

	<p style="text-align: center;">AGREGADOS ENSAIO DE QUALIDADE DE AGREGADO MIÚDO</p> <p style="text-align: center;">Método de ensaio</p>	<p style="text-align: center;">18.923 NBR 7221 AGO/1987</p>
---	--	--

Esta Errata nº 1 de MAR 2000 tem por objetivo corrigir na NBR 7221 o seguinte:

- No Capítulo 2 e em 4.2:
- onde se lê: "NBR 9441"
- leia-se: "NBR 9941"

Origem: Projeto NBR 7221/87 (MB-95/87)
CB-18 - Comitê Brasileiro de Cimento, Concreto e Agregados
CE-18:02.01 - Comissão de Estudo de Ensaio de Qualidade
NBR 7221 - Aggregates - Quality testing of fine aggregates - Test method

SISTEMA NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL	ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ©
Palavra-chave: Agregado	NBR 3 NORMA BRASILEIRA REGISTRADA

	AGREGADOS – ENSAIO DE QUALIDADE DE AGREGADO MIÚDO	18.923
	Método de ensaio	NBR 7221
		AGO/1987

1 OBJETIVO

Esta Norma prescreve o método para determinação da qualidade de um agregado miúdo, considerado suspeito do ponto de vista de impurezas orgânicas, através de ensaio comparativo de resistência à compressão de argamassas, preparadas com esse agregado nas condições de lavado e no estado original.

2 NORMAS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 7211 - Agregado para concreto - Especificação

NBR 7215 - Ensaio de cimento portland - Método de ensaio

NBR 7220 - Agregados - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo - Método de ensaio

NBR 9777 - Agregados - Determinação da absorção de água em agregados miúdos - Método de ensaio

NBR 9441 - Redução de amostra de campo de agregados para ensaio de laboratório - Procedimento

3 APARELHAGEM

A aparelhagem necessária é a prescrita para determinação da resistência à compressão na NBR 7215, sendo obrigatório o uso da mesa para índice de consistência.

4 EXECUÇÃO DO ENSAIO

4.1 Princípio do método

4.1.1 O significado deste método de ensaio se prende à especificação de agregado

Origem: Projeto NBR 7221/87 (MB-95/87)
 CB-18 – Comitê Brasileiro de Cimento, Concreto e Agregados
 CE-18: 02.01 – Comissão de Estudo de Ensaio de Qualidade
 NBR 7221 – Aggregates – Quality testing of fine aggregates – Test method

SISTEMA NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL	ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS
Palavras-chave: agregado.	NBR 3 NORMA BRASILEIRA REGISTRADA

do miúdo para concreto, prescrita na NBR 7211, relativamente à impurezas orgânicas.

4.1.2 Este método de ensaio é aplicável aos agregados miúdos que, ensaiados conforme a NBR 7220, produzem uma solução de coloração mais escura que a da solução padrão.

4.1.3 Este ensaio é comparativo e executado com uma porção da amostra que tenha sido imersa em solução de hidróxido de sódio a 3% e lavada com água e outra porção no seu estado original. O tempo de imersão e o número de lavagens com água da porção da amostra devem ser suficiente para que a porção lavada, conforme NBR 7220, apresente solução de coloração mais clara que a solução padrão.

Nota: Durante a lavagem tomar cuidado para evitar a perda dos finos, sendo que o módulo de finura não deve variar mais do que 0,10 em relação à amostra original. A água de lavagem deve ser verificada com um indicador adequado, tal como a fenolftaleína, para garantir que o hidróxido de sódio seja totalmente removido do agregado antes da preparação da argamassa.

4.2 Amostragem

A amostra de ensaio deve ser obtida conforme NBR 9441, a partir da mesma amostra de campo utilizada no ensaio NBR 7220. A amostra de ensaio deve ser dividida em duas porções, uma a ser utilizada no estado natural e a outra a ser lavada conforme descrito em 3.3.

4.3 Ensaio

4.3.1 Materiais

4.3.1.1 Os materiais necessários são os prescritos para determinação da resistência à compressão na NBR 7215, com exceção da areia normal.

4.3.1.2 O agregado miúdo utilizado com base de comparação é aquele obtido a partir da amostra original, por lavagem com solução de hidróxido de sódio a 3%, conforme descrito em 4.1.3.

4.3.2 Condições gerais

As condições do ambiente e da câmara úmida, exigidas para estes ensaio, são as prescritas na NBR 7215.

4.3.3 Preparação das argamassas

4.3.3.1 Utilizando o procedimento mecânico, descrito de 6.3.4 a 6.3.7, preparar, preferencialmente, num mesmo dia e de forma alternada, duas misturas de argamassa com agregado lavado com hidróxido de sódio e duas com o agregado no seu estado original. Para cada mistura moldar seis corpos-de-prova, sendo três para cada idade de ensaio.

4.3.3.2 As quantidades de água e cimento devem ser tais que produzam uma relação água/cimento igual a 0,6, em massa. Sugere-se utilizar 620 g de cimento e 372 g de água para cada mistura. A quantidade de agregado é dosada para produzir um índice de consistência $225 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$, medido conforme NBR 7215.

