



Materiais de Construção I

Agregados

Marcio Varela

Agregados

CONCEITO

- Materiais granulosos, naturais ou artificiais, divididos em partículas de formatos e tamanhos quase uniformes.
- **Função:** é atuar como material inerte nas argamassas e concretos aumentando o volume da mistura e reduzindo seu custo.

Agregados

- Classificação
 - Quanto a Origem:
 - **Naturais:**
 - Ex.: areia de rio e seixos.
 - **Artificiais:**
 - Ex.: britas, argilas expandidas, escória granulada de alto forno e vermiculita.

Agregados

- Quanto ao Massa Unitária
 - **Agregados leves** < 1120 kg/m³;
 - Ex. agregados artificiais como vermiculita expandida e escória expandida.
 - **Agregados normais:** 1500 e 1800 kg/m³;
 - Ex. areia lavada de rio, britas graníticas e calcárias.
 - **Agregados pesados** > 1800 kg/m³;
 - Ex. Barita e hematita.

Agregados

- **Quanto a dimensão das partículas**

- **Granulometria**

- **Agregado miúdo:** $0,075 \text{ mm} < \phi < 4,8 \text{ mm}$.

- Exemplos: pó de pedra, areia e siltes. Esses fragmentos passam na peneira com 4,8 mm de abertura.

- **Agregado graúdo:** $\phi \geq 4,8 \text{ mm}$.

- Exemplo: seixo rolado, brita e argila expandida. Esses fragmentos são retidos na peneira com abertura de 4,8 mm.

Agregados

- **AGREGADOS MIÚDOS**

- **AREIAS**

- **PÓ DE PEDRA**

Agregados

- **AREIAS**

- Podem ser classificadas, pela granulometria, em: areia grossa, média e fina.
- Deve ser sempre isenta de sais, óleos, graxas, materiais orgânicos, barro, detritos e outros.

Agregados

○ **AREIAS**

- Podem ser usadas as retiradas de rio e ou do solo (jazida).
- Não devem ser usadas: a areia de praia e a areia com matéria orgânica, que provocam trincas nas argamassas e prejudicam a ação química do cimento.

Agregados

○ **Areias para concreto**

- Utiliza-se nesse caso a areia retirada de rio (lavada), principalmente para o concreto armado, com as seguintes características:
 - Grãos grandes e angulosos (areia grossa);

Agregados

- Limpa: quando esfregada na mão deve ser sonora e não fazer poeira e nem sujar a mão.
- Observar também: umidade, pois quanto maior a umidade destas, menor será o seu peso específico.

Agregados

- **Areia para alvenaria**

- Na primeira camada do revestimento de paredes (emboço) usa-se a areia média.
- Para o revestimento final chamado reboco ou massa fina, areia fina.

Agregados

- Para assentamento de alvenaria deve-se utilizar areia média ou grossa.
- **Obs:** é difícil encontrar uniformidade nas dimensões de grãos de areia de mesma categoria. Essa desigualdade é conveniente?
- Porque?

Agregados

○ **Substâncias Nocivas**

- As substâncias nocivas nas areias, não devem exceder aos seguintes limites:
- Torrões de argila: 1,5 %;
- Materiais carbonáceos: 1,0 %;

Agregados

- Material pulverulento passando na peneira n° 200 (abertura da malha igual a 0,074 mm);
- Impurezas orgânicas: realizado de acordo com a NB-10. Caso a solução que esteve em contato com o agregado apresentar coloração mais escura que a solução padrão, será o agregado considerado suspeito;

Agregados

Procedência das Areias

- **Dos Rios:** mais puras, portanto as preferidas;
- **De Minas:** encontram-se à superfície da terra em camadas, em filões ou em covas, quando expurgadas de certas impurezas, torna-se melhor que a de rio.

Agregados

- **Classificação (Série de Taylor)**
 - **Grossa**
 - areia que passa em malha de 4,8 mm e ficam retidas na de 1,2 mm (alvenaria de pedra e concreto);
 - **Média**
 - passa na peneira de 1,2 mm e fica retida na de 0,3 mm. (alvenaria de tijolo e nos emboços).

Agregados

- **Classificação (Série de Taylor)**

- Finas

- passa na peneira de 0,3 mm (reboco de paredes e teto).

