

ENSAIOS DE CONTROLE DOS AGREGADOS

FEVEREIRO DE 2019



ENSAIOS DE CONTROLE DOS AGREGADOS

O presente relatório tem o intuito de caracterizar os agregados produzidos na Pedreira Santo Antônio. Os resultados dos ensaios físicos referem-se às análises executadas com Areia Smart, Areia de Brita Média, Brita 0, Brita 1 e Bica Corrida. Sendo as amostragens realizadas nas correias produção dos respectivos produtos.

ENSAIOS EXECUTADOS E NORMAS VIGENTES:

- Procedimento realizado em todos os ensaios:
 - ABNT NBR NM 26, Agregados - Amostragem;
 - ABNT NBR NM 27, Agregados - Redução da amostra de campo para ensaios em laboratório.

- Granulometria:
 - ABNT NBR NM 248, Agregados - Determinação da composição granulométrica.

- Massa Específica:
 - ABNT NBR NM 52, Agregado Miúdo - Determinação da massa específica e massa específica aparente;
 - ABNT NBR NM 53, Agregado Graúdo - Determinação da massa específica, massa específica aparente e absorção de água.

- Massa Unitária:
 - ABNT NBR NM 45, Agregados - Determinação da massa unitária e do volume de vazios.

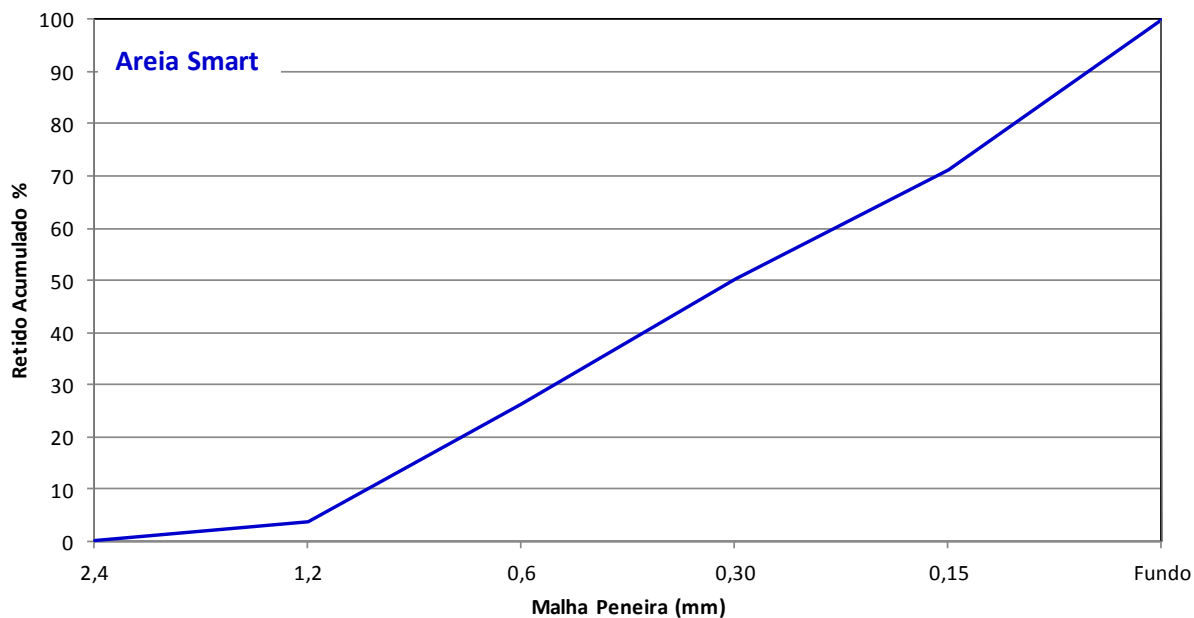
- Absorção de Água:
 - ABNT NBR NM 30, Agregado Miúdo - Determinação da absorção de água;
 - ABNT NBR NM 53, Agregado Graúdo - Determinação da massa específica, massa específica aparente e absorção de água.

- Pulverulento:
 - ABNT NBR NM 46, Agregados - Determinação do material fino que passa através da peneira 75um, por lavagem.

