

## ENSAIOS EM MATERIAIS DA UHE BELO MONTE

Tipo de Documento		Número			
Relatório		PTC-USG-99-0305			
<b>0</b>	<b>Emissão Inicial</b>	<b>ESB</b>	<b>FOPN</b>	<b>OMB</b>	
<b>Rev.</b>	<b>Descrição</b>	<b>Elab.</b>	<b>Verif.</b>	<b>Aprov.</b>	<b>Data</b>

**Índice**

<b>1. Introdução.....</b>	<b>03/44</b>
<b>2. Objetivo.....</b>	<b>03/44</b>
<b>3. Ensaio Realizados .....</b>	<b>03/44</b>
<b>4. Resultados de Ensaio .....</b>	<b>04/44</b>
<b>4.1.Cimento CP II F 32 Poty.....</b>	<b>05/44</b>
<b>4.2.Areia da Jazida Ilha de Areia.....</b>	<b>06/44</b>
<b>4.3.Areia da Jazida Ilha Pimental.....</b>	<b>15/44</b>
<b>4.4.Areia da Jazida Ilha Marciana .....</b>	<b>25/44</b>
<b>4.5.Areia da Jazida Ilha da Serra .....</b>	<b>35/44</b>
<b>5. Documentos de referência .....</b>	<b>44/44</b>

---

## 1. Apresentação

No mês de abril de 2001, o Laboratório de Materiais de Construção – Concreto, PTCCM, recebeu aproximadamente 10 Kg de quatro amostras de areia da região da UHE Belo Monte. Estas amostras chegaram acompanhando o documento BEL-V-10-105-0001-PR-R-00, com a solicitação de realização de ensaios sobre estes materiais.

## 2. Objetivo

O objetivo deste relatório é apresentar o resultado dos ensaios realizados pela PTCCM, conforme solicitação do documento BEL-V-10-105-0001-PR-R-00, sobre quatro amostras de areia identificadas como a seguir.

- Ilha de Areia;
- Ilha Pimental;
- Ilha Marciana;
- Ilha da Serra;

## 3. Ensaios Realizados

Cada uma das quatro amostras foi submetida aos seguintes ensaios:

- Granulometria;
  - Teor de Matéria Orgânica;
  - Torrões de Argila;
  - Absorção;
  - Material Pulverulento;
  - Massa Específica;
  - Reatividade Potencial – Método Químico – NBR 9774/87;
  - Reatividade Potencial – Método Acelerado – ASTM– C- 1260 /94;
-

## 1. Resultados de Ensaios

O Quadro Resumo, as Planilhas e Gráficos a seguir mostram os resultados dos ensaios obtidos para cada amostra ensaiada.

ENSAIOS JAZIDAS	Absorção (%)	Massa Específica (g/cm <sup>3</sup> )	Material Pulverulento (%)	Torrões de Argila (%)	Teor de Matéria Orgânica (ppm)	Reatividade ASTM- C-1260/94 Expansão aos 16 dias (%)	Reatividade- Método Químico NBR 9774/87 (mmol/l)	Módulo de Finura
Jazida Ilha de Areia	<b>0,43</b>	<b>2,66</b>	<b>0,20</b>	<b>0</b>	<b>&lt; 300</b>	<b>0,068</b>	<b>Rd = 115 Sd = 3,33</b>	<b>3,26</b>
Jazida Ilha Pimental	<b>0,25</b>	<b>2,67</b>	<b>0,20</b>	<b>0,23</b>	<b>&lt; 300</b>	<b>0,068</b>	<b>Rd = 18,4 Sd = 3,33</b>	<b>2,35</b>
Jazida Ilha Marciana	<b>0,38</b>	<b>2,68</b>	<b>0,20</b>	<b>0</b>	<b>&lt; 300</b>	<b>0,084</b>	<b>Rd = 138 Sd = 4,33</b>	<b>3,20</b>
Jazida Ilha da Serra	<b>0,34</b>	<b>2,67</b>	<b>0,78</b>	<b>0</b>	<b>&lt; 300</b>	<b>0,081</b>	<b>Rd = 115 Sd = 3,33</b>	<b>2,03</b>

**Quadro Resumo** – Resumo dos Ensaios Realizados com as Areias enviadas ao Laboratório.

**4.1. Cimento CP II F 32 Poty**

A planilha 01 mostra a caracterização físico-química do cimento utilizado no ensaio de reatividade, método acelerado, ASTM-C-1260/94, com todas as amostras de areia

<b>Referência</b>		CI-1196						
<b>Data de coleta</b>		02/04/01						
		08/04/01						
<b>Procedência</b>		Central 01						
<b>Tipo de amostra</b>		Controle						
<b>Marca</b>		Poty(CE)						
<b>Tipo de cimento</b>		CP II F-32						
<b>Massa específica</b>		(g/cm <sup>3</sup> )	3,12					-
<b>Finura</b>	<b>Resíduo na peneira 200</b>	(%)	1,6					≤ 12,0
	<b>Resíduo na peneira 325</b>	(%)	7,6					-
	<b>Superfície específica Blaine</b>	(m <sup>2</sup> /kg)	432,2					≥ 260,0
<b>Tempo de início de pega</b>		h:min	02:15					≥ 1:00
<b>Expansão em autoclave</b>		(%)	-					-
<b>Calor de Hidratação</b>	<b>7 dias</b>	(Cal/g)	-					-
	<b>28 dias</b>	(Cal/g)	-					-
<b>Resistência à Compressão</b>	<b>3 dias</b>	MPa	27,3					≥ 10,0
	<b>7 dias</b>	MPa	31,3					≥ 20,0
	<b>28 dias</b>	MPa	36,9					≥ 32,0
	<b>90 dias</b>	MPa						-
<b>Análise Química</b>	<b>Perda ao fogo</b>	(%)	4,73					≤ 6,5
	<b>Resíduo insolúvel</b>	(%)	1,81					≤ 2,5
	<b>SiO<sub>2</sub> total</b>	(%)	19,4					-
	<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	(%)	2,82					-
	<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	(%)	4,48					-
	<b>CaO</b>	(%)	61,9					-
	<b>MgO</b>	(%)	2,95					≤ 6,5
	<b>SO<sub>3</sub></b>	(%)	2,98					≤ 4,0
	<b>Na<sub>2</sub>O</b>	(%)	0,13					-
	<b>K<sub>2</sub>O</b>	(%)	0,93					-
	<b>Cal livre em CaO</b>	(%)	2,12					-
<b>Equivalente Alcalino em Na<sub>2</sub>O</b>	(%)	0,74					-	

**Planilha 01** – Caracterização físico-química do cimento CP II F 32, utilizado nos ensaios de reatividade potencial - método acelerado – ASTM-C-1260/94

**4.2. Areia da Jazida Ilha de Areia**

A planilha 02 mostra os resultados dos ensaios de absorção, massa específica, na condição seca, teor de materiais pulverulentos, teor de argila em torrões e teor de matéria orgânica.

<b>Amostra</b>	=	<b>Estudo - 004</b>			<b>Local de coleta</b>	=	<b>UHE-B. Monte</b>
<b>Procedência</b>	=	<b>JAZ. Ilha de Areia- Belo Monte</b>			<b>Data de coleta</b>	=	<b>01/2001</b>
<b>Tipo de Material</b>	=	<b>Areia Natural</b>			<b>Hora de coleta</b>	=	
		<b>Fórmula</b>	<b>Unidade</b>	<b>Ensaio 1</b>	<b>Ensaio 2</b>	<b>Ensaio 3</b>	<b>Média</b>
<b>Absorção</b>							
Massa inicial		Mi	g	1.886			
Massa final		Mf	g	1.878			
Absorção		$[(Mi-Mf)/Mf] \times 100$	%	0,43			0,43
<b>Massa específica (condição seca)</b>							
Massa da amostra		Ma	g	500	500	500	
Leitura inicial		Li	cm3	200,0	200,0	200,0	
Leitura final		Lf	cm3	387,0	388,0	388,0	
Massa específica		$Ma/(Lf-Li)$	g/cm3	2,67	2,66	2,66	2,66
<b>Teor de materiais pulverulentos</b>							
Massa inicial		Mi	g	510			
Massa final		Mf	g	509			
Pulverulento		$[(Mi-Mf)/Mi] \times 100$	%	0,20			0,20
<b>Teor de argila em torrões e materiais friáveis</b>							
Massa inicial		Mi	g	215			
Massa final		Mf	g	215			
Argila e materiais friáveis		$[(Mi-Mf)/Mi] \times 100$	%	0,00			0,00
<b>Impurezas orgânicas húmicas</b>							
Índice de coloração	< 300 ppm	<input checked="" type="checkbox"/>	= 300 ppm	<input type="checkbox"/>	> 300 ppm	<input type="checkbox"/>	

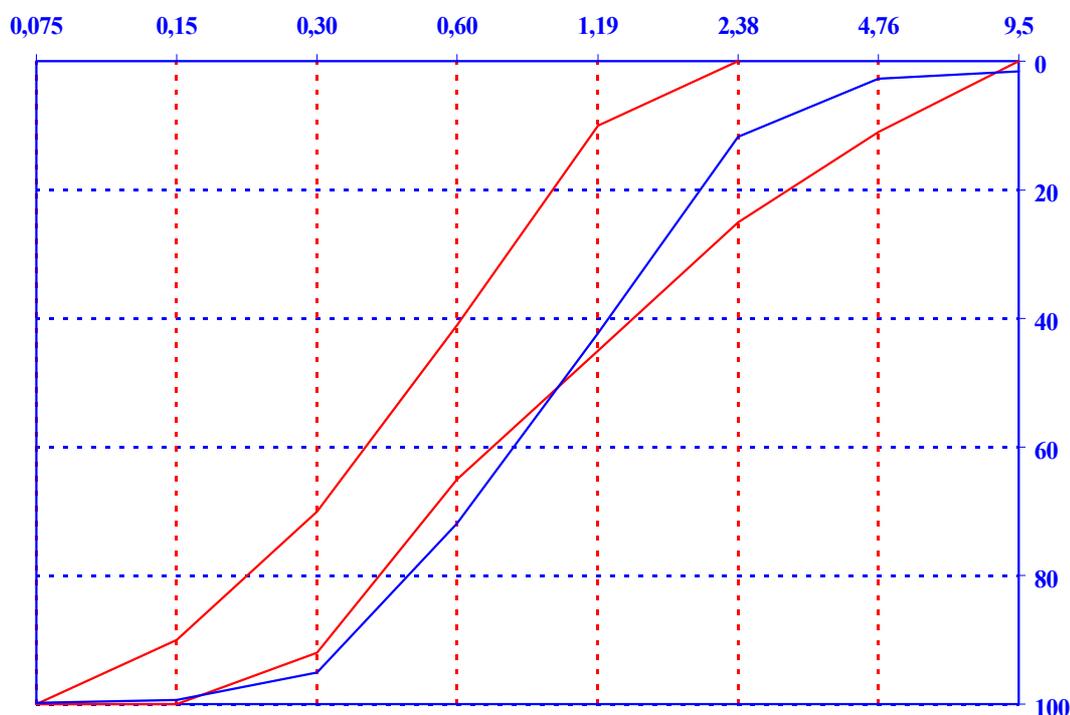
**Planilha 02** – Jazida Ilha de Areia – Ensaios de Absorção, Massa Específica, Teor de Material Pulverulento, Teor de Argila em Torrões e Matéria Orgânica.

As planilhas 03, 04 e 05 mostram os resultados de três determinações granulométricas para esta jazida.

<b>Amostra =</b>		<b>Estudo 004 - A</b>			<b>Local de coleta =</b>		<b>UHE - Belo Monte</b>	
<b>Procedência =</b>		<b>JAZ. Ilha de Areia - Belo Monte</b>			<b>Data de coleta =</b>		<b>01/2001</b>	
<b>Tipo de Material</b>		<b>AREIA NATURAL</b>			<b>Hora de coleta =</b>			

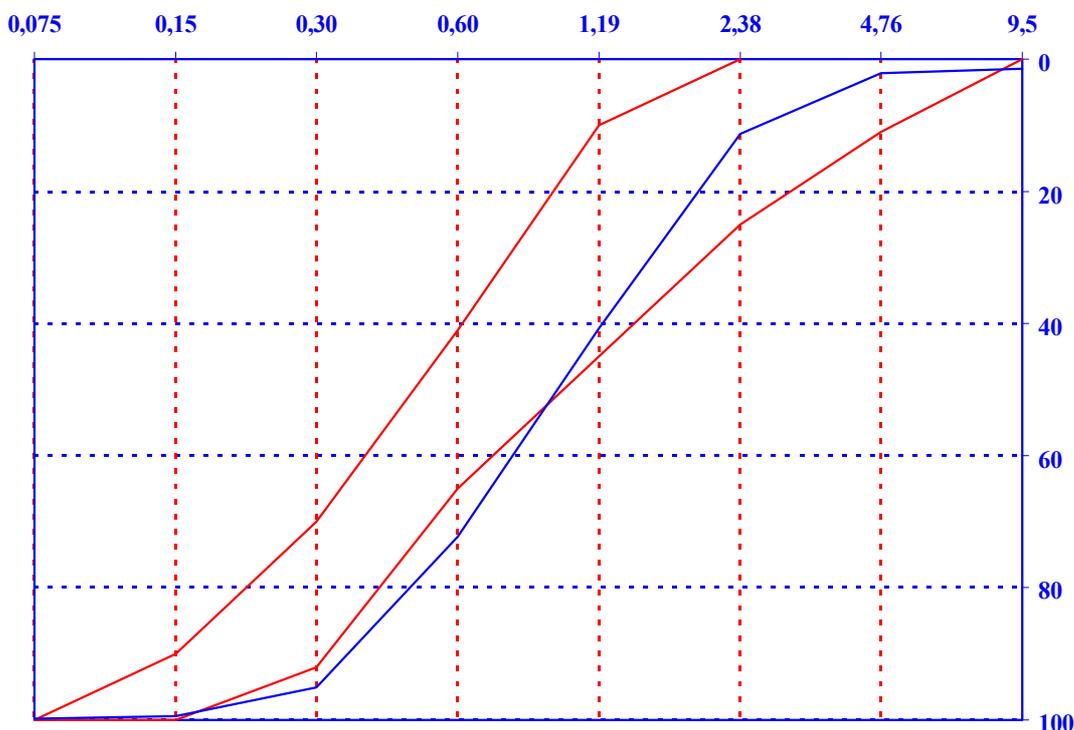
  

Peneira	Massa Retida (g)	Retida (%)			Passante		
		Individual	Acumulada				
n.º	(mm)	(g)	Individual	Acumulada	Passante		
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0	<b>Diâmetro Máximo (mm)</b>	4,76
3/8"	9,5	15,0	1,5	1,5	98,5	<b>Módulo de Finura</b>	3,25
4	4,76	12,0	1,2	2,7	97,3	<b>Massa Específica (kg/dm<sup>3</sup>)</b>	
8	2,38	91,0	9,1	11,8	88,2	<b>Massa Unitária (kg/dm<sup>3</sup>)</b>	
16	1,19	305,0	30,5	42,3	57,7	<b>Absorção (%)</b>	
30	0,60	296,0	29,6	71,9	28,1	<b>Teor de Pulverulento (%)</b>	
50	0,30	232,0	23,2	95,1	4,9	<b>Matéria Orgânica (ppm)</b>	
100	0,15	42,0	4,2	99,3	0,7	<b>OBS.:</b>	
200	0,075	5,0	0,5	99,8	0,2		
Fundo	-	2,0	0,2	100,0	0,0		
Total		1.000,0	100,0				



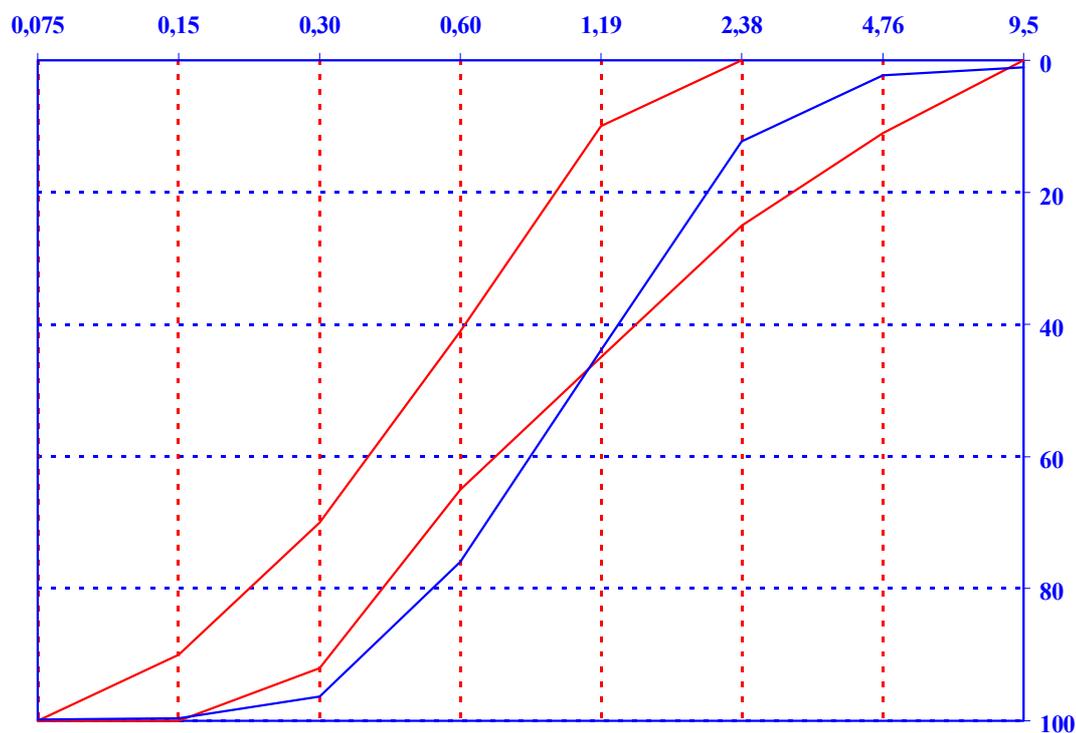
<b>Amostra =</b>	<b>Estudo 004 - B</b>	<b>Local de coleta =</b>	<b>UHE - Belo Monte</b>
<b>Procedência =</b>	<b>JAZ. Ilha de Areia - Belo Monte</b>	<b>Data de coleta =</b>	<b>01/2001</b>
<b>Tipo de Material</b>	<b>AREIA NATURAL</b>	<b>Hora de coleta =</b>	

Peneira		Massa Retida (g)	Retida (%)		Passante		
n.º	(mm)		Individual	Acumulada		Diâmetro Máximo (mm)	
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0	4,76	
3/8"	9,5	14,0	1,4	1,4	98,6	3,22	
4	4,76	7,0	0,7	2,1	97,9		Massa Específica (kg/dm <sup>3</sup> )
8	2,38	92,0	9,2	11,3	88,7		Massa Unitária (kg/dm <sup>3</sup> )
16	1,19	294,0	29,4	40,7	59,3		Absorção (%)
30	0,60	316,0	31,6	72,3	27,7		Teor de Pulverulento (%)
50	0,30	228,0	22,8	95,1	4,9		Matéria Orgânica (ppm)
100	0,15	43,0	4,3	99,4	0,6		
200	0,075	4,0	0,4	99,8	0,2		OBS.:
Fundo	-	2,0	0,2	100,0	0,0		
Total		1.000,0	100,0				


**Planilha 04 – Jazida Ilha de Areia – Granulometria – Determinação 2.**

Amostra =	Estudo 004 - C	Local de coleta =	UHE - Belo Monte
Procedência =	JAZ. Ilha de Areia - Belo Monte	Data de coleta =	01/2001
Tipo de Material	AREIA NATURAL	Hora de coleta =	

Peneira	n.º	(mm)	Massa Retida (g)	Retida (%)		Passante	Diâmetro Máximo (mm)	
				Individual	Acumulada			
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0		4,76	
3/8"	9,5	11,0	1,1	1,1	98,9		3,32	
4	4,76	12,0	1,2	2,3	97,7			Massa Específica (kg/dm <sup>3</sup> )
8	2,38	100,0	10,0	12,3	87,7			Massa Unitária (kg/dm <sup>3</sup> )
16	1,19	316,0	31,6	43,9	56,1			Absorção (%)
30	0,60	320,0	32,0	75,9	24,1			Teor de Pulverulento (%)
50	0,30	205,0	20,5	96,4	3,6			Matéria Orgânica (ppm)
100	0,15	32,0	3,2	99,6	0,4			OBS.:
200	0,075	2,0	0,2	99,8	0,2			
Fundo	-	2,0	0,2	100,0	0,0			
Total		1.000,0	100,0					



**Planilha 05** – Jazida Ilha de Areia – Granulometria – Determinação 3.

As planilhas 06, 07 e 08 e o gráfico 01 mostram os resultados de três determinações de reatividade através do método acelerado e o gráfico 02 o ensaio de reatividade pelo método químico, para esta jazida.

