

Granulometria: é a proporção relativa, em porcentagem, dos diferentes tamanhos dos grãos que constituem o agregado. A composição granulométrica tem grande influência nas propriedades das argamassas e concretos

Tabela 1 — Conjunto de peneiras das séries normal e intermediária (abertura nominal)

Série normal	Série intermediária
75 mm	—
—	63 mm
—	50 mm
37,5 mm	—
—	31,5 mm
—	25 mm
19 mm	—
—	12,5 mm
9,5 mm	—
—	6,3 mm
4,75 mm	—
2,36 mm	—
1,18 mm	—
600 μm	—
300 μm	—
150 μm	—



Tabla 2 / Tabela 2**Masa mínima, por muestra de ensayo / Massa mínima, por amostra de ensaio**

Dimensión máxima nominal del agregado / <i>Dimensão máxima nominal do agregado</i> mm	Masa mínima de la muestra de ensayo / <i>Massa mínima da amostra de ensaio</i> kg
< 4,75	0,3*
9,5	1
12,5	2
19,0	5
25,0	10
37,5	15
50	20
63	35
75	60
90	100
100	150
125	300

(*) Después del secado. / *Após secagem.*



5.2.2 Encaixar as peneiras, previamente limpas, de modo a formar um único conjunto de peneiras, com abertura de malha em ordem crescente da base para o topo. Prover um fundo de peneiras adequado para o conjunto.

5.2.5 Promover a agitação mecânica do conjunto, por um tempo razoável para permitir a separação e classificação prévia dos diferentes tamanhos de grão da amostra. Se não for possível a agitação mecânica do conjunto, proceder conforme 5.2.10.

5.2.6 Destacar e agitar manualmente a peneira superior do conjunto (com tampa e fundo falso encaixados) até que, após um minuto de agitação contínuo, a massa de material passante pela peneira seja inferior a 1% da massa do material retido. A agitação da peneira deve ser feita em movimentos laterais e circulares alternados, tanto no plano horizontal quanto inclinado.

NOTA: Quando do peneiramento de agregados graúdos, se necessário, experimentar manualmente a passagem de cada um dos grãos pela tela, sem contudo fazer pressão sobre esta.

Agregados - Determinação da composição granulométrica

6 Resultados

6.1 Cálculos

6.1.1 Para cada uma das amostras de ensaio, calcular a porcentagem retida, em massa, em cada peneira, com aproximação de 0,1%. As amostras devem apresentar necessariamente a mesma dimensão máxima característica e, nas demais peneiras, os valores de porcentagem retida individualmente não devem diferir mais que 4% entre si. Caso isto ocorra, repetir o peneiramento para outras amostras de ensaio até atender a esta exigência.

6.1.2 Calcular as porcentagens médias, retida e acumulada, em cada peneira, com aproximação de 1%.

6.1.3 Determinar o módulo de finura, com aproximação de 0,01.

Peneiras para granulometria dos agregados miúdos

• **Diâmetro máximo % retida acumulada menor ou igual a 5%**

• **Módulo de finura somatório da % retidas acumuladas das peneiras da série normal**

Peneiras (mm)	1ª Determinação		
	Massa Retida (g)	Porcentagem Retida Individual	% Retida Acumulada
4,8	0	0	0
2,4	92,1	9,2	9
1,2	301,1	30,1	39
0,6	240,6	24,1	63
0,3	186,6	18,7	82
0,15	113,5	11,4	93
Fundo	66,1	6,6	100
Total	1000	100	
Dif. Amost.			
Módulo de Finura	2,87	$D_{\text{máx.}}$	4,8 mm

