	Reman:	775ml	c. prop.:	67 mg/l
á sed =	13,594 litros									

Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº	Penetramento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ (interv.%)
26	1.315,20	279,60	1.036,6		10 - 2		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,675	18 - 1		
09	39,4579	39,4572	0,0007		35 - 0,5		

Ensaio de Filtração					Defin. da regressão	
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	conc. area:	mg/l
sed+tara	tara	sedimento (g)		parâmetro b <td>area:</td> <td>%</td>	area:	%
25	40,8651	40,8255	0,0395	R2	site:	%
			3,661		anglo:	%

Sólidos dissolvidos (50 ml)				
cap.sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)
10	59,1999	59,1985	0,0014	
43	41,2010	41,1987	0,0023	37
			média:	0,0018

**Concentração Total: 3,661 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA.  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	<b>BACAJÁ</b>			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura			
Local:	<b>UHE BELO MONTE FOZ DO BACAJÁ</b>			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão			
Progr.:	<b>UHE BELO MONTE</b>			Medição:	<b>HXR 196_2015</b>			
Cod. ANA:	<b>18667900</b>			Coleta:	<b>26/09/15</b>			
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo			

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed.(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
03P	9.020,0	3056,00	béquer:	-	22	cap.s	p.s.l.(g)	t (g)	p.seco (g)	
			inicial:	29/09/15	05/10/15	13/10/15				
			final:	05/10/15	13/10/15	16/10/15	27	31,3776	31,3746	0,0030
Sulfato de cobre (g):	6,0		t. (dias):	6	8	3	Reman.:	775ml	c. prop.:	59 mg/l
á sed =	5,958 litros									

Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº	Fensamento		
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv.(%)
11	1.351,80	286,20	1.065,6	10 - 2			
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	18 - 1			
06	46,7784	46,7766	0,0018	35 - 0,5			
			conc. (mg/l)	60 - 0,25			
			1,689	120 - 0,125			
				230 - 0,062			100,0

Ensaio de Filtração				Defin. da regressão		conc. areia:	
volume reduzido - vr	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	parâmetro b	R2	areia:	%
25	40,2074	40,1652	0,0420			argila:	%
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)				
			0,0420				
			8,896				

Sólidos dissolvidos (50 ml)				Defin. da regressão		conc. areia:	
cap.sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	parâmetro a	parâmetro b	R2	areia:
29	43,2888	43,2847	0,0041				%
31	47,2081	47,2040	0,0041				%
			média				argila:
			0,0041				%
			82				

**Concentração Total: 8,896 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513336583



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	IGARAPÉ ALTAMIRA		Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura	
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ ALTAMIRA		Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão	
Progr.:	UHE BELO MONTE		Medição:	HXR 198_2015	
Cod. ANA:	18850200		Coleta:	29/09/15	
			Amostragem:	Mistura das amostras no campo	

frasco	Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise				
	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
15P	24.380,0	3051,00	béquer:	-	18		béquer	18		
			inicial:	30/09/15	05/10/15	13/10/15	caps	p.s.t. (g)	t (g)	p.seco (g)
Sulfato de cobre (g):	21,3		final:	05/10/15	13/10/15	16/10/15	37	55,5849	55,5809	0,0040
á sed =	21,308 litros		t. (dias):	5	8	3	Reman:	775ml	c. prop.:	144 mg/l

Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº	Peneiramento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ (interv.%)
28	1.297,80	279,70	1.018,1		10 - 2		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	3,045	18 - 1		
14	40,6136	40,6105	0,0031		35 - 0,5		

Ensaio de Filtração					Defin. da regressão	
volume reduzido - vr.	100	ml	conc. (mg/l)		parâmetro a	conc. area: mg/l
cadinho sed+tara	tara	sedimento (g)			parâmetro b	area: %
18	40,3356	40,2490	0,0863	7,2	R2	site: %
Sólidos dissolvidos (50 ml)						ângulo: %
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)		
14	34,9481	34,9450	0,0031			
41	65,1656	65,1620	0,0036	67		
		média:	0,0033			

Concentração Total: 7,2 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Topografia  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura			
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão			
Progr.:	UHE BELO MONTE			Medição:	HXR 197_2015			
Cod. ANA:	18850600			Coleta:	11/09/15			
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo			
	Volume inicial	Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise			
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	3	
06P	26.500,0	3063,00	béquer:	-			3	3
			inicial:	28/09/15	05/10/15	13/10/15	32	38,3322
Sulfato de cobre (g):	24,0		final:	05/10/15	13/10/15	16/10/15	32	38,3301
á sed =	23,413 litros		t. (dias):	7	8	3	Reman:	775ml
							c. prop.:	82 mg/l
	Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	0			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	Penetramento			
06	1.309,80	292,30	1.027,5	(mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,557	10 - 2			interv. (%)
17	39,9357	39,9341	0,0016		18 - 1			
	Ensaio de Filtração				35 - 0,5			
volume reduzido - vr:	100	ml	conc.	60 - 0,25				
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	120 - 0,125				
19	39,9527	39,9136	0,0389	230 - 0,062			100,0	
	Sólidos dissolvidos (50 ml)			Defin. da regressão				
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.	conc. area: _____ mg/l			
01	62,1848	62,1829	0,0019	(mg/l)	parâmetro a	_____ %		
12	63,1677	63,1665	0,0012	31	parâmetro b	_____ %		
			média:	0,0016	R2	_____ %		
						site: _____ %		
						ângulo: _____ %		

Concentração Total: 3,275 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 161333553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio:	IGARAPÉ CUIÚBA			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura		
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ CUIÚBA			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão		
Progr.:	UHE BELO MONTE			Medição:	HXR 194_2015		
Cod. ANA:	18850400			Coleta:	10/09/15		
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo		
	Volume inicial	Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise		
frasco	á/sed+I (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração
11P	21.820,0	3038,00	béquer:	29	29		p.a.t. (g)
			inicial:	29/09/15	05/10/15	13/10/15	I (g)
Sulfato de cobre (g):	19,0		final:	05/10/15	13/10/15	16/10/15	p.seco (g)
á sed =	18,783 litros		I. (dias):	6	8	3	Reman: 775ml
							c. prop.: 67 mg/l
	Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	Penetramento		
béquer	á+col+I	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ (interv.%)
16	1.358,01	291,69	1.066,3		10 - 2		
cadinho	col+I (g)	tara (g)	col (g)	2,251	18 - 1		
05	46,1760	46,1736	0,0024		35 - 0,5		
	Ensaio de Filtração				60 - 0,25		
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)		120 - 0,125		
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	6,242	230 - 0,062		100,0
27	40,5563	40,4822	0,0739				
	Sólidos dissolvidos (50 ml)			Defin. da regressão	conc. area: _____ mg/l		
capsula	ps+I	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	area: _____ %	
21	45,3087	45,3064	0,0023		parâmetro b	site: _____ %	
38	36,3950	36,3912	0,0038	61	R2	ângulo: _____ %	
			média:	0,0031			

**Concentração Total: 6.242 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Topografia  
CREA/PA nº 151333553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



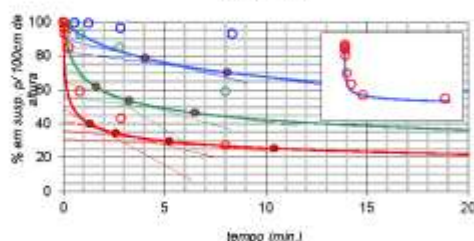
Norte Energia S.A.

### Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão

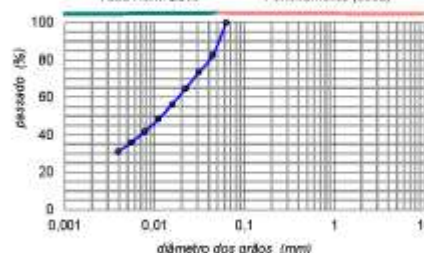
Rio:	IGARAPÉ PANEAS	Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ PANEAS	Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão
Progr.:	UHE BELO MONTE	Medição:	HXR 195_2015
Cod. ANA:	18849800	Coleta:	11/09/15
		Amostragem:	Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise						
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base				
01P	25.580,0	3032,00	béquer:	9			cap's	9			
			inicial:	29/09/15	05/10/15	13/10/15	p.s.t. (g)	t (g) p. seco (g)			
Sulfato de cobre (g):		23,0	final:	05/10/15	13/10/15	19/10/15	44	56,6220	56,6138	0,0082	
á sed =		22.525 litros	t. (dias):	6	8	6	Reman:	775ml	c. prop.: 432 mg/l		
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. n°		Peneiramento					
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)		5 - 4		tara (g)		% < φ	interv. (%)
14	1.322,30	290,03	1.032,3	1,937		10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)			18 - 1					
11	46,1011	46,0991	0,0020			35 - 0,5					
Ensaio de Filtração						60 - 0,25					
volume reduzido - vr:		ml		conc. (mg/l)		120 - 0,125					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)			230 - 0,062				100,0	
Sólidos dissolvidos (50 ml)				Defin. da regressão		conc. areia:					
cap'sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)		parâmetro a	0,4960	areia:		%	
06	36,8270	36,8247	0,0023	4g		parâmetro b	0,2200	silte:		69,2 %	
17	41,1074	41,1048	0,0026			R2	0,7727	argila:		30,8 %	
			média:								

Curva de Odeur



Tubo Rem. Base Peneiramento (seco)



Tubo de Remoção pela Base

Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo n°:	2	sedim. em suspens.	tempo p/ dep. 100cm	φ	% < φ	intervalo (%)	
temp. °C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)	(min.)	(mm)			
28,0	08:00	100,0	-	-	-	-	-	-	sup 0,0625	
28,0	08:00:30	90,0	1	107,0568	107,0312	100,0	0,0	0,0442	0,0312 mm	
28,0	08:01	80,0	2	104,1725	104,1478	99,5	0,6	0,0312	73,6	26,4
28,0	08:02	71,0	3	102,5267	102,5003	99,3	1,3	0,0221	64,7	sm 0,0312
28,0	08:05	60,0	4	102,1842	102,1536	96,4	2,8	0,0156	58,1	0,0156 mm
28,0	08:13	47,0	5	103,3217	103,2834	93,0	8,3	0,0110	48,4	17,5
27,0	08:32	40,0	6	104,6249	104,5872	84,9	27,7	0,0078	41,8	sf 0,0156
26,0	09:20	28,0	7	100,2129	100,1945	59,0	80,0	0,0055	35,8	0,0078 mm
25,5	10:40	20,0	8	100,0856	100,0690	43,1	285,7	0,0039	30,8	14,4
23,0	15:30	10,0	9	105,7542	105,7448	27,2	800,0	conc. (mg/l)		smf 0,0078
23,0	15:31	0,0	10	104,8053	104,7960	22,3	4500,0			0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):				11	101,7552	101,7519	-	-	12,18	10,9

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA.  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	XINGU		Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura			
Local:	UHE BELO MONTE JUSANTE		Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão			
Progr.:	UHE BELO MONTE		Medição:	HXR 199_2015			
Cod. ANA:	18935000		Coleta:	17/09/15			
			Amostragem:	Mistura das amostras no campo			
	Volume inicial	Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise		
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			Filtração	
10G	23.342,0	4360,00	béquer:	6		béquer	6
			inicial:	29/09/15	05/10/15	13/10/15	caps
Sulfato de cobre (g):	19,0		final:	05/10/15	13/10/15	16/10/15	p.a.t. (g)
á sed =	18,983 litros		t. (dias):	6	8	3	t (g)
							p.seco (g)
							Reman: 775ml
							c. prop.: 33 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)							
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº	Peneiramento	
15	1.302,30	297,55	1.014,8		5 - 4	tara (g)	% < φ (interv.%)
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,788	10 - 2		
10	46,6860	46,6852	0,0008		18 - 1		
					35 - 0,5		
					50 - 0,25		
					120 - 0,125		
					230 - 0,062		100,0
Ensaio de Filtração							
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)	Defin. da regressão			
cadinho sed+tara	tara	sedimento (g)	2,999	parâmetro a			
21	40,5068	40,4653	0,0414	parâmetro b			
Sólidos dissolvidos (50 ml)							
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	R2	conc. area: _____ mg/l	
34	40,7408	40,7390	0,0018			area: _____ %	
40	37,0355	37,0334	0,0021	3g		site: _____ %	
			média:	0,0020		anglo: _____ %	

**Concentração Total: 2,999 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



Outubro/2015



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **BACAIA** Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **ESTAÇÃO ALDEIA MOROTIDJAN** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_213\_2015**  
Cod. ANA: Coleta: **03/11/15**  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise				
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
4a	13.385,6	2037,00	béquer:	8		8	cáps	p.s.t.(g)	f (g)	p.seco (g)
			inicial:	09/11/15	13/11/15	17/11/15				
			final:	13/11/15	17/11/15	19/11/15	47	61,9197	61,9136	0,0061
Sulfato de cobre (g):	11,4		f (dias):	4	4	2	Reman:	775ml	c. prop:	226 mg/l
ásed =	11,337	litros								
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº		Peneiramento			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
11	1.359,89	286,21	1.073,7		10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,025	18 - 1					
21	40,4764	40,4753	0,0011		35 - 0,5					
					60 - 0,25					
					120 - 0,125					
					230 - 0,062				100,0	
Ensaio de Filtração					Defin. da regressão					
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)	9,247	parâmetro a		conc. area:		mg/l	
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)		parâmetro b		area:		%	
11	46,1903	46,1006	0,0896		R2		site:		%	
							angla:		%	
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)						
11	64,2796	64,2740	0,0056							
15	57,5642	57,5600	0,0042	98						
			média:	0,0049						

**Concentração Total: 9,247 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREMVA nº 151333553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	XINGU			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura				
Local:	ESTAÇÃO ALTAMIRA			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão				
Progr.:	UHE BELO MONTE			Medição:	HXR_209_2015				
Cod. ANA:	18850000			Coleta:	13/10/15				
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo				
	Volume inicial	Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise				
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	6	Filtração	
22g	17.278,3	4360,00	béquer:	-	6	caps	6	p.a.t.(g)	
			inicial:	28/10/15	04/11/15	09/11/15		t(g)	
			final:	04/11/15	09/11/15	12/11/15		p.seco(g)	
Sulfato de cobre (g):	13,0						12	53,1700	
á/sed =	12,905 litros		t. (dias):	7	5	3	Reman:	775ml	
								c. prop.: 98 mg/l	
	Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	0				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	Penetramento				
05	1.303,74	290,06	1.013,7	(mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		10 - 2			interv.(%)	
18	40,2565	40,2560	0,0005	0,493	18 - 1				
					35 - 0,5				
					60 - 0,25				
					120 - 0,125				
					230 - 0,062			100,0	
	Ensaio de Filtração				Defin. da regressão				
volume reduzido - vr:	100	ml	conc.				conc. area:	mg/l	
sed+tara	tara	sedimento (g)	(mg/l)				area:	%	
26	41,1504	41,1020	0,0484	4,361				site:	%
	Sólidos dissolvidos (50 ml)							anglo:	%
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.					
17	41,1076	41,1058	0,0018	(mg/l)					
20	54,6923	54,6908	0,0015	33					
			média:	0,0016					

Concentração Total: 4,361 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA.  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREAPA nº 151333553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	<b>BACAJA</b>		Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura		
Local:	<b>UHE BELO MONTE FAZENDA CIPAÚBA</b>		Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão		
Progr.:	<b>UHE BELO MONTE</b>		Medição:	<b>HXR_212_2015</b>		
Cod. ANA:	<b>18880000</b>		Coleta:	<b>29/10/15</b>		
			Amostragem:	Mistura das amostras no campo		

frasco	Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise				
	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
01p	14.835,3	3032,00	béquer:	-	8	8	cap.s	p.s.t. (g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial:	09/11/15	13/11/15	17/11/15				
			final:	13/11/15	17/11/15	19/11/15	16	37,7051	37,7003	0,0048
Sulfato de cobre (g):	12,0		t. (dias):	4	4	2	Reman:	775ml	c. prop.:	195 mg/l
á sed =	11,791 litros									

Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº	Peneiramento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ (interv.%)
04	1.217,81	251,98	965,8		10 - 2		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,242	18 - 1		
28	40,9082	40,9070	0,0012		35 - 0,5		

Ensaio de Filtração					Defin. da regressão	
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	conc. area:	mg/l
cadinho sed+tara	tara	sedimento (g)		parâmetro b <td>area:</td> <td>%</td>	area:	%
05	46,2706	46,1778	0,0927	R2	site:	%
			9,367		anglo:	%

Sólidos dissolvidos (50 ml)				conc. (mg/l)
cap.sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	
22	55,5620	55,5582	0,0038	
49	61,2241	61,2213	0,0028	68
			média:	0,0033

**Concentração Total: 9,367 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA.  
*Milena Gomes da Cruz*  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151333553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	<b>BACAJA</b>			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura			
Local:	<b>UHE BELO MONTE FOZ DO BACAJÁ</b>			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão			
Progr.:	<b>UHE BELO MONTE</b>			Medição:	<b>HXR_204_2015</b>			
Cod. ANA:	<b>18867900</b>			Coleta:	<b>21/10/15</b>			
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo			
	Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise		
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	14	
11p	9,066,3	3038,00	béquer:	14		caps	14	
			inicial:	28/10/15	04/11/15	p.a.t.(g)	t(g)	p.seco(g)
			final:	04/11/15	09/11/15			
Sulfato de cobre (g):	6,0			12/11/15		14	34,9492	34,9458
á/sed =	6,022 litros		t. (dias):	7	5	3	Reman:	775ml
							c. prop.:	98 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)								
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	caps. nº	Penetramento		
16	1,326,86	150,10	1,176,8	(mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv.(%)
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	5,949	10 - 2			
25	40,1776	40,1706	0,0070		18 - 1			
					35 - 0,5			
					60 - 0,25			
Ensaio de Filtração								
volume reduzido - vr:	100 ml		conc.					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	(mg/l)	120 - 0,125			
23	39,5779	39,5362	0,0411	13,01	230 - 0,062		100,0	
Sólidos dissolvidos (50 ml)								
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.	Defin. da regressão			
27	31,3774	31,3740	0,0034	(mg/l)	parâmetro a	conc. area: _____ mg/l		
28	33,3716	33,3677	0,0039	73	parâmetro b	area: _____ %		
			média:	0,0037	R2	site: _____ %		
						ângulo: _____ %		

**Concentração Total: 13,01 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA.  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura					
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão					
Progr.:	UHE BELO MONTE			Medição:	HXR_208_2015					
Cod. ANA:	18850600			Coleta:	05/10/15					
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo					
Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	5	Filtração		
34a	21.026,3	1960,00	béquer:	-	5	cap.s	p.s.t. (g)	t (g)	p.seco (g)	
08p	5.135,6	494,7	inicial:	28/10/15	04/11/15	09/11/15				
Sulfato de cobre (g):	23,6		final:	04/11/15	09/11/15	12/11/15	41	65,1684	65,1640	0,0044
á sed =	23,684 litros		t. (dias):	7	5	3	Reman:	775ml	c. prop.:	223 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
18	1.299,68	278,86	1.020,8	(mg/l)	10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,882	18 - 1					
17	39,9387	39,9378	0,0009		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração				60 - 0,25						
volume reduzido - vr:	100	ml	conc.	120 - 0,125						
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	230 - 0,062	100,0					
20	40,1285	40,0480	0,0804	4,428						
Sólidos dissolvidos (50 ml)				Defin. da regressão		conc. area: _____ mg/l				
cap.sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.	parâmetro a	area: _____ %				
21	45,3095	45,3077	0,0018	(mg/l)	parâmetro b	site: _____ %				
29	43,2872	43,2858	0,0014	32	R2	ângulo: _____ %				
			média:	0,0016						

**Concentração Total: 4,428 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA.  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	IGARAPÉ CUIÚBA		Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura		
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ CUIÚBA		Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão		
Progr.:	UHE BELO MONTE		Medição:	HXR_207_2015		
Cod. ANA:	18850400		Coleta:	05/10/15		
			Amostragem:	Mistura das amostras no campo		

frasco	Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise				
	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
03a	20.854,0	1975,00	béquer:	-	27	27	cáps	p.s.t. (g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial:	28/10/15	04/11/15	09/11/15				
			final:	04/11/15	09/11/15	12/11/15	1	62,1886	62,1844	0,0042
Sulfato de cobre (g):	19,0		t. (dias):	7	5	3	Reman:	775ml	c. prop:	225 mg/l
á sed =	18,880 litros									

Determinação dos Colóides (1000 ml)					Peneiramento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº	tara (g) % < φ (interv. (%))
09	1.269,24	286,33	982,9		5 - 4	
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,712	10 - 2	
12	46,4235	46,4228	0,0007		18 - 1	
					35 - 0,5	
					60 - 0,25	
					120 - 0,125	
					230 - 0,062	100,0

Ensaio de Filtração					Defin. da regressão	
volume reduzido - vr:	sed+tara	tara	sedimento (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	conc. area: mg/l
100						
22	41,4488	41,3766	0,0721	4,728	parâmetro b	area: %
					R2	site: %
						ângulo: %

Sólidos dissolvidos (50 ml)				Defin. da regressão	
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a
03	57,2108	57,2097	0,0011		
06	64,2780	64,2768	0,0012	23	
			média:	0,0012	

Concentração Total: 4,728 mg/l

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA.  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	XINGU		Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura		
Local:	UHE BELO MONTE JUSANTE		Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão		
Progr.:	UHE BELO MONTE		Medição:	HXR_210_2015		
Cod. ANA:	18935000		Coleta:	14/10/15		
			Amostragem:	Mistura das amostras no campo		
	Volume inicial	Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise	
frasco	á/sed/1(g)	tara (g)	Decantação			béquer 10
02g	22.536,0	4563,00	béquer:	-		Filtração
			inicial:	28/10/15	04/11/15	09/11/15
Sulfato de cobre (g):	18,0		final:	04/11/15	09/11/15	12/11/15
á sed =	17.955 litros		t. (dias):	7	5	3
						Reman: 775ml
						c. prop.: 112 mg/l
	Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	0	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	Penetramento	
08	1.291,20	278,77	1.012,4	(mg/l)	5 - 4	tara (g) % < $\phi$ (interv. (%))
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		10 - 2	
09	39,4588	39,4585	0,0003	0,296	18 - 1	
					35 - 0,5	
					50 - 0,25	
					120 - 0,125	
					230 - 0,062	100,0
	Ensaio de Filtração				Defin. da regressão	
volume reduzido - vr:	100	ml	conc.			
sed+tara	tara	sedimento (g)	(mg/l)			
25	40,8858	40,8355	0,0503	conc. area: _____ mg/l		
			3,196	area: _____ %		
	Sólidos dissolvidos (50 ml)			site: _____ %		
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.	ângulo: _____ %	
32	38,3317	38,3307	0,0010	(mg/l)		
34	40,7411	40,7397	0,0014	24		
			média:			
			0,0012			

Concentração Total: 3,196 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151333553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	XINGÜ		Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura		
Local:	UHE BELO MONTE MANGUEIRAS		Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão		
Progr.:	UHE BELO MONTE		Medição:	HXR_203_2015		
Cod. ANA:	18865003		Coleta:	23/10/15		
			Amostragem:	Mistura das amostras no campo		

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise				
frasco	á/sed1(g)	tara (g)	Decantação			béquero	11		Filtração	
15p	16.448,3	3051,00	béquero:	-	11	caps	11			
			inicial:	28/10/15	04/11/15	09/11/15	p.a.t.(g)	t(g)	p.seco(g)	
Sulfato de cobre (g):	13,4		final:	04/11/15	09/11/15	12/11/15	13	35,6317	35,6291	0,0026
á sed =	13,384 litros		t. (dias):	7	5	3	Reman:	775ml	c. prop.:	107 mg/l

Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº	Penetramento	
béquero	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	tara (g)	% < φ (interv.%)
28	1.250,70	278,80	971,9	5 - 4	-	
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	10 - 2		
27	40,4969	40,4964	0,0005	18 - 1		
				35 - 0,5		

Ensaio de Filtração				conc. (mg/l)	Defin. da regressão	
volume reduzido - vr.	sed+tara	tara	sedimento (g)	3	parâmetro a	conc. area: mg/l
10	46,7189	46,6873	0,0315		parâmetro b	area: %
					R2	site: %
						ângulo: %

Sólidos dissolvidos (50 ml)				conc. (mg/l)
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	35
37	55,5822	55,5806	0,0016	
39	54,3372	54,3353	0,0019	
			média:	0,0018

Concentração Total: 3,00 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151333553



Novembro/2015



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio: XINGU      Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: ESTAÇÃO ALTAMIRA      Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: UHE BELO MONTE      Medição: HXR\_215\_2015  
Cod. ANA: 18850000      Coleta: 16/11/15  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise		
frasco	á/sed/f (g)	tara (g)	béquer: 11			béquer	11	Filtração
01p	15.682,0	3032,00	Decantação			cáps	p.s.t. (g)	f (g) p.seco (g)
			inicial:	03/12/15	07/12/15	12/12/15		
			final:	07/12/15	12/12/15	18/12/15	35	57,4486 57,4456 0,0030
Sulfato de cobre (g): 12,7			f (dias):	4	5	6	Reman:	775ml c. prop: 108 mg/l
ásed = 12.637 litros								
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº		Peneiramento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ interv. (%)
16	1.343,40	291,80	1.061,6	0,951	10 - 2			
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1			
18	40,2546	40,2536	0,0010		35 - 0,5			
Ensaio de Filtração					60 - 0,25			
volume reduzido - vr:			100	ml	conc. (mg/l)			
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	conc. (mg/l)	120 - 0,125			
23	39,5840	39,5373	0,0466	4,775	230 - 0,062			100,0
Sólidos dissolvidos (50 ml)					Defin. da regressão		conc. area: _____ mg/l	
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	area: _____ %		
16	37,7027	37,7005	0,0022		parâmetro b	site: _____ %		
49	61,2228	61,2200	0,0028	50	R2	angla: _____ %		
média:			0,0025					

Concentração Total: 4,775 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	BACAJA		Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura		
Local:	UHE BELO MONTE FOZ DO BACAJA		Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão		
Progr.:	UHE BELO MONTE		Medição:	HXR_217_2015		
Cod. ANA:	18867900		Coleta:	30/11/15		
			Amostragem:	Mistura das amostras no campo		
	Volume inicial	Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise	
frasco	á/sed1(g)	tara (g)	Decantação			béquer
11p	13.895,0	3038,00	béquer:	5		5
			inicial:	03/12/15	07/12/15	12/12/15
			final:	07/12/15	12/12/15	18/12/15
Sulfato de cobre (g):	11,0					10a
ásed =	10,848 litros		t. (dias):	4	5	6
						Reman: 775ml
						c. prop.: 203 mg/l
	Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	0	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	Penetramento	
29	1.320,10	294,40	1.035,7	(mg/l)	5 - 4	tara (g) % < d (interv. (%))
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	2,221	10 - 2	
26	41,1113	41,1090	0,0023		18 - 1	
					35 - 0,5	
					60 - 0,25	
					120 - 0,125	
					230 - 0,062	100,0
	Ensaio de Filtração					
volume reduzido - vr:	100	ml	conc.			
sed+tara	tara	sedimento (g)	(mg/l)			
05	46,2670	46,1838	0,0830	10,17		
	Sólidos dissolvidos (50 ml)				Defin. da regressão	
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.	parâmetro a	conc. area: _____ mg/l
15	57,5634	57,5593	0,0041	(mg/l)	parâmetro b	area: _____ %
47	61,9171	61,9135	0,0036	77	R2	site: _____ %
			média:	0,0038		angulo: _____ %

**Concentração Total: 10,17 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREAVA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

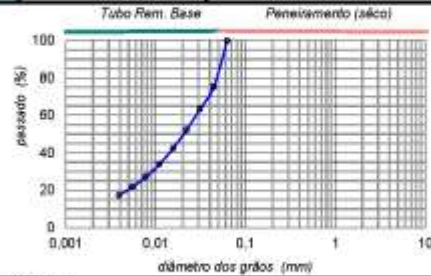
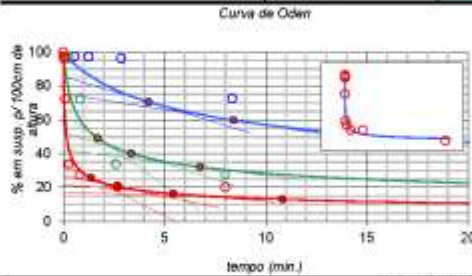


Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: IGARAPÉ ALTAMIRA	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE IGARAPÉ ALTAMIRA	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_221_2015
Cod. ANA: 18850200	Coleta: 10/11/15
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 15			Método de análise					
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
03g	28,402,0	4592,00	béquer:	2		2	cap.s	p.s.t. (g)	t (g)	p. seco (g)
			inicial:	03/12/15	07/12/15	12/12/15				
			final:	07/12/15	12/12/15	23/12/15	45	36,7091	36,6966	0,0125
Sulfato de cobre (g):	24,0		t. (dias):	4	5	11	Reman:	775ml	c. prop.:	884 mg/l
á sed =	23,786 litros									
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)		
15	1,358,90	297,70	1,071,2		10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1					
29	40,8423	40,8409	0,0014	1,307	35 - 0,5					
Ensaio de Filtração				Defin. da regressão						
volume reduzido - vr.		ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	conc. areia:		mg/l		
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,3300	argila:	82,8	%		
				R2	0,9386	areia:	17,2	%		
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
cap.sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)						
27	31,3774	31,3743	0,0031							
39	54,3388	54,3360	0,0028	5g						
			média:	0,0030						



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp.°C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)					
26,5	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	75,2	sup 0,0625 0,0312 mm
26,5	08:00:30	90,0	24	106,3618	106,3241	100,0	0,0	0,0442	75,2	
26,5	08:01	80,0	25	103,4905	103,4605	97,2	0,6	0,0312	63,4	36,6
26,5	08:02	70,0	27	103,7967	103,7648	97,2	1,3	0,0221	52,3	sm 0,0312 0,0156 mm
26,5	08:05	60,0	28	102,1676	102,0982	96,2	2,9	0,0156	42,3	
26,5	08:13	50,0	29	106,4480	106,3713	72,4	8,3	0,0110	33,9	21,2
26,0	08:32	40,0	31	99,4392	99,4199	33,8	26,0	0,0078	27,1	sf 0,0156 0,0078 mm
25,0	09:20	30,0	32	102,8806	102,8640	27,6	80,0	0,0055	21,6	
23,5	10:40	20,0	33	103,8386	103,8297	20,4	266,7	0,0039	17,2	15,2
23,0	15:30	10,0	34	106,1798	106,1672	20,1	800,0			smf 0,0078 0,0039 mm
23,0	15:31	0,0	35	104,8079	104,8037	4,8	4500,0	conc. (mg/l)		
			36	100,5882	100,5877	-	-		13,47	8,9
coleta final (lavagem do tubo):										

Concentração Total: 13,47 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A.