Referência		ARG-03		Ref:	Jaz. Ilha da Areia			Água (g) :		
Data de moldagem		10/04/01		Ref. Cimento	CI-1196			Flow (mm) :		
				Ref. Pozolana						
Idade (dias)	Data de Leitura		Leitura (mm)			Expansão (%)			média	
			CP 7	CP 8	CP 9	CP 7	CP 8	CP 9		
Inicial	11/04/01		<b>0,629</b>	<b>-0,295</b>	<b>-0,071</b>					
			<b>0,629</b>	<b>-0,296</b>	<b>-0,072</b>					
L <sub>0</sub>	12/04/01	D	0.766	-0.162	0.057					
		I	0.762	-0.167	0.054					
1	13/04/01	D	0.840	-0.086	0.138	0.030	0.030	0.032	0,030	
		I	0.831	-0.096	0.130	0.028	0.028	0.030		
2	14/04/01	D	0.856	-0.075	0.145	0.036	0.035	0.035	0,034	
		I	0.849	-0.085	0.137	0.035	0.033	0.033		
3	15/04/01	D	0.877	-0.057	0.171	0.044	0.042	0.046	0,043	
		I	0.870	-0.065	0.162	0.043	0.041	0.043		
4	16/04/01	D	0.855	-0.071	0.152	0.036	0.036	0.038	0,036	
		I	0.849	-0.080	0.144	0.035	0.035	0.036		
5	17/04/01	D	0.876	-0.049	0.173	0.044	0.045	0.046	0,045	
		I	0.870	-0.056	0.166	0.043	0.044	0.045		
6	18/04/01	D	0.881	-0.041	0.180	0.046	0.048	0.049	0,047	
		I	0.876	-0.048	0.173	0.046	0.048	0.048		
7	19/04/01	D	0.885	-0.038	0.183	0.048	0.050	0.050	0,049	
		I	0.881	-0.043	0.176	0.048	0.050	0.049		
8	20/04/01	D	0.879	-0.045	0.176	0.045	0.047	0.048	0,046	
		I	0.873	-0.050	0.170	0.044	0.047	0.046		
9	21/04/01	D	0.905	-0.020	0.200	0.056	0.057	0.057	0,056	
		I	0.900	-0.026	0.193	0.055	0.056	0.056		
10	22/04/01	D	0.904	-0.018	0.203	0.055	0.058	0.058	0,057	
		I	0.901	-0.024	0.193	0.056	0.057	0.056		
11	23/04/01	D	0.915	-0.012	0.213	0.060	0.060	0.062	0,060	
		I	0.910	-0.019	0.206	0.059	0.059	0.061		
12	24/04/01	D	0.924	0.002	0.225	0.063	0.066	0.067	0,065	
		I	0.920	-0.005	0.217	0.063	0.065	0.065		
13	25/04/01	D	0.945	0.023	0.246	0.072	0.074	0.076	0,073	
		I	0.940	0.018	0.239	0.071	0.074	0.074		
14	26/04/01	D	0.963	0.041	0.264	0.079	0.081	0.083	0,081	
		I	0.959	0.034	0.258	0.079	0.080	0.082		
15	15/01/00	D	0.972	0.048	0.272	0.084	0.086	0.087	0,072	
		I	0.986	0.061	0.286	0.058	0.059	0.059		
16	16/01/00	D	0.985	0.061	0.286	0.089	0.091	0.093	0,078	
		I	0.999	0.075	0.300	0.064	0.064	0.065		
22	04/05/01	D	1.160	0.235	0.472	0.158	0.159	0.166	0,161	
		I	1.156	0.230	0.466	0.158	0.159	0.165		
23	05/05/01	D	1.199	0.272	0.515	0.173	0.174	0.183	0,176	
		I	1.199	0.266	0.504	0.175	0.173	0.180		
29	11/05/01	D	1.350	0.422	0.675	0.234	0.234	0.247	0,237	
		I	1.345	0.416	0.664	0.233	0.233	0.244		
30	12/05/01	D	1.370	0.445	0.699	0.242	0.243	0.257	0,247	
		I	1.367	0.439	0.690	0.242	0.242	0.254		

**Planilha 06 – Jazida Ilha de Areia – Ensaio de Reatividade – Método Acelerado ASTM-C-1260/94 – Determinação 1.**

Referência		ARG-03-B		Ref: Jaz. Ilha da Areia		Água (g):		
Data de moldagem		11/04/01		Ref. Cimento CI-1196		Flow (mm):		
		Ref. Pozolana						
Idade (dias)	Data de Leitura	Leitura (mm)			Expansão (%)			média
		CP 19	CP 20	CP 21	CP 19	CP 20	CP 21	
Inicial	12/04/01		0,662	-0,633	-0,498			
			0,662	-0,635	-0,499			
L <sub>0</sub>	13/04/01	D	0,828	-0,470	-0,336			
		I	0,822	-0,482	-0,343			
1	14/04/01	D	0,865	-0,432	-0,298	0,015	0,015	0,015
		I	0,856	-0,441	-0,305	0,014	0,016	0,015
2	15/04/01	D	0,888	-0,409	-0,274	0,024	0,024	0,025
		I	0,880	-0,417	-0,282	0,023	0,026	0,024
3	16/04/01	D	0,874	-0,419	-0,284	0,018	0,020	0,021
		I	0,868	-0,427	-0,291	0,018	0,022	0,021
4	17/04/01	D	0,895	-0,400	-0,265	0,027	0,028	0,028
		I	0,888	-0,408	-0,273	0,026	0,030	0,028
5	18/04/01	D	0,900	-0,398	-0,262	0,029	0,029	0,030
		I	0,895	-0,405	-0,269	0,029	0,031	0,030
6	19/04/01	D	0,902	-0,393	-0,258	0,030	0,031	0,031
		I	0,897	-0,400	-0,263	0,030	0,033	0,032
7	20/04/01	D	0,896	-0,399	-0,262	0,027	0,028	0,030
		I	0,890	-0,405	-0,269	0,027	0,031	0,030
8	21/04/01	D	0,923	-0,375	-0,238	0,038	0,038	0,039
		I	0,917	-0,381	-0,243	0,038	0,040	0,040
9	22/04/01	D	0,920	-0,377	-0,238	0,037	0,037	0,039
		I	0,915	-0,384	-0,246	0,037	0,039	0,039
10	23/04/01	D	0,930	-0,364	-0,227	0,041	0,042	0,044
		I	0,924	-0,371	-0,234	0,041	0,044	0,044
11	24/04/01	D	0,943	-0,355	-0,216	0,046	0,046	0,048
		I	0,935	-0,362	-0,225	0,045	0,048	0,047
12	25/04/01	D	0,953	-0,342	-0,205	0,050	0,051	0,052
		I	0,946	-0,349	-0,211	0,050	0,053	0,053
13	26/04/01	D	0,972	-0,326	-0,188	0,058	0,058	0,059
		I	0,966	-0,333	-0,193	0,058	0,060	0,060
14	27/04/01	D	0,992	-0,310	-0,170	0,066	0,064	0,066
		I	0,980	-0,316	-0,177	0,063	0,066	0,066
15	15/01/00	D	0,990	-0,306	-0,167	0,067	0,070	0,070
		I	1,000	-0,297	-0,157	0,054	0,054	0,056
16	16/01/00	D	1,000	-0,296	-0,157	0,071	0,074	0,074
		I	1,009	-0,287	-0,147	0,058	0,058	0,060
22	05/05/01	D	1,172	-0,124	0,016	0,138	0,138	0,141
		I	1,167	-0,131	0,009	0,138	0,140	0,141
23	06/05/01	D	1,203	0,092	0,048	0,150	0,225	0,154
		I	1,198	0,097	0,041	0,150	0,232	0,154
29	12/05/01	D	1,353	0,053	0,189	0,210	0,209	0,210
		I	1,347	0,048	0,183	0,210	0,212	0,210
30	13/05/01	D	1,376	0,079	0,216	0,219	0,220	0,221
		I	1,372	0,074	0,210	0,220	0,222	0,221

Referência		ARG-03-C		Ref: Jaz. Ilha da Areia		Água (g):		
Data de moldagem		12/04/01		Ref. Cimento CI-1196		Flow (mm):		
		Ref. Pozolana						
Idade (dias)	Data de Leitura	Leitura (mm)			Expansão (%)			média
		CP 31	CP 32	CP 33	CP 31	CP 32	CP 33	
Inicial	13/04/01		0,457	-0,220	0,084			
			0,456	-0,225	0,095			
L <sub>0</sub>	14/04/01	D	0,625	-0,050	0,247			
		I	0,619	-0,062	0,255			
1	15/04/01	D	0,670	-0,006	0,299	0,018	0,018	0,021
		I	0,664	-0,015	0,302	0,018	0,019	0,019
2	16/04/01	D	0,667	-0,010	0,294	0,017	0,016	0,019
		I	0,663	-0,020	0,303	0,018	0,017	0,019
3	17/04/01	D	0,679	-0,003	0,304	0,022	0,019	0,023
		I	0,672	-0,008	0,312	0,021	0,022	0,023
4	18/04/01	D	0,682	-0,003	0,305	0,023	0,019	0,023
		I	0,676	-0,008	0,312	0,023	0,022	0,023
5	19/04/01	D	0,696	0,008	0,315	0,028	0,023	0,027
		I	0,688	0,000	0,319	0,028	0,025	0,026
6	20/04/01	D	0,684	0,009	0,312	0,024	0,024	0,026
		I	0,679	0,000	0,317	0,024	0,025	0,025
7	21/04/01	D	0,707	0,030	0,335	0,033	0,032	0,035
		I	0,702	0,020	0,342	0,033	0,033	0,035
8	22/04/01	D	0,688	0,030	0,335	0,025	0,032	0,035
		I	0,683	0,019	0,339	0,026	0,032	0,034
9	23/04/01	D	0,715	0,040	0,338	0,036	0,036	0,036
		I	0,710	0,030	0,346	0,036	0,037	0,036
10	24/04/01	D	0,716	0,040	0,340	0,036	0,036	0,037
		I	0,713	0,032	0,349	0,038	0,038	0,038
11	25/04/01	D	0,727	0,051	0,355	0,041	0,040	0,043
		I	0,723	0,042	0,362	0,042	0,042	0,043
12	26/04/01	D	0,740	0,062	0,362	0,046	0,045	0,046
		I	0,737	0,053	0,370	0,047	0,046	0,046
13	27/04/01	D	0,753	0,072	0,379	0,051	0,049	0,053
		I	0,749	0,066	0,389	0,052	0,051	0,054
14	28/04/01	D	0,770	0,095	0,399	0,058	0,058	0,061
		I	0,766	0,086	0,406	0,059	0,059	0,060
15	15/01/00	D	0,779	0,094	0,415	0,064	0,063	0,064
		I	0,792	0,104	0,425	0,049	0,044	0,050
16	16/01/00	D	0,792	0,103	0,424	0,069	0,066	0,067
		I	0,805	0,113	0,435	0,054	0,048	0,054
22	06/05/01	D	0,944	0,274	0,573	0,128	0,130	0,130
		I	0,941	0,266	0,584	0,129	0,131	0,132
23	07/05/01	D	0,976	0,304	0,612	0,140	0,142	0,146
		I	0,972	0,297	0,618	0,141	0,144	0,145
29	13/05/01	D	1,117	0,449	0,751	0,197	0,200	0,202
		I	1,114	0,440	0,760	0,198	0,201	0,202
30	14/05/01	D	1,146	0,478	0,782	0,208	0,211	0,214
		I	1,141	0,468	0,788	0,209	0,212	0,213

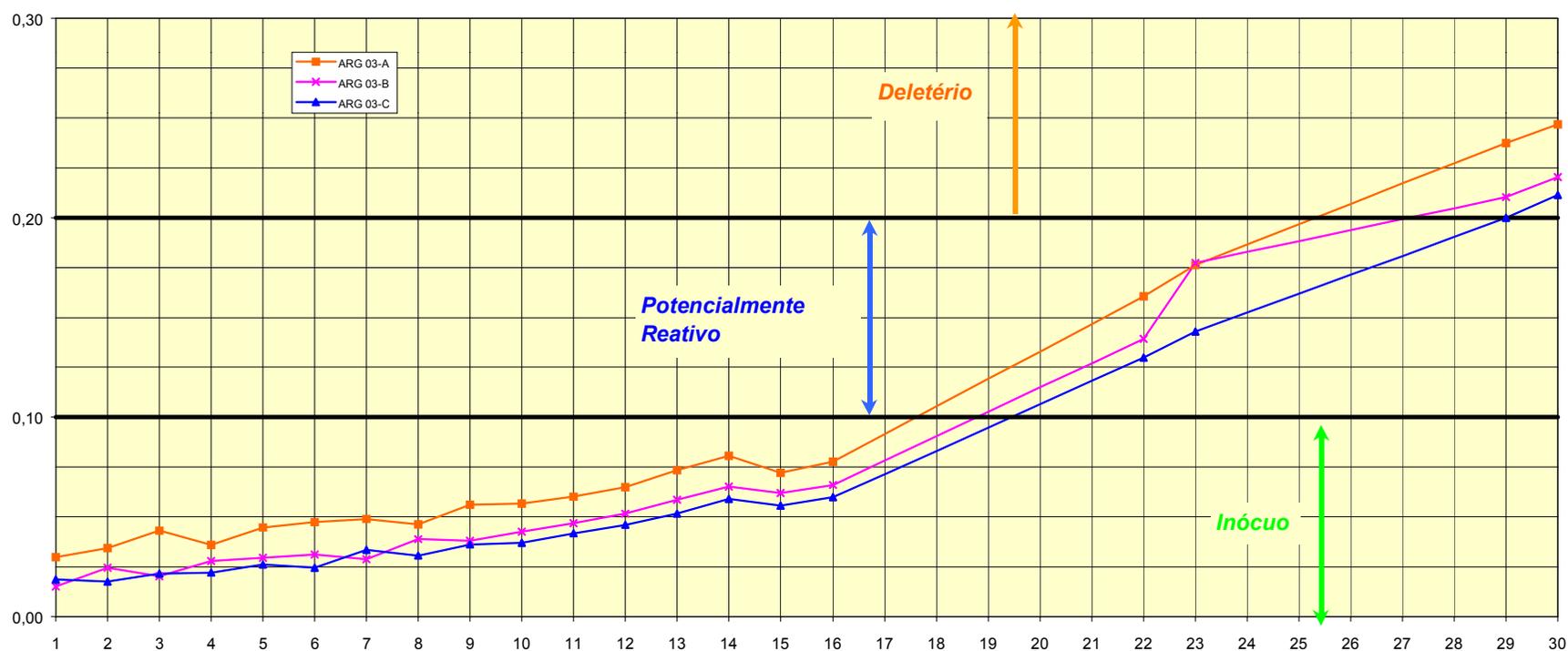
---

**REATIVIDADE POTENCIAL DO AGREGADO**  
**MÉTODO ACELERADO ASTM -C-1260/94**

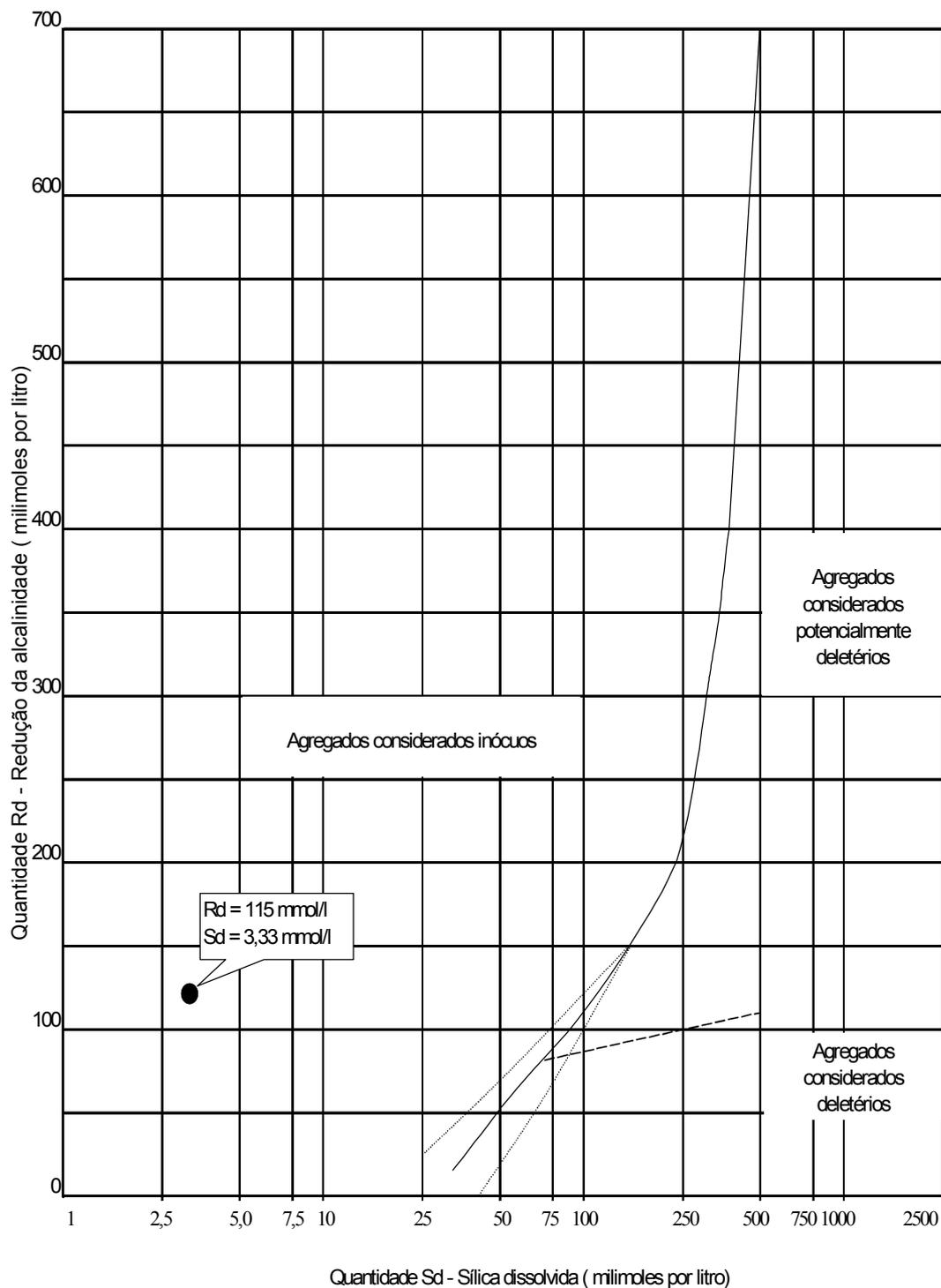
---

**MATERIAL: Areia Natural - Jazida Ilha de Areia - UHE Belo Monte.**

---

**Gráfico 01** – Jazida Ilha de Areia – Ensaio de Reatividade – Método Acelerado ASTM-C-1260/94.

<b>Amostra =</b>	Areia Ilha de Areia	<b>Local de coleta =</b>	Jaz. Ilha de Areia
<b>Procedência =</b>	UHE- Belo Monte	<b>Data de coleta =</b>	01/2001
<b>Tipo de Material =</b>	Areia Natural	<b>Hora de coleta =</b>	