Análise Granulométrica

Média das Análises	Peneiras		Material Retido			% Passante	Desvio Padrão
	Nº	mm	Peso (g)	% Amostra Total	% Acumulada		
	2"	50,8	0	0	0	100	0
Material Areia Smart	1"	25,4	0	0	0	100	0
	3/4"	19,1	0	0	0	100	0
	1/2"	12,7	0	0	0	100	0
Local Correia 3	3/8"	9,5	0	0	0	100	0
	1/4"	6,3	0	0	0	100	0
	4	4,8	0	0	0	100	0
Média das análises granulométrica realizadas com Areia Smart durante o mês de fevereiro de 2019.	8	2,4	0	0	0	100	0
	16	1,2	36	3,61	3,61	96,39	0,44
	30	0,6	228	22,79	26,40	73,60	1,33
	50	0,3	239	23,95	50,35	49,65	1,59
	100	0,15	208	20,80	71,15	28,85	0,31
Quantidade de Análises: 2	200	0,075	139	13,92	85,07	14,93	0,27
	Fundo		149	14,93	100,00	0	0,12
	TOTAL		1000	100	Módulo de Finura:		1,52

Observações:



Normas ABNT empregadas: NBR NM 26, NBR NM 27 e NBR NM 248

Responsável pelo teste: Thássia Roncalli Freitas

**Massa Específica, Absorção de Água,
 Massa Unitária e Pulverulento
 AREIA SMART**

Código	Ensaio	Parâmetros	Unidade	Valores
2328	Massa Específica - Agregado Miúdo	Ms (massa saturada superfície seca)	g	500,00
		M1 (Ms + Frasco)	g	806,60
		M2 (M1 + água)	g	1133,70
		M (seca em estufa)	g	498,80
		pa (massa específica da água)	g/cm ³	1,00
		Va (volume de água adicionada)	cm ³	327,10
		V (volume do frasco)	cm ³	500,00
		D (massa específica do agregado miúdo)	g/cm ³	2,91
		A (absorção de água)	%	0,24
Material Areia Smart	Massa Unitária	Mr (massa recipiente)	g	6438,50
		Mra (massa recipiente + agregado)	g	24385,00
		V (volume do recipiente)	cm ³	10165,00
		ρ (massa unitária do agregado)	g/cm ³	1,77
		Ev (índice de volume de vazios)	%	39,23
Local da Amostragem Correia de Produção	Pulverulento	Mi (massa original da amostra seca)	g	113,80
		Mf (massa da amostra seca após lavagem)	g	94,70
		Índice Médio de Pulverulento	%	16,78
Data Amostragem 19/02/2019				
Destino Análise Física dos Agregados				
Observações: Massa unitária realizada com material no estado seco.				

Procedimento do Ensaio NBR NM 45

Massa Unitária de Material Compactado		Massa Unitária de Material no Estado Solto
≤ 37,5 mm	37,5 mm ≥ 75 mm	X

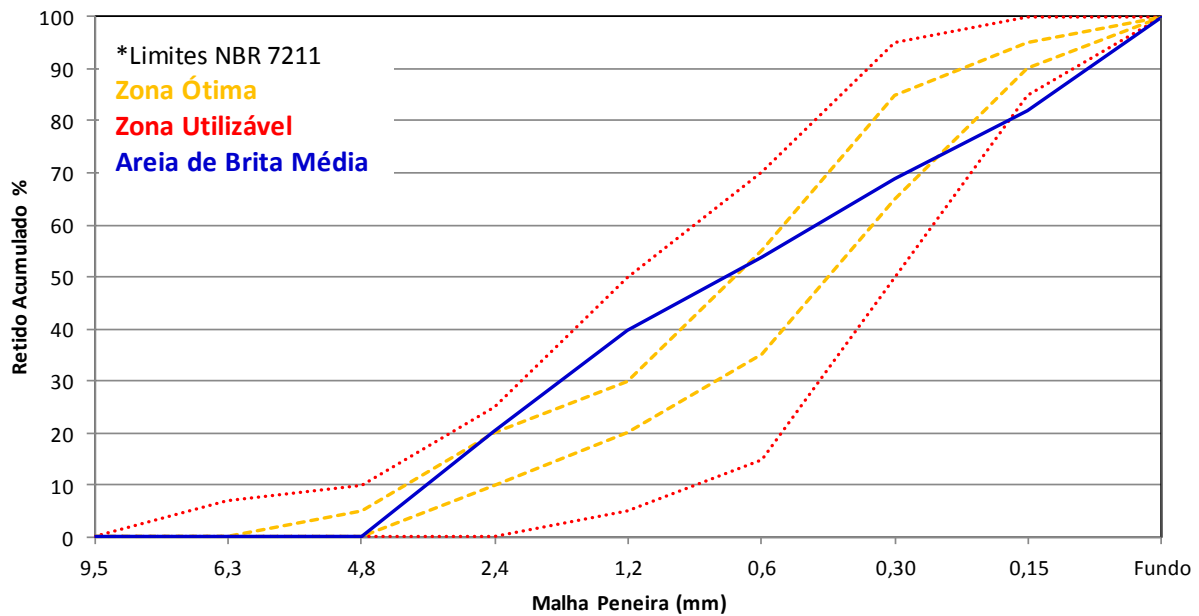
Normas ABNT empregadas: NBR NM 26, NBR NM 27, NBR NM 248, NBR NM 45, NBR NM 46 e NBR NM 52