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ		Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura	
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ		Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão	
Progr.:	UHE BELO MONTE		Medição:	HXR_222_2015	
Cod. ANA:	18850600		Coleta:	09/11/15	
			Amostragem:	Mistura das amostras no campo	

frasco	Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise				
	á/sed/1(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
10g	23.955,0	4360,00	béquer:	-	4	4	cap.s	p.s.t.(g)	t(g)	p.seco(g)
			inicial:	03/12/15	07/12/15	12/12/15				
Sulfato de cobre (g):	19,6		final:	07/12/15	12/12/15	18/12/15	12	53,1700	53,1675	0,0025
á sed =	19,575 litros		t. (dias):	4	5	6	Reman:	775ml	c. prop.:	104 mg/l

Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº	Penetramento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ (interv.%)
09	1.383,20	286,40	1.096,8		10 - 2		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,641	18 - 1		
20	40,0543	40,0525	0,0018		35 - 0,5		

Ensaio de Filtração					Defin. da regressão	
volume reduzido - vr.	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	parâmetro b	R2	conc. area: mg/l
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	conc. (mg/l)	230 - 0,062	area: %
14	40,6516	40,6100	0,0416	3,85		site: %
Sólidos dissolvidos (50 ml)						angla: %
cap.sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)		
05	64,2782	64,2760	0,0022			
06	36,8271	36,8260	0,0011	33		
			média:	0,0017		

Concentração Total: 3,85 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151333553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

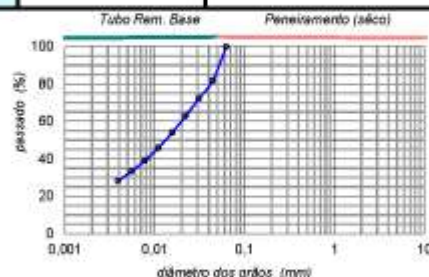
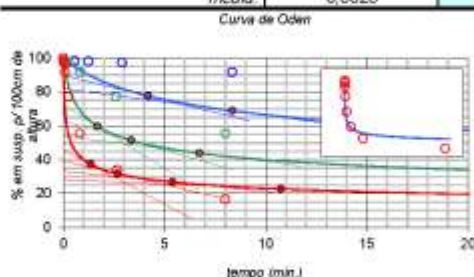


Norte Energia S.A.

### Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão

Rio: IGARAPÉ CUIÚBA	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE IGARAPÉ CUIÚBA	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_214_2015
Cod. ANA: 18850400	Coleta: 16/11/15
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000): 12			Método de análise					
frasco	dv/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base				
15p	20,542,0	3051,00	béquer:	27		27	cap.s	p.s.t. (g)	t (g)	p. seco (g)	
			inicial:	03/12/15	07/12/15	12/12/15					
			final:	07/12/15	12/12/15	21/12/15	4a	55,7878	55,7780	0,0098	
Sulfato de cobre (g):	17,5		t. (dias):	4	5	9	Reman:	775ml	c. prop.:	521 mg/l	
ásed =	17,474 litros		Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	Peneiramento				
			béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)
			08	1,308,10	278,77	1,029,3		10 - 2			
			cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,943	18 - 1			
			22	41,3850	41,3830	0,0020		35 - 0,5			
			Ensaio de Filtração			60 - 0,25		120 - 0,125			
			volume reduzido - vr.	ml	conc. (mg/l)	230 - 0,062					
			cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)					100,0
			Sólidos dissolvidos (50 ml)			Defin. da regressão	conc. areia: _____ mg/l				
			cap.sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	areia: _____ %	
			11	64,2765	64,2738	0,0027		parâmetro b	0,2400	silte: 71,9 %	
			41	65,1657	65,1628	0,0029		R2	0,8581	argila: 28,1 %	
						média:	0,0028				



Tubo de Remoção pela Base											
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)		
temp.°C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)						
27,0	08:00	100,0	-	-	-						
27,0	08:00:30	90,0	1	107,0551	107,0333	100,0	0,0	0,0442	81,8	sup 0,0625 0,0312 mm	
27,0	08:01	80,0	2	104,1700	104,1506	98,3	0,6	0,0312	72,3	27,7	
27,0	08:02	69,0	3	102,5245	102,5028	98,0	1,3	0,0221	62,9	sm 0,0312 0,0156 mm	
27,0	08:05	60,0	4	102,1781	102,1557	97,2	2,9	0,0156	53,9	18,4	
27,0	08:13	50,0	5	103,3152	103,2853	91,7	8,3	0,0110	45,9	af 0,0156 0,0078 mm	
26,0	08:32	40,0	6	104,6184	104,5887	77,1	26,0	0,0078	39,1	14,9	
25,0	09:20	30,0	7	100,2089	100,1962	55,5	80,0	0,0055	33,1	smf 0,0078 0,0039 mm	
24,0	10:40	20,0	8	100,9851	100,0710	33,7	266,7	0,0039	28,1		
23,0	15:30	10,0	9	105,7545	105,7468	16,5	800,0				
23,0	15:31	0,0	10	104,8030	104,7999	2,3	4500,0	conc. (mg/l)			
			coleta final (lavagem do tubo):	11	101,7579	101,7542	-		12,05		11,0

Concentração Total: 12,05 mg/l

Milena G. Cruz  
HIDROGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151333553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

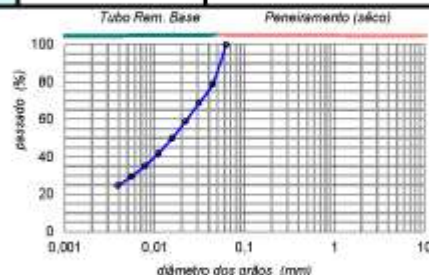
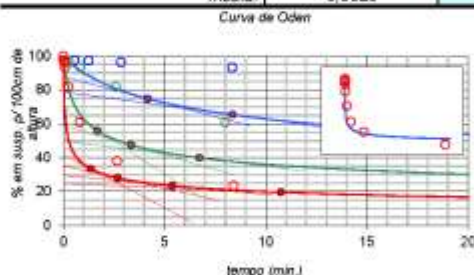


Norte Energia S.A.

### Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão

Rio: IGARAPÉ PANELAS	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE IGARAPÉ PANELAS	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_218_2015
Cod. ANA: 18849800	Coleta: 09/11/15
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000): 1,6			Método de análise						
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base					
02g	25.315,0	4563,00	béquer:	-	6	6	cap.s	p.s.t. (g)	t (g)	p. seco (g)		
			inicial:	03/12/15	07/12/15	12/12/15						
			final:	07/12/15	12/12/15	21/12/15	9	53,6679	53,6538	0,0141		
Sulfato de cobre (g):	21,0		t. (dias):	4	5	9	Reman:	775ml	c. prop.:	787 mg/l		
á sed =	20,731 litros		Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. n°	Peneiramento					
			béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv. (%)
			18	1.347,10	278,70	1.068,4		10 - 2				
			cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	3,37	18 - 1				
			17	39,9412	39,9376	0,0036		35 - 0,5				
			Ensaio de Filtração					60 - 0,25				
			volume reduzido - vr.		ml	conc. (mg/l)		120 - 0,125				
			cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)		230 - 0,062			100,0	
			Sólidos dissolvidos (50 ml)					Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l		
			cap.sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4980	areia: _____ %		
			17	41,1086	41,1060	0,0026		parâmetro b	0,2600	silte: 75,4 %		
			34	40,7422	40,7392	0,0030	58	R2	0,7503	argila: 24,6 %		
						média:	0,0028					



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo n°:	3	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp.°C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)					
27,0	08:00	100,0	-	-	-				sup 0,0625	
27,0	08:00:30	90,0	12	106,4024	106,3635	100,0	0,0	0,0442	0,0312 mm	
27,0	08:01	80,0	13	101,9540	101,9226	97,4	0,6	0,0312	68,8	31,2
27,0	08:02	70,0	14	102,5797	102,5467	97,3	1,3	0,0221	59,0	sm 0,0312
27,0	08:05	60,0	15	103,4315	103,3950	96,4	2,9	0,0156	49,9	0,0156 mm
27,0	08:13	50,0	16	100,4812	100,4344	93,2	8,3	0,0110	41,9	18,9
26,0	08:32	40,0	17	103,5919	103,5410	81,6	26,0	0,0078	35,1	af 0,0156
25,0	09:20	30,0	18	105,6707	105,6301	80,8	80,0	0,0055	29,4	0,0078 mm
24,0	10:40	19,0	19	102,1198	102,0964	37,9	266,7	0,0039	24,6	14,7
23,0	15:30	10,0	20	101,9627	101,9487	23,3	842,1			smf 0,0078
23,0	15:31	0,0	21	100,2640	100,2600	4,4	4500,0			0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):				23	103,8092	103,8081	-	-	18,1	10,6

Concentração Total: 18,10 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	XINGÜ		Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura		
Local:	UHE BELO MONTE JUSANTE		Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão		
Progr.:	UHE BELO MONTE		Medição:	HXR_220_2015		
Cod. ANA:	18935000		Coleta:	14/11/15		
			Amostragem:	Mistura das amostras no campo		

frasco	Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise				
	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
01g	17.585,0	4322,00	béquer:	-	5	5	p.a.t. (g)	t (g)	p.seco (g)	
			inicial:	03/12/15	07/12/15	12/12/15				
Sulfato de cobre (g):	13,3		final:	07/12/15	12/12/15	18/12/15	36	35,6671	35,6643	0,0028
á sed =	13.250 litros		t. (dias):	4	5	6	Reman:	775ml	c. prop.:	129 mg/l

Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº	Peneiramento		
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)
06	1.355,20	293,30	1.071,9	10 - 2			
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	18 - 1			
28	40,9076	40,9061	0,0015	35 - 0,5			

Ensaio de Filtração				caps. nº	Peneiramento		
volume reduzido - vr:	sed+tara	tara	sedimento (g)	50 - 0,25 <th>120 - 0,125 <th>230 - 0,062 <th>100,0</th> </th></th>	120 - 0,125 <th>230 - 0,062 <th>100,0</th> </th>	230 - 0,062 <th>100,0</th>	100,0
06	46,8160	46,7771	0,0389				

Sólidos dissolvidos (50 ml)				Defin. da regressão		conc. area:	
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	parâmetro a	parâmetro b	area:	mg/l
13	35,6309	35,6295	0,0014			area:	%
14	34,9472	34,9457	0,0015			site:	%
		média:	0,0014	R2		anglo:	%

Concetração Total: 4,489 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA.  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553





Dezembro/2015



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio: XINGÜ	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: ESTAÇÃO ALTAMIRA	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_28_2015
Cod. ANA: 18850000	Coleta: 04/01/16
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise				
frasco	á/sed/t(g)	tara (g)	Decantação			béquer 4		Filtração		
01g	16,591,5	4322,00	béquer:	-	4	béquer	4	Filtração		
			inicial:	05/01/16	11/01/16	15/01/16	caps	p.s.t (g)	t (g)	p.seco (g)
Sulfato de cobre (g)	12,3		final:	11/01/16	15/01/16	18/01/16	17	41,1089	41,1060	0,0029
á sed =	12,257 litros		t (dias):	6	4	3	Reman:	775ml	c. prop.	146 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº	Peneiramento				
béquer	á+col+t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < d	interv. (%)	
10	1,236,34	285,40	950,9	0,21	10 - 2					
cadinho	col+t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1					
22	41,3853	41,3851	0,0002		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração					60 - 0,25					
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)		120 - 0,125					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)		230 - 0,062				100,0	
29	40,8812	40,8337	0,0475	4,275						
Sólidos dissolvidos (50 ml)					Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l			
cápsula	ps+t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a		areia: _____ %			
15	57,5615	57,5604	0,0011		parâmetro b		silte: _____ %			
44	56,6153	56,6142	0,0011	22	R2		argila: _____ %			
	média:		0,0011							

**Concentração Total: 4,275 mg/l**

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	<b>BACAJÁ</b>			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura			
Local:	<b>UHE BELO MONTE FOZ DO BACAJÁ</b>			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão			
Progr.:	<b>UHE BELO MONTE</b>			Medição:	<b>HXR_42_2015</b>			
Cod.ANA:	<b>18867900</b>			Coleta:	<b>21/12/15</b>			
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo			

Volume Inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise				
frasco	á/sed/t(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
11p	14.140,6	3038,00	béquer:	-	25	25	p.s.l.(g)	t(g)	p.seco (g)	
			inicial:	05/01/16	11/01/16	15/01/16				
			final:	11/01/16	15/01/16	18/01/16	46	43,7887	43,7850	0,0037
Sulfato de cobre (g):	11,2		t. (dias):	8	4	3	Reman:	775ml	c. prop:	130 mg/l
ásed =	11,091 litros									

Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº	Peneiramento		
béquer	á+col+t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < d	interv (%)
28	1,223,84	279,57	944,3		10 - 2			
cadinho	col+t (g)	tara (g)	col (g)	conc. (mg/l)	18 - 1			
24	40,1755	40,1751	0,0004	0,424	35 - 0,5			

Ensaio de Filtração					Defin. da regressão		
volume reduzido - vr	100	ml	conc. (mg/l)		parâmetro a	parâmetro b	R2
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	conc. (mg/l)			
21	40,5328	40,4698	0,0630	6,288			

Sólidos dissolvidos (50 ml)					Defin. da regressão		
cápsula	ps+t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	parâmetro b	R2
09	53,6568	53,6535	0,0033				
12	53,1706	53,1675	0,0031				
		média:	0,0032	64			

**Concentração Total: 6,288 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA.  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

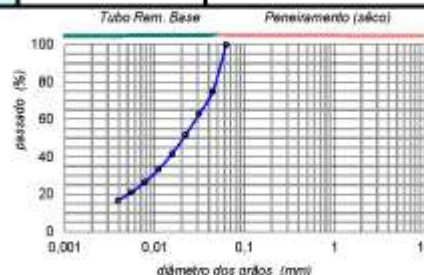
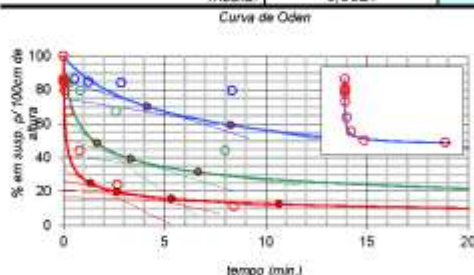


Norte Energia S.A

### Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão

Rio:	IGARAPÉ ALTAMIRA	Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ ALTAMIRA	Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão
Progr.:	UHE BELO MONTE	Medição:	HXR_42_2015
Cod. ANA:	18850200	Coleta:	30/12/15
		Amostragem:	Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise							
frasco	d/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	2	Tubo Rem. Base				
02g	21.750,2	4563,00	béquer:	-	2	capô	p.s.t. (g)	t (g)	p. seco (g)			
			inicial:	05/01/16	11/01/16	15/01/16						
			final:	11/01/16	15/01/16	19/01/16	29	43.2926	43.2862	0.0064		
Sulfato de cobre (g):		17,2	t. (dias):			6	4	4	Reman:	775ml	c. prop.:	332 mg/l
ásed =		17.170 litros										
Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº			Peneiramento						
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv. (%)			
03	1.269,79	297,85	981,9	0,713	10 - 2							
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1							
17	39,9384	39,9377	0,0007		35 - 0,5							
Ensaio de Filtração				Defin. da regressão			conc. areia: _____ mg/l					
volume reduzido - vr.	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	areia: _____ %							
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,3380	silte: 83,4 %						
				R2	0,8673	argila: 16,6 %						
Sólidos dissolvidos (50 ml)												
capô	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)								
27	31,3771	31,3751	0,0020	42								
28	33,3704	33,3692	0,0022									
média:				0,0021								



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp.°C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)					
28,0	08:00	100,0	-	-	-	-	-	-	sup 0,0625	
28,0	08:00:30	90,0	1	107,0661	107,0327	100,0	0,0	0,0442	0,0312 mm	
28,0	08:01	80,0	2	104,1644	104,1484	86,3	0,6	0,0312	62,9	37,1
28,0	08:02	70,0	3	102,5171	102,5025	84,7	1,3	0,0221	51,7	sm 0,0312
28,0	08:05	60,0	4	102,1725	102,1548	84,2	2,9	0,0156	41,6	0,0156 mm
28,0	08:13	50,0	5	103,3064	103,2844	79,7	8,3	0,0110	33,2	21,4
26,5	08:32	40,0	6	104,6124	104,5879	67,2	26,0	0,0078	26,4	sf 0,0156
26,0	09:20	30,0	7	100,2027	100,1859	44,1	80,0	0,0055	20,9	0,0078 mm
24,0	10:40	19,0	8	100,0799	100,0704	24,0	266,7	0,0039	16,6	15,2
22,0	15:30	10,0	9	105,7501	105,7465	11,2	842,1	conc. (mg/l)		smf 0,0078
22,0	15:31	0,0	10	104,8029	104,7997	8,3	4500,0			0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):				11	101,7545	101,7537	-	-	8,245	8,8