Nota: Na eventual possibilidade do agregado miúdo apresentar grãos grandes, as pazes de prejudicar o desempenho do misturador, removê-los passando a amostra pela peneira 4,8 mm ou 2,4 mm. Se este procedimento for empregado, deve constar no relatório a quantidade de material removido.

4.3.3.3 Levar as porções (lavada e original) do agregado miúdo à condição saturada superfície seca, conforme descrito na NBR 9777, preparando quantidades ligeiramente maiores que as necessárias para confecção das misturas.

Nota: Se a absorção do agregado nas condições lavada e original, for conhecida e determinada conforme NBR 9777, adicionar a uma massa conhecida de agregado seco a quantidade de água a ser absorvida. Misturar completamente, deixando em repouso num recipiente coberto por 30 min, antes do uso.

4.3.3.4 Colocar toda a água de mistura na cuba e adicionar o cimento. Ligar o misturador à baixa velocidade (140 ± 5) r.p.m. por 30 s. Nos 15 s seguintes colocar uma porção de agregado preparado, tal que forneça a consistência desejada. Mudar para a velocidade alta (285 ± 10) r.p.m. e misturar por 30 s.

4.3.3.5 Parar o misturador e deixar a argamassa descansar por 1,5 min. Durante os primeiros 15 s deste intervalo, raspar rapidamente para baixo as porções de argamassa aderidas às paredes internas da cuba e no restante deste intervalo mantê-la coberta com pano úmido.

4.3.3.6 Finalizar misturando por 1 min à velocidade alta. Se a argamassa aparenta estar muito fluída, adicionar mais agregado após os primeiros 30 s deste período de mistura. Para isto, interromper rapidamente a mistura, adicionar o agregado, e então completar o tempo de mistura por 30 s.

4.3.3.7 Em casos de necessidade de um intervalo na mistura, as porções de argamassa aderidas às paredes internas da cuba devem ser raspadas rapidamente para baixo com uma espátula, antes do prosseguimento.

4.3.4 *Determinação do índice de consistência*

Determinar o índice de consistência da primeira mistura de cada argamassa conforme NBR 7215.

4.3.5 *Moldagem dos corpos-de-prova*

Moldar seis corpos-de-prova de acordo com a NBR 7215, sendo três para cada idade de ensaio.

4.3.6 Cura e preparo dos topos

A cura inicial ao ar, o preparo dos topos e a cura final em água devem ser executados conforme a NBR 7215.

4.3.7 Determinação da carga de ruptura

4.3.7.1 Idades dos corpos-de-prova

4.3.7.1.1 Os corpos-de-prova, com os topos preparados conforme indicado em 4.3.6, devem ser rompidos à compressão às idades de 7 e 28 dias, com as seguintes tolerâncias:

- a) 7 dias \pm 2 h;
- b) 28 dias \pm 4 h.

4.3.7.1.2 A idade de cada corpo-de-prova é contada a partir do instante em que o cimento é posto em contato com a água de mistura.

4.3.7.2 Preparação da máquina de ensaio

Limpar completamente os pratos da prensa e adotar uma escala dinamométrica, tal que a carga de ruptura prevista seja maior que 10% e menor que 90% da capacidade nominal desta escala.

4.3.7.3 Posicionamento do corpo-de-prova

Colocar o corpo-de-prova diretamente sobre o prato inferior da prensa, de maneira que fique rigorosamente centrado.

4.3.7.4 Velocidade de solicitação

A velocidade de solicitação, ao transmitir-se a carga de compressão ao corpo-de-prova deve ser de $(0,25 \pm 0,05)$ MPa/s.

4.3.7.5 Carga de ruptura

A carga de ruptura é a máxima indicada pela máquina de ensaio, e expressa em N.

5 RESULTADOS

5.1 Calcular a resistência à compressão de cada corpo-de-prova, dividindo a carga máxima, em N, pela área da seção transversal, em mm². A resistência deve ser arredondada ao décimo mais próximo.

5.2 Calcular a média das resistências individuais, em MPa, dos seis corpos-de-prova de cada série, ensaiados à mesma idade. A resistência média deve ser arredondada ao décimo mais próximo.

5.3 Calcular o desvio relativo máximo da série de seis resultados obtidos conforme 5.1, dividindo o valor absoluto da diferença entre a resistência média e a resistência individual que mais se afasta desta média, para mais ou para menos, pela resistência média e multiplicando este quociente por 100. A porcentagem ob

tida deve ser arredondada ao décimo mais próximo.

5.4 A série de seis corpos-de-prova de uma idade deve ser desconsiderada, quando o desvio relativo máximo for superior a 8%. O ensaio deve ser repetido integralmente, na mesma idade, até que se obtenha desvio relativo máximo menor ou igual a 8%.

5.5 Calcular para cada idade a resistência, dividindo a resistência média obtida a partir do agregado original pela resistência média correspondente ao agregado lavado, expressa em porcentagem.

5.6 O certificado deve conter as resistências médias das séries, os desvios relativos máximos e a resistência relativa em cada idade.