**Gráfico - 02 – Jazida Ilha de Areia – Ensaio de Reatividade – Método Químico**

### 4.3. Areia da Jazida Ilha Pimental

A planilha 09 mostra os resultados dos ensaios de absorção, massa específica, na condição seca, teor de materiais pulverulentos, teor de argila em torrões e teor de matéria orgânica

<b>Amostra</b>	=	<b>Estudo -001</b>	<b>Local de coleta</b>	=	<b>UHE-B. Monte</b>		
<b>Procedência</b>	=	<b>JAZ. Ilha Pimental - Belo Monte</b>	<b>Data de coleta</b>	=	<b>10/02/01</b>		
<b>Tipo de Material</b>	=	<b>Areia Natural</b>	<b>Hora de coleta</b>	=			
		<b>Fórmula</b>	<b>Unidade</b>	<b>Ensaio 1</b>	<b>Ensaio 2</b>	<b>Ensaio 3</b>	<b>Média</b>
<b>Absorção</b>							
Massa inicial		Mi	g	1.602			
Massa final		Mf	g	1.598			
Absorção		$[(M_i - M_f) / M_i] \times 100$	%	0,25			0,25
<b>Massa específica (condição seca)</b>							
Massa da amostra		Ma	g	500	500	500	
Leitura inicial		Li	cm <sup>3</sup>	200,0	200,0	200,0	
Leitura final		Lf	cm <sup>3</sup>	387,0	387,0	387,0	
Massa específica		$M_a / (L_f - L_i)$	g/cm <sup>3</sup>	2,67	2,67	2,67	2,67
<b>Teor de materiais pulverulentos</b>							
Massa inicial		Mi	g	505			
Massa final		Mf	g	504			
Pulverulento		$[(M_i - M_f) / M_i] \times 100$	%	0,20			0,20
<b>Teor de argila em torrões e materiais friáveis</b>							
Massa inicial		Mi	g	213			
Massa final		Mf	g	213			
Argila e materiais friáveis		$[(M_i - M_f) / M_i] \times 100$	%	0,23			0,23
<b>Impurezas orgânicas húmicas</b>							
Índice de coloração	< 300 ppm	<input checked="" type="checkbox"/>	= 300 ppm	<input type="checkbox"/>	> 300 ppm	<input type="checkbox"/>	

**Planilha 09** – Jazida Ilha Pimental – Ensaios de Absorção, Massa Específica, Teor de Material Pulverulento, Teor de Argila em Torrões e Matéria Orgânica.

As planilhas 10, 11 e 12 mostram os resultados de três determinações granulométricas para esta jazida. Adicionalmente para esta jazida foi executada uma determinação granulométrica incluindo as peneiras 10 e 40, mostrada na planilha 13.

<b>Amostra =</b>		<b>Estudo 001 - A</b>			<b>Local de coleta =</b>		<b>UHE - Belo Monte</b>	
<b>Procedência =</b>		<b>JAZ. Ilha Pimental - Belo Monte</b>			<b>Data de coleta =</b>		<b>10/02/01</b>	
<b>Tipo de Material</b>		<b>AREIA NATURAL</b>			<b>Hora de coleta =</b>			

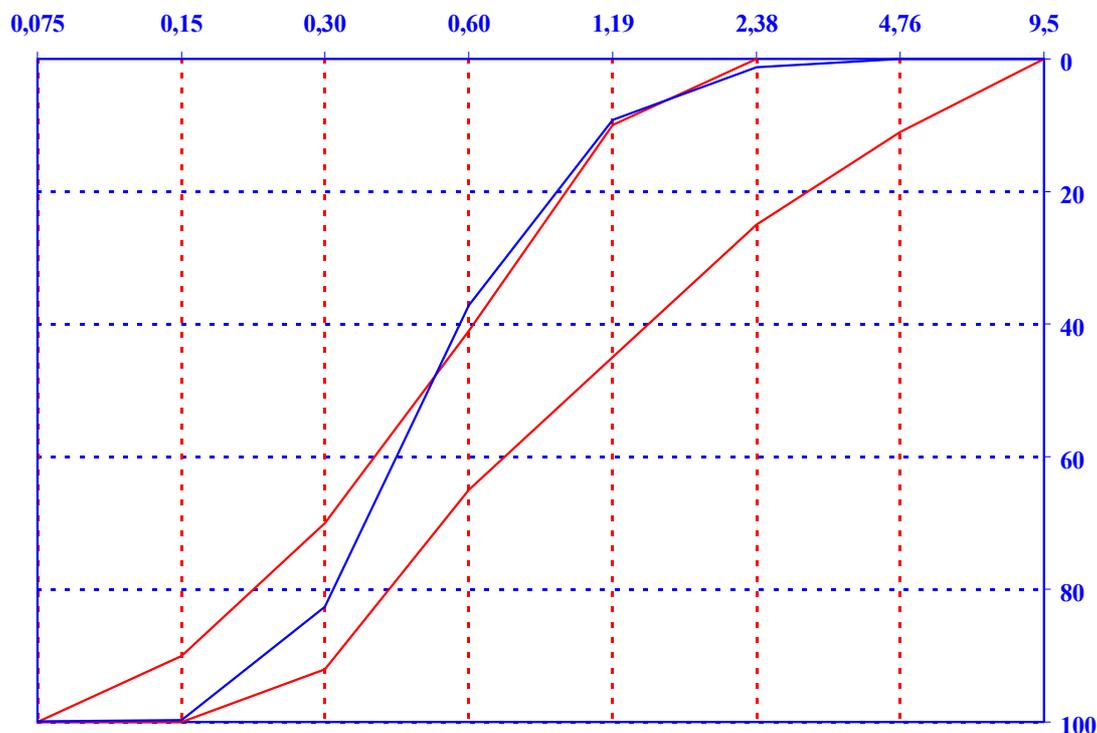
  

Peneira	n.º	(mm)	Massa Retida (g)	Retida (%)		Passante
				Individual	Acumulada	
1/2"	12,5		0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5		0,0	0,0	0,0	100,0
4	4,76		0,0	0,0	0,0	100,0
8	2,38		12,0	1,2	1,2	98,8
16	1,19		80,0	8,0	9,2	90,8
30	0,60		280,0	28,0	37,2	62,8
50	0,30		454,0	45,4	82,6	17,4
100	0,15		171,0	17,1	99,7	0,3
200	0,075		2,0	0,2	99,9	0,1
Fundo	-		1,0	0,1	100,0	0,0
Total			1.000,0		100,0	

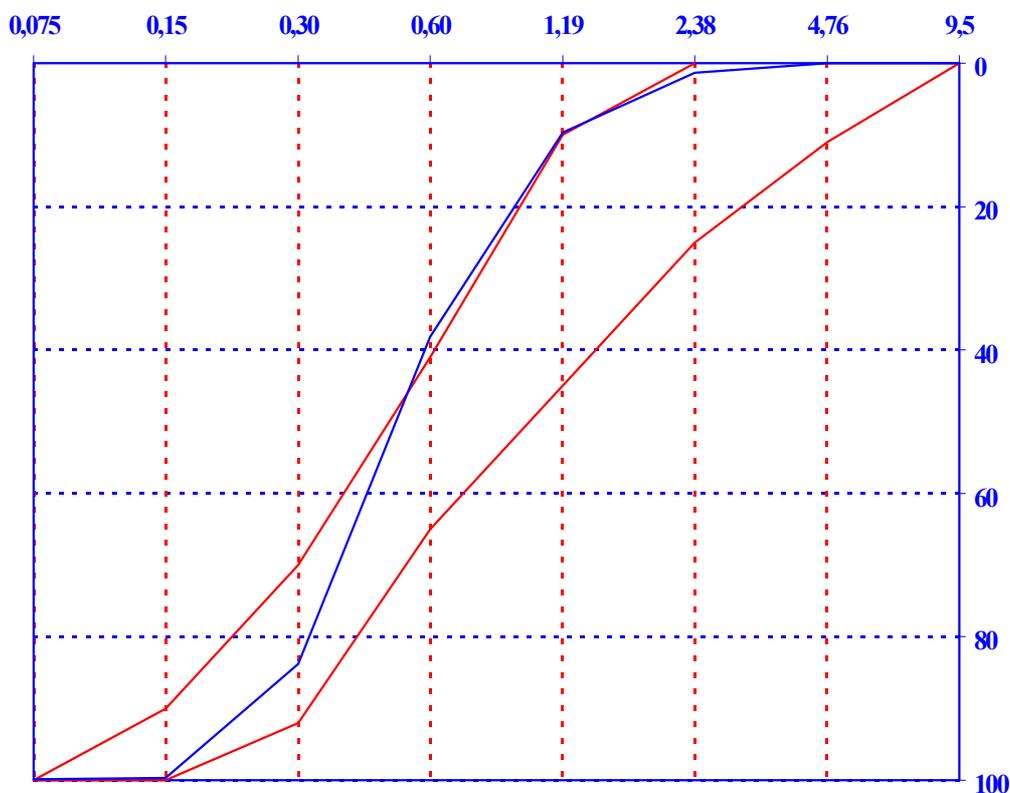
<b>Diâmetro Máximo (mm)</b>	2,38
<b>Módulo de Finura</b>	2,30
<b>Massa Específica (kg/dm<sup>3</sup>)</b>	
<b>Massa Unitária (kg/dm<sup>3</sup>)</b>	
<b>Absorção (%)</b>	
<b>Teor de Pulverulento (%)</b>	
<b>Matéria Orgânica (ppm)</b>	

**OBS.:**



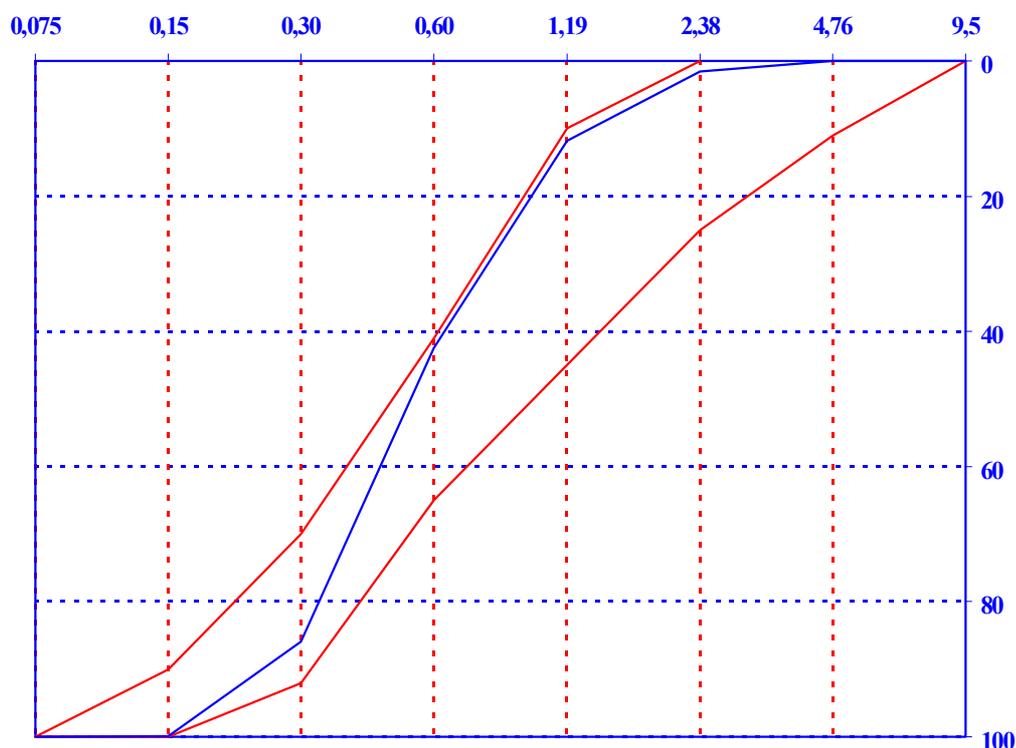
Amostra =	<b>Estudo 001 - B</b>	Local de coleta =	<b>UHE - Belo Monte</b>
Procedência =	JAZ Ilha Pimental - Belo Monte	Data de coleta =	10/02/01
Tipo de Material	<b>AREIA NATURAL</b>	Hora de coleta =	

Peneira	n.º	(mm)	Massa Retida (g)	Retida (%)		Passante	
				Individual	Acumulada		
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0		<b>Diâmetro Máximo (mm)</b> 2,38
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0		<b>Módulo de Finura</b> 2,33
4	4,76	0,0	0,0	0,0	100,0		<b>Massa Específica (kg/dm<sup>3</sup>)</b>
8	2,38	13,0	1,3	1,3	98,7		<b>Massa Unitária (kg/dm<sup>3</sup>)</b>
16	1,19	84,0	8,4	9,7	90,3		<b>Absorção (%)</b>
30	0,60	285,0	28,5	38,2	61,8		<b>Teor de Pulverulento (%)</b>
50	0,30	456,0	45,6	83,8	16,2		<b>Matéria Orgânica (ppm)</b>
100	0,15	159,0	15,9	99,7	0,3		<b>OBS.:</b>
200	0,075	2,0	0,2	99,9	0,1		
Fundo	-	1,0	0,1	100,0	0,0		
Total		1.000,0	100,0				



<b>Amostra =</b>	<b>Estudo 001 - C</b>	<b>Local de coleta =</b>	<b>UHE - Belo Monte</b>
<b>Procedência =</b>	<b>JAZ. Ilha Pimental - Belo Monte</b>	<b>Data de coleta =</b>	<b>10/02/01</b>
<b>Tipo de Material</b>	<b>AREIA NATURAL</b>	<b>Hora de coleta =</b>	

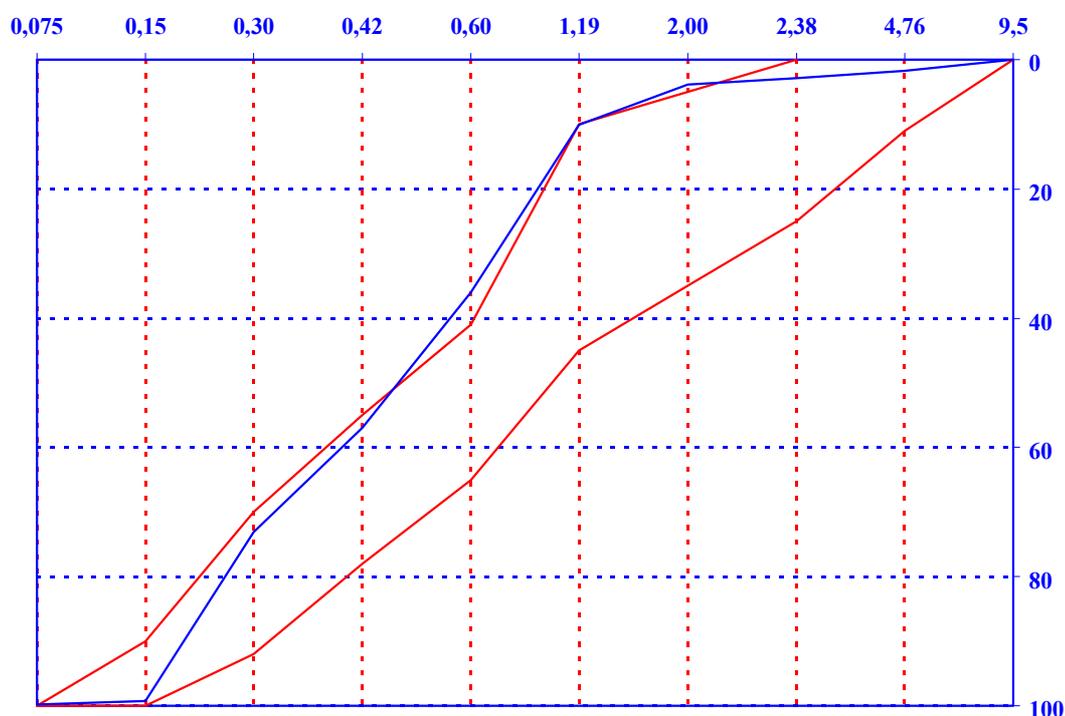
Peneira		Massa Retida (g)	Retida (%)		Passante	Diâmetro Máximo (mm)	
n.º	(mm)		Individual	Acumulada			
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0	2,38	Módulo de Finura
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0		Massa Específica (kg/dm <sup>3</sup> )
4	4,76	0,0	0,0	0,0	100,0		Massa Unitária (kg/dm <sup>3</sup> )
8	2,38	15,0	1,5	1,5	98,5		Absorção (%)
16	1,19	103,0	10,3	11,8	88,2		Teor de Pulverulento (%)
30	0,60	307,0	30,7	42,5	57,5		Matéria Orgânica (ppm)
50	0,30	434,0	43,4	85,9	14,1		
100	0,15	140,0	14,0	99,9	0,1		OBS.:
200	0,075	1,0	0,1	100,0	0,0		
Fundo	-	0,0	0,0	100,0	0,0		
Total		1.000,0	100,0				



<b>Amostra =</b>	<b>Estudo 005</b>	<b>Local de coleta =</b>	<b>UHE - Belo Monte</b>
<b>Procedência =</b>	<b>Jaz. Ilha Pimental - Belo Monte</b>	<b>Data de coleta =</b>	
<b>Tipo de Material</b>	<b>AREIA NATURAL</b>	<b>Hora de coleta =</b>	

Peneira		Massa Retida (g)	Retida (%)		Passante
n.º	(mm)		Individual	Acumulada	
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0
4	4,76	18,0	1,7	1,7	98,3
8	2,38	12,0	1,1	2,8	97,2
10	2,00	11,0	1,0	3,8	96,2
16	1,19	66,0	6,2	10,0	90,0
30	0,60	277,0	26,0	36,0	64,0
40	0,42	223,0	20,9	56,9	43,1
50	0,30	172,0	16,1	73,1	26,9
100	0,15	279,0	26,2	99,2	0,8
200	0,075	6,0	0,6	99,8	0,2
Fundo	-	2,0	0,2	100,0	0,0
Total		1.066,0	100,0		

<b>Diâmetro Máximo (mm)</b>	2,38
<b>Módulo de Finura</b>	
<b>Massa Específica (kg/dm<sup>3</sup>)</b>	
<b>Massa Unitária (kg/dm<sup>3</sup>)</b>	
<b>Absorção (%)</b>	
<b>Teor de Pulverulento (%)</b>	
<b>Matéria Orgânica (ppm)</b>	
<b>OBS.:</b>	


**Planilha 13 – Jazida Ilha Pimental – Granulometria incluindo as peneiras 10 e 40.**

As planilhas 14, 15 e 16 e o gráfico 03 mostram os resultados de três determinações de reatividade através do método acelerado e o gráfico 04 o ensaio de reatividade pelo método químico, para esta jazida.