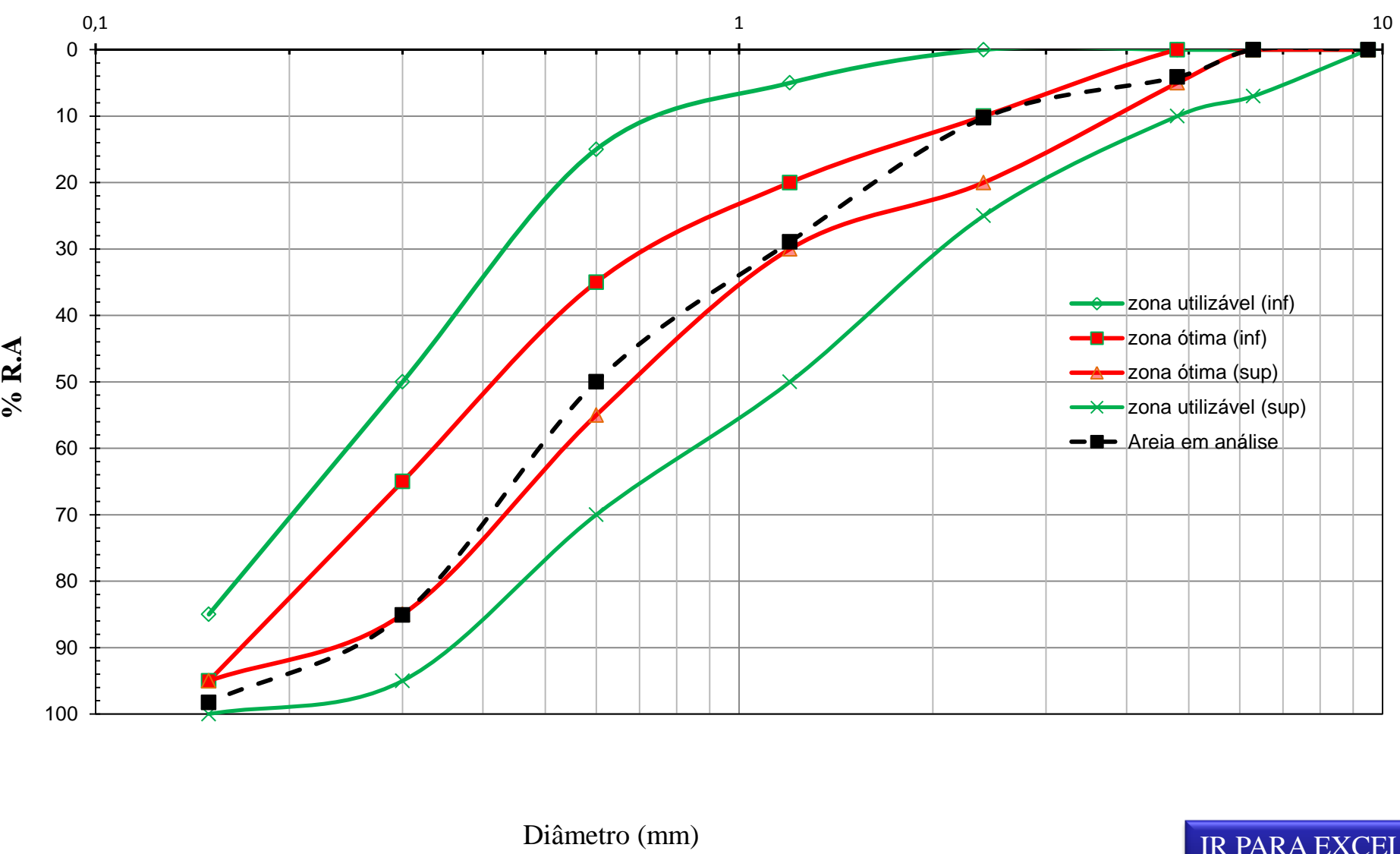
Tabela 2 — Limites da distribuição granulométrica do agregado miúdo

Peneira com abertura de malha (ABNT NBR NM ISO 3310-1)	Porcentagem, em massa, retida acumulada			
	Limites inferiores		Limites superiores	
	Zona utilizável	Zona ótima	Zona ótima	Zona utilizável
9,5 mm	0	0	0	0
6,3 mm	0	0	0	7
4,75 mm	0	0	5	10
2,36 mm	0	10	20	25
1,18 mm	5	20	30	50
600 μm	15	35	55	70
300 μm	50	65	85	95
150 μm	85	90	95	100

NOTAS

- 1 O módulo de finura da zona ótima varia de 2,20 a 2,90.
- 2 O módulo de finura da zona utilizável inferior varia de 1,55 a 2,20.
- 3 O módulo de finura da zona utilizável superior varia de 2,90 a 3,50.

Classificação das areias quanto a sua curva granulométrica (NBR 7211)



Os agregados graúdos empregados na tecnologia dos concretos têm dimensões de grãos maiores que 4,8 mm e inferiores a 76 mm.

Peneiras (mm)	1ª Determinação		
	Massa Retida (g)	Porcentagem Retida Individual	% Retida Acumulada
38			
32			
25			
19			
12,5			
9,5			
6,3			
4,8			
2,4			
1,2			
0,6			
0,3			
0,15			
Fundo			

A determinação da granulometria do agregado graúdo é realizada da mesma maneira que a realizada para o agregado miúdo, mudando apenas a série de peneiras utilizadas (Tabela 3) e a amostra mínima que deve ser determinada pela Tabela 4.

