

Maio/2016



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **BACAJÁ**  
Local: **UHE BELO MONTE FOZ DO BACAJÁ**  
Obra: **UHE BELO MONTE**  
Amostr.: **III**  
Cod.ANA: **18867900**

Mét. de medição: **Igual Incremento de Largura**  
Tipo: **Sólida do Leito**  
Medição: **HXR\_46\_2016**  
Coleta: **21/05/16**  
Amostragem: **Mistura das amostras no Laboratório**  
Operador: **Milena Gomes** Data: **2/6/16**

**Coefficiente de uniformidade**

dímetro efetivo (D)	mm
D 10%	0,844
D 35%	1,104
D 50%	1,265
D 65%	1,440
D 90%	1,795

**Peneiramento grosso**

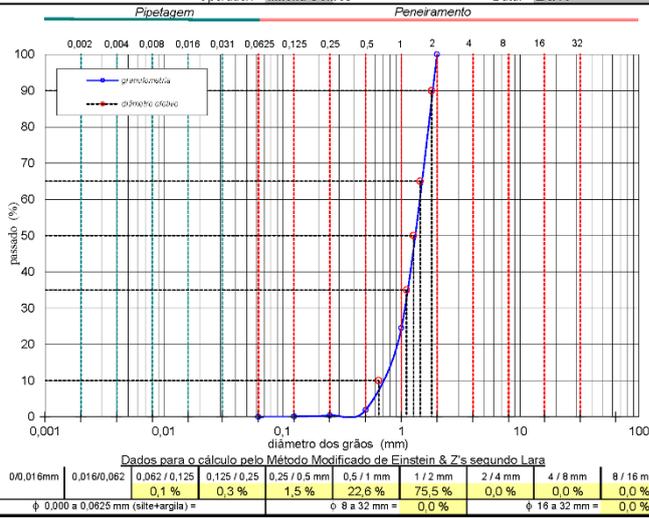
Am. total seca	g		
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		
5/8	16		
5/16	8		
5	4		
10	2		100,0

**Peneiramento fino**

am. total seca	g		
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	71,84	24,5
35	0,5	93,37	1,9
60	0,25	94,79	0,4
120	0,125	95,07	0,1
230	0,0625	95,15	0,0
fundo não acumulado:		0,00	

**Dados da Pipetagem**

Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ
(%)		
cascalho:	0,0	
areia:	100,0	
silt+argila:	0,0	



www.hxrtophid.com.br

Milena Gomes  
Operadora



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **IGARAPÉ ALTAMIRA**  
Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ ALTAMIRA**  
Obra: **UHE BELO MONTE**  
Amostr.: **III**  
Cod.ANA: **18850200**

Mét. de medição: **Igual Incremento de Largura**  
Tipo: **Sólida do Leito**  
Medição: **HXR\_46\_2016**  
Coleta: **10/05/16**  
Amostragem: **Mistura das amostras no Laboratório**  
Operador: **Milena Gomes** Data: **2/6/16**

**Coefficiente de uniformidade**

dímetro efetivo (D)	mm
D 10%	0,148
D 35%	0,372
D 50%	0,559
D 65%	0,811
D 90%	1,522

**Peneiramento grosso**

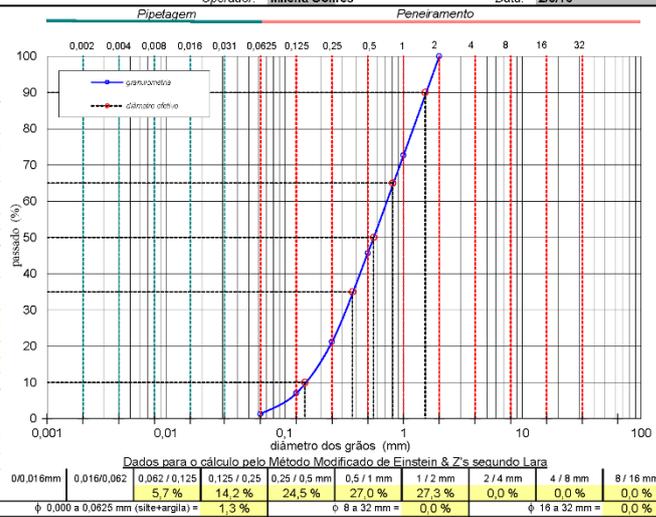
Am. total seca	g		
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		
5/8	16		
5/16	8		
5	4		
10	2		100,0

**Peneiramento fino**

am. total seca	g		
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	22,67	72,7
35	0,5	45,05	45,7
60	0,25	65,40	21,2
120	0,125	77,21	7,0
230	0,0625	81,94	1,3
fundo não acumulado:		1,05	

**Dados da Pipetagem**

Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ
(%)		
cascalho:	0,0	
areia:	98,7	
silt+argila:	1,3	



www.hxrtophid.com.br

Milena Gomes  
Operadora

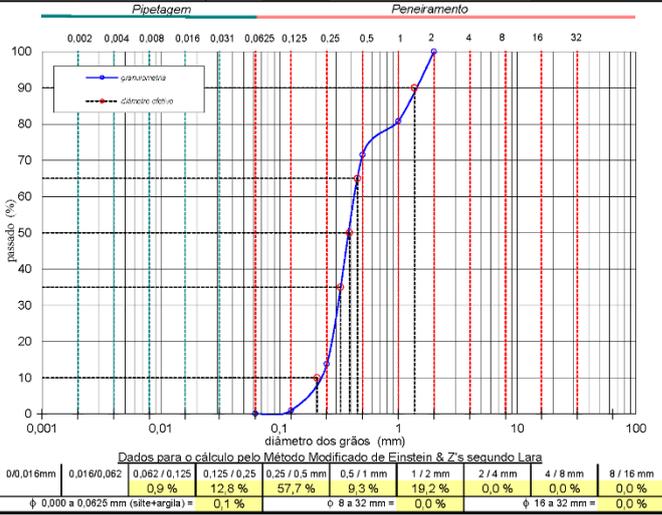




**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: XINGÚ	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE MANGUEIRAS	Tipo: Sólida do Leito
Obra: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_46_2016
Amostr.: IIL	Coleta: 19/05/16
Cod. ANA: 18865003	Amostragem: Mistura das amostras no Laboratório
	Operador: Milena Gomes
	Data: 2/6/16

Coeficiente de uniformidade			
diâmetro efetivo (D)	D 10%	0,207 mm	
	D 35%	0,326 mm	
	D 50%	0,387 mm	
	D 65%	0,452 mm	
	D 90%	1,364 mm	
Peneiramento grosso			
Am. total seca: 96,36 g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		
5/8	16		
5/16	8		
5	4		
10	2		100,0
Peneiramento fino			
am. total seca: 96,36 g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	18,48	80,8
35	0,5	27,50	71,5
60	0,25	83,11	13,8
120	0,125	95,42	1,0
230	0,0625	96,31	0,1
fundo não acumulado: 0,05			
Dados da Pipetagem			
Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ	
cascalho:	0,0		
areia:	99,9		
silt+argila:	0,1		



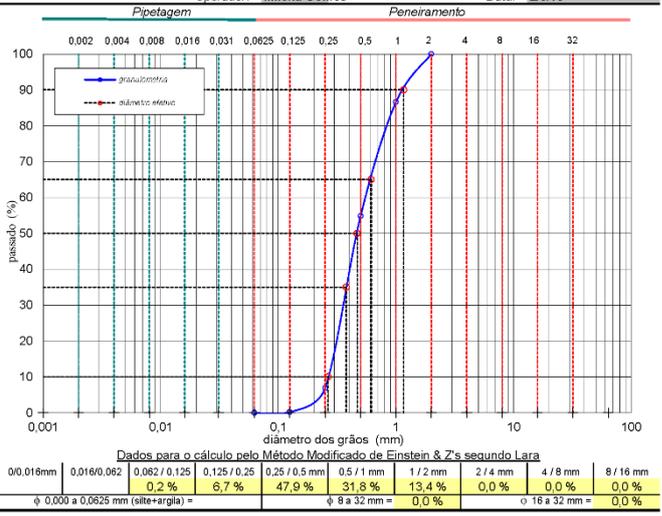
www.hxrtophid.com.br



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: XINGÚ	Mét. de medição: Igual Incremento de Largura
Local: UHE BELO MONTE MONTANTE	Tipo: Sólida do Leito
Obra: UHE BELO MONTE	Medição: HXR_46_2016
Amostr.: IIL	Coleta: 13/05/16
Cod. ANA: 18821000	Amostragem: Mistura das amostras no Laboratório
	Operador: Milena Gomes
	Data: 2/6/16

Coeficiente de uniformidade			
diâmetro efetivo (D)	D 10%	0,264 mm	
	D 35%	0,378 mm	
	D 50%	0,467 mm	
	D 65%	0,614 mm	
	D 90%	1,162 mm	
Peneiramento grosso			
Am. total seca: 91,73 g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		
5/8	16		
5/16	8		
5	4		
10	2		100,0
Peneiramento fino			
am. total seca: 91,73 g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	12,27	88,6
35	0,5	41,46	54,8
60	0,25	85,36	6,9
120	0,125	91,57	0,2
230	0,0625	91,71	0,0
fundo não acumulado: 0,02			
Dados da Pipetagem			
Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ	
cascalho:	0,0		
areia:	100,0		
silt+argila:	0,0		

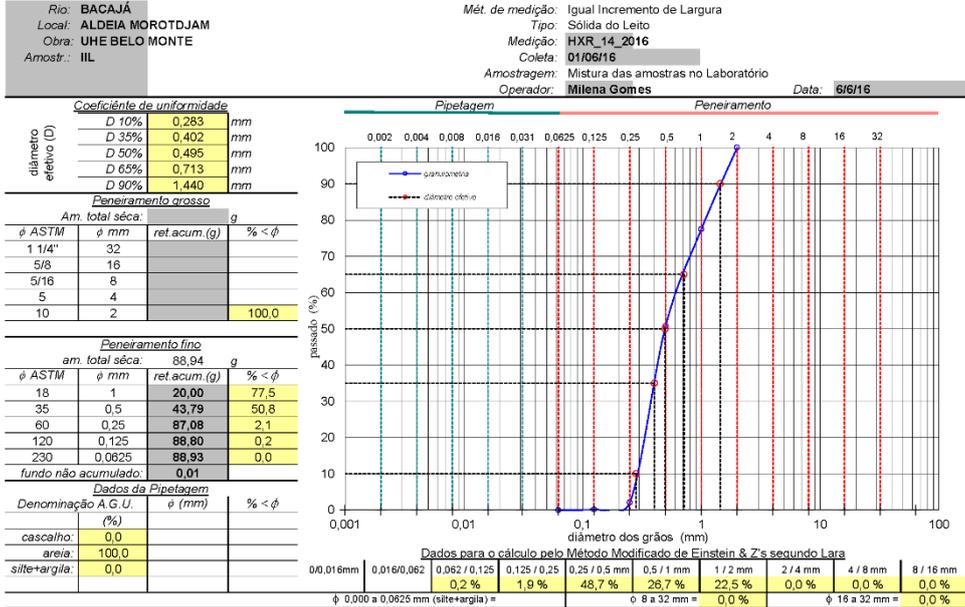


www.hxrtophid.com.br





**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

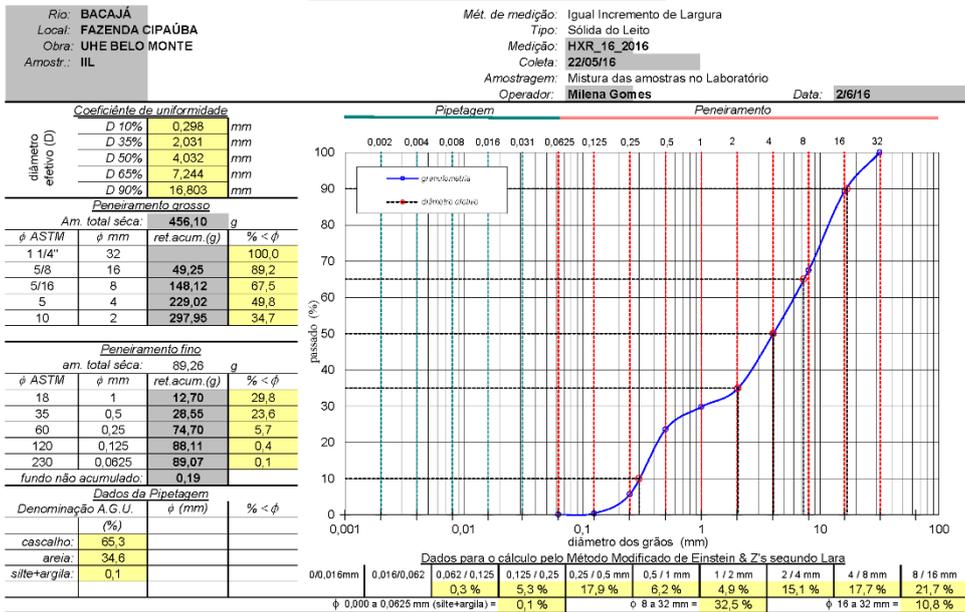


www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
Operador



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**



www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
Operador

Junho/2016



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **BACAJÁ**  
Local: **UHE BELO MONTE FOZ DO BACAJÁ**  
Obra: **UHE BELO MONTE**  
Amostr.: **IIL**  
Cod. ANA: **18867900**

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: **Sólida do Leito**  
Medição: **HXR\_48\_2016**  
Coleta: **23/06/16**  
Amostragem: **Mistura das amostras no Laboratório**  
Operador: **Milena Gomes**

Data: **12/7/16**

**Coefficiente de uniformidade**

diâmetro efetivo (D)		mm
D 10%	0,307	mm
D 35%	0,678	mm
D 50%	1,118	mm
D 65%	1,320	mm
D 90%	1,750	mm

**Peneiramento grosso**

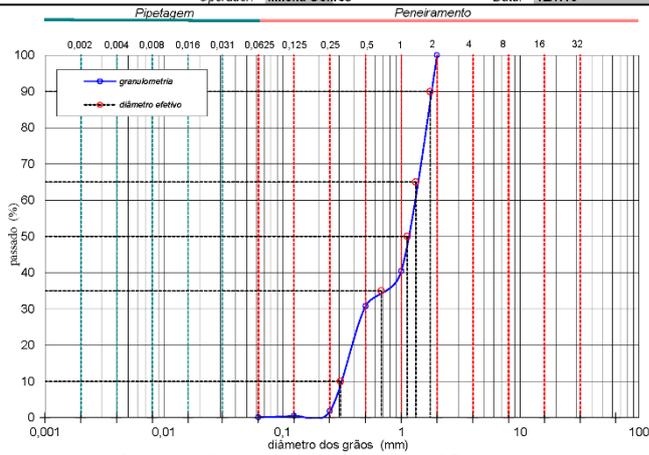
Am. total seca: g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		
5/8	16		
5/16	8		
5	4		
10	2		100,0

**Peneiramento fino**

am. total seca: 89,07 g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	53,00	40,5
35	0,5	61,63	30,8
60	0,25	87,47	1,8
120	0,125	88,66	0,5
230	0,0625	88,96	0,1