Referência		ARG-04		Ref: Jaz. Ilha Pimental		Água (g) :		
Data de moldagem		10/04/01		Ref. Cimento CI-1196		Flow (mm) :		
		Ref. Pozolana						
Idade (dias)	Data de Leitura	Leitura (mm)			Expansão (%)			média
		CP 10	CP 11	CP 12	CP 10	CP 11	CP 12	
Inicial	11/04/01		<b>0,861</b>	<b>-0,559</b>	<b>-0,680</b>			
			<b>0,859</b>	<b>-0,560</b>	<b>-0,681</b>			
L <sub>0</sub>	12/04/01	D	0,982	-0,434	-0,553			
		I	0,976	-0,440	-0,558			
1	13/04/01	D	1,060	-0,359	-0,480	0,031	0,030	0,029
		I	1,050	-0,369	-0,489	0,030	0,028	0,028
2	14/04/01	D	1,070	-0,347	-0,468	0,035	0,035	0,034
		I	1,062	-0,355	-0,477	0,034	0,034	0,032
3	15/04/01	D	1,090	-0,327	-0,448	0,043	0,043	0,042
		I	1,080	-0,338	-0,456	0,042	0,041	0,041
4	16/04/01	D	1,070	-0,349	-0,464	0,035	0,034	0,036
		I	1,063	-0,358	-0,474	0,035	0,033	0,034
5	17/04/01	D	1,092	-0,326	-0,477	0,044	0,043	0,030
		I	1,084	-0,334	-0,468	0,043	0,042	0,036
6	18/04/01	D	1,096	-0,325	-0,442	0,046	0,044	0,044
		I	1,089	-0,333	-0,451	0,045	0,043	0,043
7	19/04/01	D	1,100	-0,322	-0,437	0,047	0,045	0,046
		I	1,094	-0,329	-0,443	0,047	0,044	0,046
8	20/04/01	D	1,094	-0,335	-0,447	0,045	0,040	0,042
		I	1,087	-0,333	-0,455	0,044	0,043	0,041
9	21/04/01	D	1,115	-0,302	-0,421	0,053	0,053	0,053
		I	1,108	-0,309	-0,428	0,053	0,052	0,052
10	22/04/01	D	1,116	-0,300	-0,419	0,054	0,054	0,054
		I	1,110	-0,307	-0,426	0,054	0,053	0,053
11	23/04/01	D	1,129	-0,290	-0,407	0,059	0,058	0,058
		I	1,121	-0,296	-0,414	0,058	0,058	0,058
12	24/04/01	D	1,141	-0,271	-0,390	0,064	0,065	0,065
		I	1,136	-0,278	-0,397	0,064	0,065	0,064
13	25/04/01	D	1,167	-0,253	-0,370	0,074	0,072	0,073
		I	1,162	-0,261	-0,377	0,074	0,072	0,072
14	26/04/01	D	1,189	-0,230	-0,350	0,083	0,082	0,081
		I	1,182	-0,238	-0,356	0,082	0,081	0,081
15	15/01/00	D	1,197	-0,222	-0,341	0,088	0,087	0,087
		I	1,212	-0,207	-0,325	0,061	0,061	0,062
16	16/01/00	D	1,211	-0,205	-0,325	0,094	0,094	0,093
		I	1,227	-0,193	-0,309	0,067	0,066	0,068
22	04/05/01	D	1,442	0,018	-0,106	0,184	0,181	0,179
		I	1,437	0,012	-0,113	0,184	0,181	0,178
23	05/05/01	D	1,484	0,063	-0,064	0,201	0,199	0,196
		I	1,480	0,056	-0,071	0,202	0,198	0,195
29	11/05/01	D	1,672	0,248	0,113	0,276	0,273	0,266
		I	1,668	0,242	0,108	0,277	0,273	0,266
30	12/05/01	D	1,704	0,280	0,145	0,289	0,286	0,279
		I	1,699	0,273	0,139	0,289	0,285	0,279

**Planilha 14** – Jazida Ilha Pimental – Ensaio de Reatividade – Método Acelerado ASTM-C-1260/94 – Determinação 1.

Referência		ARG-04-B		Ref: Jaz. Ilha Pimental		Água (g):		
Data de moldagem		11/04/01		Ref. Cimento CI-1196		Flow (mm):		
		Ref. Pozolana						
Idade (dias)	Data de Leitura	Leitura (mm)			Expansão (%)			média
		CP 22	CP 23	CP 24	CP 22	CP 23	CP 24	
Inicial	12/04/01		0,277	-0,386	-0,442			
			0,275	-0,384	-0,444			
L <sub>0</sub>	13/04/01	D	0,445	-0,224	-0,285			
		I	0,432	-0,228	-0,292			
1	14/04/01	D	0,492	-0,175	-0,233	0,019	0,020	0,021
		I	0,480	-0,182	-0,243	0,019	0,018	0,020
2	15/04/01	D	0,501	-0,163	-0,220	0,022	0,024	0,026
		I	0,486	-0,169	-0,228	0,022	0,024	0,026
3	16/04/01	D	0,496	-0,177	-0,236	0,020	0,019	0,020
		I	0,487	-0,177	-0,244	0,022	0,020	0,019
4	17/04/01	D	0,513	-0,159	-0,216	0,027	0,026	0,028
		I	0,503	-0,159	-0,221	0,028	0,028	0,028
5	18/04/01	D	0,515	-0,152	-0,214	0,028	0,029	0,028
		I	0,505	-0,155	-0,223	0,029	0,029	0,028
6	19/04/01	D	0,516	-0,156	-0,210	0,028	0,027	0,030
		I	0,509	-0,156	-0,216	0,031	0,029	0,030
7	20/04/01	D	0,509	-0,159	-0,217	0,026	0,026	0,027
		I	0,501	-0,163	-0,224	0,028	0,026	0,027
8	21/04/01	D	0,532	-0,136	-0,193	0,035	0,035	0,037
		I	0,526	-0,139	-0,200	0,038	0,036	0,037
9	22/04/01	D	0,530	-0,140	-0,198	0,034	0,034	0,035
		I	0,523	-0,146	-0,204	0,036	0,033	0,035
10	23/04/01	D	0,540	-0,125	-0,181	0,038	0,040	0,042
		I	0,536	-0,126	-0,188	0,042	0,041	0,042
11	24/04/01	D	0,550	-0,120	-0,175	0,042	0,042	0,044
		I	0,545	-0,123	-0,183	0,045	0,042	0,044
12	25/04/01	D	0,572	-0,107	-0,160	0,051	0,047	0,050
		I	0,566	-0,110	-0,168	0,054	0,047	0,050
13	26/04/01	D	0,592	-0,087	-0,142	0,059	0,055	0,057
		I	0,585	-0,090	-0,148	0,061	0,055	0,058
14	27/04/01	D	0,608	-0,068	-0,121	0,065	0,062	0,066
		I	0,600	-0,069	-0,128	0,067	0,064	0,066
15	15/01/00	D	0,612	-0,059	-0,118	0,072	0,068	0,070
		I	0,624	-0,049	-0,107	0,053	0,050	0,050
16	16/01/00	D	0,624	-0,049	-0,108	0,077	0,071	0,074
		I	0,636	-0,040	-0,097	0,057	0,054	0,054
22	05/05/01	D	0,829	0,147	0,098	0,154	0,148	0,153
		I	0,815	0,143	0,092	0,153	0,148	0,154
23	06/05/01	D	0,859	0,183	0,135	0,166	0,163	0,168
		I	0,850	0,181	0,130	0,167	0,164	0,169
29	12/05/01	D	1,029	0,356	0,310	0,234	0,232	0,238
		I	1,022	0,351	0,304	0,236	0,232	0,238
30	13/05/01	D	1,060	0,386	0,339	0,246	0,244	0,250
		I	1,047	0,382	0,333	0,246	0,244	0,250

Referência		ARG-04-C			Ref:	Jaz. Ilha Pimental			Água (g):	
Data de moldagem		12/04/01			Ref. Cimento	CI-1196			Flow (mm):	
		Ref. Pozolana								
Idade (dias)	Data de Leitura		Leitura (mm)			Expansão (%)				média
			CP 34	CP 35	CP 36	CP 34	CP 35	CP 36		
Inicial	13/04/01		0,285	-0,674	-0,542					
			0,271	-0,671	-0,542					
L <sub>0</sub>	14/04/01	D	0,448	-0,515	-0,382					
		I	0,420	-0,525	-0,388					
1	15/04/01	D	0,506	-0,464	-0,328	0,023	0,020	0,022		0,022
		I	0,470	-0,468	-0,332	0,020	0,023	0,022		
2	16/04/01	D	0,492	-0,466	-0,328	0,018	0,020	0,022		0,020
		I	0,464	-0,472	-0,334	0,018	0,021	0,022		
3	17/04/01	D	0,503	-0,450	-0,318	0,022	0,026	0,026		0,025
		I	0,476	-0,456	-0,324	0,022	0,028	0,026		
4	18/04/01	D	0,502	-0,452	-0,317	0,022	0,025	0,026		0,026
		I	0,487	-0,454	-0,321	0,027	0,028	0,027		
5	19/04/01	D	0,510	-0,452	-0,318	0,025	0,025	0,026		0,026
		I	0,488	-0,453	-0,323	0,027	0,029	0,026		
6	20/04/01	D	0,510	-0,453	-0,324	0,025	0,025	0,023		0,025
		I	0,488	-0,455	-0,328	0,027	0,028	0,024		
7	21/04/01	D	0,529	-0,432	-0,300	0,032	0,033	0,033		0,034
		I	0,506	-0,432	-0,303	0,034	0,037	0,034		
8	22/04/01	D	0,532	-0,434	-0,300	0,034	0,032	0,033		0,034
		I	0,504	-0,434	-0,304	0,034	0,036	0,034		
9	23/04/01	D	0,543	-0,427	-0,294	0,038	0,035	0,035		0,037
		I	0,508	-0,427	-0,297	0,035	0,039	0,036		
10	24/04/01	D	0,538	-0,427	-0,293	0,036	0,035	0,036		0,036
		I	0,510	-0,427	-0,296	0,036	0,039	0,037		
11	25/04/01	D	0,550	-0,412	-0,281	0,041	0,041	0,040		0,042
		I	0,522	-0,413	-0,284	0,041	0,045	0,042		
12	26/04/01	D	0,564	-0,399	-0,268	0,046	0,046	0,046		0,047
		I	0,534	-0,397	-0,270	0,046	0,051	0,047		
13	27/04/01	D	0,580	-0,380	-0,249	0,053	0,054	0,053		0,054
		I	0,554	-0,379	-0,253	0,054	0,058	0,054		
14	28/04/01	D	0,604	-0,360	-0,230	0,062	0,062	0,061		0,063
		I	0,572	-0,358	-0,232	0,061	0,067	0,062		
15	15/01/00	D	0,582	-0,347	-0,222	0,065	0,071	0,066		0,056
		I	0,592	-0,336	-0,212	0,034	0,051	0,047		
16	16/01/00	D	0,591	-0,336	-0,212	0,068	0,075	0,071		0,060
		I	0,602	-0,325	-0,201	0,038	0,056	0,051		
22	06/05/01	D	0,812	-0,147	-0,026	0,146	0,147	0,142		0,146
		I	0,783	-0,145	-0,027	0,145	0,152	0,144		
23	07/05/01	D	0,846	-0,108	0,008	0,159	0,163	0,156		0,160
		I	0,817	-0,108	0,007	0,159	0,167	0,158		
29	13/05/01	D	1,009	0,060	0,170	0,224	0,230	0,221		0,226
		I	0,982	0,062	0,169	0,225	0,235	0,223		
30	14/05/01	D	1,042	0,093	0,200	0,238	0,243	0,233		0,239
		I	1,016	0,092	0,196	0,238	0,247	0,234		

**Planilha 16** – Jazida Ilha Pimental – Ensaio de Reatividade – Método Acelerado  
ASTM-C-1260/94 – Determinação 3.

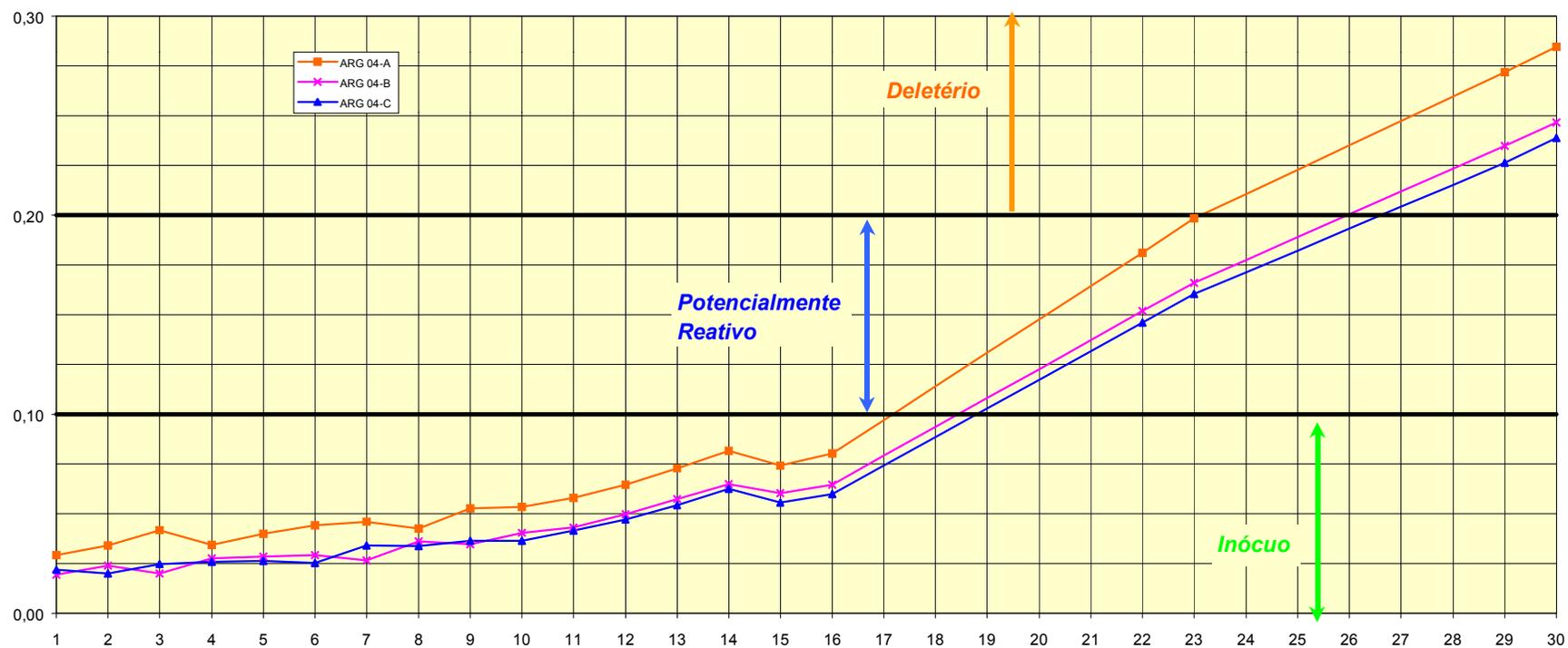
---

**REATIVIDADE POTENCIAL DO AGREGADO**  
**MÉTODO ACELERADO ASTM -C-1260/94**

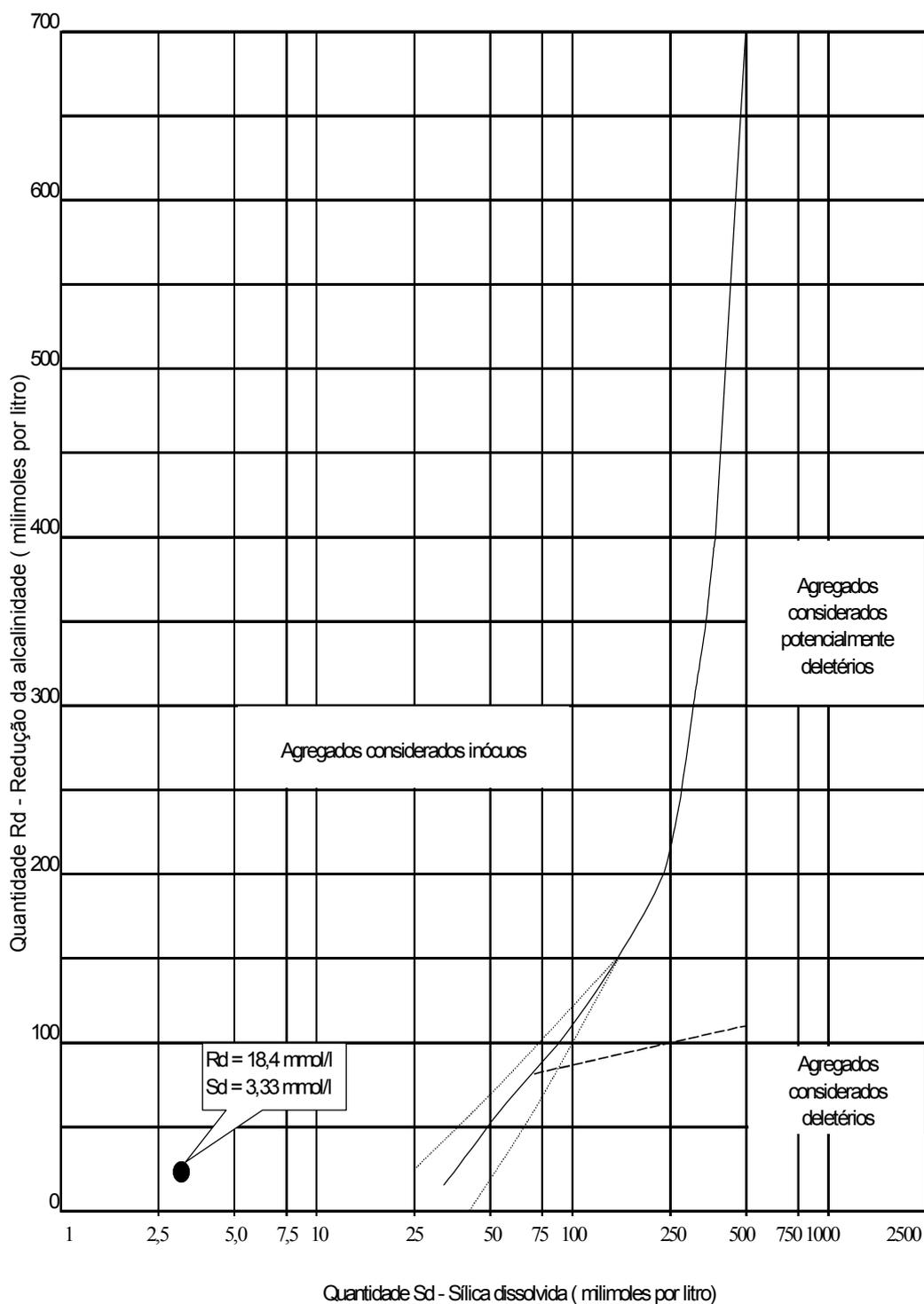
---

**MATERIAL: Areia Natural - Jazida Ilha Pimental - UHE Belo Monte.**

---

**Gráfico 03 – Jazida Ilha Pimental – Ensaio de Reatividade – Método Acelerado ASTM-C-1260/94.**

<b>Amostra =</b>	Areia Ilha Pimental	<b>Local de coleta =</b>	Jaz. Ilha Pimental
<b>Procedência =</b>	UHE- Belo Monte	<b>Data de coleta =</b>	10/02/2001
<b>Tipo de Material =</b>	Areia Natural	<b>Hora de coleta =</b>	