Concentração Total: 9,245 mg/l

Milena G. Cruz  
 HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
 Milena Gomes da Cruz  
 Técnica em Saneamento  
 CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio: **IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ**      Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
 Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ**      Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
 Progr.: **UHE BELO MONTE**      Medição: **HXR\_42\_2015**  
 Cod.ANA: **18850600**      Coleta: **14/12/15**  
 Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume Inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise				
frasco	á/sed/f(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
01p	29,487,8	3032,00	béquer:	-	8	8	p.s.l.(g)	f (g)	p.seco (g)	
			inicial:	05/01/16	11/01/16	15/01/16				
Sulfato de cobre (g)	26,5		final:	11/01/16	15/01/16	18/01/16	36	35,6669	35,6643	0,0026
á sed =	26,429 litros		f. (dias)	8	4	3	Reman:	775ml	c. prop.	129 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº	Peneiramento				
béquer	á+col+ f	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < d	interv. (%)	
12	1,243,90	281,99	961,9		10 - 2					
cadinho	col+ f (g)	tara (g)	col (g)	0,416	18 - 1					
27	40,4963	40,4959	0,0004		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração					80 - 0,25					
volume reduzido - vr	100	ml		conc. (mg/l)	120 - 0,125					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	2,626	230 - 0,062			100,0		
19	39,9877	39,9313	0,0564							
Sólidos dissolvidos (50 ml)					Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l			
cápsula	ps+ f	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a		areia: _____ %			
06	36,8271	36,8256	0,0015		parâmetro b		silte: _____ %			
13	35,6305	35,6299	0,0006		R2		argila: _____ %			
			média	21						

**Concentração Total: 2,626 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
 HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
 Milena Gomes da Cruz  
 Técnica em Saneamento  
 CREA/PA nº 161333553







HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	IGARAPÉ PANELAS	Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ PANELAS	Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão
Progr.:	UHE BELO MONTE	Medição:	HXR_42_2015
Cod.ANA:	18849800	Coleta:	28/12/15
		Amostragem:	Mistura das amostras no campo

Volume Inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise				
frasco	á/sed/f(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
06p	30,221,6	3063,00	béquer:	-	4	4	p.s.l.(g)	f (g)	p.seco (g)	
			inicial:	05/01/16	11/01/16	15/01/16				
			final:	11/01/16	15/01/16	18/01/16	45	36,6989	36,6963	0,0026
Sulfato de cobre (g)	27,2		f. (dias)	8	4	3	Reman:	775ml	c. prop.	76 mg/l
ásed =	27,131 litros									
Determinação dos Colóides (1000 ml)						caps. nº	Peneiramento			
béquer	á+col+ f	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)		5 - 4	-	tara (g)	% < d	interv (%)
06	1,267,37	281,66	985,7			10 - 2				
cadinho	col+ f (g)	tara (g)	col (g)	0,304		18 - 1				
10	46,6887	46,6884	0,0003			35 - 0,5				
						80 - 0,25				
						120 - 0,125				
						230 - 0,062			100,0	
Ensaio de Filtração						Defin. da regressão				
volume reduzido - vr	sed+tara	tara	sedimento (g)	conc. (mg/l)		parâmetro a		conc. areia:		mg/l
24	40,2157	40,1686	0,0471	2,085		parâmetro b		areia:		%
						R2		silte:		%
								argila:		%
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
cápsula	ps+ f	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)						
10a	56,1187	56,1158	0,0029							
37	55,5837	55,5811	0,0026	55						
			média:	0,0027						

Concentração Total: 2,085 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151333553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio: XINGÚ      Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: UHE BELO MONTE JUSANTE      Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: UHE BELO MONTE      Medição: HXR\_42\_2015  
Cod.ANA: 18935000      Coleta: 30/12/15  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume Inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise				
frasco	á/sed/t(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
10g	18.732,0	4360,00	béquer:	-	5	5	p.s.l.(g)	f (g)	p.seco (g)	
			inicial:	05/01/16	11/01/16	15/01/16				
Sulfato de cobre (g)		14,4	final:	11/01/16	15/01/16	18/01/16	40	37,0366	37,0344	0,0022
á sed =	14,358 litros		t. (dias)	8	4	3	Reman:	775ml	c. prop:	102 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº	Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < d	interv (%)	
11	1,281,43	286,19	995,2		10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,502	18 - 1					
29	40,8452	40,8447	0,0005		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração					80 - 0,25					
volume reduzido - vr	100	ml	conc. (mg/l)		120 - 0,125					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	3,079	230 - 0,062			100,0		
23	39,5825	39,5471	0,0353							
Sólidos dissolvidos (50 ml)					Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l			
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a		areia: _____ %			
05	64,2782	64,2771	0,0011		parâmetro b		silte: _____ %			
49	61,2221	61,2210	0,0011	22	R2		argila: _____ %			
			média:	0,0011						

Concentração Total: 3.079 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREM/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio: XINGU      Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: UHE BELO MONTE MANGUEIRAS      Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: UHE BELO MONTE      Medição: HXR\_42\_2015  
Cod.ANA: 18865003      Coleta: 19/12/15  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume Inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise				
frasco	á/sed/t(g)	tara (g)	Decantação			béquer	g	Filtração		
15p	20.276,1	3051,00	béquer:	-	9	caps	p.s.l.(g)	t (g)	p.seco (g)	
			inicial:	05/01/16	11/01/16	15/01/16				
			final:	11/01/16	15/01/16	18/01/16	25	41,6089	41,6059	0,0030
Sulfato de cobre (g):	17,3		t (dias):	8	4	3	Reman:	775ml	c. prop.	107 mg/l
á sed =	17,206 litros									
Determinação dos Colóides (1000 ml)										
béquer	á+col+t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº	Peneiramento				
29	1,266,47	294,34	982,1		5 - 4	tara (g)	% < d	interv. (%)		
cadinho	col+t (g)	tara (g)	col (g)	0,305	10 - 2					
20	40,0521	40,0518	0,0003		18 - 1					
Ensaio de Filtração										
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)		35 - 0,5					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	3,972	80 - 0,25					
17	39,9585	39,9371	0,0614		120 - 0,125			100,0		
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
capsula	ps+t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	230 - 0,062	Defin. da regressão				
16	37,7035	37,7006	0,0029		parâmetro a	conc. areia: _____ mg/l				
41	65,1662	65,1640	0,0022	51	parâmetro b	areia: _____ %				
			média	0,0025	R2	silte: _____ %				
						argila: _____ %				

Concentração Total: 3.972mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio: XINGU      Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: UHE BELO MONTE MONTANTE      Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: UHE BELO MONTE      Medição: HXR\_42\_2015  
Cod.ANA: 18821000      Coleta: 29/12/15  
Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume Inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise				
frasco	á/sed/f(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
22g	26,025,3	4360,00	béquer:	-	6	6	p.s.l.(g)	f (g)	p.seco (g)	
			inicial:	05/01/16	11/01/16	15/01/16				
			final:	11/01/16	15/01/16	18/01/16	43	41,2026	41,1982	0,0044
Sulfato de cobre (g)	21,7		f. (dias)	6	4	3	Reman:	775ml	c. prop:	237 mg/l
ásed =	21,644 litros									
Determinação dos Colóides (1000 ml)						caps. nº	Peneiramento			
béquer	á+col+ f	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)		5 - 4	tara (g)	% < d	interv (%)	
27	1,264,55	284,40	980,2			10 - 2				
cadinho	col+ f (g)	tara (g)	col (g)	0,51		18 - 1				
21	40,4749	40,4744	0,0005			35 - 0,5				
Ensaio de Filtração						80 - 0,25				
volume reduzido - vr	100	ml		conc. (mg/l)		120 - 0,125				
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	4,935		230 - 0,062		100,0		
09	39,5484	39,4564	0,0919			Defin. da regressão				
Sólidos dissolvidos (50 ml)						parâmetro a	conc. areia: _____ mg/l			
cápsula	ps+ f	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)		parâmetro b	areia: _____ %			
03	57,2111	57,2100	0,0011			R2	silte: _____ %			
10	59,2001	59,1989	0,0012	23			argila: _____ %			
			média:	0,0011						

Concentração Total: 4,935mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Espalhamento  
CRENPA nº 1513335563

Janeiro/2016



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

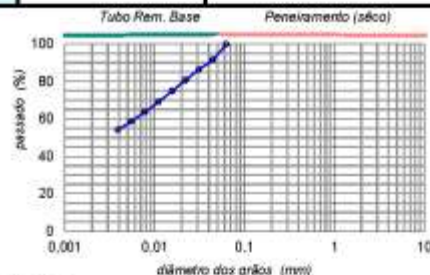
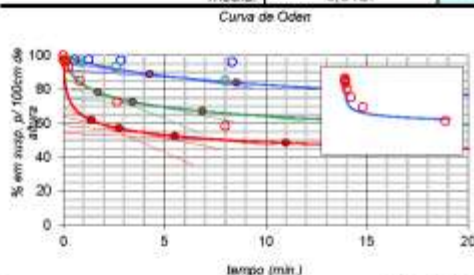


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **BACAIA** Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **ALDEIA MROTIDJAM** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_13\_2016**  
Cod. ANA: Coleta: **01/02/16**  
Amostragem: **Mistura das amostras no campo**

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise				
frasco	á/sed1(g)	tara (g)	béquer:	Decantação		béquer	22	Tubo Rem. Base		
34A	18.282,0	1960,00	inicial:	05/02/16	10/02/16	16/02/16	cáps	p.s.f.(g)	f (g)	p.seco (g)
			final:	10/02/16	16/02/16	19/02/16	46	43,8121	43,7846	0,0275
Sulfato de cobre (g):		16,3	t (dias):	5	8	3	Reman.	775ml	c. prop.	1313 mg/l
ásed =		16,306 litros								
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº		Peneiramento			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	5 - 4	-	tara (g)	% < d	interv. (%)	
10	1,269,52	284,84	884,7	(mg/l)	10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1					
17	38,9517	38,9434	0,0083	8,429	35 - 0,5					
Ensaio de Filtração					Defin. da regressão					
volume reduzido - vr:		ml	conc.		parâmetro a	0,3900	conc. areia:		mg/l	
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	(mg/l)	parâmetro b	0,1200	areia:		%	
					R2	0,6923	silte:		45,9 %	
							argila:		54,1 %	
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.						
28	33,3809	33,3681	0,0128							
37	55,5940	55,5815	0,0125	253						
			média:	0,0127						



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inic. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2	sedim. em suspens.	tempo p/ dep. 100cm	φ	% < d	intervalo (%)	
temp.°C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)	(%)	(min)	(mm)		
26,0	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	91,6	agr 0,0625
26,0	08:00:30	90,0	37	103,3827	103,2955	100,0	0,0	0,0442	91,6	0,0912 mm
26,0	08:01	80,0	38	104,9930	104,9215	97,5	0,6	0,0312	86,5	13,5
26,0	08:02	70,0	39	105,6353	105,7622	97,5	1,3	0,0221	80,8	sm 0,0312
26,0	08:05	60,0	40	102,3060	102,2300	97,2	2,9	0,0156	74,9	0,0156 mm
26,0	08:13	50,0	41	103,2828	103,2033	96,0	8,3	0,0110	69,1	11,6
25,0	08:32	40,0	42	105,9986	105,9096	93,2	26,0	0,0078	63,8	sf 0,0156
24,0	09:20	30,0	44	110,8496	110,7625	85,0	80,0	0,0055	58,7	0,0078 mm
23,0	10:40	20,0	45	107,6811	107,6070	72,5	268,7	0,0038	54,1	11,1
22,0	15:30	10,0	46	104,0997	104,0403	58,5	800,0	conc.		smf 0,0078
22,0	15:31	0,0	47	103,3488	103,3131	38,6	4500,0	(mg/l)		0,0038 mm
coleta final (lavagem do tubo):			49	104,0010	103,9960	-	-		47,21	9,7

**Concentração Total: 47,21 mg/l**

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	BACAJA		Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura						
Local:	FAZENDA CIPAÚBA		Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão						
Progr.:	UHE BELO MONTE		Medição:	HXR_15_2016						
Cod. ANA:	18880000		Coleta:	26/01/16						
			Amostragem:	Mistura das amostras no campo						
Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed+I(g)	tara (g)	13			béquer	6	Filtração		
22g	21,856,0	4,36	Decantação			caps	p.s.l.(g)	t (g)	p.seco (g)	
			béquer:	6						
			inicial:	27/01/16	01/02/16	05/02/16				
Sulfato de cobre (g):	17,4		final:	01/02/16	05/02/16	12/02/16	34	40,7494	40,7400	0,0094
ásed =	21,834 litros		t. (dias)	5	4	7	Raman:		c. prop:	
Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	0			Fenecimento			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.				tara (g)	% < φ	interv.(%)
06	1,277,01	282,55	994,5	(mg/l)						
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,302						
22	41,3789	41,3786	0,0003							
Ensaio de Filtração			60 - 0,25							
volume reduzido - vr:	100	ml	120 - 0,125							
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	conc.						
10	46,8642	46,6785	0,1857	(mg/l)				230 - 0,062		100,0
Sólidos dissolvidos (50 ml)			Defin. da regressão			conc. areia: _____ mg/l				
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.	parâmetro a	areia: _____ %				
19	34,3691	34,3648	0,0043	(mg/l)	parâmetro b	silte: _____ %				
20	54,6956	54,6906	0,0050		R2	argila: _____ %				
			média:	0,0046						

Concentração Total: 9,129 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA.  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	BACAJA		Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura		
Local:	UHE BELO MONTE FOZ DO BACAJA		Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão		
Progr.:	UHE BELO MONTE		Medição:	HXR_43_2015		
Cod. ANA:	18867900		Coleta:	24/01/16		
			Amostragem:	Mistura das amostras no campo		

frasco	Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise				
	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
11p	13.769,0	3038,00	béquer:	-	8	8	cap.s	p.s.t. (g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial:	27/01/16	01/02/16	05/02/16				
			final:	01/02/16	05/02/16	12/02/16	37	55,5878	55,5823	0,0055
Sulfato de cobre (g):	10,7		t. (dias):	5	4	7	Reman:	775ml	c. prop.:	214 mg/l
á sed =	10,720 litros									

Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº	Penetramento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ (interv. (%))
23	1.226,07	293,78	942,3		10 - 2		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,424	18 - 1		
28	40,9103	40,9099	0,0004		35 - 0,5		

Ensaio de Filtração					Defin. da regressão	
volume reduzido - vr.	100	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	conc. area:	mg/l
sed+tara	tara	sedimento (g)		parâmetro b <td>area: <td>%</td> </td>	area: <td>%</td>	%
06	46,8706	46,7834	0,0872	R2 <td>site: <td>%</td> </td>	site: <td>%</td>	%
			8,875		anglo: <td>%</td>	%

Sólidos dissolvidos (50 ml)				
cap.sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)
18	57,6973	57,6936	0,0037	
39	54,3415	54,3370	0,0045	82
			média:	0,0041

Concentração Total: 8,875mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

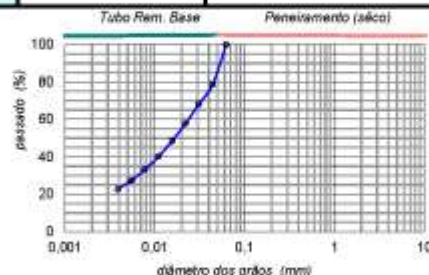
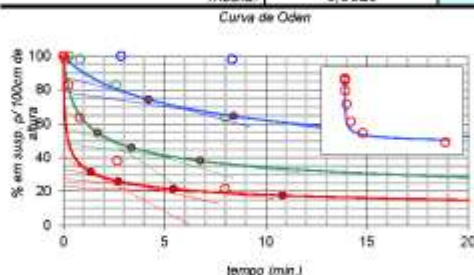