Agregados

- **Requisitos da Areia**

- Não conter terra, o que se conhece por não crepitar ou ranger quando apertada na mão, e não turvar a água em que for lançada.
- Possuir grãos de dimensões variadas, e angulosos.

Agregados

- **Função**

- Entra na composição das argamassas, e contribuem para diminuição da contração volumétrica da argamassa, tornando-a mais econômica.

Agregados

Agregado Grosso ou Graúdo:

- Agregados Grossos são todos os materiais granulosos de diâmetro superior a 4,8 mm. Os principais agregados grossos são: seixos rolados, pedras britadas, argilas expandidas, escórias, etc.

○ **Terminologia**

DENOMINAÇÃO	DIÂMETRO
BLOCO DE PEDRA	> 1,0 m
MATAÇÃO	> 25 cm
PEDRA	Entre 7,6 cm e 25 cm
BRITA	4,8 mm e 76 mm

Agregados

- **BRITAS**
 - Provêm da desagregação das rochas em britadores e após passar em peneiras selecionadoras são classificadas de acordo com sua dimensão média, variável de 4,8 a 76 mm.
 - São normalmente utilizadas para a confecção de concretos, podendo ser obtidas de pedras graníticas e ou calcárias. Britas calcárias apresentam menor dureza e normalmente menor preço.

Agregados

- Para concreto armado a escolha da granulométrica baseia-se no fato de que o tamanho da brita não deve exceder $1/3$ da menor dimensão da peça a ser concretada. As mais utilizadas são as britas número 1 e 2.
- As britas são comercializadas de acordo com seu diâmetro máximo, sendo classificadas:

BRITA	DIÂMETRO MÍNIMO (mm)	DIÂMETRO MÁXIMO (mm)
0	4,8	9,5
1	9,5	19,0
2	19,0	25,0
3	25,0	50,0

Agregados

- As principais características determinadas para esses agregados são granulometria, massa unitária, massa específica e capacidade absorção.
- 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 e a amostra mínima que deve ser determinada pela Norma NBR 7215.

Agregados

Peneiras Série Normal e Intermediária

Série Normal	Intermediária (mm)
76,0 mm	
	50,0 mm
38,0 mm	
	32,0 mm
	25,00 mm
19,0 mm	
	12,50 mm
9,50 mm	
	6,30 mm
4,80 mm	

Amostra mínima para ensaio

Φ máx (mm)	Massa Mínima (kg)
4,8 a 6,3	3,0
9,5 a 25,0	5,0
32,0 a 38,0	10,0

Agregados

- A determinação da massa unitária do agregado graúdo é realizada da mesma maneira que a realizada para o agregado miúdo, já a massa específica pode ser feita por imersão de uma amostra de agregado graúdo seco ao ar em uma proveta graduada de 1000 ml, que contenha cerca de 500 ml de água. A massa específica é determinada pela divisão da massa da amostra pelo volume de água deslocado.

Agregados

- **BRITA CORRIDA**
 - É a mistura de britas, sem classificação prévia, com pó de pedra, onde todos os tamanhos estão misturados.
- **CASCALHO OU PEDRA-DE-MÃO**
 - É o agregado com grãos de maiores dimensões sendo retidos na peneira 76 mm (pode chegar até a 250 mm). Utilizados normalmente na confecção de concreto ciclópico e calçamentos.

Agregados

- **Qualidades exigidas das britas:**
 - **Limpeza:** ausência de matéria orgânica, argila, sais, etc.;
 - **Resistência:** no mínimo possuírem a mesma resistência à compressão requerida do concreto;
 - **Durabilidade:** resistir às intempéries e às condições adversas;
 - **Serem angulosas ou pontiagudas:** para melhor aderência.

Agregados

- **SEIXOS ROLADOS**

- Encontrado em leitos de rios deve ser lavado para serem utilizados em concretos. O concreto feito com esse material apresenta boa resistência, inferior, porém, ao feito com brita.

- **Classificação:**

DENOMINAÇÃO	DIMENSÕES
FINO	De 5 a 15 mm
MÉDIO	De 15 a 30 mm
GROSSO	Acima de 30 mm

Agregados

- **Ensaio:**

- Massa específica (ou massa específica real);
- Massa unitária (específica aparente);
- Teor de umidade;
- Inchamento;
- Granulometria.