**Gráfico 04 – Jazida Ilha Pimental – Ensaio de Reatividade – Método Químico.**

**4.4. Areia da Jazida Ilha Marciana**

A planilha 17 mostra os resultados dos ensaios de absorção, massa específica, na condição seca, teor de materiais pulverulentos, teor de argila em torrões e teor de matéria orgânica

<b>Amostra</b>	=	<b>Estudo -003</b>	<b>Local de coleta</b>	=	<b>UHE-B Monte</b>		
<b>Procedência</b>	=	<b>JAZ. Ilha Marciana - Belo Monte</b>	<b>Data de coleta</b>	=	<b>01/2001</b>		
<b>Tipo de Material</b>	=	<b>Areia Natural</b>	<b>Hora de coleta</b>	=			
		<b>Fórmula</b>	<b>Unidade</b>	<b>Ensaio 1</b>	<b>Ensaio 2</b>	<b>Ensaio 3</b>	<b>Média</b>
<b>Absorção</b>							
Massa inicial		Mi	g	1,868			
Massa final		Mf	g	1,861			
Absorção		$[(M-Mf)/Mf] \times 100$	%	0,38			0,38
<b>Massa específica (condição seca)</b>							
Massa da amostra		Ma	g	500	500	500	
Leitura inicial		Li	cm <sup>3</sup>	200,0	200,0	200,0	
Leitura final		Lf	cm <sup>3</sup>	386,0	387,0	387,0	
Massa específica		$Ma/(Lf-Li)$	g/cm <sup>3</sup>	2,69	2,67	2,67	2,68
<b>Teor de materiais pulverulentos</b>							
Massa inicial		Mi	g	510			
Massa final		Mf	g	509			
Pulverulento		$[(M-Mf)/Mf] \times 100$	%	0,20			0,20
<b>Teor de argila em torrões e materiais friáveis</b>							
Massa inicial		Mi	g	218			
Massa final		Mf	g	218			
Argila e materiais friáveis		$[(M-Mf)/Mf] \times 100$	%	0,00			0,00
<b>Impurezas orgânicas húmicas</b>							
Índice de coloração	< 300 ppm	<input checked="" type="checkbox"/>	= 300 ppm	<input type="checkbox"/>	> 300 ppm	<input type="checkbox"/>	

**Planilha 17** – Jazida Ilha Marciana – Ensaios de Absorção, Massa Específica, Teor de Material Pulverulento, Teor de Argila em Torrões e Matéria Orgânica.

As planilhas 18, 19 e 20 mostram os resultados de três determinações granulométricas para esta jazida e adicionalmente para esta jazida foi executada uma determinação granulométrica incluindo as peneiras 10 e 40, mostrada na planilha 21.

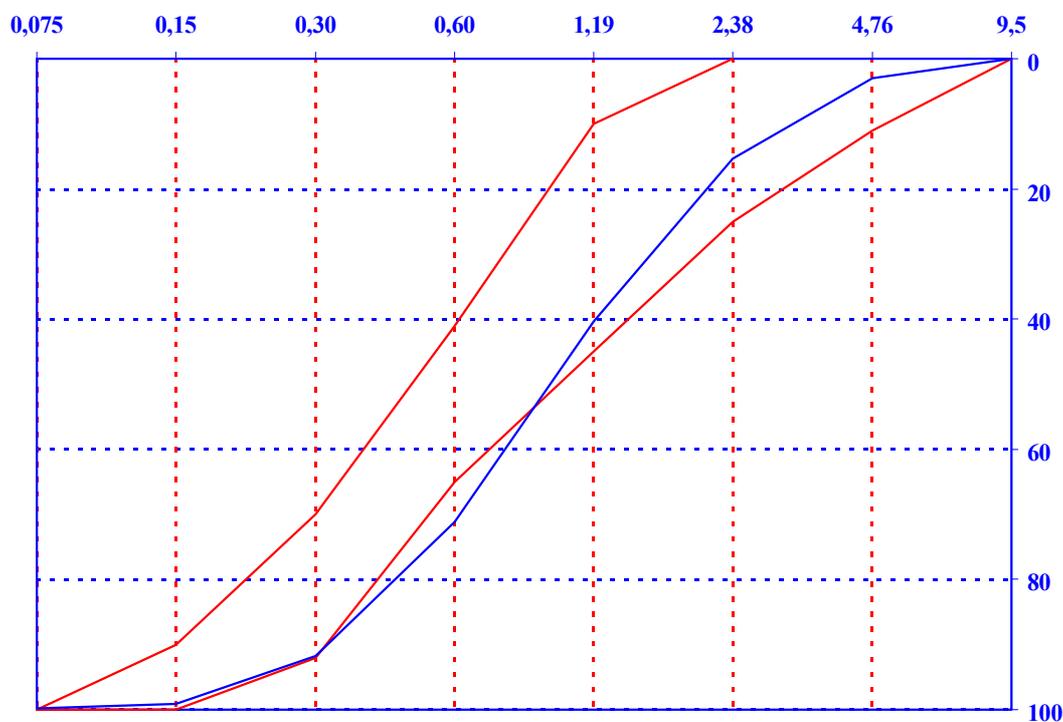
<b>Amostra =</b>		<b>Estudo 003 - A</b>			<b>Local de coleta =</b>		<b>UHE - Belo Monte</b>	
<b>Procedência =</b>		<b>JAZ. Ilha Marciana - Belo Monte</b>			<b>Data de coleta =</b>		<b>01/2001</b>	
<b>Tipo de Material</b>		<b>AREIA NATURAL</b>			<b>Hora de coleta =</b>			

Peneira		Massa Retida (g)	Retida (%)		Passante
n.º	(mm)		Individual	Acumulada	
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0
4	4,76	30,0	3,0	3,0	97,0
8	2,38	123,0	12,3	15,3	84,7
16	1,19	251,0	25,1	40,4	59,6
30	0,60	307,0	30,7	71,1	28,9
50	0,30	207,0	20,7	91,8	8,2
100	0,15	73,0	7,3	99,1	0,9
200	0,075	7,0	0,7	99,8	0,2
Fundo	-	2,0	0,2	100,0	0,0
Total		1.000,0	100,0		

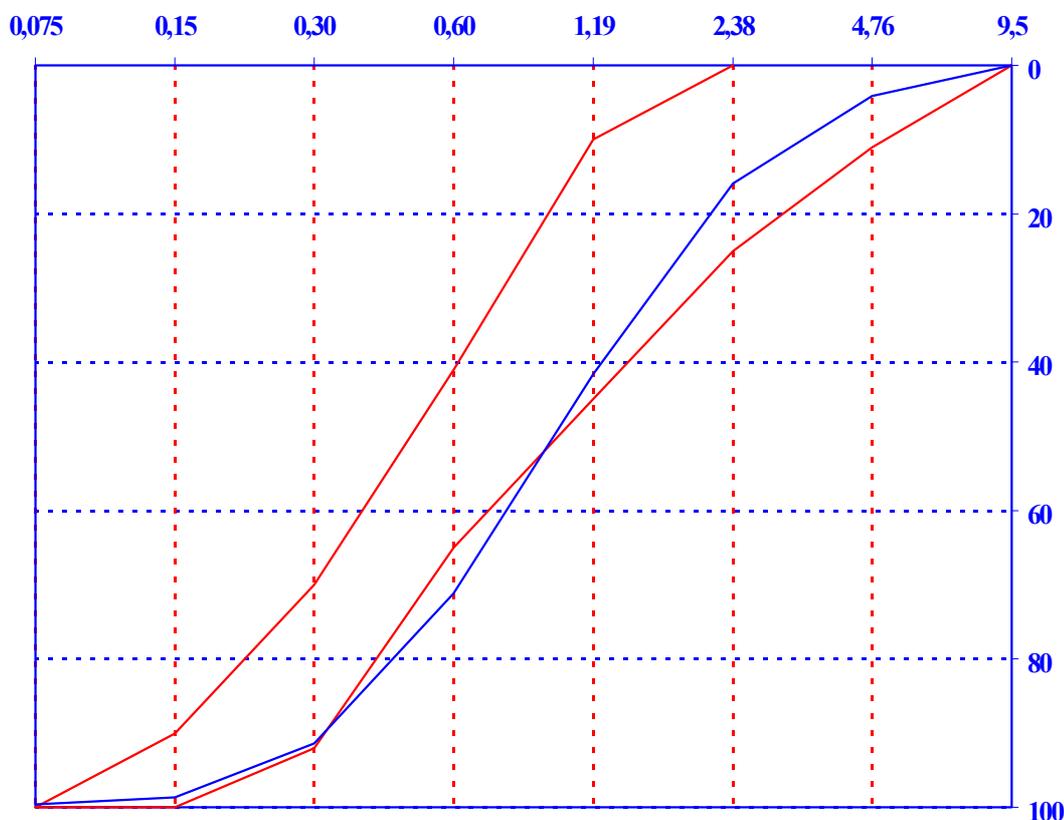
  

<b>Diâmetro Máximo (mm)</b>	4,76
<b>Módulo de Finura</b>	3,21
<b>Massa Específica (kg/dm<sup>3</sup>)</b>	
<b>Massa Unitária (kg/dm<sup>3</sup>)</b>	
<b>Absorção (%)</b>	
<b>Teor de Pulverulento (%)</b>	
<b>Matéria Orgânica (ppm)</b>	
<b>OBS.:</b>	



Amostra =	Estudo 003 - B	Local de coleta =	UHE - Belo Monte
Procedência =	JAZ. Ilha Marciana - Belo Monte	Data de coleta =	01/2001
Tipo de Materia	AREIA NATURAL	Hora de coleta =	

Peneira	Massa Retida (g)	Retida (%)			Passante	
		Individual	Acumulada			
n.º	(mm)					
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0	<b>Diâmetro Máximo (mm)</b> 4,76
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0	<b>Módulo de Finura</b> 3,23
4	4,76	41,0	4,1	4,1	95,9	<b>Massa Específica (kg/dm<sup>3</sup>)</b>
8	2,38	118,0	11,8	15,9	84,1	<b>Massa Unitária (kg/dm<sup>3</sup>)</b>
16	1,19	257,0	25,7	41,6	58,4	<b>Absorção (%)</b>
30	0,60	295,0	29,5	71,1	28,9	<b>Teor de Pulverulento (%)</b>
50	0,30	203,0	20,3	91,4	8,6	<b>Matéria Orgânica (ppm)</b>
100	0,15	73,0	7,3	98,7	1,3	<b>OBS:</b>
200	0,075	9,0	0,9	99,6	0,4	
Fundo	-	4,0	0,4	100,0	0,0	
Total		1.000,0	100,0			



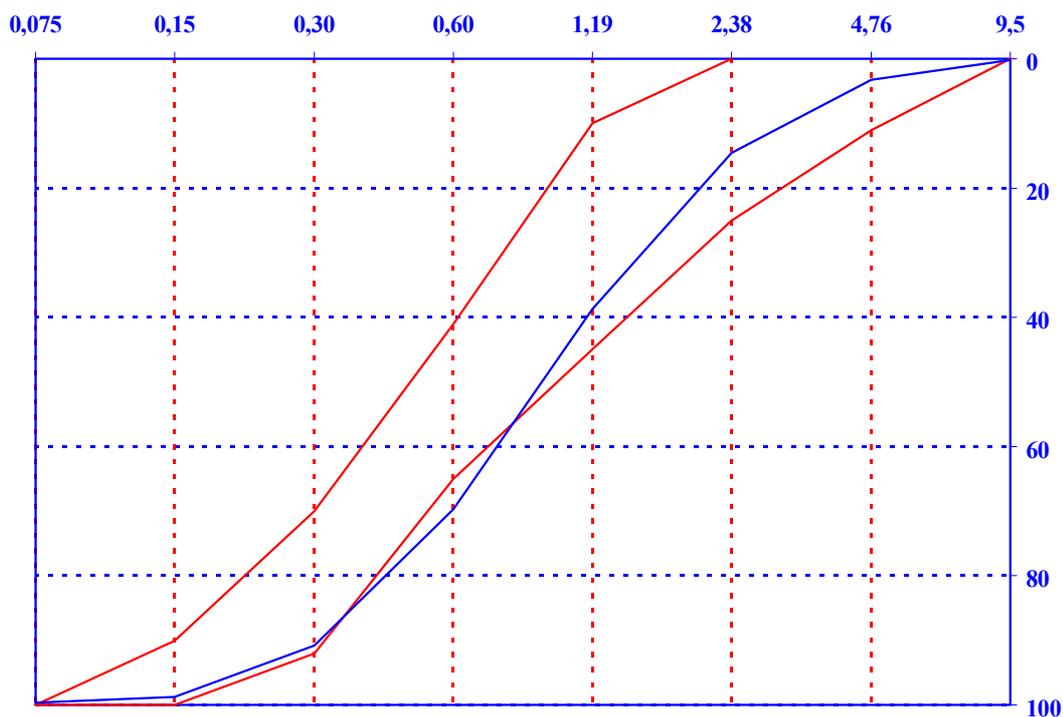
<b>Amostra =</b>	<b>Estudo 003 - C</b>	<b>Local de coleta =</b>	<b>UHE - Belo Monte</b>
<b>Procedência =</b>	<b>JAZ. Ilha Marciana - Belo Monte</b>	<b>Data de coleta =</b>	<b>01/2001</b>
<b>Tipo de Material</b>	<b>AREIA NATURAL</b>	<b>Hora de coleta =</b>	

Peneira		Massa Retida (g)	Retida (%)		Passante
n.º	(mm)		Individual	Acumulada	
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	2,0	0,2	0,2	99,8
4	4,76	31,0	3,1	3,3	96,7
8	2,38	113,0	11,3	14,6	85,4
16	1,19	241,0	24,1	38,7	61,3
30	0,60	310,0	31,0	69,7	30,3
50	0,30	211,0	21,1	90,8	9,2
100	0,15	80,0	8,0	98,8	1,2
200	0,075	8,0	0,8	99,6	0,4
Fundo	-	4,0	0,4	100,0	0,0
Total		1.000,0	100,0		

<b>Diâmetro Máximo (mm)</b>	4,76
<b>Módulo de Finura</b>	3,16
<b>Massa Específica (kg/dm<sup>3</sup>)</b>	
<b>Massa Unitária (kg/dm<sup>3</sup>)</b>	
<b>Absorção (%)</b>	
<b>Teor de Pulverulento (%)</b>	
<b>Matéria Orgânica (ppm)</b>	

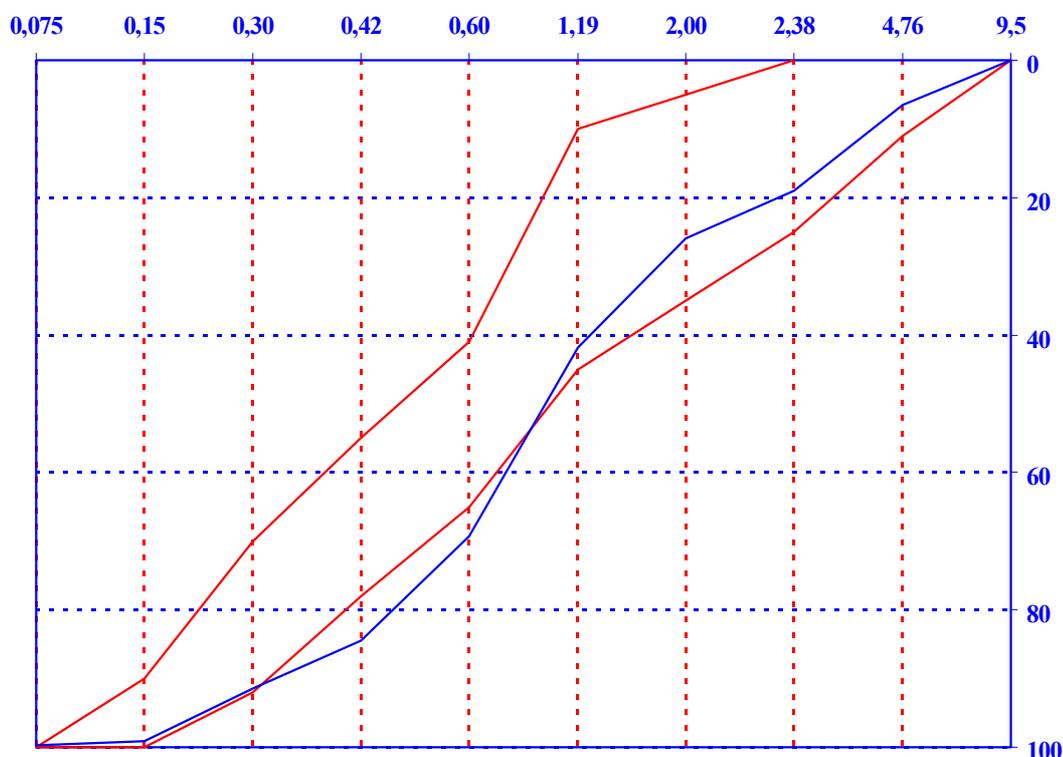
**OBS.:**



<b>Amostra =</b>	<b>Estudo 006</b>	<b>Local de coleta =</b>	<b>UHE - Belo Monte</b>
<b>Procedência =</b>	<b>Jaz. Ilha Marciana - Belo Monte</b>	<b>Data de coleta =</b>	
<b>Tipo de Material</b>	<b>AREIA NATURAL</b>	<b>Hora de coleta =</b>	

Peneira	Massa Retida (g)	Retida (%)			Passante
		Individual	Acumulada		
n.º	(mm)	(g)	Individual	Acumulada	Passante
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0
4	4,76	69,0	6,5	6,5	93,5
8	2,38	134,0	12,6	19,0	81,0
10	2,00	74,0	6,9	26,0	74,0
16	1,19	169,0	15,8	41,8	58,2
30	0,60	293,0	27,5	69,3	30,7
40	0,42	163,0	15,3	84,5	15,5
50	0,30	74,0	6,9	91,5	8,5
100	0,15	82,0	7,7	99,2	0,8
200	0,075	6,0	0,6	99,7	0,3
Fundo	-	3,0	0,3	100,0	0,0
Total		1.067,0	100,0		

<b>Diâmetro Máximo (mm)</b>	9,5
<b>Módulo de Finura</b>	
<b>Massa Específica (kg/dm<sup>3</sup>)</b>	
<b>Massa Unitária (kg/dm<sup>3</sup>)</b>	
<b>Absorção (%)</b>	
<b>Teor de Pulverulento (%)</b>	
<b>Matéria Orgânica (ppm)</b>	
<b>OBS.:</b>	



**Planilha 21 – Jazida Ilha Marciana – Granulometria incluindo as peneiras 10 e 40.**

As planilhas 22, 23 e 24 e o gráfico 05 mostram os resultados de três determinações de reatividade através do método acelerado e o gráfico 06 o ensaio de reatividade pelo método químico, para esta jazida.