Norte Energia S.A

### Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão

Rio:	IGARAPÉ ALTAMIRA	Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ ALTAMIRA	Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão
Progr.:	UHE BELO MONTE	Medição:	HXR_43_2016
Cod. ANA:	18850200	Coleta:	12/01/16
		Amostragem:	Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
15p	18.166,0	3,05	béquer:	25		25	cap.s	p.s.t. (g)	t (g)	p. seco (g)
			inicial:	27/01/16	01/02/16	05/02/16				
			final:	01/02/16	05/02/16	15/02/16	4a	55,7980	55,7806	0,0074
Sulfato de cobre (g):		15,1	t. (dias):	5	4	10	Reman:	775ml	c. prop.:	387 mg/l
ásed =		18,148 litros								
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	0	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
09	1.263,62	296,32	977,3	(mg/l)		10 - 2				
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)			18 - 1				
14	40,6150	40,6139	0,0011	1,128		35 - 0,5				
Ensaio de Filtração				Defin. da regressão						
volume reduzido - vr.		ml	conc.	parâmetro a	0,4500	conc. areia:		mg/l		
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,2800	argila:	77,4	%		
				R2	0,8810	argila:	22,6	%		
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
cap.sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.						
14	34,9478	34,9458	0,0020	(mg/l)						
16	37,7028	37,7002	0,0026	48						
média:				0,0023						



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	3	sedim. em suspens.	tempo p/ dep. 100cm	φ	% < φ	intervalo (%)	
temp.°C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)	(%)	(min.)	(mm)		(%)
27,0	08:00	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-
27,0	08:00:30	90,0	1	107,0472	107,0313	100,0	0,0	0,0442	78,8	sup 0,0625 0,0312 mm
27,0	08:01	80,0	2	104,1647	104,1483	100,4	0,6	0,0312	68,2	31,8
27,0	08:02	70,0	3	102,5182	102,5011	100,5	1,3	0,0221	57,9	sm 0,0312
27,0	08:05	60,0	4	102,1719	102,1538	99,9	2,9	0,0156	48,4	0,0156 mm
27,0	08:13	50,0	6	104,6138	104,5870	98,0	8,3	0,0110	40,1	19,8
26,0	08:32	40,0	7	100,2095	100,1845	82,9	26,0	0,0078	33,2	af 0,0156
24,5	09:20	30,0	8	100,0913	100,0692	63,5	80,0	0,0055	27,4	0,0078 mm
23,0	10:40	20,0	9	105,7578	105,7454	38,0	266,7	0,0039	22,6	15,2
22,0	15:30	10,0	10	104,8054	104,7983	21,6	800,0	conc.		smf 0,0078
22,0	15:31	0,0	11	101,7558	101,7524	8,2	4500,0	(mg/l)		0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):			51	106,6857	106,6847	-	-	8,313		10,6

Concentração Total: 9,313 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Suplemento  
CREAPA nº 161333553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura			
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão			
Progr.:	UHE BELO MONTE			Medição:	HXR_43_2016			
Cod. ANA:	18850600			Coleta:	07/01/16			
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo			
Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise			
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	4	Filtração
030A	8.735,3	2066,00	béquer:	-	4	caps		
02P	18.879,0	2095,0	inicial:	27/01/16	01/02/16	05/02/16		
Sulfato de cobre (g):	23,4		final:	01/02/16	05/02/16	12/02/16	4	44,2132
á sed =	23,430 litros		t. (dias):	5	4	7	Reman:	775ml
Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº			Penetramento		
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	5 - 4		tara (g)	% < φ
14	1.311,02	290,03	1.021,0	(mg/l)	10 - 2			interv. (%)
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1			
26	41,1128	41,1124	0,0004	0,392	35 - 0,5			
Ensaio de Filtração			caps. nº			Penetramento		
volume reduzido - vr:	100	ml	conc.	60 - 0,25				
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	120 - 0,125				
26	41,1700	41,1126	0,0574	2,928	230 - 0,062			100,0
Sólidos dissolvidos (50 ml)			Defin. da regressão			conc. area: _____ mg/l		
capsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.	parâmetro a		area: _____ %	
29	43,2874	43,2857	0,0017	(mg/l)	parâmetro b		site: _____ %	
49	61,2225	61,2213	0,0012	29	R2		angulo: _____ %	
			média:	0,0014				

Concetração Total: 2,928 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335552



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	IGARAPÉ CUIÚBA	Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ CUIÚBA	Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão
Progr.:	UHE BELO MONTE	Medição:	HXR_43_2016
Cod.ANA:	18850400	Coleta:	12/01/16
		Amostragem:	Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise					
frasco	á/sed+ t (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
03p	14.092,2	3,06	béquer:	-	16	16	p.s.t. (g)	f (g)	p.seco (g)	
			inicial:	27/01/16	01/02/16	05/02/16				
			final:	01/02/16	05/02/16	12/02/16	10	59,2020	59,1992	0,0026
Sulfato de cobre (g):		11,0	t (dias):	5	4	7	Reman:	775ml	c. prop:	96 mg/l
á sed =	14,078 litros									
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
12	1,246,89	282,01	963,9		10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,519	18 - 1					
13	42,8752	42,8747	0,0005		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração				caps. nº		Peneiramento				
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)	80 - 0,25						
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	120 - 0,125						
12	46,4633	46,4200	0,0432	230 - 0,062					100,0	
			3,7							
Sólidos dissolvidos (50 ml)				Defin. da regressão		concl. areia:				
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a		areia:		mg/l	
45	36,6983	36,6966	0,0017		parâmetro b		argila:		%	
47	61,9165	61,9132	0,0033	50	R2		silte:		%	
		média	0,0025				argila:		%	

Concentração Total: 3,70 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREAPA nº 151333553





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.

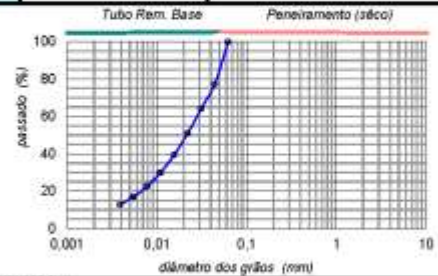
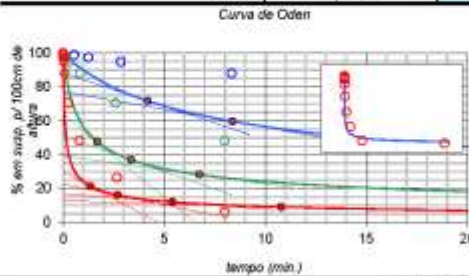


Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: IGARAPÉ PANEAS	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE IGARAPÉ PANEAS	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_43_2016
Cod.ANA: 18849800	Coleta: 18/01/16
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 16			Método de análise					
frasco	á/sed+I (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem Base			
01p	28,350,9	3,03	béquer:	29		cap's	p.s.+t (g)	t (g)	p.seco (g)	
			inicial:	27/01/16	01/02/16	05/02/16				
			final:	01/02/16	05/02/16	15/02/16	3	57,2175	57,2101	0,0074
Sulfato de cobre (g):	25,3		t. (dias):	5	4	10	Reman:	775ml	c. prop:	389 mg/l
ásed =	28,323 litros									
Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº			Feneamento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)		5 - 4	tara (g)	% < φ	interv.(%)	
10	1,256,25	284,87	971,4			10 - 2				
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,618		18 - 1				
20	40,0516	40,0510	0,0008			35 - 0,5				
Ensaio de Filtração			Defin. da regressão			conc. area: _____ mg/l				
volume reduzido - vr.	ml		conc. (mg/l)		parâmetro a	0,2900		area: _____ %		
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)		parâmetro b	0,4200		slite: 87,3 %		
					R2	0,8069		argila: 12,7 %		
Sólidos dissolvidos (50 ml)			conc. (mg/l)							
cap'sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)		45					
17	41,1085	41,1060	0,0025							
46	43,7873	43,7853	0,0020							
			média: 0,0023							



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inic. da coluna	100,0	divisões	Tubo nº.	2	sedim em suspens. (%)	tempo p/ dep 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp.°C	(h:mm:ss)	alt. queda	béquer	p.s.+t	tara (g)					
27,0	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	77,3	agr 0,0625
27,0	08:00:30	90,0	12	106,3803	106,3805	100,0	0,0	0,0312	64,0	0,0312 mm
27,0	08:01	80,0	13	101,9392	101,9194	98,9	0,8	0,0221	50,9	am 0,0312
27,0	08:02	70,0	14	102,5646	102,5440	97,4	1,3	0,0156	39,3	0,0156 mm
27,0	08:05	60,0	15	103,4151	103,3913	94,8	2,9	0,0110	29,8	
27,0	08:13	50,0	16	100,4629	100,4326	88,1	8,3	0,0078	22,5	of 0,0156
26,5	08:32	40,0	17	103,5682	103,5406	70,4	26,0	0,0055	16,9	0,0078 mm
25,0	09:20	30,0	18	105,6481	105,6278	48,1	80,0	0,0038	12,7	
23,5	10:40	20,0	19	102,1072	102,0942	26,4	286,7	conc. (mg/l)		smf 0,0078
22,0	15:30	10,0	20	101,9545	101,9508	6,0	800,0	4500,0		0,0039 mm
22,0	15:31	0,0	21	100,2685	100,2660	2,0	4500,0	6,469		
coleta final (lavagem do tubo):			23	103,8065	103,8060	-	-			

Concentração Total: 6,469 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREAPA nº 1513335533





HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	XINGÜ			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura					
Local:	UHE BELO MONTE JUSANTE			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão					
Progr.:	UHE BELO MONTE			Medição:	HXR_43_2016					
Cod.ANA:	18935000			Coleta:	14/01/16					
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo					
Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed.t(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
01G	18.844,8	4322,00	béquer:	-	5	cáps	p.s.t.(g)	f (g)	p.seco (g)	
			inicial:	27/01/16	01/02/16	05/02/16				
			final:	01/02/16	05/02/16	12/02/16	28	33,3709	33,3685	0,0024
Sulfato de cobre (g):	14,5		t (dias):	5	4	7	Reman.:	775ml	c. prop.:	99 mg/l
á sed =	14,508 litros									
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº		Peneiramento			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5	4	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
05	1.279,91	289,86	990,1	0,303	10	2				
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18	1				
25	40,1693	40,1690	0,0003		35	0,5				
Ensaio de Filtração					80		0,25			
volume reduzido - vr:	100	ml		conc. (mg/l)	120	0,125				
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)		230	0,062		100,0		
24	40,2270	40,1870	0,0400	3,168						
Sólidos dissolvidos (50 ml)					Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l			
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	areia: _____ %				
22	55,5601	55,5583	0,0018		parâmetro b	silt: _____ %				
43	41,1996	41,1982	0,0014	32	R2	argila: _____ %				
		média	0,0018							

Concentração Total: 3,168 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151333553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	XINGU		Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura			
Local:	UHE BELO MONTE MANGUEIRAS		Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão			
Progr.:	UHE BELO MONTE		Medição:	HXR_43_2016			
Cod.ANA:	18865003		Coleta:	23/01/16			
			Amostragem:	Mistura das amostras no campo			

Volume Inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise				
frasco	á/sed/t(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
06p	19,062,5	3,06	béquer:	-	3	cáps	p.s.t.(g)	t (g)	p.seco (g)	
			inicial:	27/01/16	01/02/16	05/02/16				
			final:	01/02/16	05/02/16	12/02/16	2a	58,3801	58,3766	0,0035
Sulfato de cobre (g):	16,0		t (dias):	5	4	7	Reman:	775ml	c. prop.:	184 mg/l
á sed =	19,043 litros									

Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº	Peneiramento		
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)
11	1,250,82	286,20	964,6		10 - 2			
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,311	18 - 1			
18	40,2534	40,2531	0,0003		35 - 0,5			

Ensaio de Filtração					Defin. da regressão				
volume reduzido - vr	100	ml	conc. (mg/l)	60 - 0,25	parâmetro a	conc areia:			
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	120 - 0,125	parâmetro b	areia:			
25	40,2330	40,1684	0,0646	230 - 0,062	R2	silte:			
			3,84			argila:			

Sólidos dissolvidos (30 ml)				
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)
36	35,6663	35,6644	0,0019	
40	37,0364	37,0349	0,0015	34
			média	0,0017

Concentração Total: 3,84 mg/l

*Milena G. Cruz*  
 HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
 Milena Gomes da Cruz  
 Técnica em Sedimentação  
 CREA/PA nº 1613335553



HXR Topografia e Hidrometria Ltda.



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	XINGU		Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura		
Local:	UHE BELO MONTE MONTANTE		Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão		
Progr.:	UHE BELO MONTE		Medição:	HXR_43_2016		
Cod. ANA:	18821000		Coleta:	12/01/16		
			Amostragem:	Mistura das amostras no campo		

frasco	Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise				
	á/sed/1(g)	tara (g)	Decantação			béquer	2		Filtração	
03g	26.476,7	4592,00	béquer:	-	2	caps				
			inicial:	27/01/16	01/02/16	05/02/16	p.a.t. (g)	t (g)	p.seco (g)	
Sulfato de cobre (g):	21,8		final:	01/02/16	05/02/16	12/02/16	15	57,5643	57,5604	0,0039
á sed =	21,883 litros		t. (dias):	5	4	7	Reman:	775ml	c. prop:	208 mg/l

Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº	Penetramento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ (interv.%)
04	1.169,22	252,71	916,5		10 - 2		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,436	18 - 1		
06	46,7834	46,7830	0,0004		35 - 0,5		

Ensaio de Filtração					Defin. da regressão	conc. area: _____ mg/l	
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)		parâmetro a	area: _____ %	
sed+tara	tara	sedimento (g)			parâmetro b	site: _____ %	
11	46,1944	46,1240	0,0704	3,807	R2	ângulo: _____ %	

Sólidos dissolvidos (50 ml)				conc. (mg/l)
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	
10a	56,1176	56,1166	0,0010	
13	35,6311	35,6299	0,0012	22
		média:	0,0011	

Concentração Total: 3,807 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151333553

Fevereiro/2016



HXR Topografia e Hidrometria



Norte Energia S.A

**Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão**

Rio:	BACAJA			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura					
Local:	UHE BELO MONTE FOZ DO BACAJA			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão					
Progr.:	UHE BELO MONTE			Medição:	HXR_44_2016					
Cod. ANA:	18867900			Coleta:	29/02/16					
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo					
Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000)				8		Método de análise		
frasco	Δ/sed/t(g)	tara (g)	Decantação			béquer	22	Filtração		
06p	13,759,1	3063,00	béquer:	-	22	caps	p.s.t (g)	t (g)	p.seco (g)	
			inicial:	09/03/16	14/03/16	18/03/16				
			final:	14/03/16	18/03/16	24/03/16	10a	56,1237	56,1172	0,0085
Sulfato de cobre (g):	11,0		t (dias)	5	4	8	Reman:	775ml	c. prop.	180 mg/l
Δsed =	10,685 litros		Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	0	Peneiramento		
béquer	Δ+col+ t	tara (g)	Δ+col (g)	conc:	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv. (%)	
11	1,291,60	286,30	1,006,3	(mg/l)	10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,398	18 - 1					
12	46,4224	46,4220	0,0004		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração			caps. nº			0	Peneiramento			
volume reduzido - vr:	100	ml	conc:	120 - 0,125	60 - 0,25					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	(mg/l)	120 - 0,125					
20	40,0966	40,0540	0,0426	4,621	230 - 0,062				100,0	
Sólidos dissolvidos (50 ml)			Defin. da regressão			conc. areia: _____ mg/l				
cap. sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc:	parâmetro a		areia:	_____ %		
10	59,2074	59,1993	0,0081	(mg/l)	parâmetro b		silte:	_____ %		
15	57,5688	57,5612	0,0076	157	R2		argila:	_____ %		
		média	0,0079							