**Dados da Pipetação**

Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ
cascalho:	0,0	
areia:	99,9	
silte+argila:	0,1	



**Dados para o cálculo pelo Método Modificado de Einstein & Z's segundo Lara**

φ	0,0016 mm	0,016/0,062	0,062 / 0,125	0,125 / 0,25	0,25 / 0,5 mm	0,5 / 1 mm	1 / 2 mm	2 / 4 mm	4 / 8 mm	8 / 16 mm
%	0,4 %	1,3 %	29,0 %	9,7 %	59,5 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
φ 0,000 a 0,0625 mm (silte+argila) =	0,1 %									
φ 8 a 32 mm =					0,0 %					
φ 16 a 32 mm =										0,0 %

www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
Analisadora de Sedimentos  
Laboratório de Hidráulica e Saneamento  
UHE Belo Monte



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **IGARAPÉ ALTAMIRA**  
Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ ALTAMIRA**  
Obra: **UHE BELO MONTE**  
Amostr.: **IIL**  
Cod. ANA: **18850200**

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: **Sólida do Leito**  
Medição: **HXR\_48\_2016**  
Coleta: **11/06/16**  
Amostragem: **Mistura das amostras no Laboratório**  
Operador: **Milena Gomes**

Data: **12/7/16**

**Coefficiente de uniformidade**

diâmetro efetivo (D)		mm
D 10%	0,125	mm
D 35%	0,506	mm
D 50%	0,645	mm
D 65%	0,814	mm
D 90%	1,453	mm

**Peneiramento grosso**

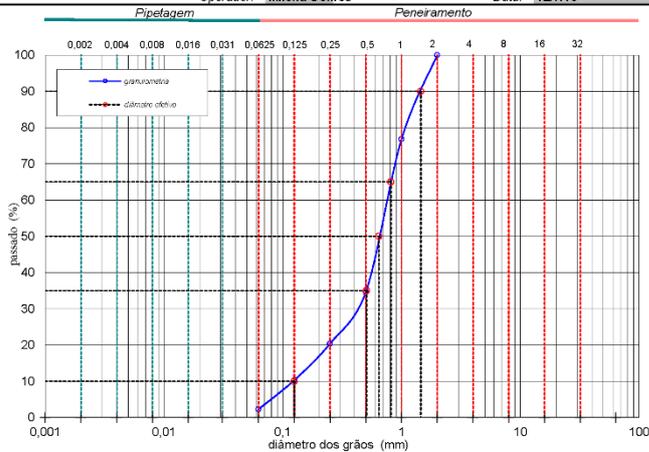
Am. total seca: g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		
5/8	16		
5/16	8		
5	4		
10	2		100,0

**Peneiramento fino**

am. total seca: 71,83 g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	16,60	76,8
35	0,5	46,88	34,6
60	0,25	57,03	20,4
120	0,125	64,27	10,3
230	0,0625	70,00	2,3

**Dados da Pipetação**

Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ
cascalho:	0,0	
areia:	97,7	
silte+argila:	2,3	



**Dados para o cálculo pelo Método Modificado de Einstein & Z's segundo Lara**

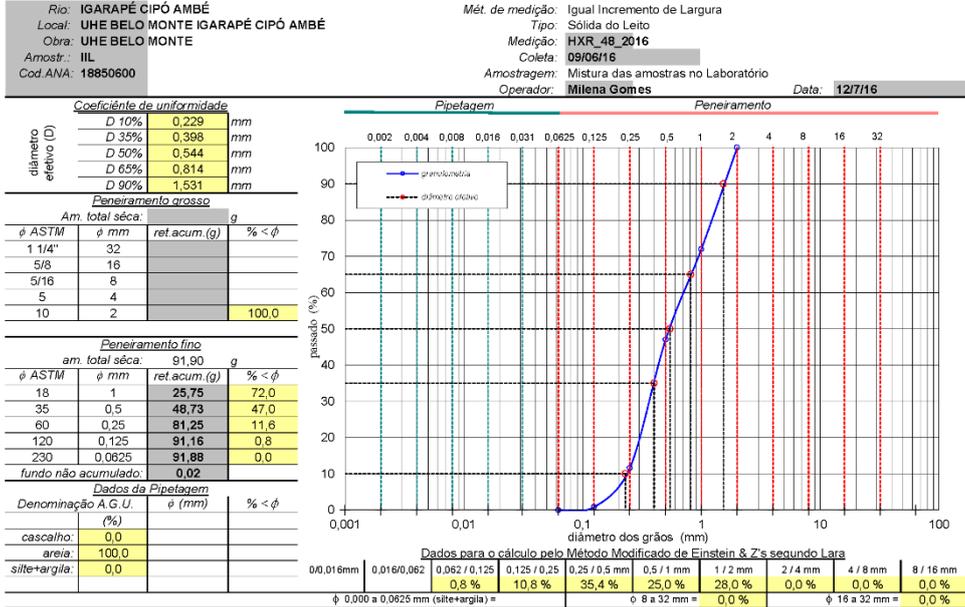
φ	0,0016 mm	0,016/0,062	0,062 / 0,125	0,125 / 0,25	0,25 / 0,5 mm	0,5 / 1 mm	1 / 2 mm	2 / 4 mm	4 / 8 mm	8 / 16 mm
%	8,0 %	10,1 %	14,2 %	42,2 %	23,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
φ 0,000 a 0,0625 mm (silte+argila) =	2,3 %									
φ 8 a 32 mm =										0,0 %
φ 16 a 32 mm =										0,0 %

www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
Analisadora de Sedimentos  
Laboratório de Hidráulica e Saneamento  
UHE Belo Monte



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

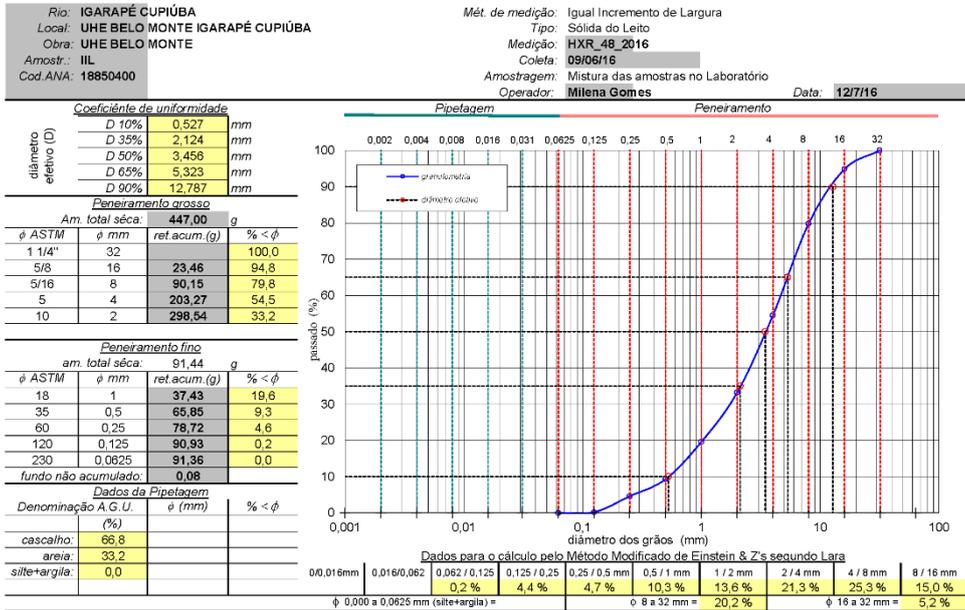


www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
Operador



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**



www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
Operador

**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **IGARAPÉ PANELAS**  
 Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ PANELAS**  
 Obra: **UHE BELO MONTE**  
 Amostr.: **IIL**  
 Cod. ANA: **18849800**

Mét. de medição: **Igual Incremento de Largura**  
 Tipo: **Sólida do Leito**  
 Medição: **HXR\_48\_2016**  
 Coleta: **10/06/16**  
 Amostragem: **Mistura das amostras no Laboratório**  
 Operador: **Milena Gomes** Data: **12/7/16**

**Coefficiente de uniformidade**

diâmetro efetivo (D)	
D 10%	0,163 mm
D 35%	0,399 mm
D 50%	0,603 mm
D 65%	0,871 mm
D 90%	1,557 mm

**Peneiramento grosso**

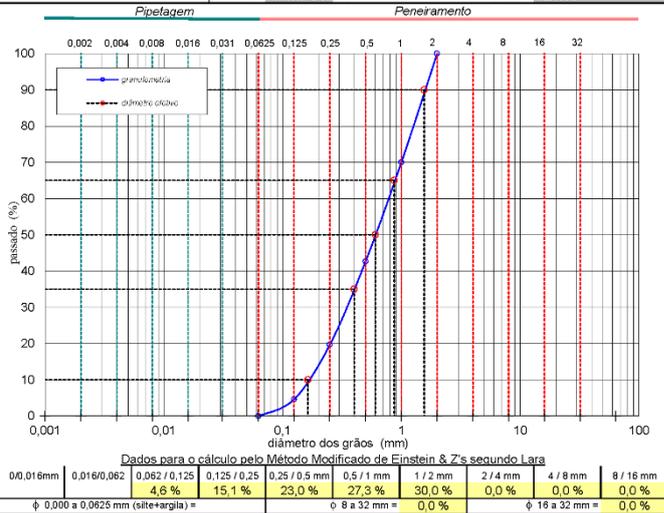
Am. total seca: 89,83 g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		
5/8	16		
5/16	8		
5	4		
10	2		100,0

**Peneiramento fino**

am. total seca: 89,83 g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	26,91	70,0
35	0,5	51,46	42,7
60	0,25	72,17	19,7
120	0,125	85,73	4,6
230	0,0625	89,80	0,0
fundo não acumulado: 0,03			

**Dados da Pipetação**

Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ
cascalho:	0,0	
areia:	100,0	
silte+argila:	0,0	



www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
 Engenheira de Controle de Qualidade  
 HXR - Laboratório de Análises

**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **XINGÚ**  
 Local: **UHE BELO MONTE JUSANTE**  
 Obra: **UHE BELO MONTE**  
 Amostr.: **IIL**  
 Cod. ANA: **18935000**

Mét. de medição: **Igual Incremento de Largura**  
 Tipo: **Sólida do Leito**  
 Medição: **HXR\_48\_2016**  
 Coleta: **15/06/16**  
 Amostragem: **Mistura das amostras no Laboratório**  
 Operador: **Milena Gomes** Data: **12/7/16**

**Coefficiente de uniformidade**

diâmetro efetivo (D)	
D 10%	0,259 mm
D 35%	0,330 mm
D 50%	0,380 mm
D 65%	0,429 mm
D 90%	0,724 mm

**Peneiramento grosso**

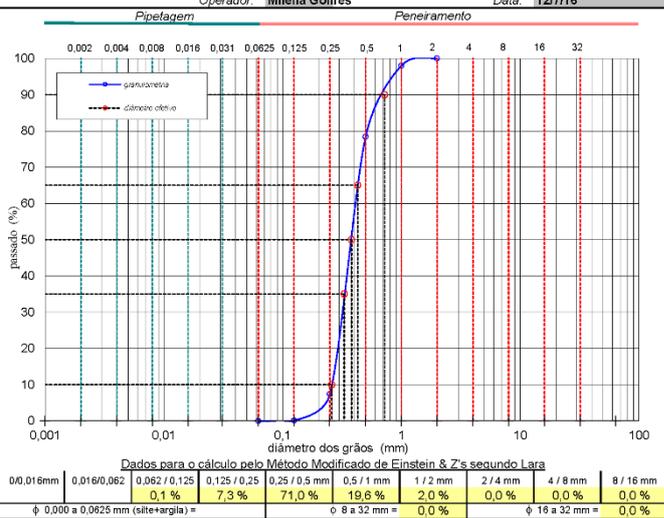
Am. total seca: 92,15 g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		
5/8	16		
5/16	8		
5	4		
10	2		100,0

**Peneiramento fino**

am. total seca: 92,15 g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	1,80	98,0
35	0,5	19,89	78,4
60	0,25	85,33	7,4
120	0,125	92,02	0,1
230	0,0625	92,13	0,0
fundo não acumulado: 0,02			

**Dados da Pipetação**

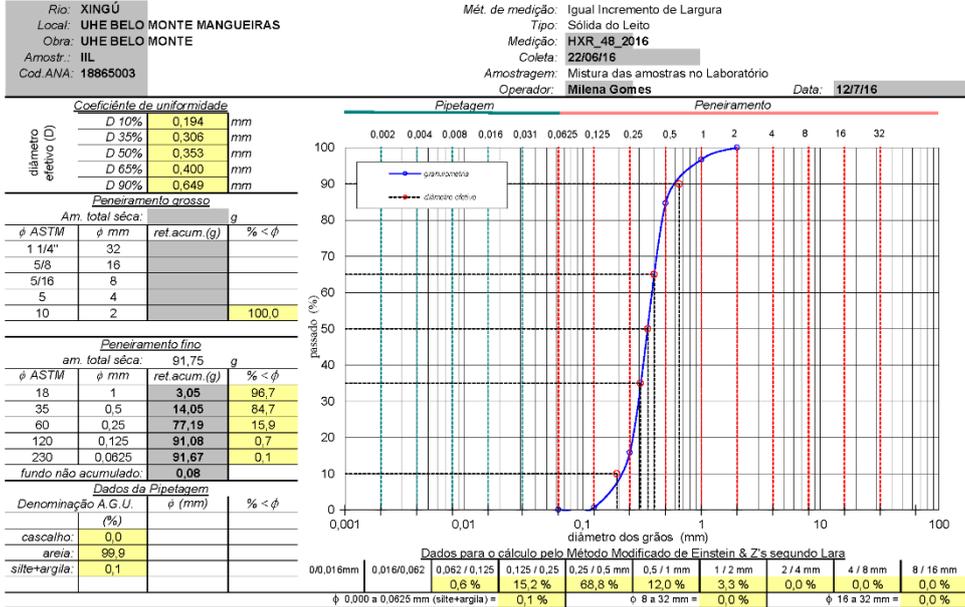
Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ
cascalho:	0,0	
areia:	100,0	
silte+argila:	0,0	



www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
 Engenheira de Controle de Qualidade  
 HXR - Laboratório de Análises