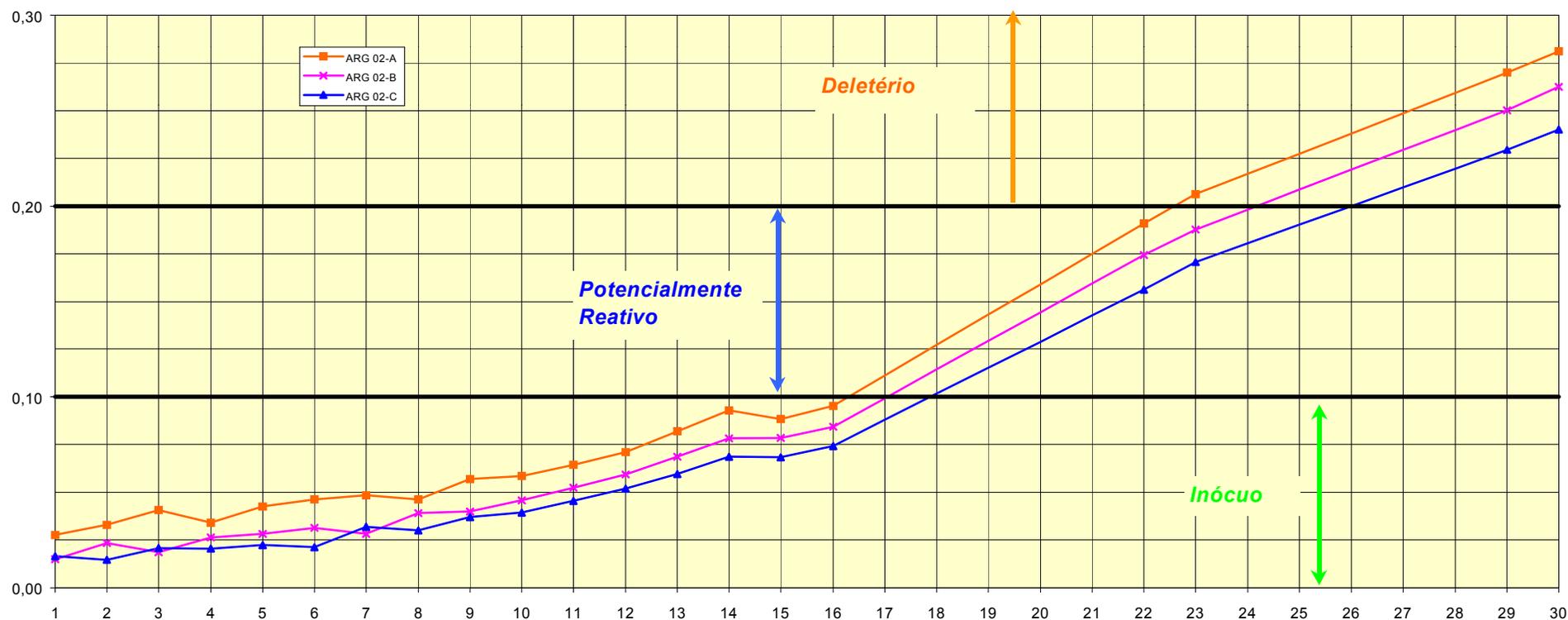
Referência		ARG-02		Ref:		Jaz. Ilha Marciana		Água (g) :	
Data de moldagem		10/04/01		Ref. Cimento		CI-1196		Flow (mm) :	
				Ref. Pozolana					
Idade (dias)	Data de Leitura	Leitura (mm)			Expansão (%)			média	
		CP 4	CP 5	CP 6	CP 4	CP 5	CP 6		
Inicial	11/04/01		-0,547	2,583	0,090				
			-0,542	2,584	0,089				
L <sub>0</sub>	12/04/01	D	-0.407	2.713	0.225				
		I	-0.410	2.709	0.215				
1	13/04/01	D	-0.332	2.787	0.287	0.030	0.030	0.025	0,028
		I	-0.340	2.780	0.280	0.028	0.028	0.026	
2	14/04/01	D	-0.327	2.800	0.310	0.032	0.035	0.034	0,033
		I	-0.332	2.790	0.301	0.031	0.032	0.034	
3	15/04/01	D	-0.306	2.821	0.327	0.040	0.043	0.041	0,041
		I	-0.310	2.810	0.315	0.040	0.040	0.040	
4	16/04/01	D	-0.325	2.803	0.312	0.033	0.036	0.035	0,034
		I	-0.331	2.794	0.302	0.032	0.034	0.035	
5	17/04/01	D	-0.306	2.825	0.332	0.040	0.045	0.043	0,042
		I	-0.311	2.818	0.324	0.040	0.044	0.044	
6	18/04/01	D	-0.297	2.839	0.341	0.044	0.050	0.046	0,046
		I	-0.304	2.830	0.332	0.042	0.048	0.047	
7	19/04/01	D	-0.292	2.842	0.345	0.046	0.052	0.048	0,048
		I	-0.295	2.835	0.336	0.046	0.050	0.048	
8	20/04/01	D	-0.294	2.833	0.340	0.045	0.048	0.046	0,046
		I	-0.298	2.827	0.331	0.045	0.047	0.046	
9	21/04/01	D	-0.268	2.860	0.366	0.056	0.059	0.056	0,057
		I	-0.272	2.855	0.359	0.055	0.058	0.058	
10	22/04/01	D	-0.265	2.865	0.370	0.057	0.061	0.058	0,059
		I	-0.268	2.858	0.363	0.057	0.060	0.059	
11	23/04/01	D	-0.251	2.882	0.383	0.062	0.068	0.063	0,064
		I	-0.254	2.875	0.376	0.062	0.066	0.064	
12	24/04/01	D	-0.236	2.900	0.403	0.068	0.075	0.071	0,071
		I	-0.241	2.895	0.390	0.068	0.074	0.070	
13	25/04/01	D	-0.211	2.926	0.428	0.078	0.085	0.081	0,082
		I	-0.211	2.923	0.420	0.080	0.086	0.082	
14	26/04/01	D	-0.181	2.955	0.453	0.090	0.097	0.091	0,093
		I	-0.188	2.953	0.445	0.089	0.098	0.092	
15	15/01/00	D	-0.171	2.972	0.463	0.095	0.105	0.099	0,088
		I	-0.154	2.991	0.480	0.071	0.082	0.077	
16	16/01/00	D	-0.155	2.990	0.480	0.102	0.112	0.106	0,095
		I	-0.137	3.010	0.498	0.078	0.089	0.084	
22	04/05/01	D	0.045	3.207	0.706	0.181	0.198	0.192	0,191
		I	0.046	3.206	0.697	0.182	0.199	0.193	
23	05/05/01	D	0.086	3.247	0.744	0.197	0.214	0.208	0,206
		I	0.080	3.243	0.738	0.196	0.214	0.209	
29	11/05/01	D	0.237	3.408	0.907	0.258	0.278	0.273	0,270
		I	0.237	3.406	0.899	0.259	0.279	0.274	
30	12/05/01	D	0.270	3.437	0.931	0.271	0.290	0.282	0,281
		I	0.268	3.433	0.923	0.271	0.290	0.283	

**Planilha 22 – Jazida Ilha Marciana – Ensaio de Reatividade – Método Acelerado ASTM-C-1260/94 – Determinação 1.**

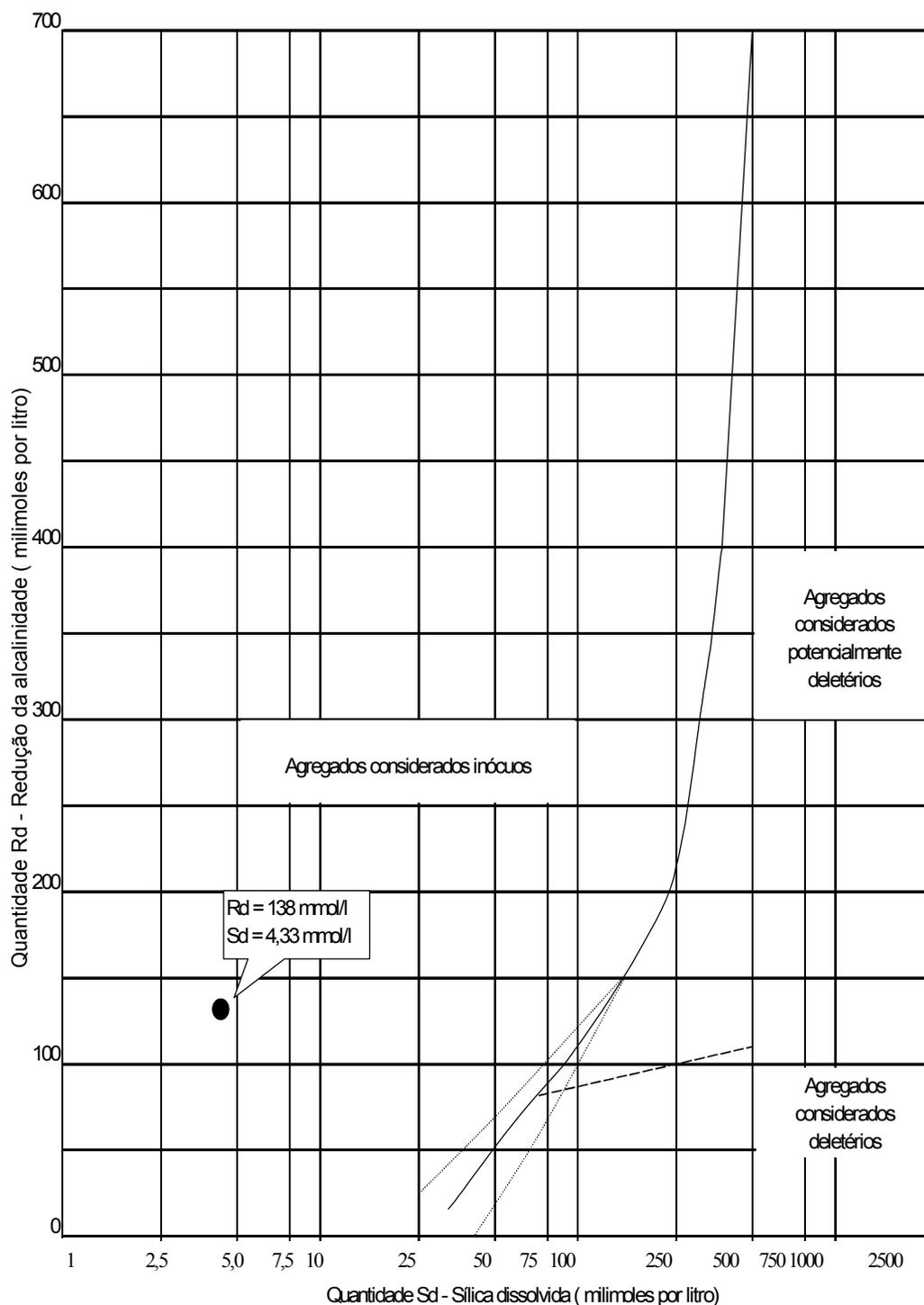
Referência		ARG-02-B		Ref: Jaz. Ilha Marciana		Água (g):			
Data de moldagem		11/04/01		Ref. Cimento CI-1196		Flow (mm):			
		Ref. Pozolana							
Idade (dias)	Data de Leitura	Leitura (mm)			Expansão (%)			média	
		CP 16	CP 17	CP 18	CP 16	CP 17	CP 18		
Inicial	12/04/01		<b>0,462</b>	<b>-0,599</b>	<b>-0,535</b>				
			<b>0,462</b>	<b>-0,598</b>	<b>-0,535</b>				
L <sub>0</sub>	13/04/01	D	0.632	-0.437	-0.374				
		I	0.625	-0.443	-0.380				
1	14/04/01	D	0.670	-0.399	-0.335	0.015	0.015	0.016	0,015
		I	0.662	-0.408	-0.343	0.015	0.014	0.015	
2	15/04/01	D	0.687	-0.378	-0.314	0.022	0.024	0.024	0,023
		I	0.680	-0.382	-0.320	0.022	0.024	0.024	
3	16/04/01	D	0.677	-0.390	-0.327	0.018	0.019	0.019	0,019
		I	0.671	-0.396	-0.334	0.018	0.019	0.018	
4	17/04/01	D	0.695	-0.370	-0.307	0.025	0.027	0.027	0,026
		I	0.689	-0.376	-0.314	0.026	0.027	0.026	
5	18/04/01	D	0.702	-0.367	-0.303	0.028	0.028	0.028	0,028
		I	0.696	-0.373	-0.308	0.028	0.028	0.029	
6	19/04/01	D	0.708	-0.358	-0.295	0.030	0.032	0.032	0,031
		I	0.703	-0.363	-0.301	0.031	0.032	0.032	
7	20/04/01	D	0.702	-0.368	-0.303	0.028	0.028	0.028	0,028
		I	0.696	-0.372	-0.310	0.028	0.028	0.028	
8	21/04/01	D	0.730	-0.342	-0.275	0.039	0.038	0.040	0,039
		I	0.724	-0.346	-0.280	0.040	0.039	0.040	
9	22/04/01	D	0.733	-0.339	-0.274	0.040	0.039	0.040	0,040
		I	0.726	-0.344	-0.279	0.040	0.040	0.040	
10	23/04/01	D	0.746	-0.326	-0.258	0.046	0.044	0.046	0,046
		I	0.740	-0.330	-0.264	0.046	0.045	0.046	
11	24/04/01	D	0.764	-0.310	-0.242	0.053	0.051	0.053	0,052
		I	0.757	-0.313	-0.247	0.053	0.052	0.053	
12	25/04/01	D	0.784	-0.295	-0.225	0.061	0.057	0.060	0,059
		I	0.777	-0.299	-0.230	0.061	0.058	0.060	
13	26/04/01	D	0.805	-0.270	-0.201	0.069	0.067	0.069	0,069
		I	0.799	-0.275	-0.206	0.070	0.067	0.070	
14	27/04/01	D	0.832	-0.251	-0.176	0.080	0.074	0.079	0,078
		I	0.826	-0.255	-0.179	0.080	0.075	0.080	
15	15/01/00	D	0.841	-0.241	-0.164	0.086	0.081	0.086	0,079
		I	0.856	-0.226	-0.149	0.074	0.069	0.074	
16	16/01/00	D	0.856	-0.226	-0.149	0.092	0.087	0.092	0,084
		I	0.871	-0.212	-0.135	0.080	0.075	0.080	
22	05/05/01	D	1.085	-0.026	0.068	0.181	0.164	0.177	0,174
		I	1.075	-0.029	0.065	0.180	0.166	0.178	
23	06/05/01	D	1.117	0.006	0.101	0.194	0.177	0.190	0,188
		I	1.112	0.005	0.098	0.195	0.179	0.191	
29	12/05/01	D	1.276	0.158	0.261	0.258	0.238	0.254	0,250
		I	1.270	0.156	0.257	0.258	0.240	0.255	
30	13/05/01	D	1.308	0.190	0.288	0.270	0.251	0.265	0,262
		I	1.302	0.186	0.285	0.271	0.252	0.266	

Referência		ARG-02-C		Ref: Jaz. Ilha Marciana		Água (g):			
Data de moldagem		12/04/01		Ref. Cimento CI-1196		Flow (mm):			
		Ref. Pozolana							
Idade (dias)	Data de Leitura	Leitura (mm)				Expansão (%)			
		CP 28	CP 29	CP 30		CP 28	CP 29	CP 30	média
Inicial	13/04/01		0,550	1,766	2,474				
			0,550	1,765	2,473				
L <sub>0</sub>	14/04/01	D	0,719	1,939	2,644				
		I	0,712	1,931	2,634				
1	15/04/01	D	0,760	1,980	2,685	0,016	0,016	0,016	0,016
		I	0,752	1,972	2,677	0,016	0,016	0,017	
2	16/04/01	D	0,753	1,974	2,682	0,014	0,014	0,015	0,015
		I	0,748	1,968	2,674	0,014	0,015	0,016	
3	17/04/01	D	0,771	1,990	2,694	0,021	0,020	0,020	0,021
		I	0,765	1,982	2,688	0,021	0,020	0,022	
4	18/04/01	D	0,767	1,987	2,696	0,019	0,019	0,021	0,020
		I	0,764	1,983	2,689	0,021	0,021	0,022	
5	19/04/01	D	0,772	1,994	2,698	0,021	0,022	0,022	0,022
		I	0,769	1,989	2,693	0,023	0,023	0,024	
6	20/04/01	D	0,771	1,989	2,697	0,021	0,020	0,021	0,021
		I	0,767	1,983	2,691	0,022	0,021	0,023	
7	21/04/01	D	0,795	2,020	2,724	0,030	0,032	0,032	0,032
		I	0,788	2,014	2,719	0,030	0,033	0,034	
8	22/04/01	D	0,792	2,012	2,719	0,029	0,029	0,030	0,030
		I	0,786	2,006	2,714	0,030	0,030	0,032	
9	23/04/01	D	0,806	2,031	2,739	0,035	0,037	0,038	0,037
		I	0,802	2,024	2,732	0,036	0,037	0,039	
10	24/04/01	D	0,815	2,037	2,742	0,038	0,039	0,039	0,039
		I	0,808	2,031	2,738	0,038	0,040	0,042	
11	25/04/01	D	0,830	2,051	2,757	0,044	0,045	0,045	0,045
		I	0,825	2,045	2,753	0,045	0,046	0,048	
12	26/04/01	D	0,844	2,068	2,776	0,050	0,052	0,053	0,052
		I	0,838	2,061	2,772	0,050	0,052	0,055	
13	27/04/01	D	0,864	2,087	2,794	0,058	0,059	0,060	0,060
		I	0,858	2,083	2,789	0,058	0,061	0,062	
14	28/04/01	D	0,886	2,109	2,818	0,067	0,068	0,070	0,069
		I	0,880	2,103	2,814	0,067	0,069	0,072	
15	15/01/00	D	0,894	2,118	2,829	0,073	0,075	0,078	0,068
		I	0,909	2,133	2,844	0,060	0,061	0,064	
16	16/01/00	D	0,909	2,133	2,844	0,079	0,081	0,084	0,074
		I	0,923	2,149	2,859	0,065	0,068	0,070	
22	06/05/01	D	1,101	2,328	3,040	0,153	0,156	0,158	0,156
		I	1,096	2,322	3,036	0,154	0,156	0,161	
23	07/05/01	D	1,136	2,365	3,075	0,167	0,170	0,172	0,171
		I	1,129	2,360	3,072	0,167	0,172	0,175	
29	13/05/01	D	1,280	2,513	3,225	0,224	0,230	0,232	0,230
		I	1,275	2,508	3,221	0,225	0,231	0,235	
30	14/05/01	D	1,303	2,539	3,256	0,234	0,240	0,245	0,240
		I	1,298	2,533	3,251	0,234	0,241	0,247	

**Planilha 24 – Jazida Ilha Marciana – Ensaio de Reatividade – Método Acelerado  
ASTM-C-1260/94 – Determinação 3.**

**REATIVIDADE POTENCIAL DO AGREGADO  
MÉTODO ACELERADO ASTM -C-1260/94****MATERIAL: Areia Natural - Jazida Ilha Marciana - UHE Belo Monte.****Gráfico 05** – Jazida Ilha Marciana – Ensaio de Reatividade – Método Acelerado ASTM-C-1260/94.