D _{máx} (mm)	Massa Mínima (kg)
< 4,8	0,50
Entre 4,8 e 6,3	3
Entre 9,5 e 25	5
Entre 32 e 38	10

Módulo de Finura		D _{máx.}	
------------------	--	-------------------	--

Nota: por razões comerciais, classificam-se as britas:

Tabela 2 - Limites granulométricos de agregado graúdo

Graduação	Porcentagem retida acumulada, em peso, nas peneiras de abertura nominal, em mm, de												
	152	76	64	50	38	32	25	19	12,5	9,5	6,3	4,8	2,4
0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0 - 10	-	80-100	95-100
1	-	-	-	-	-	-	0	0 - 10	-	80-100	92-100	95-100	-
2	-	-	-	-	-	0	0-25	75-100	90-100	95-100	-	-	-
3	-	-	-	0	0 - 30	75-100	87-100	95-100	-	-	-	-	-
4	-	0	0 - 30	75-100	90-100	95-100	-	-	-	-	-	-	-
5 ^(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

^(A) As porcentagens são fixadas de acordo com o indicado em 1.4.

brita zero	4,8 mm a 9,5 mm
brita 1	9,5 mm a 19,0 mm
brita 2	19,0 mm a 25,0 mm
brita 3	25,0 mm a 38,0 mm
brita 4	38,0 mm a 76,0 mm
pedra-de-mão	> 76,0 mm



brita zero

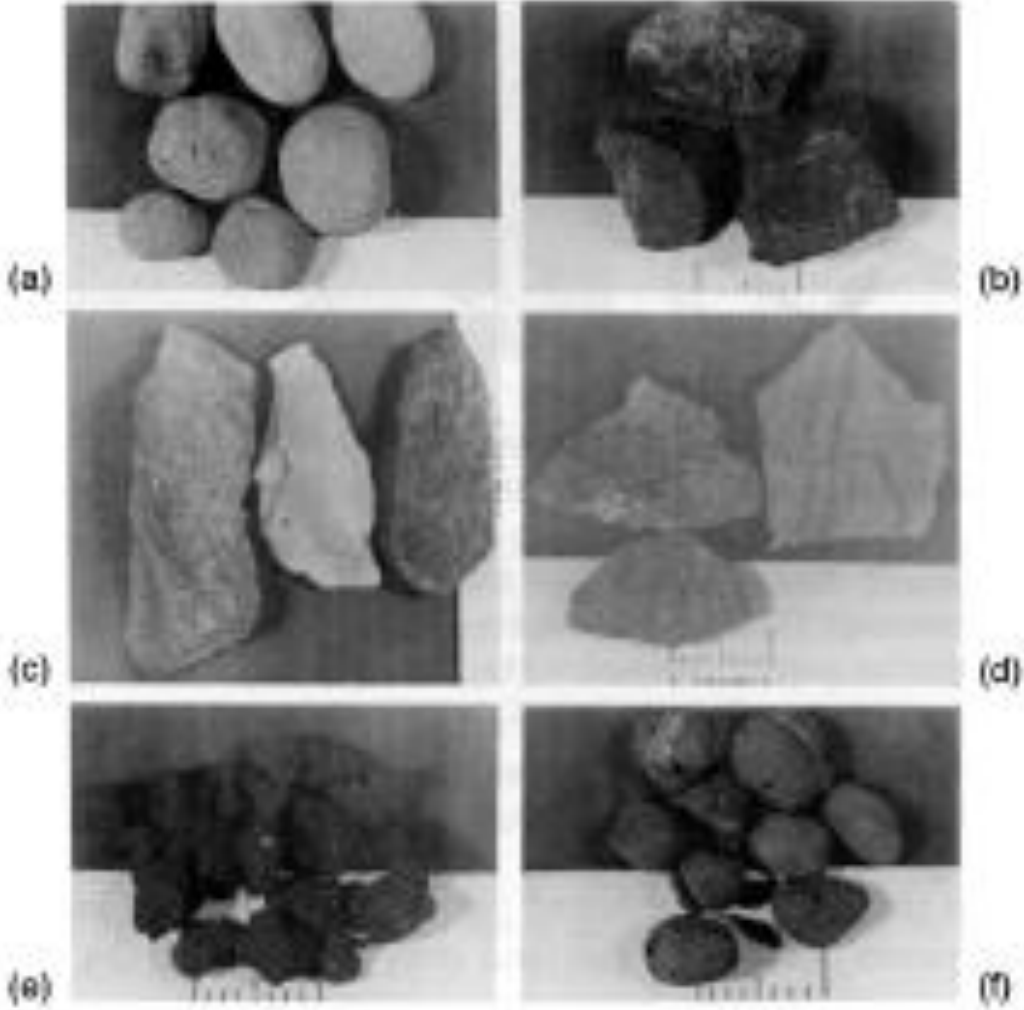


brita 4



brita 1

Forma e textura



Superficie específica

Acrescentar