Responsável pelo teste: Thássia Roncalli Freitas

Análise Granulométrica

Média das Análises	Peneiras		Material Retido			% Passante	Desvio Padrão
	Nº	mm	Peso (g)	% Amostra Total	% Acumulada		
	2"	50,8	0	0	0	100	0
Material Areia de Brita Média	1"	25,4	0	0	0	100	0
	3/4"	19,1	0	0	0	100	0
	1/2"	12,7	0	0	0	100	0
Local Correia 11	3/8"	9,5	0	0	0	100	0
	1/4"	6,3	0	0	0	100	0
	4	4,8	3	0,30	0,30	99,70	0,10
Média das análises granulométrica realizadas com Areia de Brita Média durante o mês de fevereiro de 2019.	8	2,4	201	20,12	20,42	79,58	3,40
	16	1,2	192	19,16	39,58	60,42	0,54
	30	0,6	144	14,36	53,93	46,07	0,71
	50	0,3	148	14,78	68,72	31,28	0,83
	100	0,15	134	13,37	82,09	17,91	0,82
Quantidade de Análises: 6	200	0,075	87	8,70	90,79	9,21	0,75
	Fundo		92	9,21	100,00	0	1,24
	TOTAL		1000	100	Módulo de Finura:		2,65

Observações:



Normas ABNT empregadas: NBR NM 26, NBR NM 27 e NBR NM 248

Responsável pelo teste: Thássia Roncalli Freitas

**Massa Específica, Absorção de Água,
 Massa Unitária e Pulverulento
 AREIA DE BRITA MÉDIA**

Código	Ensaio	Parâmetros	Unidade	Valores
2312	Massa Específica - Agregado Miúdo	Ms (massa saturada superfície seca)	g	500,00
		M1 (Ms + Frasco)	g	806,60
		M2 (M1 + água)	g	1130,40
		M (seca em estufa)	g	497,80
		pa (massa específica da água)	g/cm ³	1,00
		Va (volume de água adicionada)	cm ³	323,80
		V (volume do frasco)	cm ³	500,00
		D (massa específica do agregado miúdo)	g/cm ³	2,86
		A (absorção de água)	%	0,44
Material Areia de Brita Média	Massa Unitária	Mr (massa recipiente)	g	6438,50
		Mra (massa recipiente + agregado)	g	25520,00
		V (volume do recipiente)	cm ³	10165,00
		ρ (massa unitária do agregado)	g/cm ³	1,88
		Ev (índice de volume de vazios)	%	34,39
Local da Amostragem Correia de Produção	Pulverulento	Mi (massa original da amostra seca)	g	228,60
		Mf (massa da amostra seca após lavagem)	g	199,50
		Índice Médio de Pulverulento	%	12,73
Data Amostragem 05/02/2019				
Destino Análise Física dos Agregados				
Observações: Massa unitária realizada com material no estado seco.				