Concentração Total: 4,621 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria



Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

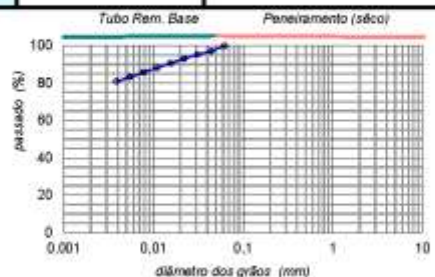
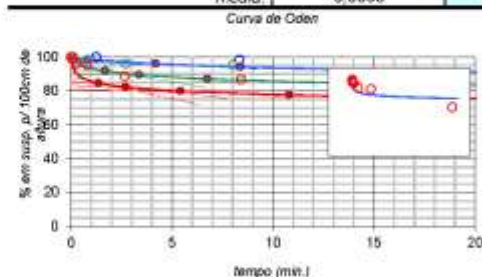
Rio: <b>IGARAPÉ ALTAMIRA</b>	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: <b>UHE BELO MONTE IGARAPÉ ALTAMIRA</b>	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: <b>UHE BELO MONTE</b>	Medição: <b>HXR_44_2016</b>
Cod. ANA: <b>18850200</b>	Coleta: <b>08/03/16</b>
	Amostragem: <b>Mistura das amostras no campo</b>

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): <b>9</b>			Método de análise			
frasco	á/sed/t(g)	tara (g)	Decantação		béquer	Tubo Rem. Base		
01p	18.675,1	3032,00	béquer:	<b>28</b>	capôs	p.s.t.(g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial:	09/03/16 14/03/16 18/03/16				
Sulfato de cobre (g):	<b>15,6</b>		final:	14/03/16 18/03/16 22/03/16	<b>36</b>	<b>35,6735</b>	<b>35,6650</b>	<b>0,0085</b>
ásed =	15,628 litros	t (dias):	5	4	4	Reman:	<b>775ml</b>	c. prop: <b>372 mg/l</b>

Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº	0	Peneiramento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5 - 4	tara (g)	% < φ interv.(%)
25	1.232,50	277,95	954,6		10 - 2		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,571	18 - 1		
18	40,2545	40,2530	0,0015		35 - 0,5		

Ensaio de Filtração				120 - 0,125			
volume reduzido - vr	ml	conc. (mg/l)		230 - 0,062		<b>100,0</b>	
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)				

Sólidos dissolvidos (50 ml)				Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l	
capôula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	parâmetro a	0,3800	areia: _____ %	
23	58,3801	58,3753	0,0048	parâmetro b	0,0420	silte: <b>19,1</b> %	
46	43,7894	43,7842	0,0052	R2	<b>0,6992</b>	argila: <b>80,9</b> %	
		média:	0,0050				



Tubo de Remoção pela Base									
Alt. inic. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2	sedim em suspens. (%)	tempo p/ dep 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	Intervalo (%)
temp.°C	(h:mm:ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)				
27,0	08:00	100,0	-	-	-	0,0	0,0442	97,2	sgr 0,0625 0,0312 mm
27,0	08:00:30	90,0	1	107,0475	107,0315	100,0	0,0	97,2	
27,0	08:01	80,0	2	104,1649	104,1495	100,2	0,6	95,3	4,7
27,0	08:02	70,0	3	102,5178	102,5016	100,0	1,3	93,1	am 0,0312
27,0	08:05	60,0	4	102,1711	102,1538	100,0	2,9	90,6	0,0156 mm
27,0	08:13	48,0	5	103,3041	103,2837	96,4	8,3	88,2	4,6
26,0	08:32	40,0	6	104,6007	104,5877	96,1	27,1	85,7	af 0,0156
24,5	09:20	30,0	7	100,2025	100,1846	95,2	80,0	83,3	0,0078 mm
24,0	10:40	19,0	8	100,0864	100,0694	88,7	268,7	80,9	4,9
22,0	15:30	10,0	9	105,7617	105,7458	86,7	842,1		smf 0,0078 0,0039 mm
22,0	15:31	0,0	10	104,8097	104,7961	60,3	4500,0		
coleta final (lavagem do tubo):			11	101,7526	101,7519	-	-	9,154	4,8

**Concentração Total: 9,154 mg/l**

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREAPA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura					
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão					
Progr.:	UHE BELO MONTE			Medição:	HXR_44_2016					
Cod. ANA:	18850600			Coleta:	18/02/16					
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo					
Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração			
11p	26,385,3	3038,00	béquer:	5			5			
			inicial:	09/03/16	14/03/16	18/03/16	capôs	p.s.l.(g)	t(g)	p.seco(g)
Sulfato de cobre (g):	23,4		final:	14/03/16	18/03/16	24/03/16	19	34,3699	34,3658	0,0041
ásed =	23,324 litros		t. (dias):	5	4	6	Reman.:	775ml	c. prop. = 108 mg/l	
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº		Fensamento			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv.(%)	
09	1,252,80	286,40	966,4	(mg/l)	10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,414	18 - 1					
06	46,7849	46,7845	0,0004		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração					60 - 0,25					
volume reduzido - vr:	100 ml		conc.	(mg/l)	120 - 0,125					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	4,12	230 - 0,062				100,0	
14	40,6981	40,6148	0,0833		Defin. da regressão					
Sólidos dissolvidos (50 ml)					parâmetro a		conc. areia: _____ mg/l			
capítulo	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.	parâmetro b	areia: _____ %				
4a	55,7812	55,7793	0,0019	(mg/l)	R2	silt: _____ %				
37	55,5833	55,5816	0,0017	36		argila: _____ %				
	média		0,0018							

**Concentração Total: 4,12 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXTOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria



Norte Energia S.A

### Filtração-Análise de Sedimentos em Suspensão

Rio:	IGARAPÉ CUIUBA			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura					
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ CUIUBA			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão					
Progr.:	UHE BELO MONTE			Medição:	HXR_44_2016					
Cod. ANA:	18850400			Coleta:	05/03/16					
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo					
Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise					
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer				
15p	16,951,3	3051,00	béquer:	3			3			
			inicial:	09/03/16	14/03/16	18/03/16	capô	p.s.l.(g)	t(g)	p.seco(g)
Sulfato de cobre (g):	14,0		final:	14/03/16	18/03/16	24/03/16	11	64,2785	64,2753	0,0032
ásed =	13,886 litros		t. (dias):	5	4	6	Reman.:	775ml	c. prop. 144 mg/l	
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº		Fensamento			
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	5 - 4	-	tara (g)	% < φ	interv.(%)	
29	1,363,10	248,99	1,114,1	(mg/l)	10 - 2					
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,289	18 - 1					
25	40,1653	40,1650	0,0003		35 - 0,5					
Ensaio de Filtração					60 - 0,25					
volume reduzido - vr:	100 ml		conc.	(mg/l)	120 - 0,125					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	4,525	230 - 0,062			100,0		
29	40,9008	40,8440	0,0588		Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l			
Sólidos dissolvidos (50 ml)					parâmetro a		areia: _____ %			
capô	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.	parâmetro b	silte: _____ %				
04	44,2142	44,2120	0,0022	(mg/l)	R2	argila: _____ %				
28	33,3768	33,3755	0,0013	35						
		média	0,0017							

**Concentração Total: 4,525 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria



Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

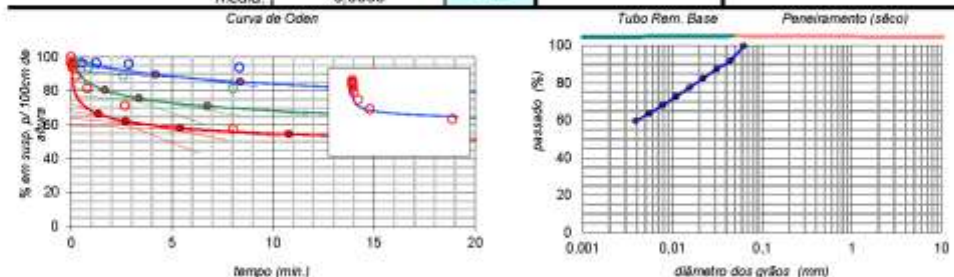
Rio: <b>IGARAPÉ PANELAS</b>	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: <b>UHE BELO MONTE IGARAPÉ PANELAS</b>	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: <b>UHE BELO MONTE</b>	Medição: <b>HXR_44_2016</b>
Cod.ANA: <b>18849800</b>	Coleta: <b>08/03/16</b>
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial	Água do rio - 1ª redução (4000): <b>12</b>			Método de análise		
frasco	á/sed+ t (g)	tara (g)	béquer			9
03p	19,168,3	3056,00	cáps			p.s.+ t (g)
			t (g)			p.seco (g)
			Reman:			775ml
			c. prop.			2666 mg/l

Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		Penetramento	
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv.(%)
06	1,224,30	262,60	941,7	10 - 2			
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	18 - 1			
10	46,6901	46,6875	0,0026	35 - 0,5			
				60 - 0,25			
				120 - 0,125			
				230 - 0,062			100,0

Ensaio de Filtração				Defin. da regressão		conc. areia: _____ mg/l	
volume reduzido - vr	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4980	areia:	_____ %	
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,0670	silte:	40,4 %
				R2	0,8563	argila:	59,6 %

Sólidos dissolvidos (50 ml)				conc. (mg/l)			
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)				
16	37,7064	37,7013	0,0051				
29	43,2921	43,2860	0,0061				
			média:	0,0056			
							112



Tubo de Remoção pela Base									
Alt. inic. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	3	sedim em suspens.	tempo p/ dep. 100cm	φ	% < φ	Intervalo (%)
temp.°C	(h:mm:ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)	(min.)	(mm)		
27,0	08:00	100,0	-	-	-	0,0	0,0442	91,9	sgr 0,0625
27,0	08:00:30	90,0	12	106,4206	106,3619	100,0	0,0	0,0312	0,0312 mm
27,0	08:01	80,0	13	101,9650	101,9209	96,3	0,6	0,0312	87,4
27,0	08:02	70,0	14	102,5903	102,5450	96,3	1,3	0,0221	82,6
27,0	08:05	60,0	15	103,4418	103,3932	95,8	2,9	0,0156	77,6
27,0	08:13	50,0	16	100,4854	100,4330	93,9	8,3	0,0110	72,7
26,0	08:32	40,0	17	103,5921	103,5389	89,2	26,0	0,0078	68,1
24,5	09:20	30,0	18	105,6791	105,6285	81,6	80,0	0,0055	63,7
24,0	10:40	20,0	19	102,1399	102,0947	71,2	268,7	0,0039	59,6
22,0	15:30	10,0	20	101,9808	101,9470	57,4	800,0		
22,0	15:31	0,0	21	100,2812	100,2585	43,3	4500,0		
coleta final (lavagem do tubo):			23	103,8088	103,8064	-	-	conc. (mg/l)	30,35
									smf 0,0078
									0,0039 mm
									8,5

**Concentração Total: 30,35 mg/l**

Milena G. Cruz  
 HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
 Milena Gomes da Cruz  
 Técnica em Saneamento  
 CREA/PA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria



Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

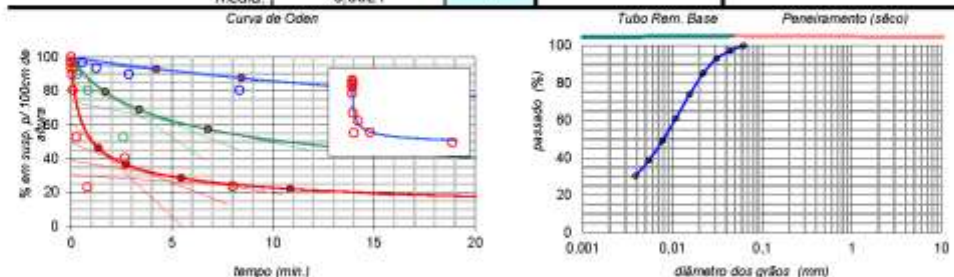
Rio: XINGU	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE JUSANTE	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_44_2016
Cod. ANA: 18935000	Coleta: 20/02/16
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial	Água do rio - 1ª redução (4000): 15			Método de análise				
frasco	á/sed/t(g)	tara (g)	Decantação		béquer	Tubo Rem. Base		
10g	30,821,3	4360,00	béquer:	4	capôs	p.s.t.(g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial:	09/03/16 14/03/16 18/03/16				
Sulfato de cobre (g):	26,5		final:	14/03/16 18/03/16 23/03/16	27	31,3877	31,3754	0,0123
ásed =	26,435 litros		t (dias):	5 4 5	Reman:	775ml	c. prop:	890 mg/l

Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº	0	Peneiramento	
béquer	á+col+t	tara (g)	á+col (g)	5 - 4	-	tara (g)	% < φ
14	1.244,40	290,90	953,5	10 - 2			interv.(%)
cadinho	col+t (g)	tara (g)	col (g)	18 - 1			
21	40,4846	40,4843	0,0003	35 - 0,5			

Ensaio de Filtração				Defin. da regressão			
volume reduzido - vr	ml		conc. (mg/l)	parâmetro a	0,0500	conc. areia:	mg/l
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,3770	areia:	%
				R2	0,8608	silte:	69,8 %
						argila:	30,2 %

Sólidos dissolvidos (50 ml)				Defin. da regressão			
capô	ps+t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	parâmetro a	0,0500	conc. areia:	mg/l
13	35,6328	35,6303	0,0025	parâmetro b	0,3770	areia:	%
22	55,5612	55,5590	0,0022	R2	0,8608	silte:	69,8 %
		média:	0,0024			argila:	30,2 %



Tubo de Remoção pela Base									
Alt. inic. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	3	sedim em suspens.	tempo p/ dep 100cm	φ	% < φ	Intervalo (%)
temp.°C	(h:mm:ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)	(min.)	(mm)		
27,0	08:00	100,0	-	-	-	0,0	0,0442	97,4	sgr 0,0625
27,0	08:00:30	90,0	24	106,3616	106,3226	100,0	0,0	97,4	0,0312 mm
27,0	08:01	80,0	25	103,4967	103,4590	96,9	0,6	93,1	6,9
27,0	08:02	70,0	27	103,7999	103,7631	93,6	1,3	85,2	am 0,0312
27,0	08:05	60,0	28	102,1410	102,0968	89,8	2,9	73,9	0,0156 mm
27,0	08:13	50,0	29	106,4337	106,3685	80,4	8,3	61,2	19,1
26,0	08:32	40,0	31	99,4688	99,4175	52,6	26,0	49,2	af 0,0156
24,0	09:20	30,0	32	102,8557	102,8616	23,0	80,0	38,7	0,0078 mm
23,0	10:40	20,0	33	103,8512	103,8277	40,4	268,7	30,2	24,7
21,5	15:30	10,0	34	106,1780	106,1649	23,7	800,0		smf 0,0078
21,5	15:31	0,0	35	104,8060	104,8010	9,5	4500,0		0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):			37	103,2990	103,2985	-	-	11,59	19,0

Concentração Total: 11,59 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553



HXR Topografia e Hidrometria

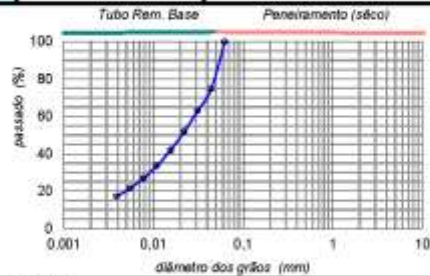
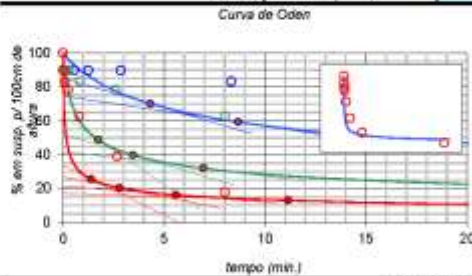


Norte Energia S.A.