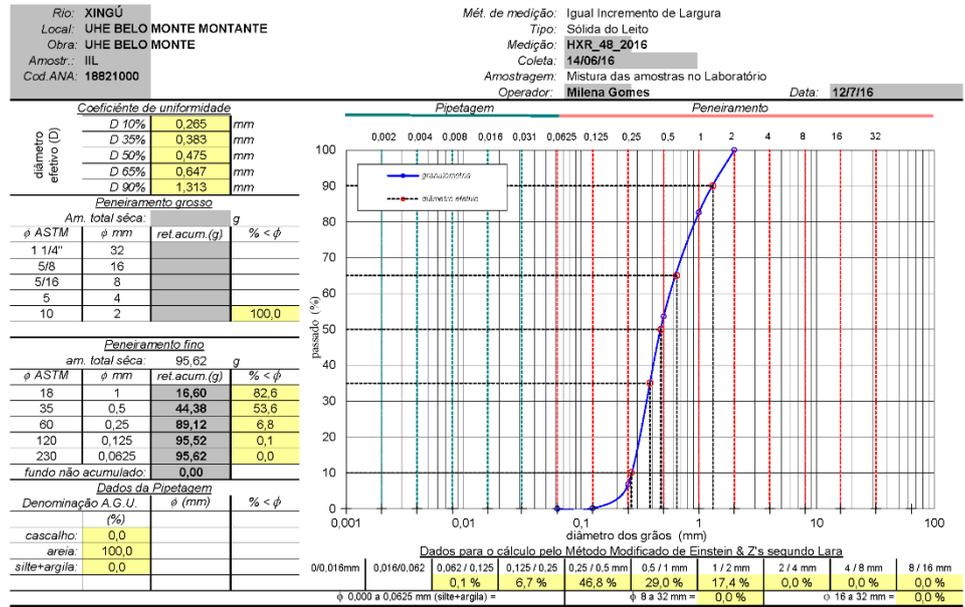
**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**



www.hxrtophid.com.br



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**



www.hxrtophid.com.br



Julho/2016



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **BACAJÁ**  
 Local: **UHE BELO MONTE FOZ DO BACAJÁ**  
 Obra: **UHE BELO MONTE**  
 Amostr.: **III**  
 Cod.ANA: **18867900**

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
 Tipo: **Sólida do Leito**  
 Medição: **HXR\_49\_2016**  
 Coleta: **31/07/16**  
 Amostragem: **Mistura das amostras no Laboratório**  
 Operador: **Milena Gomes** Data: **9/8/16**

**Coefficiente de uniformidade**

diâmetro efetivo (D)	D 10%	0,551	mm
	D 35%	1,055	mm
	D 50%	1,221	mm
	D 65%	1,405	mm
	D 90%	1,782	mm

**Peneiramento grosso**

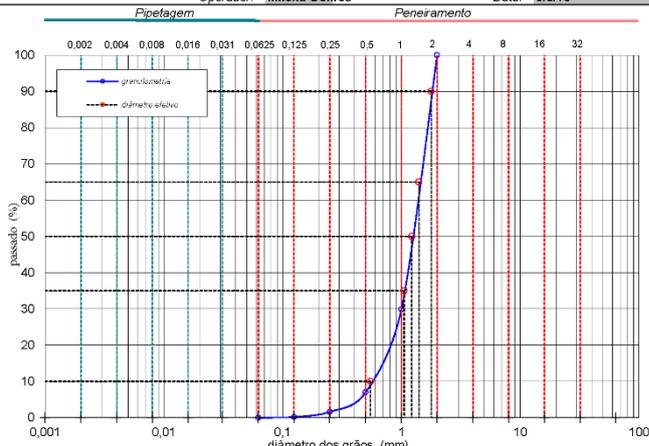
Am. total seca: g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		
5/8	16		
5/16	8		
5	4		
10	2		100,0

**Peneiramento fino**

am. total seca: 97,04 g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	68,01	29,9
35	0,5	90,24	7,0
60	0,25	95,50	1,6
120	0,125	96,80	0,2
230	0,0625	97,00	0,0

**Dados da Pipetagem**

Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ
cascalho:	0,0	
areia:	100,0	
silt+argila:	0,0	



www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
 Analista de Qualidade  
 Laboratório de Análises de Sedimentos  
 UHE Belo Monte



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **IGARAPÉ ALTAMIRA**  
 Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ ALTAMIRA**  
 Obra: **UHE BELO MONTE**  
 Amostr.: **III**  
 Cod.ANA: **18850200**

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
 Tipo: **Sólida do Leito**  
 Medição: **HXR\_49\_2016**  
 Coleta: **07/07/16**  
 Amostragem: **Mistura das amostras no Laboratório**  
 Operador: **Milena Gomes** Data: **9/8/16**

**Coefficiente de uniformidade**

diâmetro efetivo (D)	D 10%	0,238	mm
	D 35%	0,814	mm
	D 50%	1,121	mm
	D 65%	1,323	mm
	D 90%	1,751	mm

**Peneiramento grosso**

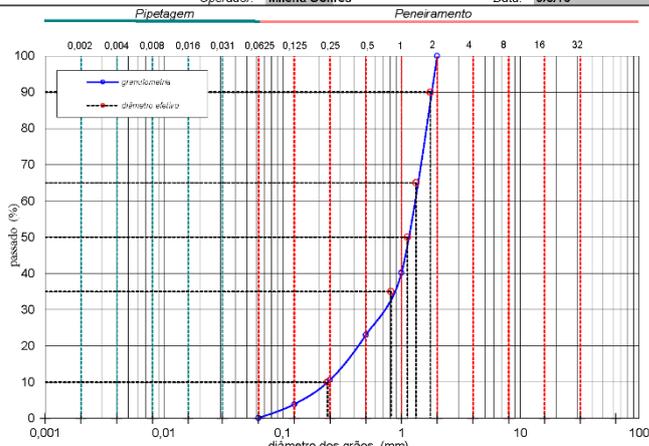
Am. total seca: g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		
5/8	16		
5/16	8		
5	4		
10	2		100,0

**Peneiramento fino**

am. total seca: 107,28 g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	64,14	40,2
35	0,5	82,60	23,0
60	0,25	95,90	10,6
120	0,125	103,12	3,9
230	0,0625	107,20	0,1

**Dados da Pipetagem**

Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ
cascalho:	0,0	
areia:	99,9	
silt+argila:	0,1	

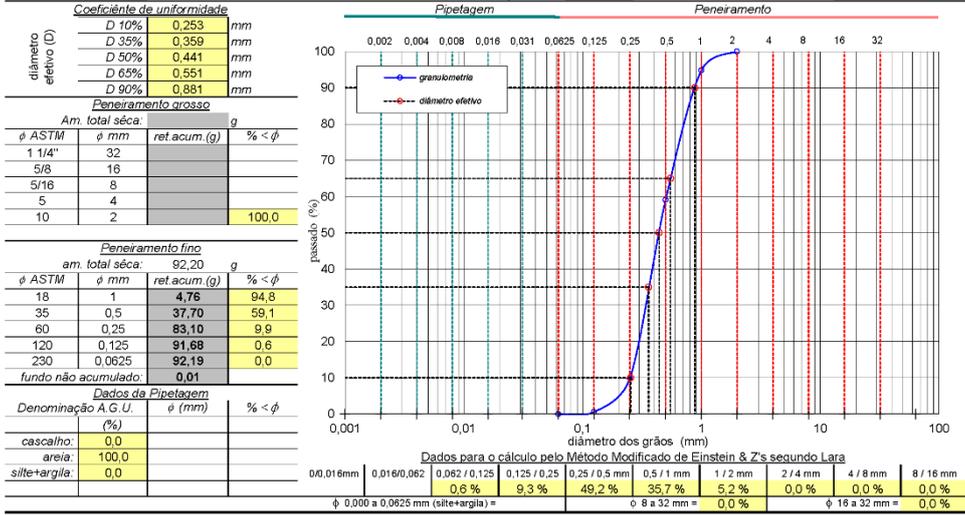


www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
 Analista de Qualidade  
 Laboratório de Análises de Sedimentos  
 UHE Belo Monte

**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ**      Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
 Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ**      Tipo: Sólida do Leito  
 Obra: **UHE BELO MONTE**      Medição: **HXR\_49\_2016**  
 Amostr.: **IIL**      Coleta: **06/07/16**  
 Cod. ANA: **18850600**      Amostragem: Mistura das amostras no Laboratório  
 Operador: **Milena Gomes**      Data: **9/8/16**

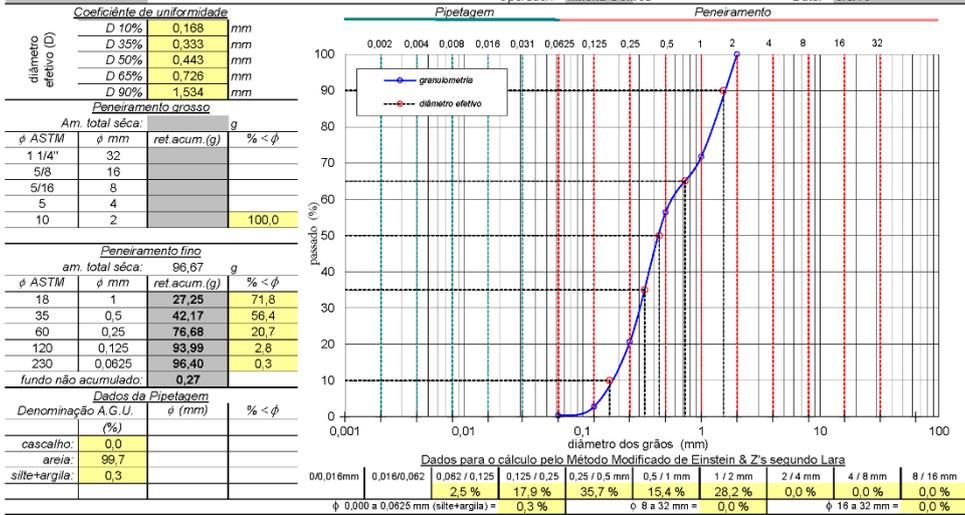


www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
Operador

**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **IGARAPÉ CUIPIÚBA**      Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
 Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ CUIPIÚBA**      Tipo: Sólida do Leito  
 Obra: **UHE BELO MONTE**      Medição: **HXR\_49\_2016**  
 Amostr.: **IIL**      Coleta: **06/07/16**  
 Cod. ANA: **18850400**      Amostragem: Mistura das amostras no Laboratório  
 Operador: **Milena Gomes**      Data: **9/8/16**

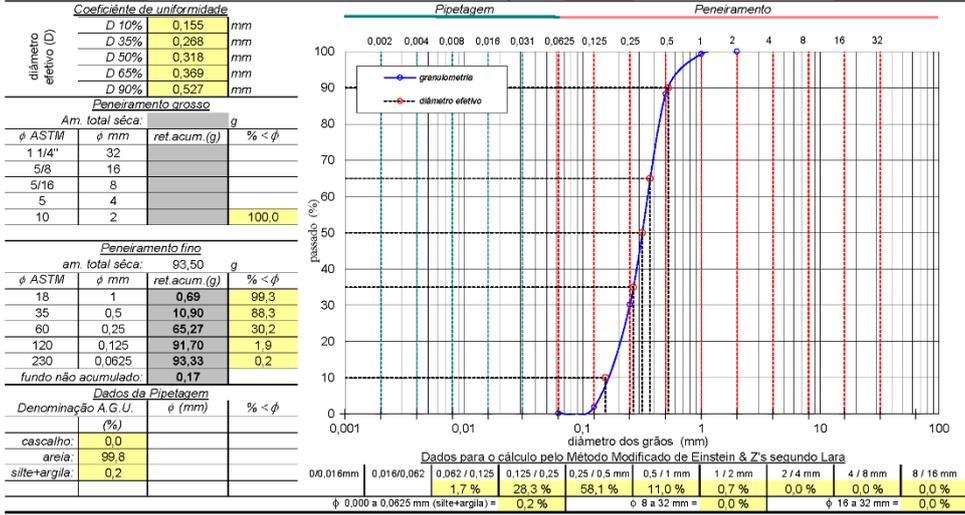


www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
Operador

**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **IGARAPÉ PANELAS**      Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
 Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ PANELAS**      Tipo: Sólida do Leito  
 Obra: **UHE BELO MONTE**      Medição: **HXR\_49\_2016**  
 Amostr.: **IIL**      Coleta: **07/07/16**  
 Cod. ANA: **18849800**      Amostragem: Mistura das amostras no Laboratório  
 Operador: **Milena Gomes**      Data: **9/8/16**

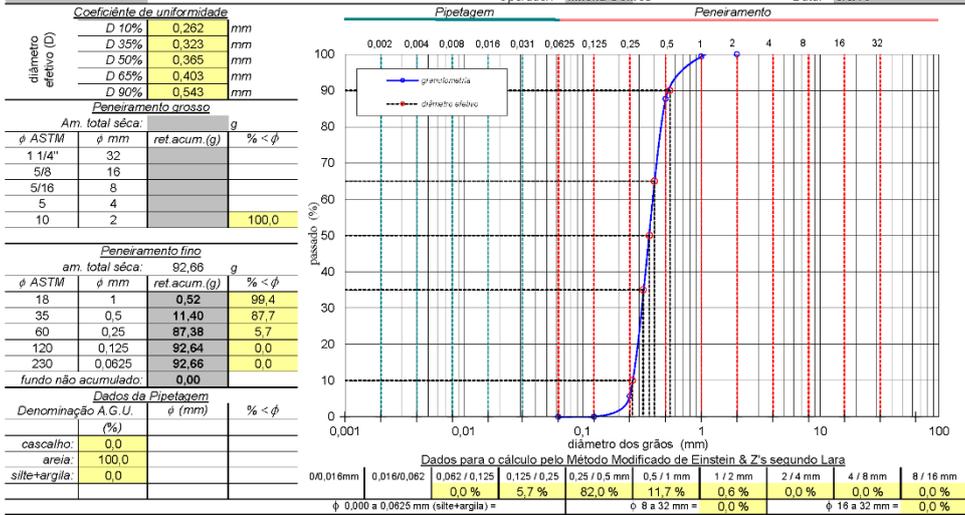


www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
Operador

**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **XINGÚ**      Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
 Local: **UHE BELO MONTE JUSANTE**      Tipo: Sólida do Leito  
 Obra: **UHE BELO MONTE**      Medição: **HXR\_49\_2016**  
 Amostr.: **IIL**      Coleta: **22/07/16**  
 Cod. ANA: **18935000**      Amostragem: Mistura das amostras no Laboratório  
 Operador: **Milena Gomes**      Data: **9/8/16**