Procedimento do Ensaio NBR NM 45

Massa Unitária de Material Compactado		Massa Unitária de Material no Estado Solto
≤ 37,5 mm	37,5 mm ≥ 75 mm	X

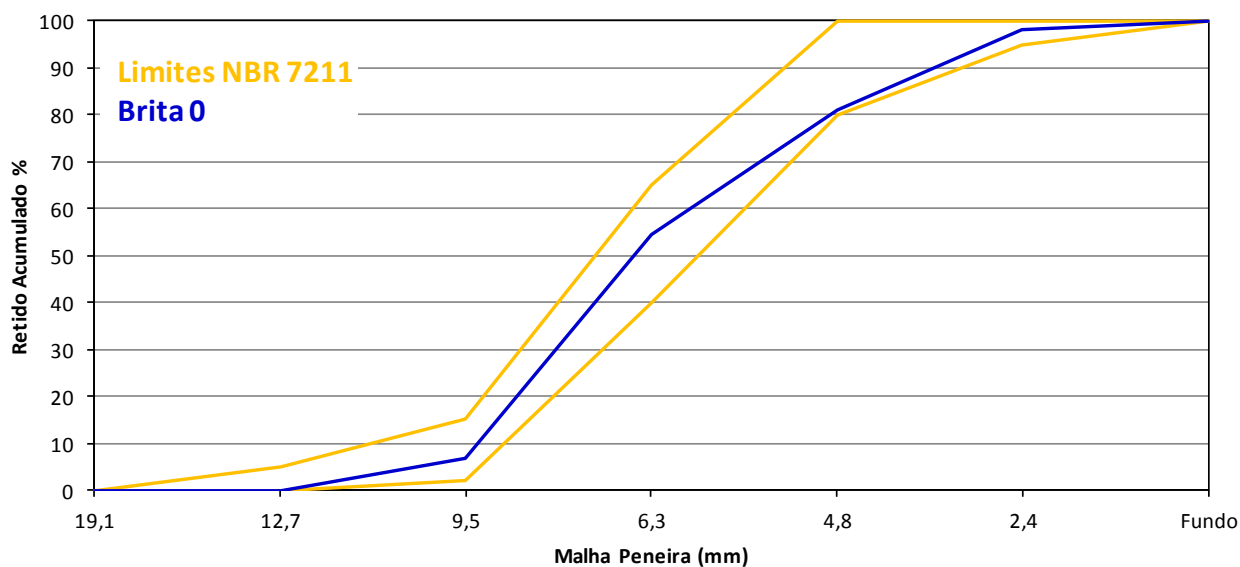
Normas ABNT empregadas: NBR NM 26, NBR NM 27, NBR NM 248, NBR NM 45, NBR NM 46 e NBR NM 52

Responsável pelo teste: Thássia Roncalli Freitas

Análise Granulométrica

Média das Análises	Peneiras		Material Retido			% Passante	Desvio Padrão
	Nº	mm	Peso (g)	% Amostra Total	% Acumulada		
	2"	50,8	0	0	0	100	0
Material Brita 0	1"	25,4	0	0	0	100	0
	3/4"	19,1	0	0	0	100	0
	1/2"	12,7	0	0	0	100	0
Local Correia 8	3/8"	9,5	67	6,68	6,68	93,32	1,05
	1/4"	6,3	476	47,61	54,29	45,71	2,64
	4	4,8	267	26,70	80,99	19,01	1,09
Média das análises granulométrica realizadas com Brita 0 durante o mês de fevereiro de 2019.	8	2,4	170	17,02	98,02	1,98	1,92
	16	1,2	4	0,43	98,44	1,56	0,25
	30	0,6	2	0,21	98,65	1,35	0,07
	50	0,3	2	0,24	98,90	1,10	0,10
	100	0,15	3	0,26	99,16	0,84	0,10
Quantidade de Análises: 7	200	0,075	3	0,28	99,44	0,56	0,11
		Fundo	6	0,56	100,00	0	0,22
	TOTAL		1000	100	Módulo de Finura:		5,81

Observações:



Normas ABNT empregadas: NBR NM 26, NBR NM 27 e NBR NM 248

Responsável pelo teste: Thássia Roncalli Freitas

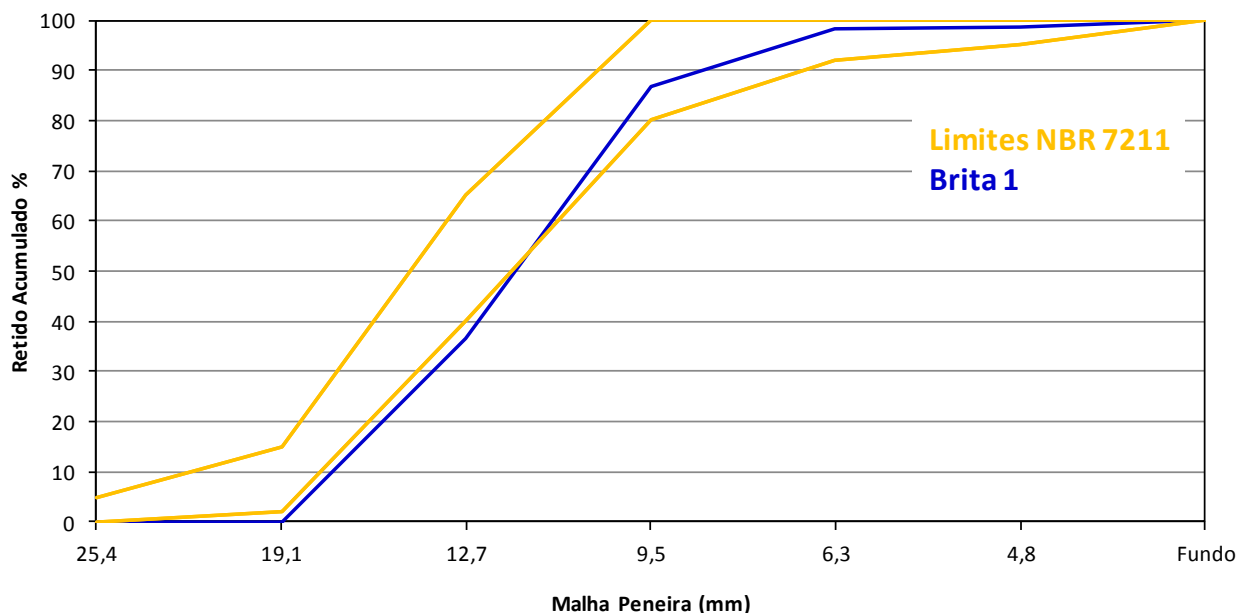
**Massa Específica, Absorção de Água,
Massa Unitária e Pulverulento
BRITA 0**

Código 2322	Ensaio	Parâmetros	Unidade	Valores
Material Brita 0	Massa Específica - Graúdo	Ms (massa saturada superfície seca)	gr	1627,50
		Ma (massa em água)	gr	1068,60
		M (seca em estufa)	gr	1617,20
		D (massa específica do agregado graúdo)	g/cm ³	2,95
		A (absorção de água)	%	0,64
Local da Amostragem Correia de Produção	Massa Unitária	Mr (massa recipiente)	g	6438,50
Data da Amostragem 11/02/2019		Mra (massa recipiente + agregado)	g	22475,00
Destino Análise Física dos Agregados		V (volume do recipiente)	cm ³	10165,00
		ρ (massa unitária do agregado)	g/cm ³	1,58
		Ev (índice de volume de vazios)	%	46,48
Observações: Massa unitária realizada com material no estado seco.	Pulverulento	Mi (massa original da amostra seca)	g	1201,20
		Mf (massa da amostra seca após lavagem)	g	1184,40
		Índice de Pulverulento	%	1,40
Procedimento do Ensaio NBR NM 45				
Massa Unitária de Material Compactado		Massa Unitária de Material no Estado Solto		
≤ 37,5 mm	37,5 mm ≥ 75 mm	X		
Normas ABNT empregadas: NBR NM 26, NBR NM 27, NBR NM 248, NBR NM 45, NBR NM 46 e NBR NM 53				
Responsável pelo teste: Thássia Roncalli Freitas				

Análise Granulométrica

Média das Análises	Peneiras		Material Retido			% Passante	Desvio Padrão
	N°	mm	Peso (g)	% Amostra Total	% Acumulado		
	2"	50,8	0	0	0	100	0
Material Brita 1	1"	25,4	0	0	0	100	0
	3/4"	19,1	0	0	0	100	0
	1/2"	12,7	365	36,48	36,48	63,52	4,56
Local Correia 7	3/8"	9,5	503	50,28	86,76	13,24	3,10
	1/4"	6,3	116	11,63	98,39	1,61	1,47
	4	4,8	3	0,26	98,64	1,36	0,07
Média das análises granulométrica realizadas com Brita 1 durante o mês de fevereiro de 2019.	8	2,4	2	0,17	98,82	1,18	0,09
	16	1,2	1	0,09	98,90	1,10	0,04
	30	0,6	1	0,08	98,99	1,01	0,04
	50	0,30	1	0,10	99,08	0,92	0,03
	100	0,15	2	0,19	99,27	0,73	0,04
Quantidade de Análises: 5	200	0,075	2	0,22	99,49	0,51	0,05
	Fundo		5	0,51	100,00	0	0,09
	TOTAL		1000	100	Módulo de Finura:		6,80