<b>Amostra =</b>	Areia Ilha Marciana	<b>Local de coleta =</b>	Jaz. Ilha Marciana
<b>Procedência =</b>	UHE- Belo Monte	<b>Data de coleta =</b>	01/2001
<b>Tipo de Material =</b>	Areia Natural	<b>Hora de coleta =</b>	


**Gráfico 06 – Jazida Ilha Marciana – Ensaio de Reatividade – Método Químico.**

**4.5. Areia da Jazida Ilha da Serra**

A planilha 25 mostra os resultados dos ensaios de absorção, massa específica, na condição seca, teor de materiais pulverulentos, teor de argila em torrões e teor de matéria orgânica

<b>Amostra</b>	=	<b>Estudo -002</b>	<b>Local de coleta</b>	=	<b>UHE-B Monte</b>		
<b>Procedência</b>	=	<b>JAZ Ilha da Serra - Belo Monte</b>	<b>Data de coleta</b>	=	<b>01/2001</b>		
<b>Tipo de Material</b>	=	<b>Areia Natural</b>	<b>Hora de coleta</b>	=			
		<b>Fórmula</b>	<b>Unidade</b>	<b>Ensaio 1</b>	<b>Ensaio 2</b>	<b>Ensaio 3</b>	<b>Média</b>
<b>Absorção</b>							
Massa inicial	M	g	1,784				
Massa final	Mf	g	1,778				
Absorção	$[(M-Mf)/M] \times 100$	%	0,34				0,34
<b>Massa específica (condição seca)</b>							
Massa da amostra	Ma	g	500	500	500		
Leitura inicial	Li	cm <sup>3</sup>	200,0	200,0	200,0		
Leitura final	Lf	cm <sup>3</sup>	388,0	387,0	387,0		
Massa específica	$Ma/(Lf-Li)$	g/cm <sup>3</sup>	2,66	2,67	2,67		2,67
<b>Teor de materiais pulverulentos</b>							
Massa inicial	M	g	510				
Massa final	Mf	g	506				
Pulverulento	$[(M-Mf)/M] \times 100$	%	0,78				0,78
<b>Teor de argila em torrões e materiais friáveis</b>							
Massa inicial	M	g	226				
Massa final	Mf	g	226				
Argila e materiais friáveis	$[(M-Mf)/M] \times 100$	%	0,00				0,00
<b>Impurezas orgânicas húmicas</b>							
Índice de coloração	< 300 ppm	<input checked="" type="checkbox"/>	= 300 ppm	<input type="checkbox"/>	> 300 ppm	<input type="checkbox"/>	

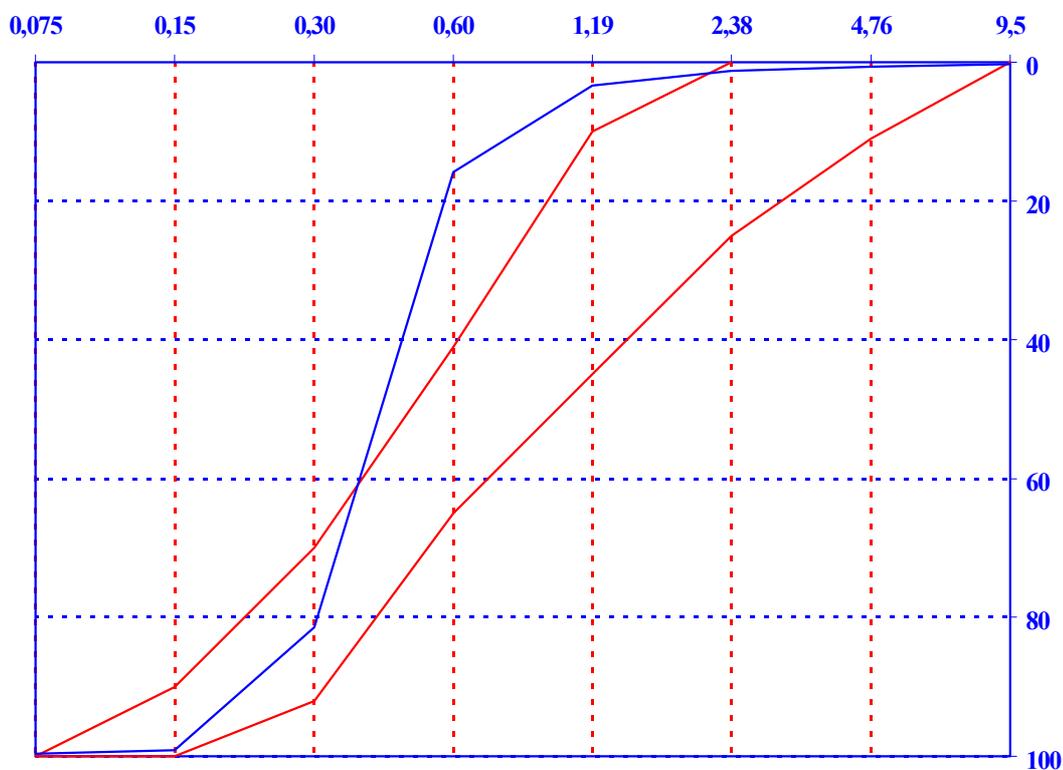
**Planilha 25** – Jazida Ilha da Serra – Ensaios de Absorção, Massa Específica, Teor de Material Pulverulento, Teor de Argila em Torrões e Matéria Orgânica.

As planilhas 26, 27 e 28 mostram os resultados de três determinações granulométricas para esta jazida.

<b>Amostra =</b>		<b>Estudo 002 - A</b>			<b>Local de coleta =</b>		<b>UHE - Belo Monte</b>	
<b>Procedência =</b>		<b>JAZ.Eixo Ilha da Serra - Belo Monte</b>			<b>Data de coleta =</b>		<b>01/2001</b>	
<b>Tipo de Materia</b>		<b>AREIA NATURAL</b>			<b>Hora de coleta =</b>			

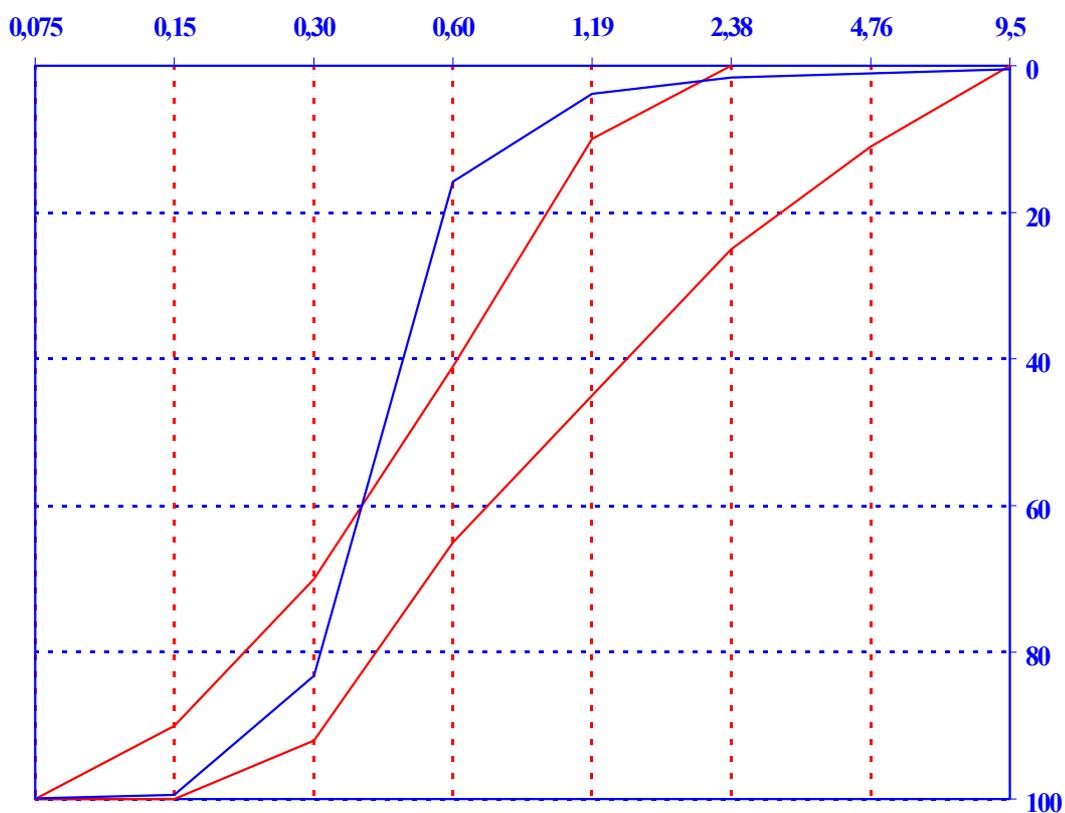
  

Peneira		Massa Retida (g)	Retida (%)			Passante	
n.º	(mm)		Individual	Acumulada			
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0	<b>Diâmetro Máximo (mm)</b>	1,19
3/8"	9,5	3,0	0,3	0,3	99,7	<b>Módulo de Finura</b>	2,02
4	4,76	4,0	0,4	0,7	99,3	<b>Massa Específica (kg/dm<sup>3</sup>)</b>	
8	2,38	5,0	0,5	1,2	98,8	<b>Massa Unitária (kg/dm<sup>3</sup>)</b>	
16	1,19	22,0	2,2	3,4	96,6	<b>Absorção (%)</b>	
30	0,60	124,0	12,4	15,8	84,2	<b>Teor de Pulverulento (%)</b>	
50	0,30	656,0	65,6	81,4	18,6	<b>Matéria Orgânica (ppm)</b>	
100	0,15	177,0	17,7	99,1	0,9	<b>OBS.:</b>	
200	0,075	5,0	0,5	99,6	0,4		
Fundo	-	4,0	0,4	100,0	0,0		
Total		1.000,0	100,0				



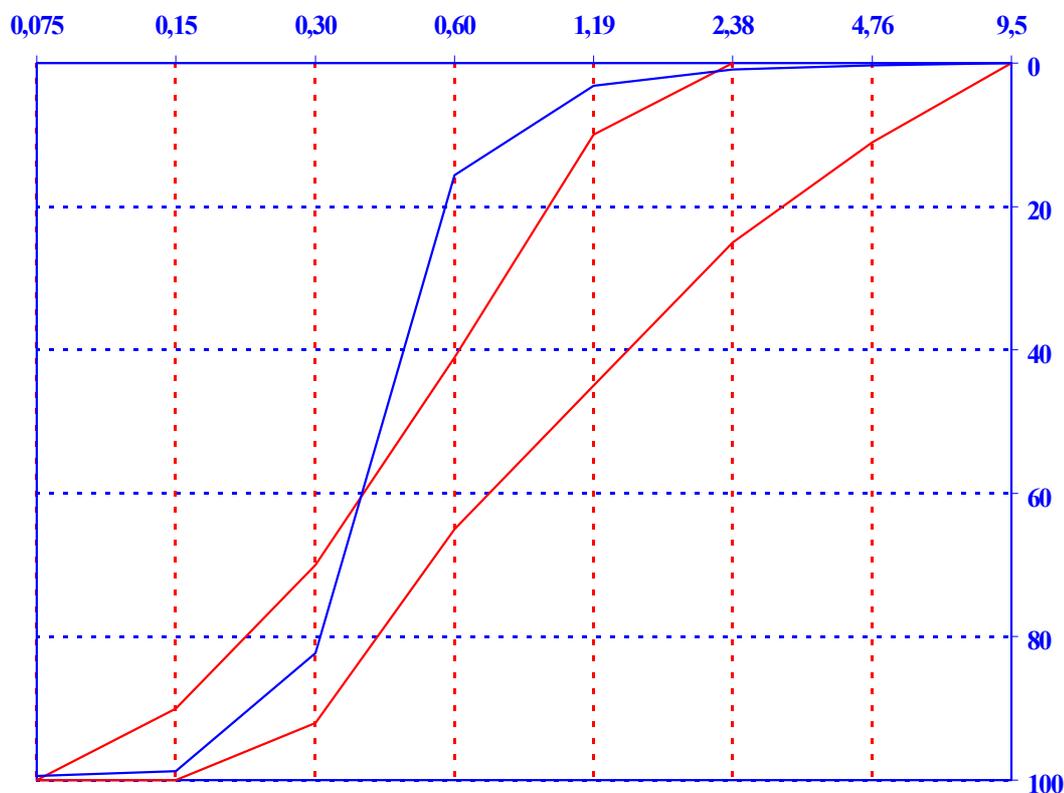
Amostra =	Estudo 002 - B	Local de coleta =	UHE - Belo Monte
Procedência =	JAZ.Eixo Ilha da Serra - Belo Monte	Data de coleta =	01/2001
Tipo de Material	AREIA NATURAL	Hora de coleta =	

Peneira	Massa Retida (g)	Retida (%)			Passante	
		Individual	Acumulada			
n.º	(mm)					
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0	<b>Diâmetro Máximo (mm)</b> 1,19
3/8"	9,5	5,0	0,5	0,5	99,5	<b>Módulo de Finura</b> 2,05
4	4,76	6,0	0,6	1,1	98,9	<b>Massa Específica (kg/dm<sup>3</sup>)</b>
8	2,38	5,0	0,5	1,6	98,4	<b>Massa Unitária (kg/dm<sup>3</sup>)</b>
16	1,19	22,0	2,2	3,8	96,2	<b>Absorção (%)</b>
30	0,60	120,0	12,0	15,8	84,2	<b>Teor de Pulverulento (%)</b>
50	0,30	674,0	67,4	83,2	16,8	<b>Matéria Orgânica (ppm)</b>
100	0,15	162,0	16,2	99,4	0,6	<b>OBS:</b>
200	0,075	5,0	0,5	99,9	0,1	
Fundo	-	1,0	0,1	100,0	0,0	
Total		1.000,0	100,0			



Amostra =	Estudo 002 - C	Local de coleta =	UHE - Belo Monte
Procedência =	JAZ.Eixo Ilha da Serra - Belo Monte	Data de coleta =	01/2001
Tipo de Material	AREIA NATURAL	Hora de coleta =	

Peneira	Massa Retida (g)	Retida (%)			Passante	
		Individual	Acumulada			
n.º	(mm)	(g)				
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0	Diâmetro Máximo (mm) 1,19
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0	Módulo de Finura 2,01
4	4,76	3,0	0,3	0,3	99,7	Massa Específica (kg/dm <sup>3</sup> )
8	2,38	6,0	0,6	0,9	99,1	Massa Unitária (kg/dm <sup>3</sup> )
16	1,19	23,0	2,3	3,2	96,8	Absorção (%)
30	0,60	124,0	12,4	15,6	84,4	Teor de Pulverulento (%)
50	0,30	667,0	66,7	82,3	17,7	Matéria Orgânica (ppm)
100	0,15	165,0	16,5	98,8	1,2	OBS:
200	0,075	6,0	0,6	99,4	0,6	
Fundo	-	6,0	0,6	100,0	0,0	
Total		1.000,0	100,0			



As planilhas 29, 30 e 31, e o gráfico 07 mostram os resultados de três determinações de reatividade através do método acelerado e o gráfico 08 o ensaio de reatividade pelo método químico, para esta jazida..