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: XINGU	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE MANGUEIRAS	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_44_2016
Cod. ANA: 18865003	Coleta: 24/02/16
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 11			Método de análise					
frasco	á/sed+I (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
22g	21,238,3	4360,00	béquer:	2		2	ciáps	p.s.t. (g)	t (g)	p.seco (g)
			inicial:	09/03/16	14/03/16	18/03/16				
			final:	14/03/16	18/03/16	24/03/16	48	65,4858	65,4602	0,0256
Sulfato de cobre (g):	17,0		t (dias):	5	4	6	Reman:	775ml	c. prop:	1491 mg/l
ásed =	16,861	litros								
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		Peneiramento				
béquer	á+col+I	tara (g)	á+col (g)	conc.	5 - 4		tara (g)	% < φ	interv. (%)	
23	1,233,40	283,90	949,5	(mg/l)	10 - 2					
cadinho	col+I (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1					
27	40,5011	40,5069	0,0002	0,211	35 - 0,5					
Ensaio de Filtração				Defin. da regressão						
volume reduzido - vr		ml	conc.	parâmetro a	0,4500	conc. areia:		mg/l		
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,3300	areia:		%		
				R2	0,6711	silte:	82,9	%		
						argila:	17,1	%		
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
cápsula	ps+I	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.						
03	57,2122	57,2106	0,0018							
41	65,1690	65,1644	0,0046	62						
			média:	0,0031						



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inic. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2	sedim em suspens.	tempo p/ dep. 100cm	φ	% < φ	Intervalo (%)	
temp.°C	(h:mm:ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)	(%)	(mm)			
25,0	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	74,7	sgr 0,0625 0,0312 mm
25,0	08:00:30	90,0	36	100,5977	100,5840	100,0	0,0	0,0312	63,0	37,0
25,0	08:01	80,0	38	104,9302	104,9220	89,9	0,6	0,0221	51,8	am 0,0312
25,0	08:02	70,0	39	105,7709	105,7628	89,7	1,3	0,0156	41,9	0,0156 mm
25,0	08:05	60,0	40	102,2415	102,2312	89,8	2,9	0,0110	33,6	21,1
25,0	08:13	50,0	41	103,2135	103,2044	83,2	8,3	0,0078	26,9	af 0,0156
24,0	08:32	40,0	42	105,9190	105,9081	78,2	26,0	0,0055	21,4	0,0078 mm
23,5	09:20	30,0	44	110,7734	110,7628	82,7	80,0	0,0038	17,1	15,0
23,0	10:40	20,0	45	107,6151	107,6074	38,8	268,7			
22,0	15:30	10,0	46	104,0451	104,0404	17,7	800,0			
22,0	15:31	0,0	47	103,3172	103,3140	3,3	4500,0	conc.		smf 0,0078 0,0039 mm
			coleta final (lavagem do tubo):	48	103,1009	103,1002	-			
								4,975		9,8

**Concentração Total 4,975 mg/l**

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREAPA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria

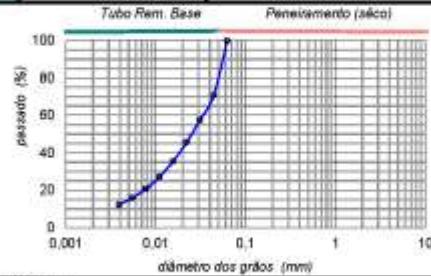
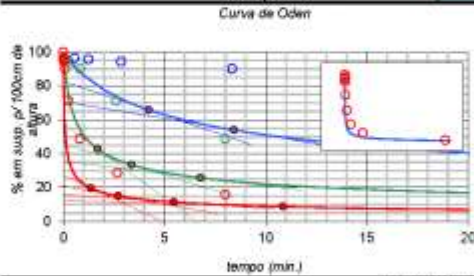


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: XINGU	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE MONTANTE	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_44_2016
Cod. ANA: 18821000	Coleta: 17/02/16
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000): 1			Método de análise		
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base	
03g	34.835,3	4592,00	béquer:	5		5	p.s.t.(g)	p.seco (g)
			inicial:	09/03/16	14/03/16	18/03/16		
			final:	14/03/16	18/03/16	23/03/16	21	45,3255
Sulfato de cobre (g):	30,2		t. (dias):	5	4	5	Reman:	775ml
ásed =	30,213 litros						c. prop.:	947 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº			Peneiramento		
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº	5 - 4	tara (g)	% < φ
04	1.174,80	252,80	922,0	0,542	0	10 - 2		interv.(%)
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)			18 - 1		
28	40,9089	40,9084	0,0005			35 - 0,5		
Ensaio de Filtração			Defin. da regressão			conc. areia: mg/l		
volume reduzido - vr.	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4500	areia: %			
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,3950	silte: 87,9 %		
				R2	0,8753	argila: 12,1 %		
Sólidos dissolvidos (50 ml)			conc. areia: mg/l			areia: %		
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)		silte: 87,9 %		
05	64,2798	64,2770	0,0028			argila: 12,1 %		
34	40,7428	40,7407	0,0021	4g				
			média:	0,0024				



Tubo de Remoção pela Base									
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
temp.°C	(h: mm: ss)	alt queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)				
27,0	08:00	100,0	-	-	-				spr 0,0625
27,0	08:00:30	90,0	1a	94,6363	94,6001	100,0	0,0	0,0442	70,7
27,0	08:01	80,0	2a	94,4545	94,4264	96,3	0,6	0,0312	57,6
27,0	08:02	70,0	3a	93,5891	93,5600	95,6	1,3	0,0221	45,6
27,0	08:05	60,0	4a	94,0349	94,0022	94,3	2,9	0,0156	35,4
27,0	08:13	50,0	5a	93,7876	93,7383	90,0	8,3	0,0110	27,1
26,0	08:32	40,0	6a	90,1226	90,0797	71,0	26,0	0,0078	20,8
24,0	09:20	30,0	7a	94,5829	94,5528	48,7	80,0	0,0055	15,8
23,0	10:40	20,0	8a	92,3858	92,3696	28,6	266,7	0,0039	12,1
21,5	15:30	10,0	9a	93,4258	93,4169	15,8	800,0	conc. (mg/l)	smf 0,0078
21,5	15:31	0,0	10a	95,1953	95,1915	5,6	4500,0		0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):			11a	94,1752	94,1742	-	-	9,45	8,7

Concentração Total: 9,45 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 151335553

Março/2016



HXR Topografia e Hidrometria Elrele - EPP

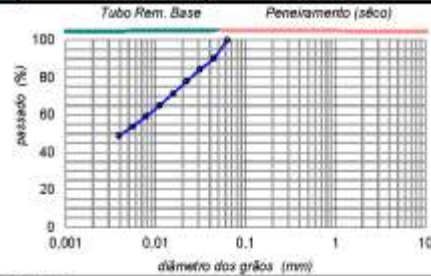
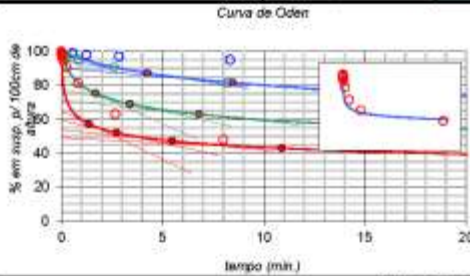


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: **BACAJÁ** Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Local: **UHE BELO MONTE FOZ DO BACAJÁ** Tipo: Descarga Sólida em Suspensão  
Progr.: **UHE BELO MONTE** Medição: **HXR\_44\_2016**  
Cod. ANA: **18867900** Coleta: **25/03/16**  
Amostragem: **Mistura das amostras no campo**

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000)			Método de análise			
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	béquer:	Decantação		béquer	10	Tubo Rem. Base	
01p	27.800,8	3032,00	-	10		cáps	p.s.f.(g)	f (g)	p.seco (g)
			inicial:	01/04/16	05/04/16	11/04/16			
			final:	05/04/16	11/04/16	14/04/16	12	53,1873	53,1676
Sulfato de cobre (g):	24,8		f (dias):	4	6	3	Reman.	775ml	c. prop.
ásed =	24,744 litros								1026 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)					caps. nº		Penetramento		
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc.	5 - 4	-	tara (g)	% < d	interv. (%)
05	1,286,90	289,90	997,0	(mg/l)	10 - 2				
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		18 - 1				
27	40,4951	40,4938	0,0013	1,304	35 - 0,5				
Ensaio de Filtração					Defin. da regressão		conc. areia		
volume reduzido - vr:	ml		conc.		parâmetro a	0,3900	areia:		mg/l
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	(mg/l)	parâmetro b	0,1400	argila:	51,2	%
					R2	0,7834	argila:	48,8	%
Sólidos dissolvidos (50 ml)									
cápsula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc.					
19	34,3714	34,3655	0,0059						
37	55,5874	55,5806	0,0068	127					
			média:	0,0064					



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2		sedim. em suspens.	tempo p/ dep. 100cm	φ	% < d	intervalo (%)
temp.°C	(h: mm:ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)	(%)	(min.)	(mm)		(%)
26,0	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	90,3	agr 0,0625 0,0912 mm
26,0	08:00:30	90,0	35	104,8454	104,7996	100,0	0,0	0,0312	84,4	15,6
26,0	08:01	80,0	40	102,2763	102,2312	99,0	0,6	0,0221	77,9	sm 0,0312 0,0156 mm
26,0	08:02	70,0	41	103,2488	103,2043	98,0	1,3	0,0156	71,3	
26,0	08:05	60,0	42	105,9554	105,9095	97,0	2,9	0,0110	65,0	13,1
26,0	08:13	50,0	44	110,8142	110,7650	95,1	8,3	0,0078	59,2	sf 0,0156 0,0078 mm
25,0	08:32	39,0	45	107,8650	107,8091	90,4	26,0	0,0055	53,7	
24,5	09:20	30,0	46	104,0941	104,0418	81,3	82,1	0,0039	48,8	12,2
24,0	10:40	20,0	47	103,3560	103,3157	63,0	266,7			
23,0	15:30	10,0	48	103,1310	103,1021	47,9	800,0	conc.		smf 0,0078 0,0039 mm
23,0	15:31	0,0	49	104,0147	103,9957	32,6	4500,0	(mg/l)	16,71	10,3
coleta final (lavagem do tubo):				51	106,6860	106,6838	-	-		

**Concentração Total: 16,71mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
**Milena Gomes da Cruz**  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria Eireli - EPP



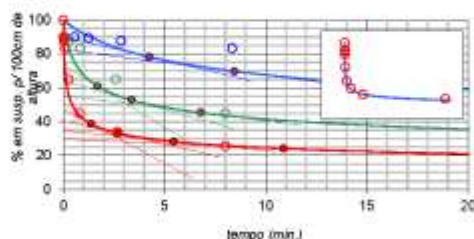
Norte Energia S.A

### Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão

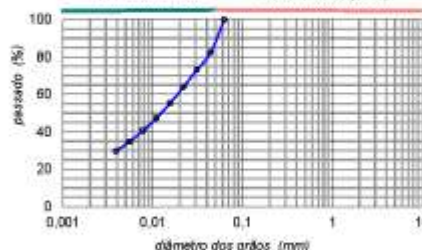
Rio: IGARAPÉ ALTAMIRA	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE IGARAPÉ ALTAMIRA	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_44_2016
Cod. ANA: 18850200	Coleta: 21/03/16
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 1,6			Método de análise					
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
06p	15,661,5	3063,00	béquer:	2		cap's	-			
			inicial:	01/04/16	05/04/16	11/04/16	p.s.t. (g)	t (g)	p. seco (g)	
			final:	05/04/16	11/04/16	13/04/16	10a	56,1240	56,1166	0,0074
			t. (dias):	4	6	2	Reman:	775ml	c. prop.: 358 mg/l	
Sulfato de cobre (g): 12,6		á sed = 12,586 litros								
Determinação dos Colóides (1000 ml)				caps. nº		Peneiramento				
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	0						
28	1,243,20	279,64	963,6			tara (g)	% < φ	interv. (%)		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,934						
20	40,0652	40,0643	0,0009							
Ensaio de Filtração				Defin. da regressão						
volume reduzido - vr.	ml		conc. (mg/l)		parâmetro a	0,4500		conc. areia: _____ mg/l		
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)			parâmetro b	0,2300		areia: _____ %	
						R2	0,9617		silte: 70,4 %	
								argila: 29,6 %		
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
cap'sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)						
05	64,2792	64,2759	0,0033	85						
21	45,3109	45,3077	0,0032							
			média:	0,0033						

Curva de Oden



Tubo Rem. Base Peneiramento (seco)



Tubo de Remoção pela Base

Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões		Tubo nº:	2	sedim. em suspens. (%)		tempo p/ dep. 100cm (min.)		φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
temp.°C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)							
27,0	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	82,4	spr 0,0625	0,0312 mm	
27,0	08:00:30	90,0	12	106,3908	106,3628	89,9	0,6	0,0312	73,3	26,7		
27,0	08:01	80,0	13	101,9387	101,9233	89,4	1,3	0,0221	64,0	sm 0,0312		
27,0	08:02	70,0	14	102,5621	102,5457	87,7	2,9	0,0156	55,3	0,0156 mm		
27,0	08:05	60,0	15	103,4122	103,3942	83,3	8,3	0,0110	47,4	18,0		
27,0	08:13	50,0	16	100,4592	100,4332	64,9	26,0	0,0078	40,6	sf 0,0156		
26,0	08:32	40,0	17	103,5623	103,5402	44,7	80,0	0,0055	34,6	0,0078 mm		
25,0	09:20	30,0	18	105,6433	105,6300	33,8	266,7	0,0039	29,6	14,7		
23,0	10:40	20,0	19	102,1053	102,0954	25,4	800,0	conc. (mg/l)		11,77	smf 0,0078	0,0039 mm
20,0	15:30	10,0	20	101,9550	101,9478	18,8	4500,0					
20,0	15:31	0,0	21	100,2654	100,2598	-	-					
coleta final (lavagem do tubo):		23	103,8087	103,8076								

Concentração Total: 11,77 mg/l

Milena G. Cruz  
 HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
 Milena Gomes da Cruz  
 Técnica em Saneamento  
 CREA/PA nº 1513335553



HKR Topografia e Hidrometria Eirele - EPP



Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio:	IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ			Mét. de medição:	Igual Incremento de Largura			
Local:	UHE BELO MONTE IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ			Tipo:	Descarga Sólida em Suspensão			
Progr.:	UHE BELO MONTE			Medição:	HXR_44_2016			
Cod. ANA:	18850600			Coleta:	17/03/16			
				Amostragem:	Mistura das amostras no campo			
	Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000):			Método de análise		
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Filtração	
11p	26.912,2	3038,00	béquer:	6		6		
			inicial:	01/04/16	05/04/16	11/04/16	cap.s	p.a.t. (g)
			final:	05/04/16	11/04/16	20/04/16	4a	55,7844
Sulfato de cobre (g):	24,0		t. (dias):	4	6	9	Reman:	775ml
á sed =	23,850 litros						c. prop.:	250 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)								
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)		caps. nº	Peneiramento	
08	1.265,70	278,78	988,9			5 - 4	tara (g)	% < φ (interv.%)
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,405		10 - 2		
09	39,4698	39,4694	0,0004			18 - 1		
						35 - 0,5		
						50 - 0,25		
Ensaio de Filtração								
volume reduzido - vr:	100 ml		conc. (mg/l)					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	4,45		120 - 0,125		
14	40,7060	40,6135	0,0925			230 - 0,062		100,0
Sólidos dissolvidos (50 ml)								
cap.sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)		Defin. da regressão		
41	65,1654	65,1635	0,0019			conc. area:	mg/l	
46	43,7866	43,7846	0,0020	3g		parâmetro a:	%	
			média:	0,0020		parâmetro b:	%	
						R2:	%	
							ângulo: %	

**Concentração Total: 4,45 mg/l**

*Milena G. Cruz*  
HKR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREAPA nº 1513335583