Observações:



Normas ABNT empregadas: NBR NM 26, NBR NM 27 e NBR NM 248

Responsável pelo teste: Thássia Roncalli Freitas

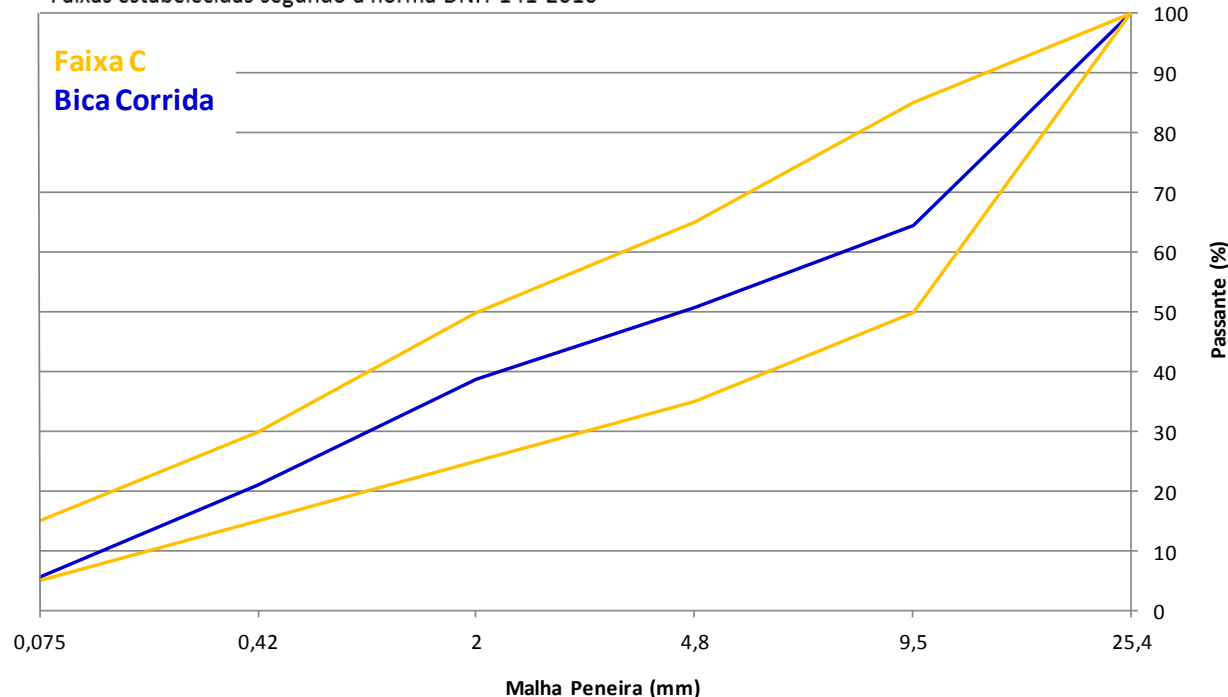
**Massa Específica, Absorção de Água,
Massa Unitária e Pulverulento
BRITA 1**

Código 2323	Ensaio	Parâmetros	Unidade	Valores
Material Brita 1	Massa Específica - Graúdo	Ms (massa saturada superfície seca)	gr	2667,30
		Ma (massa em água)	gr	1735,60
		M (seca em estufa)	gr	2656,20
		D (massa específica do agregado graúdo)	g/cm ³	2,89
		A (absorção de água)	%	0,42
Local da Amostragem Correia de Produção				
Data da Amostragem 11/02/2019	Massa Unitária	Mr (massa recipiente)	g	6438,50
		Mra (massa recipiente + agregado)	g	21840,00
		V (volume do recipiente)	cm ³	10165,00
		ρ (massa unitária do agregado)	g/cm ³	1,52
		Ev (índice de volume de vazios)	%	47,49
Destino Análise Física dos Agregados				
Observações: Massa unitária realizada com material no estado seco.	Pulverulento	Mi (massa original da amostra seca)	g	2703,70
		Mf (massa da amostra seca após lavagem)	g	2685,40
		Índice de Pulverulento	%	0,68
Procedimento do Ensaio NBR NM 45				
Massa Unitária de Material Compactado		Massa Unitária de Material no Estado Solto		
≤ 37,5 mm	37,5 mm ≥ 75 mm	X		
Normas ABNT empregadas: NBR NM 26, NBR NM 27, NBR NM 248, NBR NM 45, NBR NM 46 e NBR NM 53				
Responsável pelo teste: Thássia Roncalli Freitas				