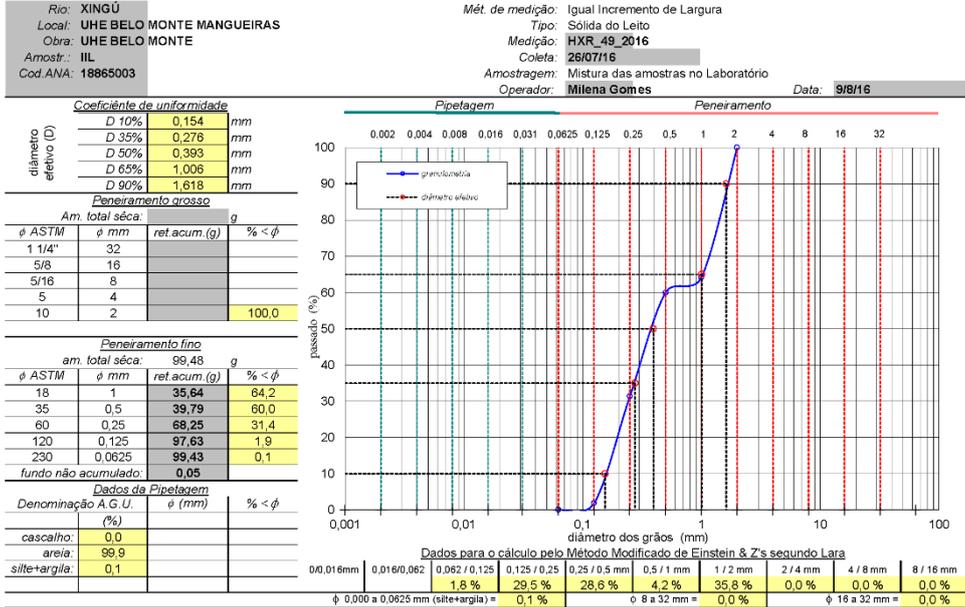


www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
Operador



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

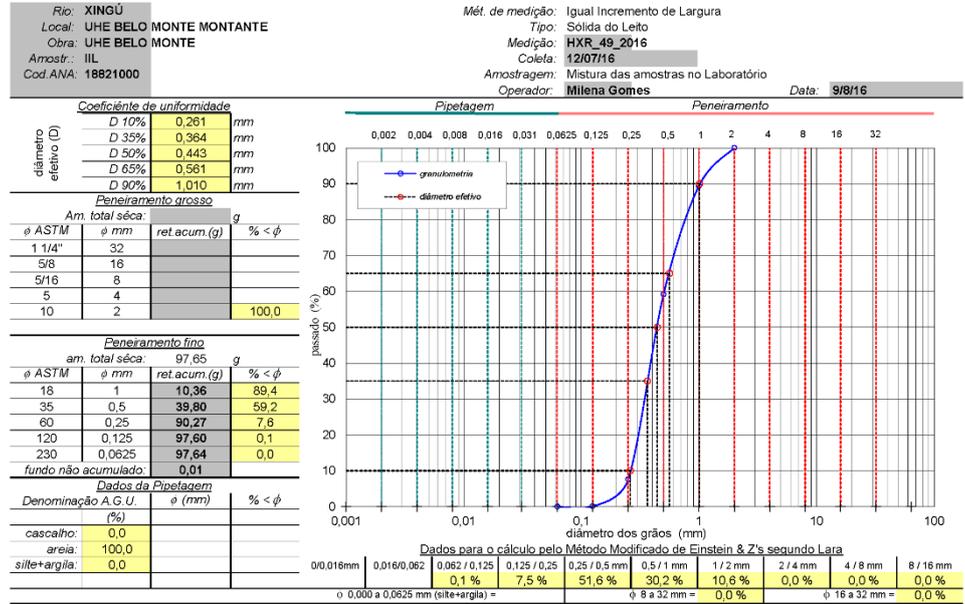


www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
Operador



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**



www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
Operador

Agosto/2016

**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **BACAJÁ**  
Local: **UHE BELO MONTE FOZ DO BACAJÁ**  
Obra: **UHE BELO MONTE**  
Amostr.: **IIL**  
Cod. ANA: **18867900**

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Sólida do Leito  
Medição: **HXR\_50\_2016**  
Coleta: **21/08/16**  
Amostragem: Mistura das amostras no Laboratório  
Operador: **Milena Gomes** Data: **7/9/16**

**Coefficiente de uniformidade**

diâmetro efetivo (D)		mm
D 10%	0,373	mm
D 35%	2,372	mm
D 50%	5,814	mm
D 65%	11,149	mm
D 90%	23,600	mm

**Peneiramento grosso**

Am. total seca: <b>476,88</b> g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		100,0
5/8	16	<b>110,72</b>	<b>76,8</b>
5/16	8	<b>218,91</b>	<b>54,1</b>
5	4	<b>261,42</b>	<b>45,2</b>
10	2	<b>325,52</b>	<b>31,7</b>

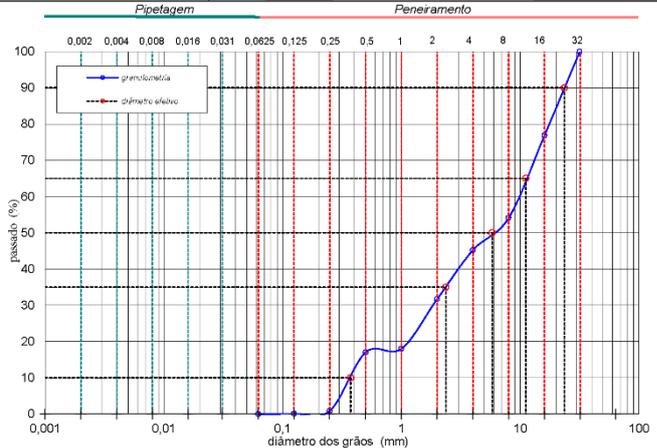
**Peneiramento fino**

am. total seca: <b>86,66</b> g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	<b>37,37</b>	<b>18,0</b>
35	0,5	<b>40,25</b>	<b>17,0</b>
60	0,25	<b>84,19</b>	<b>0,9</b>
120	0,125	<b>86,46</b>	<b>0,1</b>
230	0,0625	<b>86,60</b>	<b>0,0</b>

fundo não acumulado: **0,06**

**Dados da Pipetagem**

Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ
(%)		
cascalho:	68,3	
areia:	31,7	
silte+argila:	0,0	



**Dados para o cálculo pelo Método Modificado de Einstein & Z's segundo Lara**

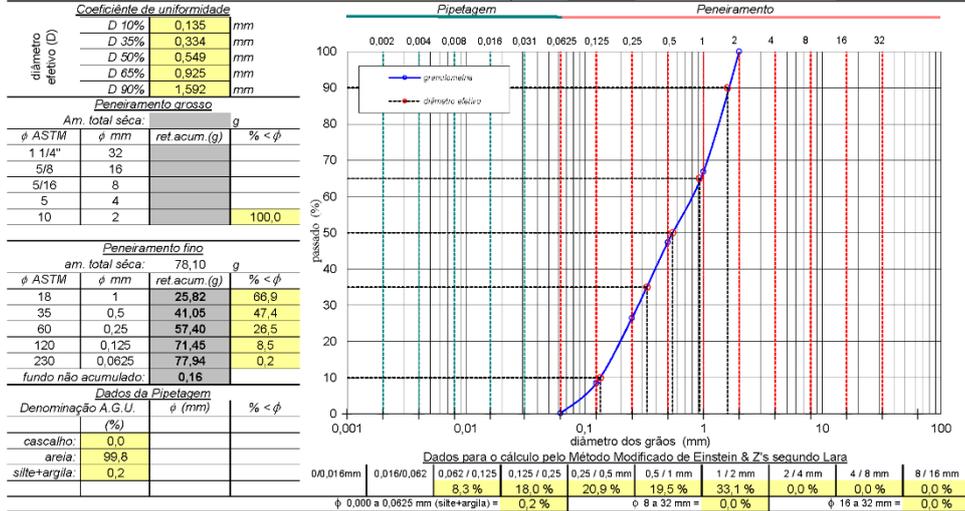
0,016/0,062	0,062 / 0,125	0,125 / 0,25	0,25 / 0,5 mm	0,5 / 1 mm	1 / 2 mm	2 / 4 mm	4 / 8 mm	8 / 16 mm
0,1 %	0,8 %	16,1 %	1,0 %	13,7 %	13,5 %	8,9 %	22,7 %	
φ 0,000 a 0,0625 mm (silte+argila) =				φ 8 a 32 mm =		φ 16 a 32 mm =		
				45,9 %		23,2 %		

**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **IGARAPÉ ALTAMIRA**  
Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ ALTAMIRA**  
Obra: **UHE BELO MONTE**  
Amostr.: **IIL**  
Cod. ANA: **18850200**

Mét. de medição: **Igual Incremento de Largura**  
Tipo: **Sólida do Leito**  
Medição: **HXR\_50\_2016**  
Coleta: **08/08/16**  
Amostragem: **Mistura das amostras no Laboratório**  
Operador: **Milena Gomes**

Data: **7/9/16**



www.hxrtophid.com.br

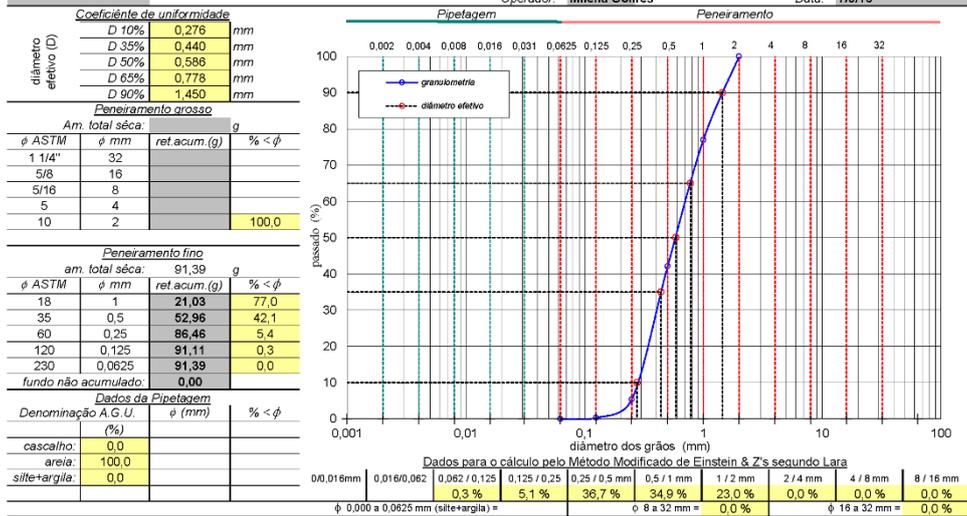


**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ**  
Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ**  
Obra: **UHE BELO MONTE**  
Amostr.: **IIL**  
Cod. ANA: **18850600**

Mét. de medição: **Igual Incremento de Largura**  
Tipo: **Sólida do Leito**  
Medição: **HXR\_50\_2016**  
Coleta: **08/08/16**  
Amostragem: **Mistura das amostras no Laboratório**  
Operador: **Milena Gomes**

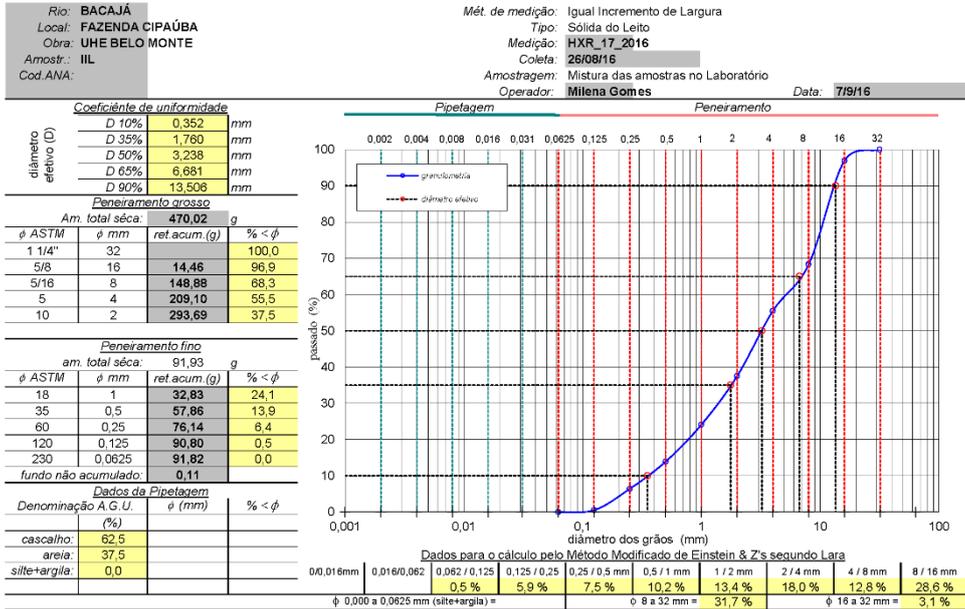
Data: **7/9/16**



www.hxrtophid.com.br



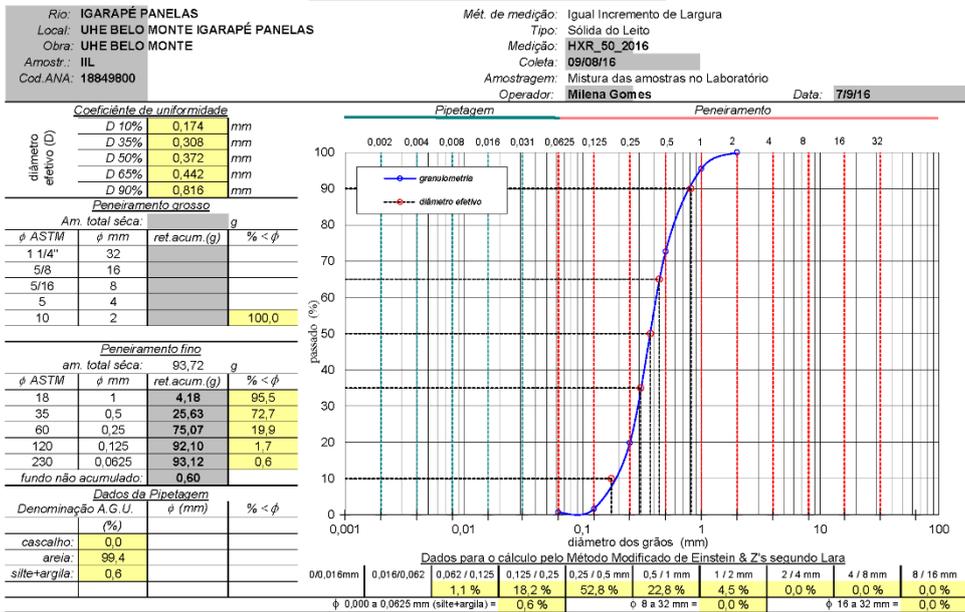
**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**



www.hxrtophid.com.br



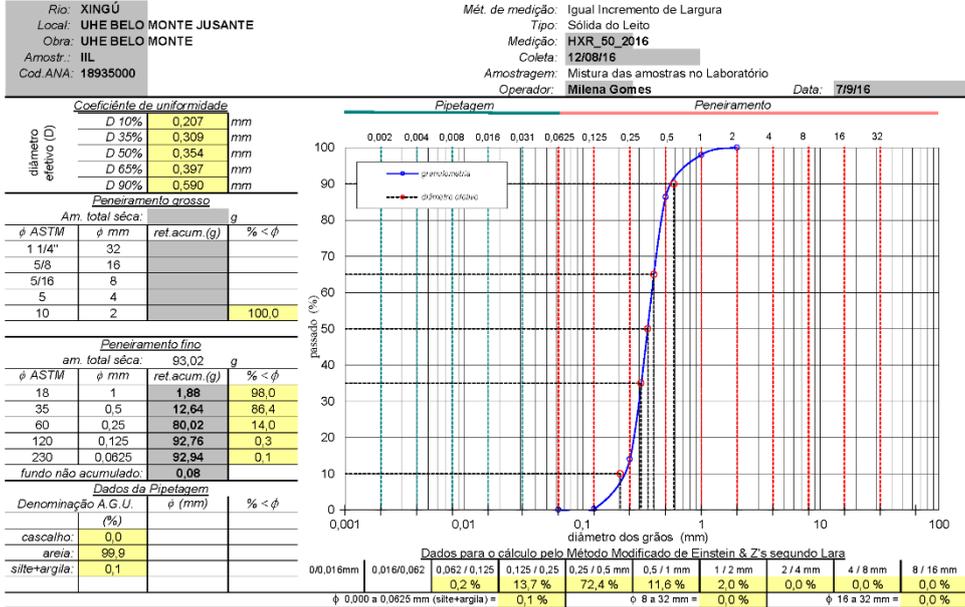
**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**