HXR Topografia e Hidrometria Eireli - EPP

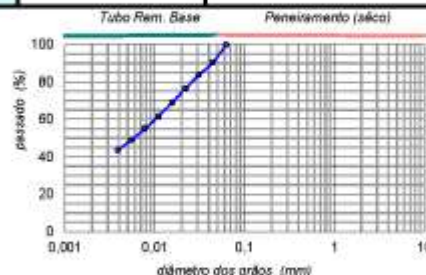
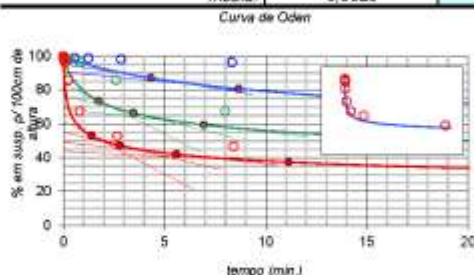


Norte Energia S.A

### Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão

Rio: IGARAPÉ CUIÚBA	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE IGARAPÉ CUIÚBA	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_44_2016
Cod. ANA: 18850400	Coleta: 17/03/16
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial			Água do rio - 1ª redução (4000): 15			Método de análise		
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	12	12
15p	18.250,6	3051,00	béquer:	-	12	capô	p.s.t. (g)	Tubo Rem. Base
			inicial:	01/04/16	05/04/16	11/04/16		
			final:	05/04/16	11/04/16	14/04/16	39	54,3441
			t. (dias):	4	6	3	Reman:	775ml
Sulfato de cobre (g): 15,2						c. prop.: 327 mg/l		
á sed = 15,184 litros								
Determinação dos Colóides (1000 ml)								
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº	Peneiramento		
04	1.172,22	252,73	919,5	0,87	5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)		10 - 2			
18	40,2567	40,2559	0,0008		18 - 1			
Ensaio de Filtração								
volume reduzido - vr:	100	ml	conc. (mg/l)		35 - 0,5			
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)		60 - 0,25			
					120 - 0,125			100,0
					230 - 0,062			
Sólidos dissolvidos (50 ml)								
capô	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	Defin. da regressão			
13	35,6320	35,6290	0,0030		parâmetro a	0,2950	conc. areia	mg/l
29	43,2879	43,2852	0,0027	57	parâmetro b	0,1700	argila	%
			média:	0,0028	R2	0,8726	areia	%
							silte	58,4 %
							argila	43,6 %



Tubo de Remoção pela Base									
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	3	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)
temp.°C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)				
25,0	08:00	100,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0442	90,4
25,0	08:00:30	90,0	24	106,3394	106,3227	100,0	0,0	0,0312	83,9
25,0	08:01	80,0	25	103,4744	103,4593	98,8	0,6	0,0221	76,5
25,0	08:02	70,0	26	103,7792	103,7633	98,8	1,3	0,0156	69,0
25,0	08:05	60,0	28	102,1133	102,0969	98,0	2,9	0,0110	61,7
25,0	08:13	50,0	29	106,3897	106,3684	96,2	8,3	0,0078	55,1
24,0	08:32	40,0	31	99,4392	99,4165	85,7	26,0	0,0055	49,0
23,5	09:20	30,0	33	103,8449	103,8282	67,3	80,0	0,0039	43,6
23,0	10:40	19,0	34	106,1770	106,1651	52,7	266,7	conc. (mg/l)	32,4
22,0	15:30	10,0	36	100,5938	100,5844	46,6	842,1	8,611	11,4
22,0	15:31	0,0	37	103,3053	103,2985	32,4	4500,0		
coleta final (lavagem do tubo):			38	104,9260	104,9230	-	-		

Concentração Total: 9,611 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Milena Gomes da Cruz  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553





HXR Topografia e Hidrometria Eireli - EPP

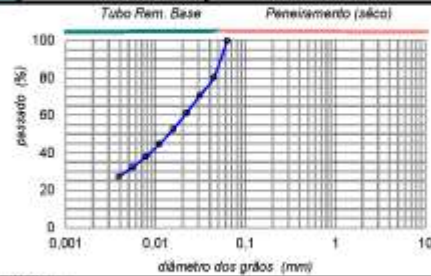
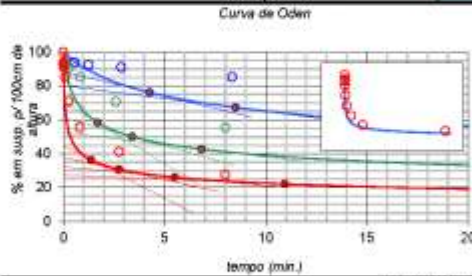


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: IGARAPÉ PANEAS	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE IGARAPÉ PANEAS	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_44_2016
Cod. ANA: 18849800	Coleta: 30/03/16
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 10			Método de análise							
frasco	á/sed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	3	3	3	3	3	3
03p	16.064,0	3056,00	béquer:	-	3	capô	5	4	10	18	35	60
			inicial:	01/04/16	05/04/16	11/04/16						
			final:	05/04/16	11/04/16	13/04/16						
Sulfato de cobre (g):	13,0		t. (dias):	4	6	2	Reman:	775ml	c. prop.:	1211 mg/l		
á sed =	12.995 litros											
Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. n°			Peneiramento						
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	5	4	tara (g)	% < φ	interv. (%)			
22	1.265,24	278,84	986,4		10	2						
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	1,419	18	1						
23	39,5524	39,5510	0,0014		35	0,5						
Ensaio de Filtração			Defin. da regressão			conc. areia: mg/l						
volume reduzido - vr:	ml	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,4980	areia:	72,7	%					
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)	parâmetro b	0,2400	silte:	27,3	%				
				R2	0,8676	argila:		%				
Sólidos dissolvidos (50 ml)			conc. areia: mg/l			%						
capô	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	71							
03	57,2126	57,2094	0,0032									
10	59,2015	59,1976	0,0039									
			média:	0,0036								



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo n°:	3	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp.°C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)					
26,5	08:00	100,0	-	-	-					
26,5	08:00:30	90,0	1	107,0780	107,0314	100,0	0,0	0,0442	80,2	sup 0,0625 0,0312 mm
26,5	08:01	80,0	2	104,1804	104,1478	93,8	0,6	0,0312	70,8	29,2
26,5	08:02	70,0	3	102,5323	102,5004	82,4	1,3	0,0221	61,3	sm 0,0312 0,0156 mm
26,5	08:05	60,0	4	102,1933	102,1549	91,0	2,9	0,0156	52,5	0,0156 mm
26,5	08:13	50,0	5	103,3310	103,2840	85,1	8,3	0,0110	44,7	18,2
26,5	08:32	40,0	6	104,6270	104,5869	70,7	26,0	0,0078	38,0	af 0,0156 0,0078 mm
24,5	09:20	29,0	7	100,2182	100,1860	55,3	80,0	0,0055	32,2	0,0078 mm
23,0	10:40	20,0	8	100,0909	100,0699	41,1	275,9	0,0039	27,3	14,5
21,0	15:30	10,0	9	105,7591	105,7457	27,5	800,0			smf 0,0078 0,0039 mm
21,0	15:31	0,0	10	104,8076	104,7990	18,6	4500,0			
coleta final (lavagem do tubo):			11	101,7530	101,7526	-	-			24,22 10,7

**Concentração Total: 24,22mg/l**

Milena G. Cruz  
 HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
 Milena Gomes da Cruz  
 Técnica em Saneamento  
 CREA/PA nº 1513335553





HKR Topografia e Hidrometria Eireli - EPP

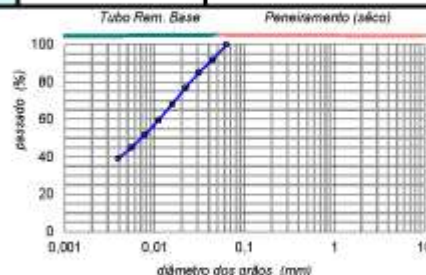
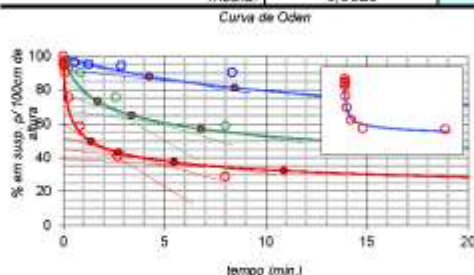


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: XINGU	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE JUSANTE	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_44_2016
Cod. ANA: 18935000	Coleta: 18/03/16
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 12			Método de análise					
frasco	Δsed/(g)	tara (g)	Decantação			béquer	5	Tubo Rem. Base		
03g	30.543,5	4592,00	béquer:	-	5	capô	p.s.t.(g)	t(g)	p.seco(g)	
			inicial:	01/04/16	05/04/16	11/04/16				
			final:	05/04/16	11/04/16	15/04/16	44	56,6301	56,6143	0,0158
Sulfato de cobre (g):	26,0		t. (dias):	4	6	4	Reman:	775ml	c. prop.:	918 mg/l
Ásed =	25,926 litros		Determinação dos Colóides (1000 ml)			caps. nº	0	Peneiramento		
			béquer	Δ+col+ t	tara (g)	Δ+col (g)	conc. (mg/l)	tara (g)	% < φ	interv.(%)
			14	1.266,70	290,02	976,7				
			cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,614			
			26	41,1099	41,1093	0,0006				
			Ensaio de Filtração							
			volume reduzido - vr.		ml	conc. (mg/l)				
			cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)				100,0
			Sólidos dissolvidos (50 ml)							
			capô	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	parâmetro a	0,2000	conc. areia: _____ mg/l
			20	54,6930	54,6912	0,0018		parâmetro b	0,2100	areia: _____ %
			27	31,3772	31,3750	0,0022	40	R2	0,9736	silte: 61,0 %
						média:	0,0020			argila: 39,0 %



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	3	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp.°C	(h: mm: ss)	alt. queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)					
26,0	08:00	100,0	-	-	-				spr 0,0625	
26,0	08:00:30	90,0	23b	93,7262	93,6870	100,0	0,0	0,0442	91,9	0,0312 mm
26,0	08:01	80,0	24b	93,8238	93,7934	96,1	0,6	0,0312	85,1	14,9
26,0	08:02	70,0	25b	96,8723	96,8426	95,1	1,3	0,0221	76,9	sm 0,0312
26,0	08:05	60,0	26b	93,7834	93,7487	94,3	2,9	0,0156	68,1	0,0156 mm
26,0	08:13	50,0	27b	94,8611	94,8142	90,2	8,3	0,0110	59,6	17,1
25,5	08:32	40,0	28b	94,5912	94,5500	75,5	26,0	0,0078	51,9	sf 0,0156
25,0	09:20	30,0	29b	94,4251	94,3924	58,6	80,0	0,0055	45,0	0,0078 mm
24,0	10:40	20,0	30b	94,2993	94,2793	40,9	266,7	0,0039	39,0	16,2
22,0	15:30	10,0	31b	92,4406	92,4304	28,7	800,0			smf 0,0078
22,0	15:31	0,0	39b	105,7744	105,7650	27,2	4500,0			0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):			11a	94,1794	94,1744	-	-	conc. (mg/l)	11,96	12,9

**Concentração Total: 11,96 mg/l**

Milena G. Cruz  
 HKR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
 Milena Gomes da Cruz  
 Técnica em Saneamento  
 CREA/PA nº 1513335553







HXR Topografia e Hidrometria Eireli - EPP

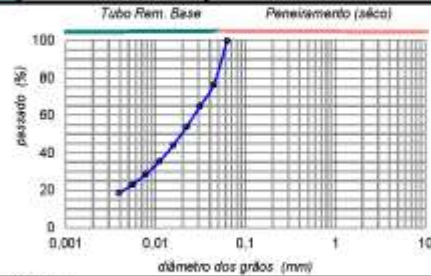
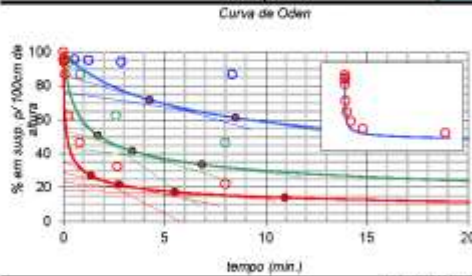


Norte Energia S.A

**Análise Granulométrica de Sedimentos em Suspensão**

Rio: XINGU	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE MONTANTE	Tipo: Descarga Sólida em Suspensão
Progr.: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_44_2016
Cod. ANA: 18821000	Coleta: 16/03/16
	Amostragem: Mistura das amostras no campo

Volume inicial		Água do rio - 1ª redução (4000): 1			Método de análise					
frasco	á/sed (g)	tara (g)	Decantação			béquer	Tubo Rem. Base			
10g	30,782,1	4360,00	béquer:	-	4	cap's	4			
			inicial:	01/04/16	05/04/16	11/04/16	p.s.t. (g)	t (g)	p. seco (g)	
Sulfato de cobre (g):	26,4		final:	05/04/16	11/04/16	15/04/16	25	41,6234	41,6061	0,0173
á sed =	26,396 litros		t. (dias):	4	6	4	Reman:	775ml	c. prop.:	1001 mg/l
Determinação dos Colóides (1000 ml)										
béquer	á+col+ t	tara (g)	á+col (g)	conc. (mg/l)	caps. nº	Peneiramento				
06	1,249,50	292,70	965,8		5 - 4	tara (g)	% < φ	interv. (%)		
cadinho	col+ t (g)	tara (g)	col (g)	0,518	10 - 2					
22	41,3778	41,3773	0,0005		18 - 1					
					35 - 0,5					
					60 - 0,25					
					120 - 0,125					
					230 - 0,062			100,0		
Ensaio de Filtração										
volume reduzido - vr.	ml		conc. (mg/l)							
cadinho	sed+tara	tara	sedimento (g)							
Sólidos dissolvidos (50 ml)										
cap'sula	ps+ t	tara (g)	sólidos dissolv. (g)	conc. (mg/l)	Defin. da regressão					
23	58,3774	58,3753	0,0021		parâmetro a	0,4300	conc. areia	mg/l		
34	40,7421	40,7396	0,0025	48	parâmetro b	0,3200	argila	%		
			média:		R2	0,8297	areia:	81,6 %		
							argila:	18,4 %		



Tubo de Remoção pela Base										
Alt. inc. da coluna:	100,0	divisões	Tubo nº:	2	sedim. em suspens. (%)	tempo p/ dep. 100cm (min.)	φ (mm)	% < φ	intervalo (%)	
temp.°C	(h: mm: ss)	alt queda	béquer	p. s. + t.	tara (g)					
26,0	08:00	100,0	-	-	-				spr 0,0625	
26,0	08:00:30	90,0	12b	93,2995	93,2424	100,0	0,0	0,0442	78,5	0,0312 mm
26,0	08:01	80,0	13b	95,0848	95,0431	95,7	0,6	0,0312	65,0	35,0
26,0	08:02	70,0	14b	92,2276	92,1844	95,3	1,3	0,0221	53,9	sm 0,0312
26,0	08:05	60,0	15b	94,8803	94,8233	94,1	2,9	0,0156	43,9	0,0156 mm
26,0	08:13	50,0	16b	95,6400	95,5552	86,8	8,3	0,0110	35,4	21,1
25,5	08:32	40,0	17b	94,8136	94,7614	62,4	26,0	0,0078	28,6	sf 0,0156
25,0	09:20	30,0	18b	93,4266	93,3890	46,5	80,0	0,0055	22,9	0,0078 mm
23,0	10:40	20,0	19b	94,1146	94,0913	32,4	266,7	0,0039	18,4	15,4
22,0	15:30	10,0	20b	94,4756	94,4622	22,1	800,0			smf 0,0078
22,0	15:31	0,0	21b	91,7966	91,7881	15,8	4500,0			0,0039 mm
coleta final (lavagem do tubo):			22b	93,7152	93,7128	-	-	conc. (mg/l)	16,22	10,2

Concentração Total: 16,22 mg/l

Milena G. Cruz  
HXR TOPOGRAFIA E HIDROMETRIA LTDA  
Técnica em Saneamento  
CREA/PA nº 1513335553

**Abril/2016**