Média das Análises	Peneiras		Material Retido			% Passante	Desvio Padrão
	Nº	mm	Peso (g)	% Amostra Total	% Acumulada		
	1 1/4"	31,5	0	0	0	100	0
Material Bica Corrida	1"	25,4	19	0,19	0,19	99,81	0,27
	3/4"	19,1	1170	11,70	11,89	88,11	1,99
	1/2"	12,7	1448	14,48	26,36	73,64	0,43
Local Correia Primário	3/8"	9,5	926	9,26	35,63	64,37	3,33
	1/4"	6,3	903	9,03	44,66	55,34	0,53
	4	4,8	461	4,61	49,27	50,73	0,09
Média das análises granulométrica realizadas com Bica Corrida durante o mês de fevereiro de 2019.	8	2,4	908	9,08	58,35	41,65	0,31
	10	2	294	2,94	61,29	38,71	1,36
	16	1,2	566	5,66	66,95	33,05	0,28
	30	0,6	716	7,16	74,11	25,89	0,92
	40	0,42	493	4,93	79,04	20,96	0,89
	50	0,3	361	3,61	82,65	17,35	1,48
	100	0,15	740	7,40	90,05	9,95	1,43
Quantidade de Análises: 2	200	0,075	448	4,48	94,53	5,47	0,25
	Fundo		547	5,47	100	0	0,34
	TOTAL		10000	100			

Observações:

*Faixas estabelecidas segundo a norma DNIT 141-2010



Normas ABNT empregadas: NBR NM 26, NBR NM 27 e NBR NM 248

Responsável pelo teste: Thássia Roncalli Freitas

Massa Específica, Absorção de Água e Massa Unitária BICA CORRIDA

Código	Ensaio	Parâmetros	Unidade	Valores	
2330	Massa Específica - Agregado Miúdo	Ms (massa saturada superfície seca)	g	500,00	
		M1 (Ms + Frasco)	g	806,60	
		M2 (M1 + água)	g	1129,30	
		M (seca em estufa)	g	498,10	
		pa (massa específica da água)	g/cm ³	1,00	
		Va (volume de água adicionada)	cm ³	322,70	
		V (volume do frasco)	cm ³	500,00	
		D (massa específica do agregado miúdo)	g/cm ³	2,84	
		A (absorção de água)	%	0,38	
Material Bica Corrida	Massa Específica - Graúdo	Ms (massa saturada superfície seca)	gr	3236,20	
Local da Amostragem Correia de Produção		Ma (massa em água)	gr	2096,70	
Data Amostragem 19/02/2019		M (seca em estufa)	gr	3215,40	
		D (massa específica do agregado graúdo)	g/cm ³	2,87	
		A (absorção de água)	%	0,65	
Destino Análise Física dos Agregados		Média	D (massa específica média do agregado)	g/cm ³	2,86
			A (absorção de água média)	%	0,50
Observações: Massa unitária realizada com material no estado seco.		Massa Unitária	Mr (massa recipiente)	g	6438,50
			Mra (massa recipiente + agregado)	g	26330,00
	V (volume do recipiente)		cm ³	10165,00	
	ρ (massa unitária do agregado)		g/cm ³	1,96	
	Ev (índice de volume de vazios)		%	31,47	
Procedimento do Ensaio NBR NM 45					
Massa Unitária de Material Compactado		Massa Unitária de Material no Estado Solto			
≤ 37,5 mm	37,5 mm ≥ 75 mm	x			
Normas ABNT empregadas: NBR NM 26, NBR NM 27, NBR NM 248, NBR NM 45, NBR NM 52 e NBR NM 53					
Responsável pelo teste: Thássia Roncalli Freitas					