www.hxrtophid.com.br



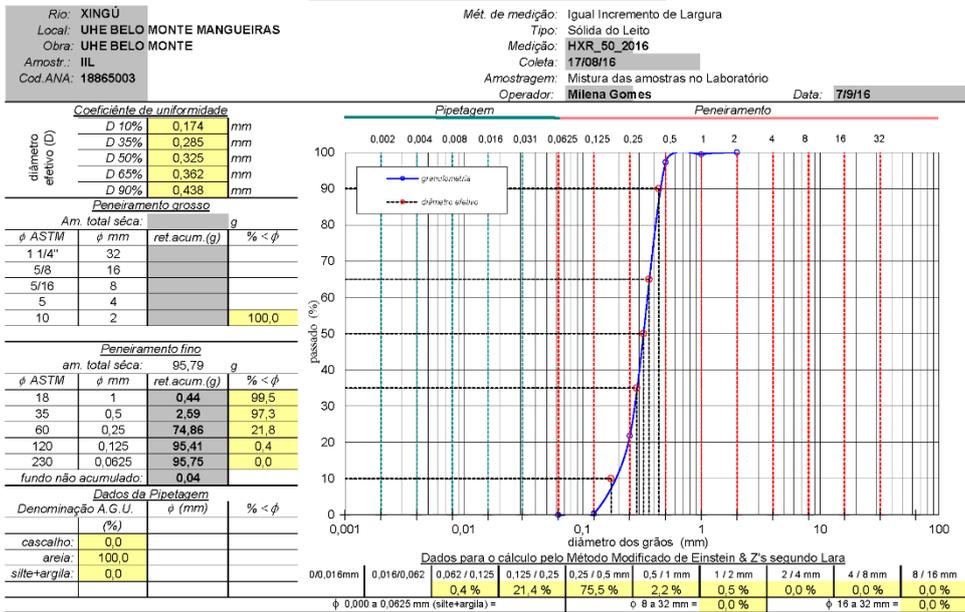
**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**



www.hxrtophid.com.br



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**



www.hxrtophid.com.br



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: XINGÜ  
Local: UHE BELO MONTE MONTANTE  
Obra: UHE BELO MONTE  
Amostr.: IIL  
Cod. ANA: 18821000

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Sólida do Leito  
Medição: HXR\_50\_2016  
Coleta: 11/08/16  
Amostragem: Mistura das amostras no Laboratório  
Operador: Milena Gomes  
Data: 7/9/16

**Coefficiente de uniformidade**

dímetro efetivo (D)	mm
D 10%	0,215
D 35%	0,347
D 50%	0,428
D 65%	0,544
D 90%	1,070

**Peneiramento grosso**

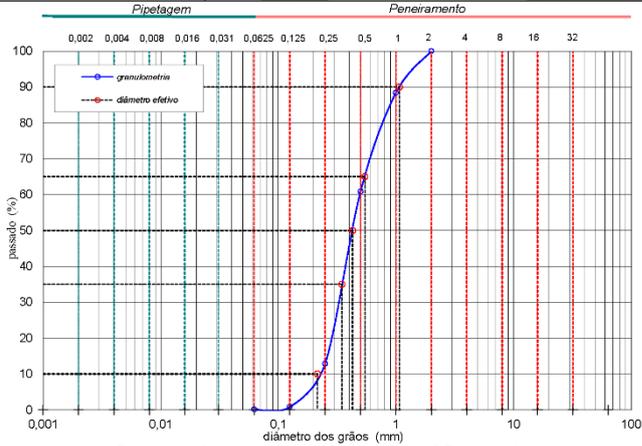
Am. total seca:	g		
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		
5/8	16		
5/16	8		
5	4		
10	2		100,0

**Peneiramento fino**

am. total seca:	g		
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	11,14	88,4
35	0,5	37,50	60,9
60	0,25	83,53	12,9
120	0,125	95,16	0,8
230	0,0625	95,88	0,1
fundo não acumulado:		0,06	

**Dados da Pipetagem**

Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ
cascalho:	0,0	
areia:	99,9	
silt+argila:	0,1	



**Dados para o cálculo pelo Método Modificado de Einstein & Z's segundo Lara**

φ 0,000 a 0,0625 mm (silt+argila) =	0,1 %	0,7 %	12,1 %	48,0 %	27,5 %	11,6 %	0,0 %	0,0 %	8 / 16 mm
φ 0,000 a 0,0625 mm (silt+argila) =	0,1 %	0,7 %	12,1 %	48,0 %	27,5 %	11,6 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
φ 8 a 32 mm =	0,0 %								0,0 %
φ 16 a 32 mm =	0,0 %								0,0 %

www.hxrtophid.com.br



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: BACAJÁ  
Local: ALDEIA MOROTIDJAM  
Obra: UHE BELO MONTE  
Amostr.: IIL  
Cod. ANA:

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
Tipo: Sólida do Leito  
Medição: HXR\_14\_2016  
Coleta: 01/09/16  
Amostragem: Mistura das amostras no Laboratório  
Operador: Milena Gomes  
Data: 7/9/16

**Coefficiente de uniformidade**

dímetro efetivo (D)	mm
D 10%	0,293
D 35%	0,510
D 50%	0,722
D 65%	1,011
D 90%	1,621

**Peneiramento grosso**

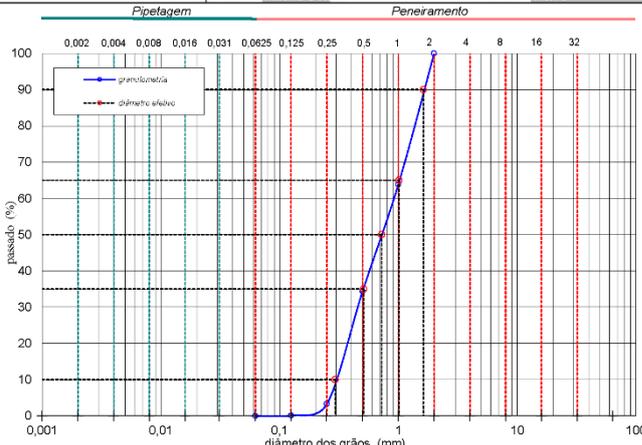
Am. total seca:	g		
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		
5/8	16		
5/16	8		
5	4		
10	2		100,0

**Peneiramento fino**

am. total seca:	g		
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	33,60	83,9
35	0,5	61,03	34,4
60	0,25	89,94	3,3
120	0,125	92,90	0,1
230	0,0625	93,00	0,0
fundo não acumulado:		0,00	

**Dados da Pipetagem**

Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ
cascalho:	0,0	
areia:	100,0	
silt+argila:	0,0	



**Dados para o cálculo pelo Método Modificado de Einstein & Z's segundo Lara**

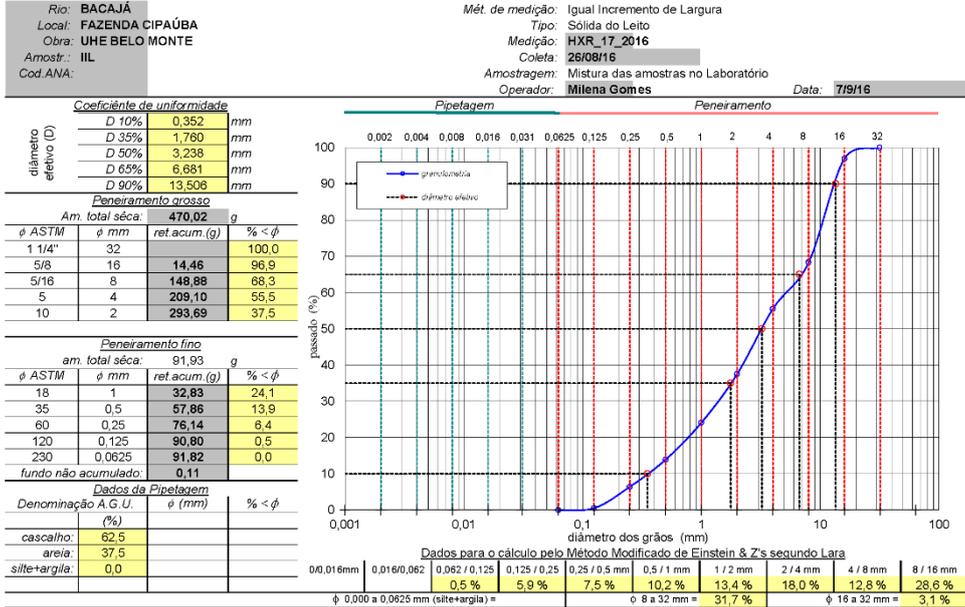
φ 0,000 a 0,0625 mm (silt+argila) =	0,1 %	3,2 %	31,1 %	29,5 %	36,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	8 / 16 mm
φ 0,000 a 0,0625 mm (silt+argila) =	0,1 %	3,2 %	31,1 %	29,5 %	36,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
φ 8 a 32 mm =	0,0 %								0,0 %
φ 16 a 32 mm =	0,0 %								0,0 %

www.hxrtophid.com.br





**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**



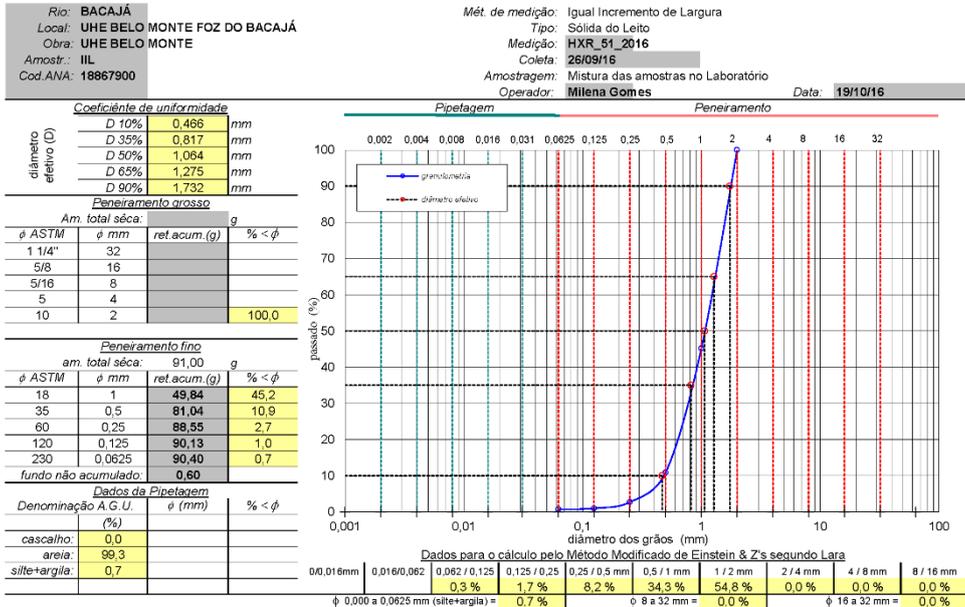
www.hxrtophid.com.br



Setembro/2016



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**



www.hxrtophid.com.br



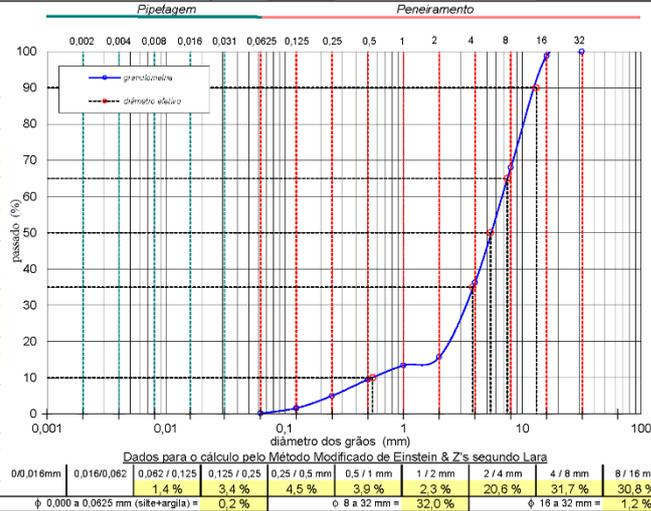
**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **IGARAPÉ ALTAMIRA**  
Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ ALTAMIRA**  
Obra: **UHE BELO MONTE**  
Amostr.: **IIL**  
Cod. ANA: **18850200**

Mét. de medição: **Igual Incremento de Largura**  
Tipo: **Sólida do Leito**  
Medição: **HXR\_51\_2016**  
Coleta: **08/09/16**  
Amostragem: **Mistura das amostras no Laboratório**  
Operador: **Milena Gomes**

Data: **19/10/16**

Coeficiente de uniformidade			
diâmetro efetivo (D)	D 10%	0,549	mm
	D 35%	3,832	mm
	D 50%	5,398	mm
	D 65%	7,482	mm
	D 90%	13,095	mm
Peneiramento grosso			
Am. total seca:		391,07	g
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		100,0
5/8	16	4,88	98,8
5/16	8	125,30	68,0
5	4	249,16	36,3
10	2	329,85	15,7
Peneiramento fino			
am. total seca:		77,88	g
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	11,50	13,4
35	0,5	30,74	9,5
60	0,25	52,72	5,0
120	0,125	69,75	1,6
230	0,0625	76,44	0,2
fundo não acumulado:		1,22	
Dados da Pipetagem			
Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ	
(%)			
cascalho:	84,3		
areia:	15,5		
silt+argila:	0,2		



www.hxrtophid.com.br



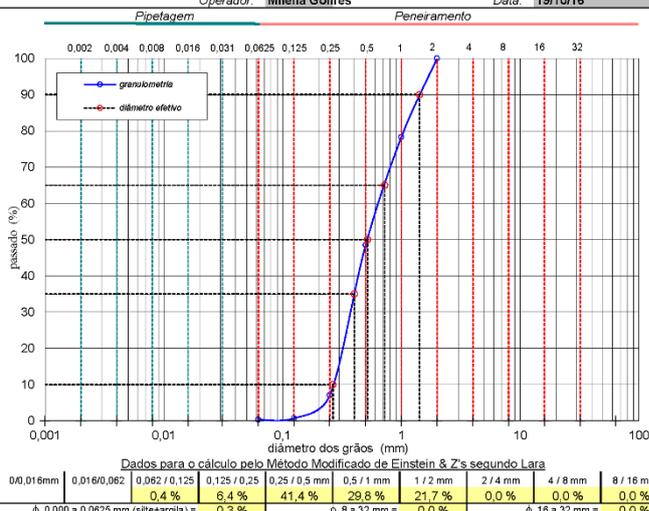
**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ**  
Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ**  
Obra: **UHE BELO MONTE**  
Amostr.: **IIL**  
Cod. ANA: **18850600**