Referência		ARG-01	Ref. Jaz.			Ilha da Serra			Água (g) :	
		10/04/01	Ref. Cimento			CI-1196			Flow (mm) :	
			Ref. Pozolana							
Idade (dias)	Data de Leitura		Leitura (mm)			Expansão (%)				
			CP 1	CP 2	CP 3	CP 1	CP 2	CP 3		média
Inicial	11/04/01		0,601	4,032	4,061					
			0,602	4,028	4,071					
L <sub>0</sub>	12/04/01	D	0,740	4,173	4,200					
		I	0,739	4,165	4,203					
1	13/04/01	D	0,810	4,244	4,274	0,028	0,028	0,030		0,028
		I	0,800	4,235	4,274	0,024	0,028	0,028		
2	14/04/01	D	0,825	4,260	4,286	0,034	0,035	0,034		0,033
		I	0,815	4,250	4,285	0,030	0,034	0,033		
3	15/04/01	D	0,839	4,274	4,306	0,040	0,040	0,042		0,039
		I	0,820	4,261	4,303	0,032	0,038	0,040		
4	16/04/01	D	0,822	4,262	4,290	0,033	0,036	0,036		0,034
		I	0,817	4,253	4,290	0,031	0,035	0,035		
5	17/04/01	D	0,844	4,280	4,310	0,042	0,043	0,044		0,042
		I	0,838	4,270	4,308	0,040	0,042	0,042		
6	18/04/01	D	0,862	4,288	4,318	0,049	0,046	0,047		0,046
		I	0,852	4,278	4,319	0,045	0,045	0,046		
7	19/04/01	D	0,857	4,296	4,323	0,047	0,049	0,049		0,048
		I	0,850	4,287	4,326	0,044	0,049	0,049		
8	20/04/01	D	0,853	4,287	4,313	0,045	0,046	0,045		0,045
		I	0,848	4,277	4,318	0,044	0,045	0,046		
9	21/04/01	D	0,877	4,310	4,341	0,055	0,055	0,056		0,055
		I	0,869	4,302	4,342	0,052	0,055	0,056		
10	22/04/01	D	0,872	4,313	4,343	0,053	0,056	0,057		0,055
		I	0,868	4,305	4,344	0,052	0,056	0,056		
11	23/04/01	D	0,890	4,327	4,356	0,060	0,062	0,062		0,061
		I	0,886	4,318	4,354	0,059	0,061	0,060		
12	24/04/01	D	0,900	4,338	4,368	0,064	0,066	0,067		0,065
		I	0,896	4,328	4,366	0,063	0,065	0,065		
13	25/04/01	D	0,921	4,358	4,388	0,072	0,074	0,075		0,073
		I	0,918	4,348	4,388	0,072	0,073	0,074		
14	26/04/01	D	0,935	4,373	4,410	0,078	0,080	0,084		0,080
		I	0,931	4,363	4,411	0,077	0,079	0,083		
15	27/04/01	D	0,945	4,377	4,426	0,082	0,082	0,090		0,088
		I	0,959	4,391	4,440	0,088	0,091	0,095		
16	28/04/01	D	0,958	4,391	4,441	0,087	0,087	0,096		0,094
		I	0,973	4,406	4,454	0,093	0,096	0,100		
22	04/05/01	D	1,149	4,580	4,625	0,164	0,163	0,170		0,165
		I	1,147	4,570	4,630	0,163	0,162	0,171		
23	05/05/01	D	1,183	4,621	4,660	0,177	0,179	0,184		0,180
		I	1,180	4,609	4,668	0,176	0,178	0,186		
29	11/05/01	D	1,335	4,777	4,822	0,238	0,242	0,249		0,243
		I	1,331	4,768	4,832	0,237	0,241	0,252		
30	12/05/01	D	1,361	4,807	4,850	0,248	0,254	0,260		0,254
		I	1,359	4,796	4,858	0,248	0,252	0,262		

**Planilha 29** – Jazida Ilha da Serra – Ensaio de Reatividade – Método Acelerado ASTM-C-1260/94 – Determinação 1.

Referência		ARG-01-B		Ref: Jaz. Ilha da Serra		Água (g):		
		11/04/01		Ref. Cimento CI-1196		Flow (mm):		
		Ref. Pozolana						
Idade (dias)	Data de Leitura	Leitura (mm)			Expansão (%)			média
		CP 13	CP 14	CP 15	CP 13	CP 14	CP 15	
Inicial	12/04/01		-0,383	-0,482	4,036			
			-0,383	-0,485	4,036			
L <sub>0</sub>	13/04/01	D	-0,212	-0,309	4,207			
		I	-0,219	-0,319	4,201			
1	14/04/01	D	-0,178	-0,276	4,244	0,014	0,013	0,015
		I	-0,185	-0,283	4,236	0,014	0,014	0,014
2	15/04/01	D	-0,153	-0,255	4,263	0,024	0,022	0,022
		I	-0,163	-0,263	4,250	0,022	0,022	0,020
3	16/04/01	D	-0,178	-0,273	4,249	0,014	0,014	0,017
		I	-0,185	-0,279	4,242	0,014	0,016	0,016
4	17/04/01	D	-0,149	-0,251	4,270	0,025	0,023	0,025
		I	-0,156	-0,259	4,263	0,025	0,024	0,025
5	18/04/01	D	-0,144	-0,247	4,276	0,027	0,025	0,028
		I	-0,150	-0,254	4,268	0,028	0,026	0,027
6	19/04/01	D	-0,143	-0,243	4,280	0,028	0,026	0,029
		I	-0,148	-0,245	4,273	0,028	0,030	0,029
7	20/04/01	D	-0,149	-0,248	4,270	0,025	0,024	0,025
		I	-0,155	-0,255	4,265	0,026	0,026	0,026
8	21/04/01	D	-0,120	-0,225	4,297	0,037	0,034	0,036
		I	-0,127	-0,231	4,291	0,037	0,035	0,036
9	22/04/01	D	-0,122	-0,223	4,295	0,036	0,034	0,035
		I	-0,126	-0,228	4,289	0,037	0,036	0,035
10	23/04/01	D	-0,112	-0,215	4,307	0,040	0,038	0,040
		I	-0,117	-0,220	4,300	0,041	0,040	0,040
11	24/04/01	D	-0,097	-0,201	4,320	0,046	0,043	0,045
		I	-0,103	-0,205	4,314	0,046	0,046	0,045
12	25/04/01	D	-0,085	-0,190	4,334	0,051	0,048	0,051
		I	-0,094	-0,195	4,328	0,050	0,050	0,051
13	26/04/01	D	-0,064	-0,170	4,352	0,059	0,056	0,058
		I	-0,071	-0,175	4,346	0,059	0,058	0,058
14	27/04/01	D	-0,043	-0,145	4,377	0,068	0,066	0,068
		I	-0,047	-0,152	4,371	0,069	0,067	0,068
15	28/04/01	D	-0,036	-0,141	4,382	0,070	0,067	0,070
		I	-0,025	-0,130	4,393	0,078	0,076	0,077
16	29/04/01	D	-0,025	-0,130	4,393	0,075	0,072	0,074
		I	-0,013	-0,119	4,404	0,082	0,080	0,081
22	05/05/01	D	0,150	0,048	4,567	0,145	0,143	0,144
		I	0,145	0,048	4,561	0,146	0,147	0,144
23	06/05/01	D	0,175	0,082	4,600	0,155	0,156	0,157
		I	0,171	0,080	4,595	0,156	0,160	0,158
29	12/05/01	D	0,332	0,233	4,751	0,218	0,217	0,218
		I	0,327	0,233	4,754	0,218	0,221	0,221
30	13/05/01	D	0,353	0,261	4,781	0,226	0,228	0,230
		I	0,348	0,258	4,775	0,227	0,231	0,230

Referência		ARG-01-C		Ref: Jaz. Ilha da Serra		Água (g) :			
		12/04/01		Ref. Cimento CI-1196		Flow (mm) :			
				Ref. Pozolana					
Idade (dias)	Data de Leitura		Leitura (mm)			Expansão (%)			média
			CP 25	CP 26	CP 27	CP 25	CP 26	CP 27	
Inicial	13/04/01		<b>0,708</b>	<b>3,970</b>	<b>3,002</b>				
			<b>0,707</b>	<b>3,970</b>	<b>3,002</b>				
L <sub>0</sub>	14/04/01	D	0,886	4,148	3,176				
		I	0,877	4,139	3,168				
1	15/04/01	D	0,920	4,185	3,217	0,014	0,015	0,016	0,015
		I	0,912	4,176	3,210	0,014	0,015	0,017	
2	16/04/01	D	0,910	4,176	3,210	0,010	0,011	0,014	0,012
		I	0,903	4,168	3,206	0,010	0,012	0,015	
3	17/04/01	D	0,930	4,193	3,227	0,018	0,018	0,020	0,019
		I	0,924	4,184	3,225	0,019	0,018	0,023	
4	18/04/01	D	0,928	4,194	3,229	0,017	0,018	0,021	0,020
		I	0,933	4,186	3,221	0,022	0,019	0,021	
5	19/04/01	D	0,936	4,200	3,230	0,020	0,021	0,022	0,021
		I	0,930	4,193	3,224	0,021	0,022	0,022	
6	20/04/01	D	0,928	4,195	3,226	0,017	0,019	0,020	0,019
		I	0,922	4,187	3,220	0,018	0,019	0,021	
7	21/04/01	D	0,952	4,221	3,254	0,026	0,029	0,031	0,030
		I	0,948	4,214	3,250	0,028	0,030	0,033	
8	22/04/01	D	0,950	4,215	3,249	0,026	0,027	0,029	0,028
		I	0,946	4,207	3,243	0,028	0,027	0,030	
9	23/04/01	D	0,962	4,229	3,268	0,030	0,032	0,037	0,034
		I	0,957	4,221	3,262	0,032	0,033	0,038	
10	24/04/01	D	0,970	4,237	3,272	0,034	0,036	0,038	0,036
		I	0,966	4,228	3,265	0,036	0,036	0,039	
11	25/04/01	D	0,980	4,248	3,282	0,038	0,040	0,042	0,041
		I	0,977	4,238	3,277	0,040	0,040	0,044	
12	26/04/01	D	0,996	4,262	3,296	0,044	0,046	0,048	0,046
		I	0,992	4,253	3,291	0,046	0,046	0,049	
13	27/04/01	D	1,012	4,280	3,315	0,050	0,053	0,056	0,053
		I	1,007	4,270	3,311	0,052	0,052	0,057	
14	28/04/01	D	1,029	4,296	3,336	0,057	0,059	0,064	0,061
		I	1,025	4,287	3,333	0,059	0,059	0,066	
15	29/04/01	D	1,037	4,300	3,346	0,061	0,061	0,068	0,067
		I	1,050	4,313	3,360	0,069	0,069	0,077	
16	30/04/01	D	1,050	4,313	3,359	0,066	0,066	0,073	0,073
		I	1,062	4,325	3,373	0,074	0,074	0,082	
22	06/05/01	D	1,224	4,487	3,543	0,135	0,136	0,147	0,140
		I	1,220	4,480	3,538	0,137	0,136	0,148	
23	07/05/01	D	1,254	4,523	3,579	0,147	0,150	0,161	0,153
		I	1,251	4,514	3,574	0,150	0,150	0,162	
29	13/05/01	D	1,410	4,676	3,737	0,210	0,211	0,224	0,216
		I	1,406	4,669	3,733	0,212	0,212	0,226	
30	14/05/01	D	1,435	4,702	3,763	0,220	0,222	0,235	0,226
		I	1,432	4,696	3,757	0,222	0,223	0,236	

**Planilha 31** – Jazida Ilha da Serra– Ensaio de Reatividade – Método Acelerado  
ASTM-C-1260/94 – Determinação 3.

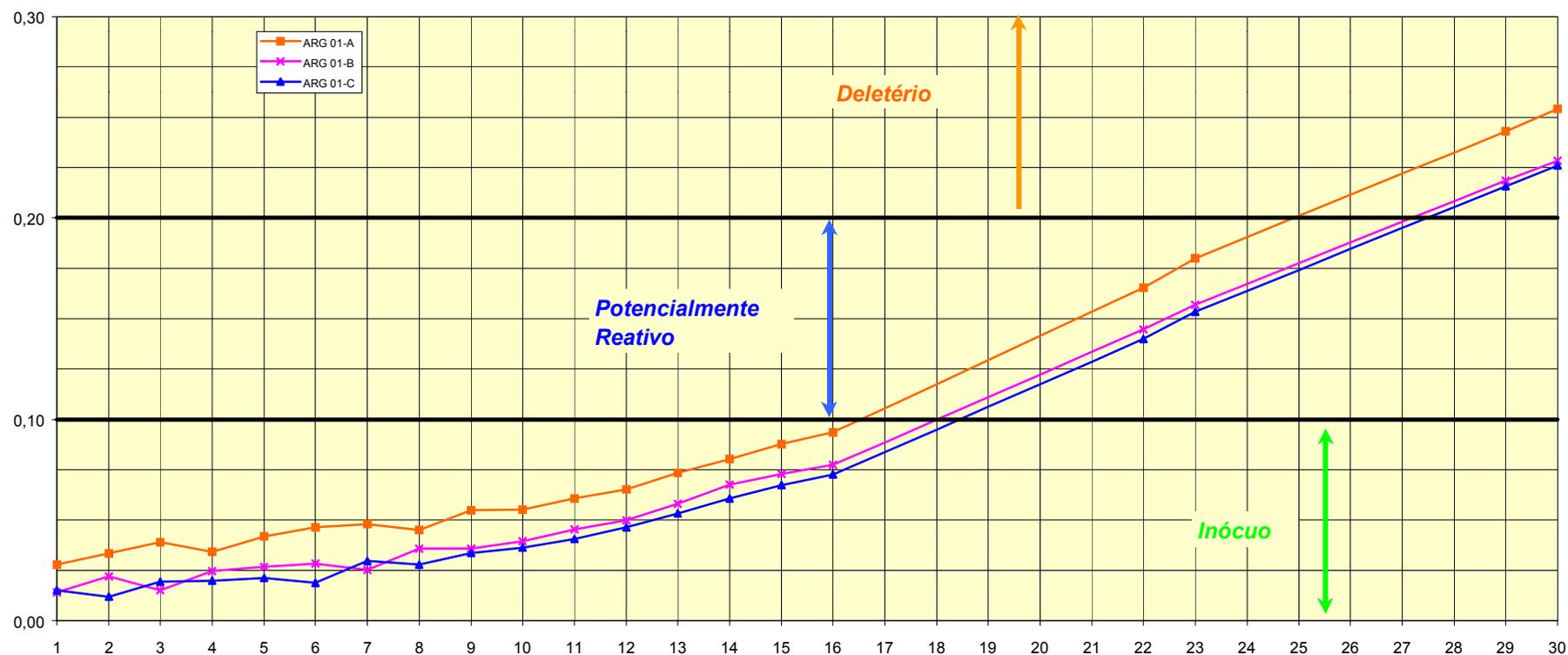
---

**REATIVIDADE POTENCIAL DO AGREGADO**  
**MÉTODO ACELERADO ASTM -C-1260/94**

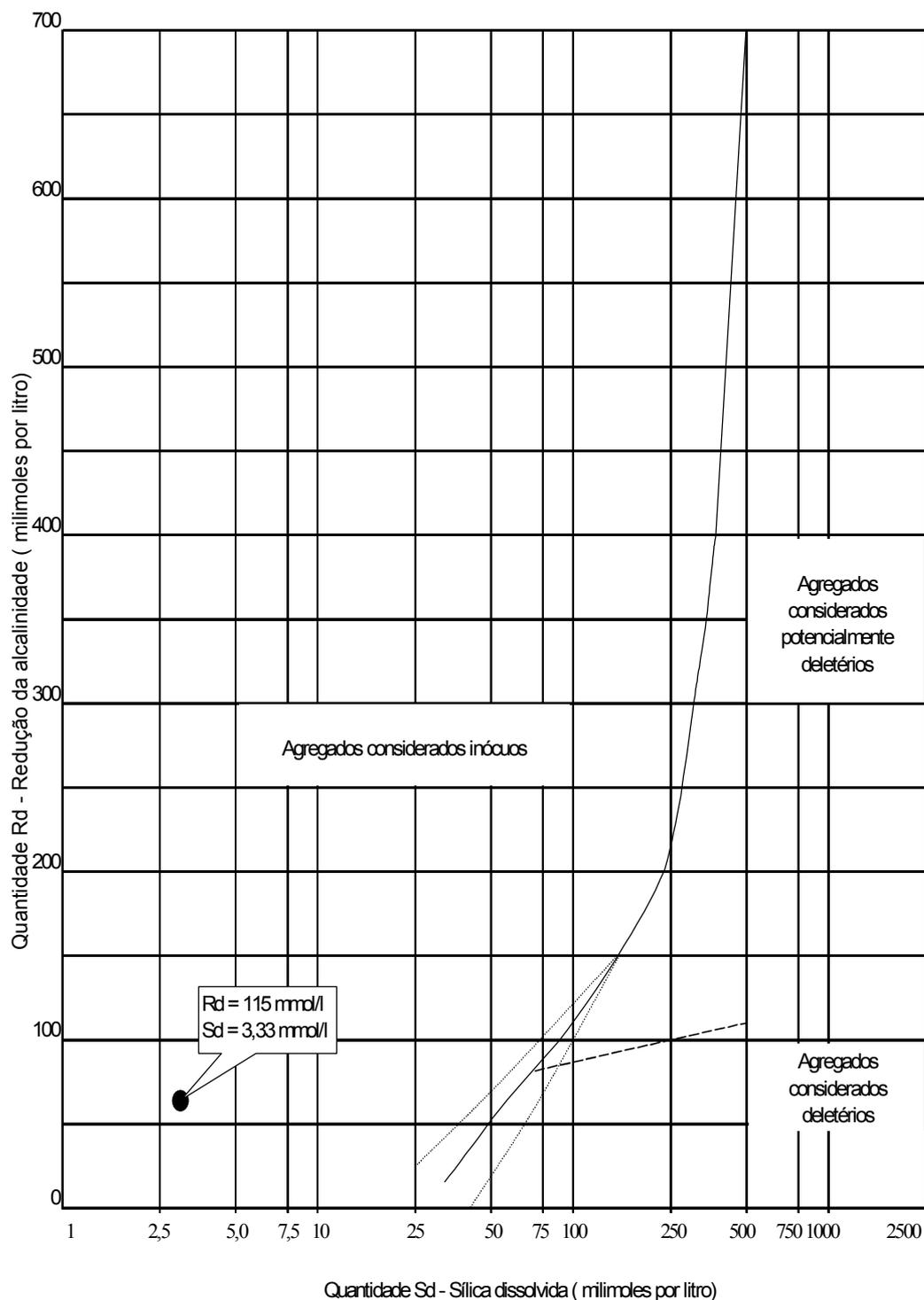
---

**MATERIAL: Areia Natural - Jazida Ilha da Serra - UHE Belo Monte.**

---

**Gráfico 07** – Jazida Ilha da Serra – Ensaio de Reatividade – Método Acelerado ASTM-C-1260/94.

Amostra =	Areia Ilha da Serra	Local de coleta =	Jaz. Ilha da Serra
Procedência =	UHE- Belo Monte	Data de coleta =	01/2001
Tipo de Material =	Areia Natural	Hora de coleta =	

**Gráfico 08** – Jazida Ilha da Serra – Ensaio de Reatividade – Método Químico.

## 5. Documentos de referência

- Documento BEL-V-10-105-0001-PR-R-00;
  - ASTM-C-1260/94 – Agregado –Reatividade potencial de álcalis em combinações cimento-agregado – método acelerado;
  - NBR 7217/87 – Agregado –Determinação da composição granulométrica;
  - NBR 7218/87 – Agregado –Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis;
  - NBR 7219/87 – Agregado –Determinação do teor de materiais pulverulentos;
  - NBR 7220/87 – Agregado –Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo;
  - NBR 7221/87 – Agregado –Ensaio de qualidade do agregado miúdo;
  - NBR 9774/84 – Agregado –Verificação da reatividade potencial pelo método químico;
  - NBR 9776/87 – Agregado –Determinação da massa específica de agregados miúdos por meio do frasco Chapman;
  - NBR 9777/87 – Agregado – Determinação da absorção de água em agregados miúdos;
  - NBR 9935/87 – Agregado –Terminologia;
  - NBR 9936/87 – Agregado – Determinação do teor de partículas leves;
-