Mét. de medição: **Igual Incremento de Largura**  
Tipo: **Sólida do Leito**  
Medição: **HXR\_51\_2016**  
Coleta: **12/09/16**  
Amostragem: **Mistura das amostras no Laboratório**  
Operador: **Milena Gomes**

Data: **19/10/16**

Coeficiente de uniformidade			
diâmetro efetivo (D)	D 10%	0,265	mm
	D 35%	0,402	mm
	D 50%	0,519	mm
	D 65%	0,724	mm
	D 90%	1,423	mm
Peneiramento grosso			
Am. total seca:		95,87	g
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		
5/8	16		
5/16	8		
5	4		
10	2		100,0
Peneiramento fino			
am. total seca:		95,87	g
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	20,80	78,3
35	0,5	49,35	48,5
60	0,25	89,09	7,1
120	0,125	95,21	0,7
230	0,0625	95,57	0,3
fundo não acumulado:		0,30	
Dados da Pipetagem			
Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ	
(%)			
cascalho:	0,0		
areia:	99,7		
silt+argila:	0,3		



www.hxrtophid.com.br



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **IGARAPÉ CUIPIÚBA**  
Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ CUIPIÚBA**  
Obra: **UHE BELO MONTE**  
Amostr.: **IIL**  
Cod. ANA: **18850400**

Mét. de medição: **Igual Incremento de Largura**  
Tipo: **Sólida do Leito**  
Medição: **HXR\_51\_2016**  
Coleta: **12/09/16**  
Amostragem: **Mistura das amostras no Laboratório**  
Operador: **Milena Gomes** Data: **19/10/16**

**Coefficiente de uniformidade**

diâmetro efetivo (D)	
D 10%	0,191 mm
D 35%	0,417 mm
D 50%	0,864 mm
D 65%	3,797 mm
D 90%	14,751 mm

**Peneiramento grosso**

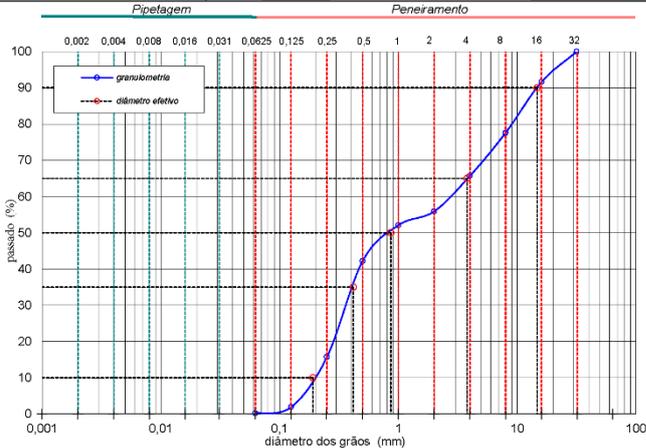
Am. total seca: 320,30 g			
φ ASTM	φ mm	ret.acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		100,0
5/8	16	26,99	91,6
5/16	8	71,74	77,6
5	4	109,98	65,7
10	2	141,38	55,9

**Peneiramento fino**

am. total seca: 92,15 g			
φ ASTM	φ mm	ret.acum. (g)	% < φ
18	1	6,30	52,1
35	0,5	22,51	42,2
60	0,25	66,30	15,7
120	0,125	89,06	1,9
230	0,0625	91,74	0,2
fundo não acumulado: 0,41			

**Dados da Pipetagem**

Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ
(%)		
cascalho:	44,1	
areia:	55,7	
silte+argila:	0,2	



**Dados para o cálculo pelo Método Modificado de Einstein & Z's segundo Lara**

0,016 mm	0,016/0,062	0,062 / 0,125	0,125 / 0,25	0,25 / 0,5 mm	0,5 / 1 mm	1 / 2 mm	2 / 4 mm	4 / 8 mm	8 / 16 mm	
		1,7 %	13,8 %	26,5 %	9,9 %	3,8 %	9,8 %	11,9 %	14,0 %	
φ 0,000 a 0,0625 mm (silte+argila) =		0,2 %		φ 8 a 32 mm =		22,4 %		φ 16 a 32 mm =		8,4 %

www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
Operador

**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **IGARAPÉ PANEAS**  
Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ PANEAS**  
Obra: **UHE BELO MONTE**  
Amostr.: **IIL**  
Cod. ANA: **18849800**

Mét. de medição: **Igual Incremento de Largura**  
Tipo: **Sólida do Leito**  
Medição: **HXR\_51\_2016**  
Coleta: **08/09/16**  
Amostragem: **Mistura das amostras no Laboratório**  
Operador: **Milena Gomes** Data: **19/10/16**

**Coefficiente de uniformidade**

diâmetro efetivo (D)	
D 10%	0,324 mm
D 35%	0,853 mm
D 50%	2,306 mm
D 65%	4,994 mm
D 90%	12,067 mm

**Peneiramento grosso**

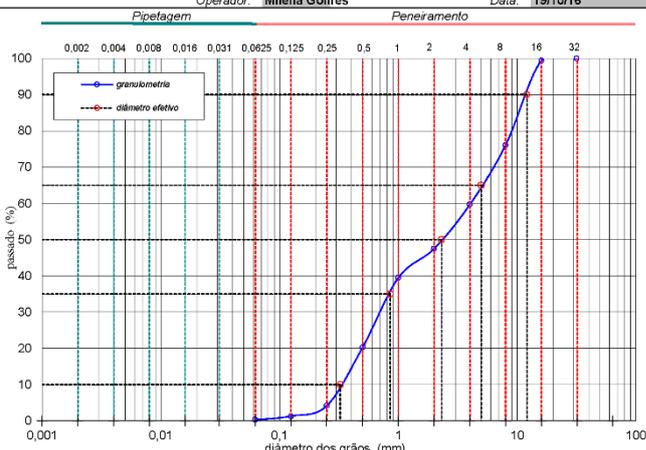
Am. total seca: 449,40 g			
φ ASTM	φ mm	ret.acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		100,0
5/8	16	2,80	99,4
5/16	8	107,46	76,1
5	4	181,05	58,7
10	2	235,86	47,5

**Peneiramento fino**

am. total seca: 89,89 g			
φ ASTM	φ mm	ret.acum. (g)	% < φ
18	1	15,16	39,5
35	0,5	51,51	20,3
60	0,25	81,93	4,2
120	0,125	87,47	1,3
230	0,0625	89,28	0,3
fundo não acumulado: 0,61			

**Dados da Pipetagem**

Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ
(%)		
cascalho:	52,5	
areia:	47,2	
silte+argila:	0,3	



**Dados para o cálculo pelo Método Modificado de Einstein & Z's segundo Lara**

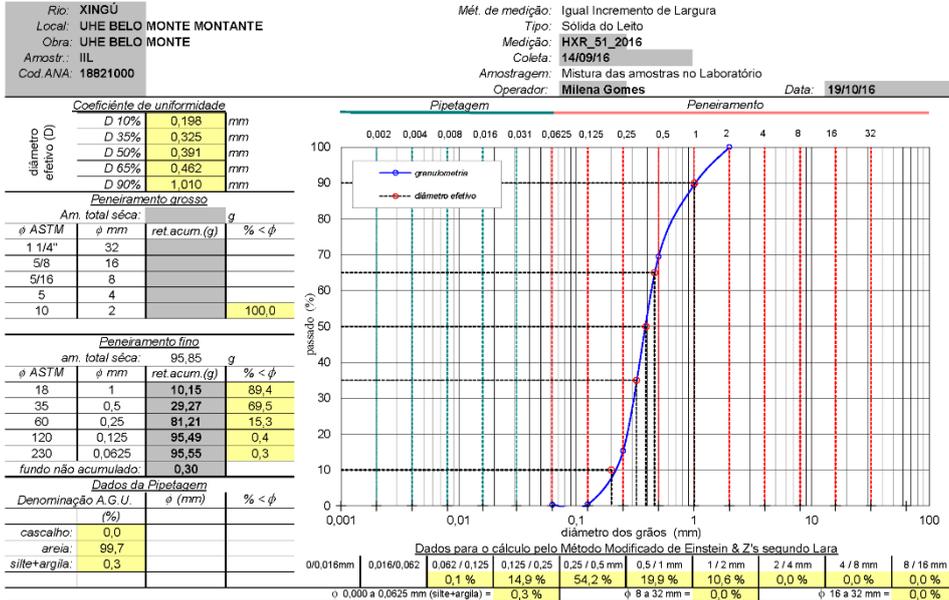
0,016 mm	0,016/0,062	0,062 / 0,125	0,125 / 0,25	0,25 / 0,5 mm	0,5 / 1 mm	1 / 2 mm	2 / 4 mm	4 / 8 mm	8 / 16 mm	
		1,0 %	2,9 %	16,1 %	19,2 %	8,0 %	12,2 %	16,4 %	23,3 %	
φ 0,000 a 0,0625 mm (silte+argila) =		0,3 %		φ 8 a 32 mm =		23,9 %		φ 16 a 32 mm =		0,6 %

www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
Operador



**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

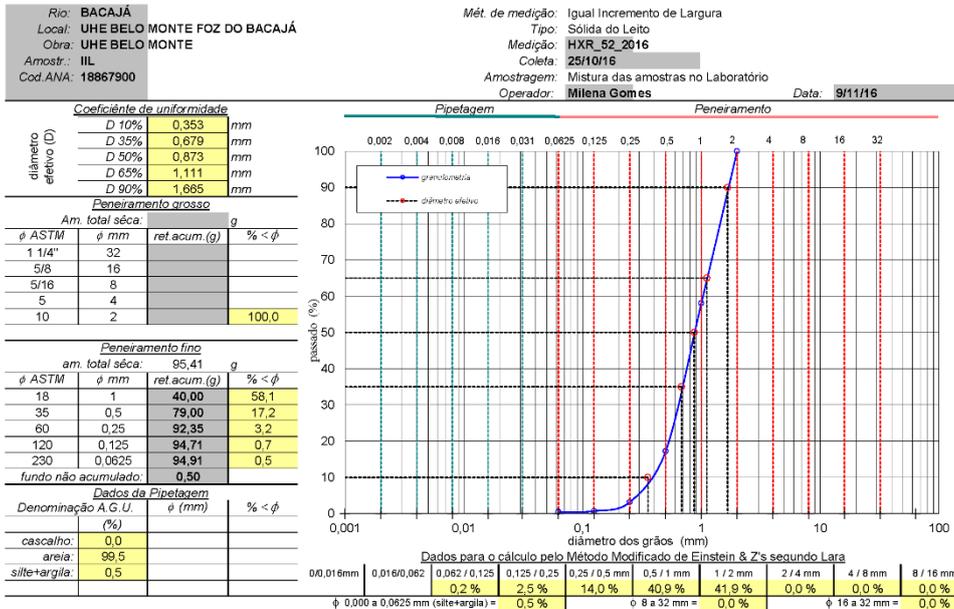


www.hxrtophid.com.br



Outubro/2016

**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**



www.hxrtophid.com.br



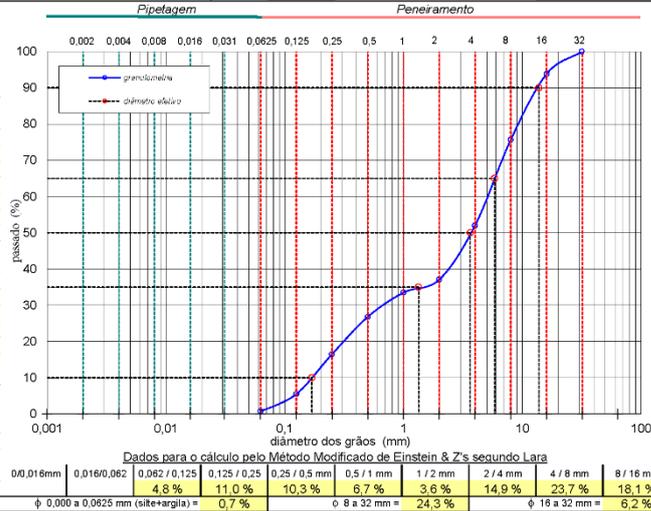
**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **IGARAPÉ ALTAMIRA**  
 Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ ALTAMIRA**  
 Obra: **UHE BELO MONTE**  
 Amostr.: **IIL**  
 Cod. ANA: **18850200**

Mét. de medição: **Igual Incremento de Largura**  
 Tipo: **Sólida do Leito**  
 Medição: **HXR\_52\_2016**  
 Coleta: **11/10/16**  
 Amostragem: **Mistura das amostras no Laboratório**  
 Operador: **Milena Gomes**

Data: **9/11/16**

Coeficiente de uniformidade			
diâmetro efetivo (D)	D 10%	0,169	mm
	D 35%	1,338	mm
	D 50%	3,646	mm
	D 65%	5,840	mm
	D 90%	13,803	mm
Peneiramento grosso			
Am. total seca:		420,00	g
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		100,0
5/8	16	26,05	93,8
5/16	8	102,06	75,7
5	4	201,55	52,0
10	2	264,38	37,1
Peneiramento fino			
am. total seca:		79,58	g
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	7,80	33,5
35	0,5	22,04	26,8
60	0,25	44,15	16,5
120	0,125	67,74	5,5
230	0,0625	78,08	0,7
fundo não acumulado: 1,50			
Dados da Pipetagem			
Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ	
	(%)		
cascalho:	62,9		
areia:	36,4		
silt+argila:	0,7		



www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
 Engenheira de Laboratório  
 HXR - Laboratório de Análises

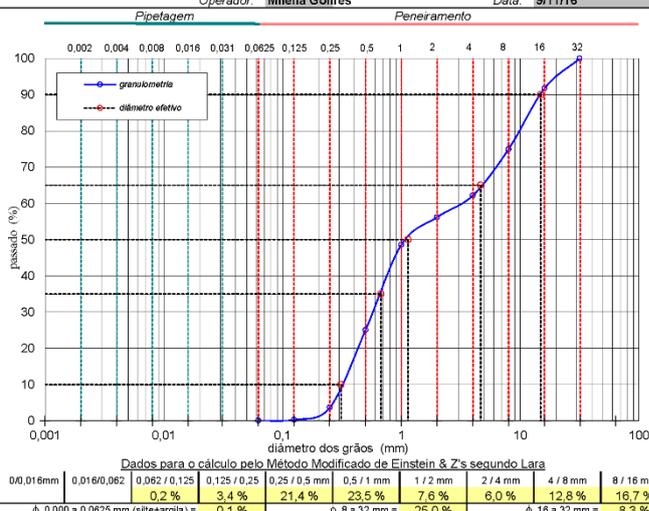
**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ**  
 Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ CIPÓ AMBÉ**  
 Obra: **UHE BELO MONTE**  
 Amostr.: **IIL**  
 Cod. ANA: **18850600**

Mét. de medição: **Igual Incremento de Largura**  
 Tipo: **Sólida do Leito**  
 Medição: **HXR\_52\_2016**  
 Coleta: **10/10/16**  
 Amostragem: **Mistura das amostras no Laboratório**  
 Operador: **Milena Gomes**

Data: **9/11/16**

Coeficiente de uniformidade			
diâmetro efetivo (D)	D 10%	0,310	mm
	D 35%	0,673	mm
	D 50%	1,137	mm
	D 65%	4,645	mm
	D 90%	14,880	mm
Peneiramento grosso			
Am. total seca:		435,00	g
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		100,0
5/8	16	35,92	91,7
5/16	8	108,54	75,0
5	4	164,30	62,2
10	2	190,60	56,2
Peneiramento fino			
am. total seca:		93,58	g
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	12,72	48,6
35	0,5	51,83	25,1
60	0,25	87,34	3,7
120	0,125	93,11	0,3
230	0,0625	93,48	0,1
fundo não acumulado: 0,10			
Dados da Pipetagem			
Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ	
	(%)		
cascalho:	43,8		
areia:	56,1		
silt+argila:	0,1		



www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
 Engenheira de Laboratório  
 HXR - Laboratório de Análises

**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **IGARAPÉ CUIÚBA**      Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
 Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ CUIÚBA**      Tipo: Sólido do Leito  
 Obra: **UHE BELO MONTE**      Medição: **HXR\_52\_2016**  
 Amostr.: **IIL**      Coleta: **10/10/16**  
 Cod. ANA: **18850400**      Amostragem: Mistura das amostras no Laboratório  
 Operador: **Milena Gomes**      Data: **9/11/16**

**Coefficiente de uniformidade**

diâmetro efetivo (D)	
D 10%	0,186 mm
D 35%	0,408 mm
D 50%	0,732 mm
D 65%	2,598 mm
D 90%	11,610 mm

**Peneiramento grosso**

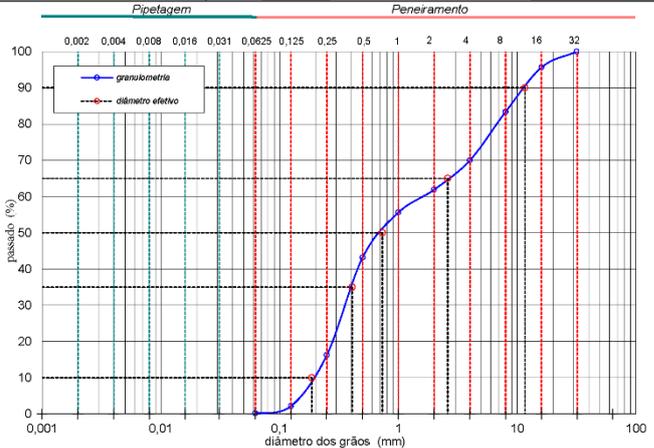
Am. total seca: 428,00 g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		100,0
5/8	16	19,01	95,6
5/16	8	71,24	83,4
5	4	128,55	70,0
10	2	163,26	61,9

**Peneiramento fino**

am. total seca: 90,33 g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	9,20	55,6
35	0,5	27,30	43,2
60	0,25	66,56	16,3
120	0,125	87,15	2,2
230	0,0625	90,00	0,2
fundo não acumulado: 0,33			

**Dados da Pipetagem**

Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ
(%)		
cascalho:	38,1	
areia:	61,7	
silt+argila:	0,2	



**Dados para o cálculo pelo Método Modificado de Einstein & Z's segundo Lara**

φ	0,016 mm	0,075 mm	0,125 mm	0,25 mm	0,5 mm	1 mm	2 mm	4 mm	8 mm	16 mm	32 mm
φ 0,000 a 0,0625 mm (silt+argila) =	2,0 %	14,1 %	26,9 %	12,4 %	6,3 %	8,1 %	13,4 %	12,2 %			
φ 8 a 32 mm =				0,2 %	16,6 %						4,4 %

www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
 Engenheira de Laboratório  
 HXR - Laboratório de Análises

**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: **IGARAPÉ PANEAS**      Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
 Local: **UHE BELO MONTE IGARAPÉ PANEAS**      Tipo: Sólido do Leito  
 Obra: **UHE BELO MONTE**      Medição: **HXR\_52\_2016**  
 Amostr.: **IIL**      Coleta: **12/10/16**  
 Cod. ANA: **18849800**      Amostragem: Mistura das amostras no Laboratório  
 Operador: **Milena Gomes**      Data: **9/11/16**

**Coefficiente de uniformidade**

diâmetro efetivo (D)	
D 10%	0,166 mm
D 35%	0,295 mm
D 50%	0,356 mm
D 65%	0,422 mm
D 90%	0,799 mm

**Peneiramento grosso**

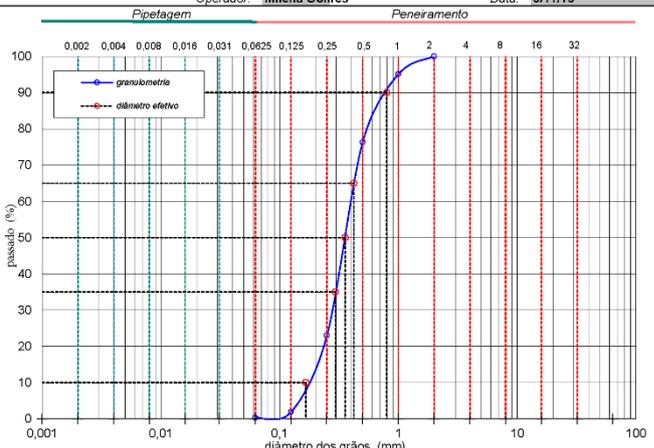
Am. total seca: 92,66 g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
1 1/4"	32		
5/8	16		
5/16	8		
5	4		
10	2		100,0

**Peneiramento fino**

am. total seca: 92,66 g			
φ ASTM	φ mm	ret. acum. (g)	% < φ
18	1	4,58	95,1
35	0,5	21,95	76,3
60	0,25	71,33	23,0
120	0,125	90,90	1,9
230	0,0625	92,42	0,3
fundo não acumulado: 0,24			

**Dados da Pipetagem**

Denominação A.G.U.	φ (mm)	% < φ
(%)		
cascalho:	0,0	
areia:	99,7	
silt+argila:	0,3	



**Dados para o cálculo pelo Método Modificado de Einstein & Z's segundo Lara**

φ	0,016 mm	0,075 mm	0,125 mm	0,25 mm	0,5 mm	1 mm	2 mm	4 mm	8 mm	16 mm	32 mm
φ 0,000 a 0,0625 mm (silt+argila) =	1,6 %	21,1 %	53,3 %	18,8 %	4,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %		
φ 8 a 32 mm =				0,3 %	0,0 %						0,0 %

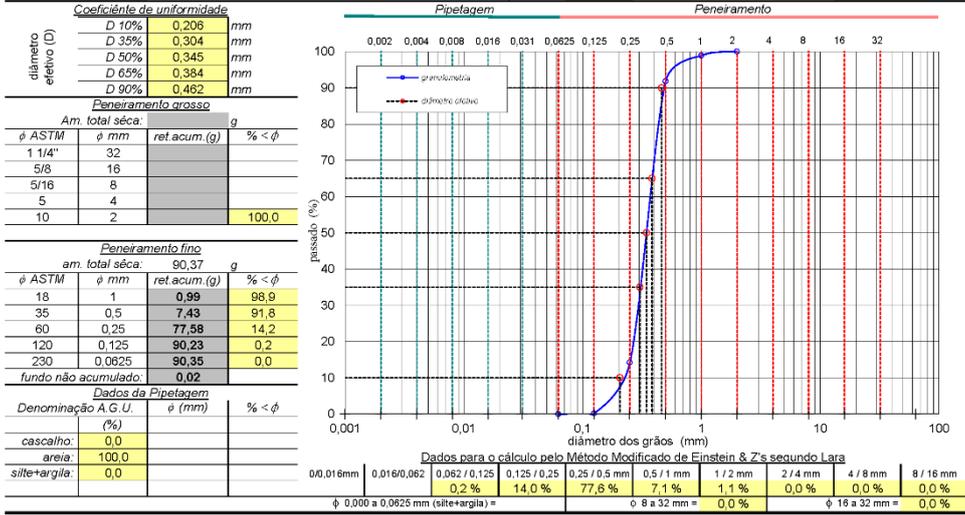
www.hxrtophid.com.br

*Milena Gomes*  
 Engenheira de Laboratório  
 HXR - Laboratório de Análises

**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: XINGÚ  
 Local: UHE BELO MONTE JUSANTE  
 Obra: UHE BELO MONTE  
 Amostr.: IIL  
 Cod. ANA: 18935000

Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
 Tipo: Sólida do Leito  
 Medição: HXR\_52\_2016  
 Coleta: 17/10/16  
 Amostragem: Mistura das amostras no Laboratório  
 Operador: Milena Gomes  
 Data: 9/11/16



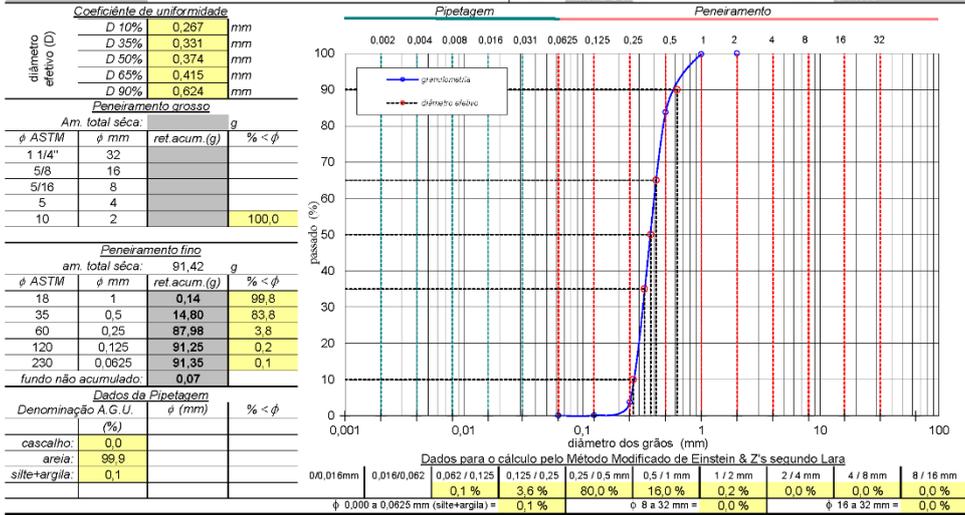
www.hxrtophid.com.br

Milena Gomes  
 Engenheira de Laboratório  
 HXR

**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**

Rio: XINGÚ  
 Local: UHE BELO MONTE MANGUEIRAS  
 Obra: UHE BELO MONTE  
 Amostr.: IIL  
 Cod. ANA: 18865003

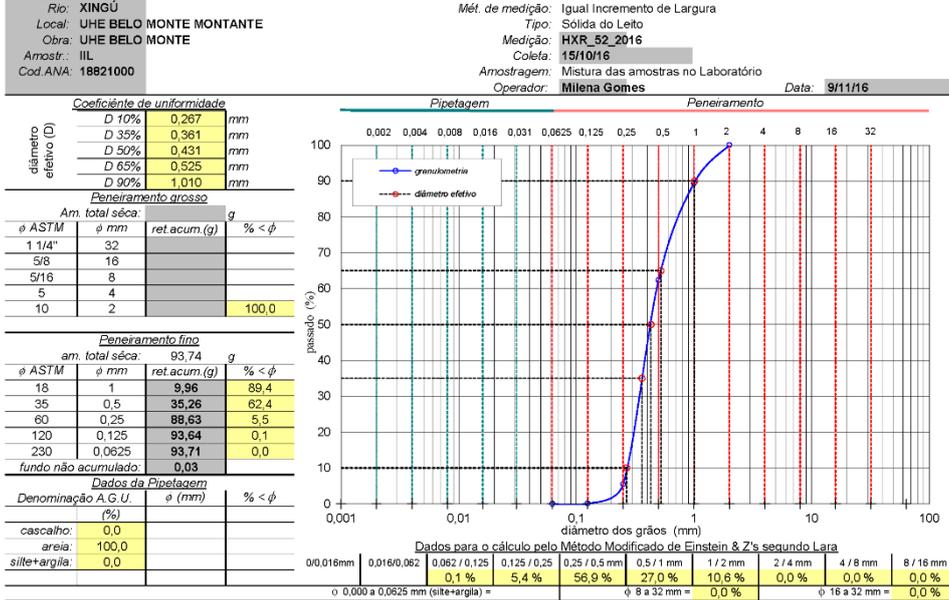
Mét. de medição: Igual Incremento de Largura  
 Tipo: Sólida do Leito  
 Medição: HXR\_52\_2016  
 Coleta: 20/10/16  
 Amostragem: Mistura das amostras no Laboratório  
 Operador: Milena Gomes  
 Data: 9/11/16



www.hxrtophid.com.br

Milena Gomes  
 Engenheira de Laboratório  
 HXR

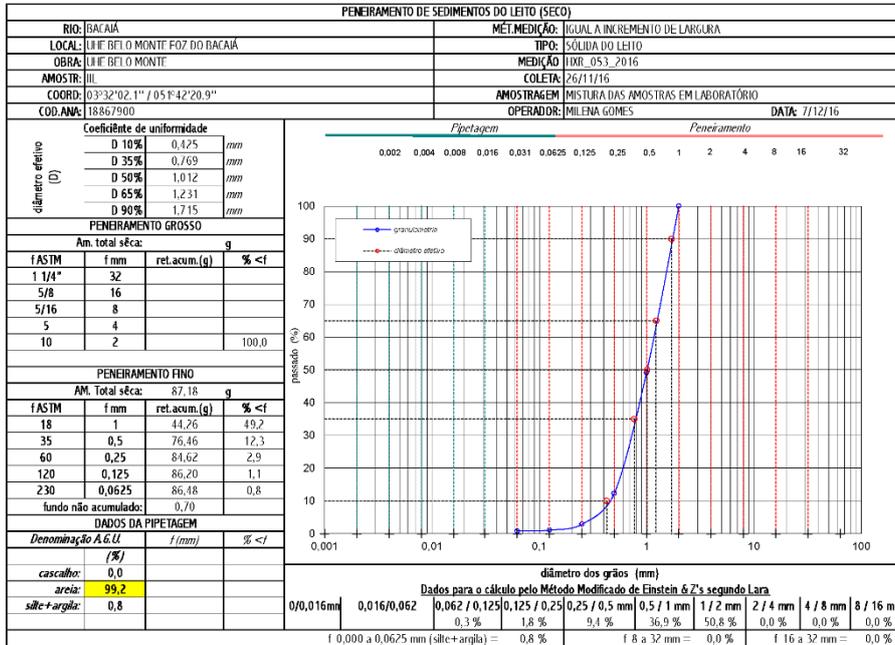
**Peneiramento de Sedimentos do Leito - (seco)**



www.hxrtophid.com.br

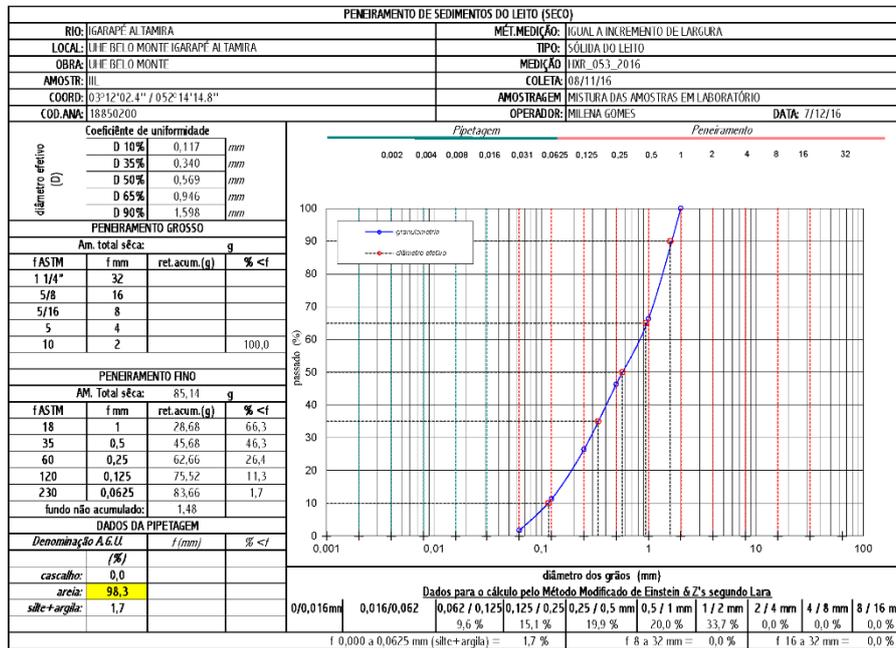


Novembro/2016

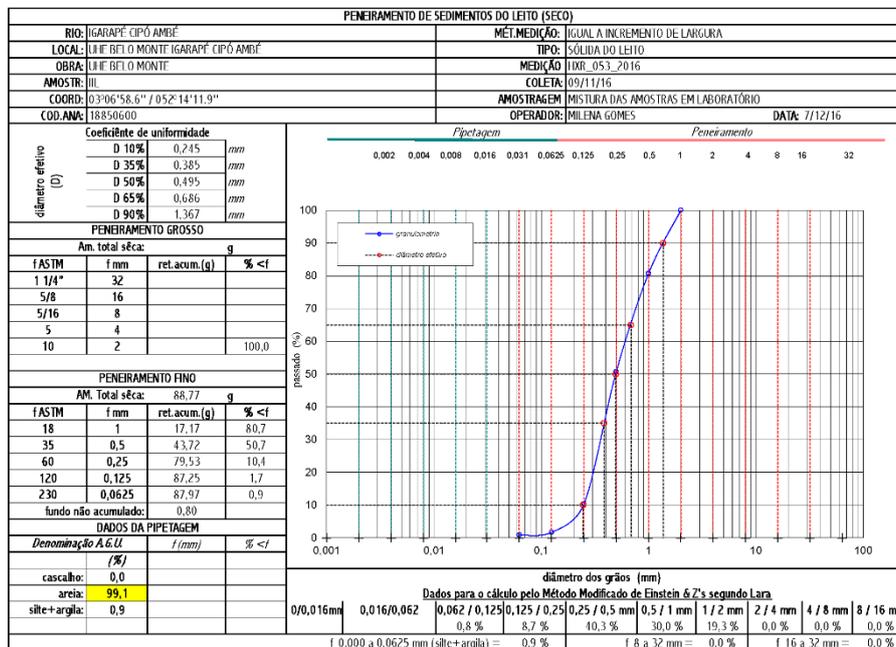


www.hxrtophid.com.br



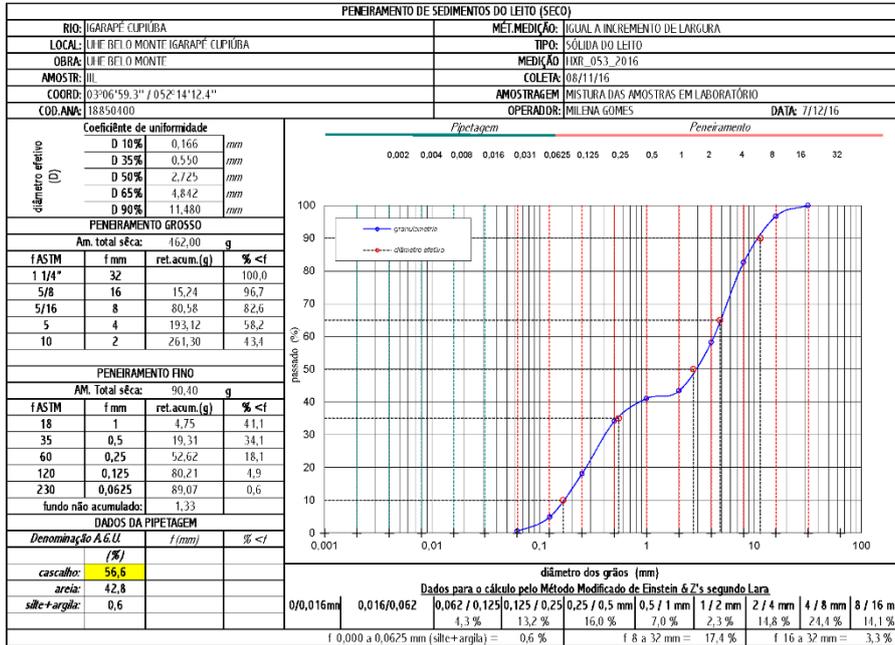


www.hxrtophid.com.br

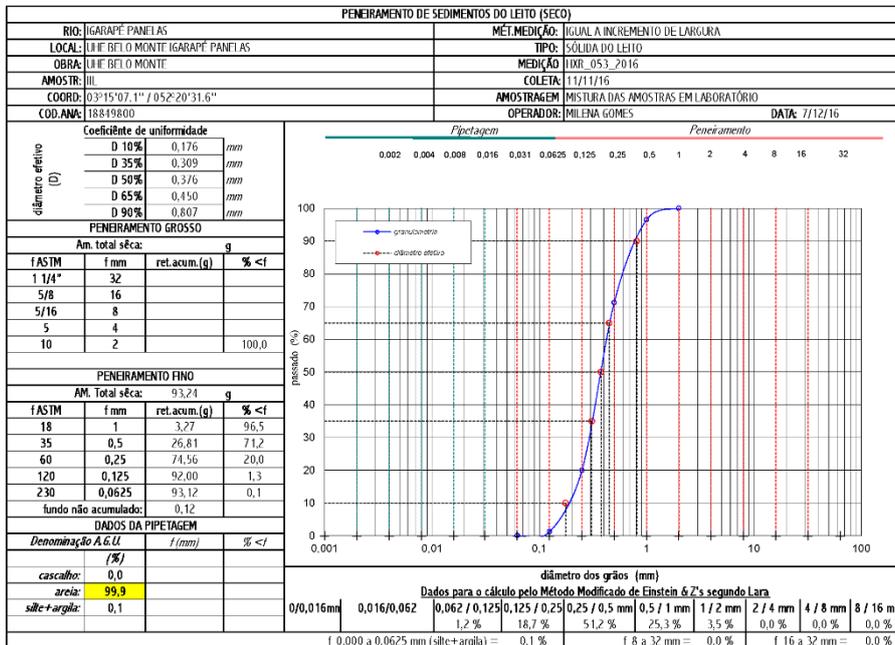



www.hxrtophid.com.br



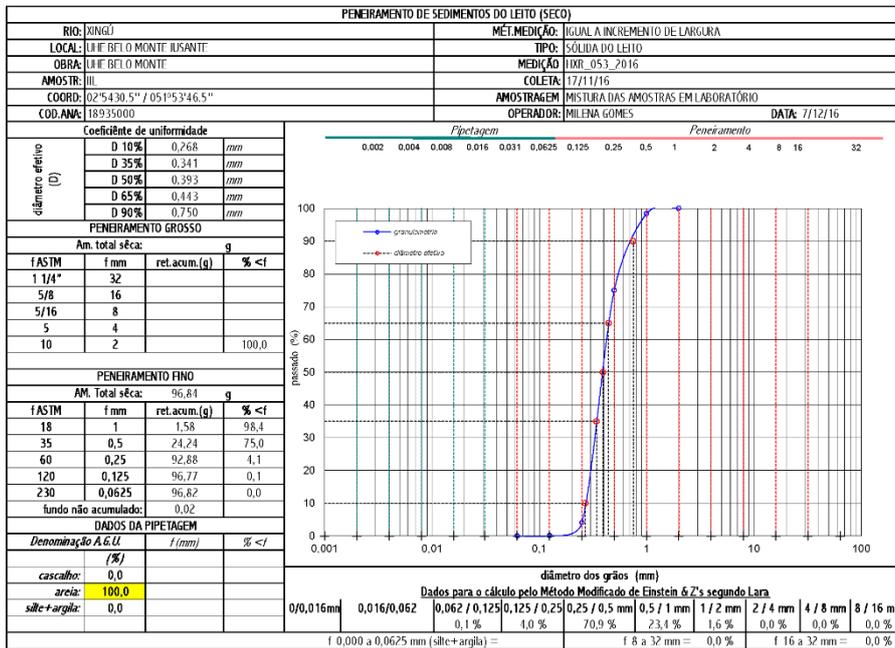


www.hxrtophid.com.br

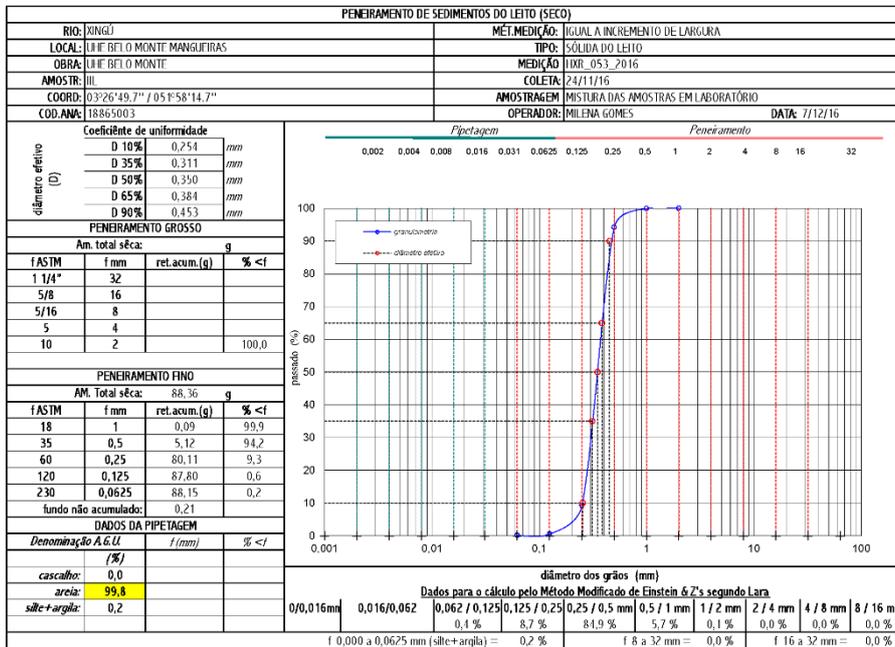



www.hxrtophid.com.br



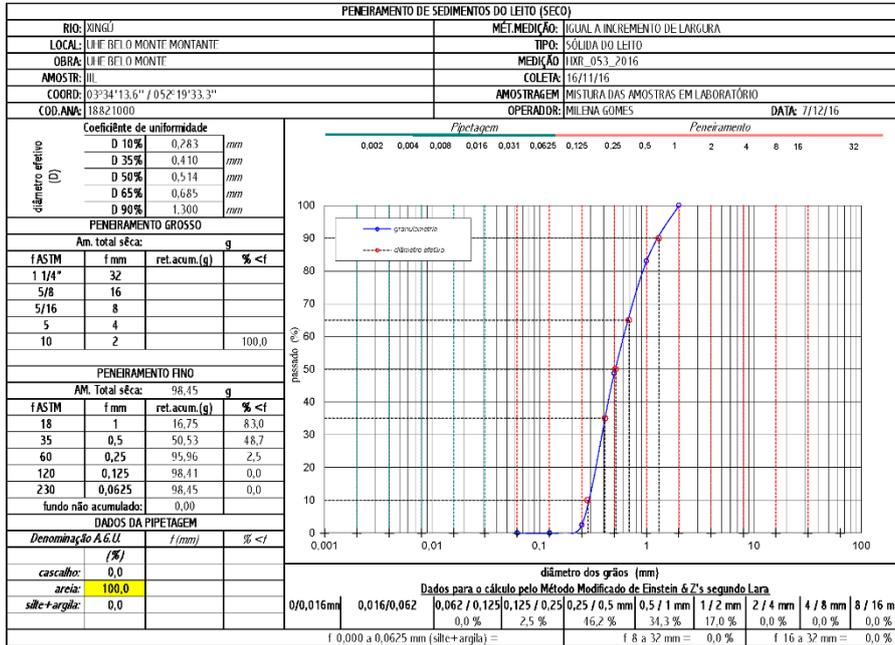


www.hxrtophid.com.br

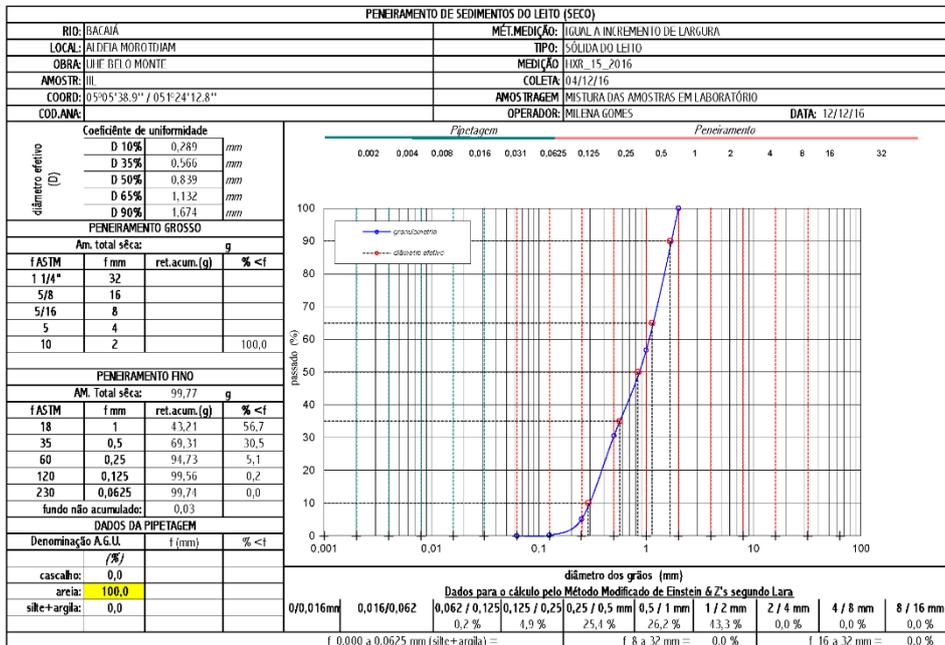



www.hxrtophid.com.br





www.hxrtophid.com.br

www.hxrtophid.com.br



