



**MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA**

Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330

Norma rodoviária

Método de Ensaio

DNER-ME 083/98

p. 01/05

Agregados - análise granulométrica

RESUMO

Este documento prescreve o procedimento para determinação da composição granulométrica de agregados graúdos e miúdos para concreto, por peneiramento. Prescreve a aparelhagem, amostragem e ensaios, definições e as condições para obtenção dos resultados.

ABSTRACT

This document presents the procedure for determining of the particle size distribution of fine and coarse aggregates, by sieving. It prescribes the requirements concerning apparatus, sampling and testing, definitions and the conditions for obtaining the results.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Aparelhagem

- 5 Amostragem
- 6 Ensaio
- 7 Cálculos e resultados

0 PREFÁCIO

Esta Norma apresenta aperfeiçoamento técnico ao texto da DNER-ME 083/94 e adaptação à DNER-PRO 101/97.

1 OBJETIVO

Fixar o procedimento para a análise granulométrica de agregados miúdos e graúdos, por peneiramento.

2 REFERÊNCIAS

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

- a) DNER-EM 035/95 - Peneiras de malhas quadradas para análise granulométrica de solos;
- b) DNER-EM 037/97 - Agregado graúdo para concreto de cimento;

Macrodescriptores MT : agregado, ensaio, ensaio em laboratório, norma

Microdescriptores DNER : agregado, análise granulométrica, ensaio de laboratório, norma

Palavras-chave IRRD/IPR : agregado (4577), granulometria (6200), método de ensaio (6288)

Descriptores SINORTEC : agregados, granulometria, normas

Aprovada pelo Conselho Administrativo em 03/09/98,

Resolução n.º 32/98, Sessão n.º CA/13/98

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Revisão da DNER- ME 083/94 e

Processo n.º 51100004571/98.77

Adaptação à DNER-PRO 101/97

- c) DNER-EM 038/97 - Agregado miúdo para concreto de cimento;
- d) DNER-ME 266/97 - Agregados - determinação do teor de materiais pulverulentos;
- e) DNER-PRO 120/97 - Coleta de amostras de agregados;
- f) DNER-PRO 199/96 - Redução de amostra de campo de agregados para ensaio de laboratório;
- g) ABNT NBR 7211/83 - Agregado para concreto;
- h) ABNT NBR 7217/87 - Agregados - determinação da composição granulométrica;
- i) AASHTO T27/84 - Sieve analyses of fine and coarse aggregates.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Dimensão máxima característica do agregado:

Abertura da peneira em que ficar retida, acumulada, uma porcentagem do agregado igual ou imediatamente inferior a 5% em massa.

3.2 Módulo de finura do agregado:

Soma das porcentagens retidas acumuladas em massa de um agregado, nas peneiras da série normal dividida por 100.

3.3 Materiais pulverulentos

Partículas minerais com dimensão inferior a 0,075 mm, incluindo os materiais solúveis em água, presentes nos agregados.

4 APARELHAGEM

A aparelhagem necessária é a seguinte;

- a) agitador mecânico de peneiras, com dispositivo para fixação desde uma peneira até seis, inclusive tampa e fundo;
- b) peneiras de malhas quadradas conforme a DNER-ME 035/95 (ver Tabela);
- c) balança com capacidade de 20 kg, sensível a 1 g;
- d) estufa com dimensão apropriada, capaz de manter temperatura uniforme $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- e) escovas apropriadas para limpeza de peneiras;
- f) repartidores de amostra;
- g) tabuleiros metálicos de 50 cm x 30 cm x 6 cm.

5 AMOSTRAGEM

5.1 A amostra de campo é coletada atendendo ao prescrito na DNER-PRO 120/97. É cuidadosamente misturada, para remessa ao laboratório após sua redução, conforme instruído na DNER-PRO 199/96.

5.2 No laboratório é reduzida, por quarteamento ou uso de repartidores de amostra, nas quantidades indicadas na Tabela.

Tabela - Massa mínima, por amostra de ensaio

Dimensão máxima característica do agregado (mm)	Massa mínima da amostra de ensaio (kg)
agregados miúdos:	
4,8	1
agregados graúdos:	
9,5	5
19,0	7
25,0	10
38,00	15
50,00	20

6 ENSAIO

6.1 Peneiramento mecânico

6.1.1 Secar a mostra de ensaio em estufa (110 ± 5) °C, esfriar à temperatura ambiente e determinar a sua massa total.

6.1.2 Encaixar as peneiras, previamente limpas, no agitador de peneiras, de modo a formar um único conjunto de peneiras, com abertura de malha em ordem crescente da base para o topo, com um fundo adequado ao conjunto.

6.1.3 Colocar quantidade da amostra sobre a peneira superior do conjunto, de modo a evitar a formação de camada espessa de material sobre qualquer uma das peneiras. Se o material apresentar quantidade significativa de materiais pulverulentos, ensaiar as amostras conforme a DNER-ME 266/97. Considerar o teor de materiais pulverulentos no cálculo da composição granulométrica.

6.1.4 Realizar o peneiramento na série de peneiras especificada ao caso pertinente, pela agitação mecânica do conjunto.

6.1.5 O peneiramento deve ser continuado até que não mais que 1% da massa total da amostra passe em qualquer peneira, durante 1 (um) minuto.

6.1.6 Em seqüência, pesar, com aproximação de 0,1% sobre a massa da amostra total, o material retido em cada peneira, juntamente com a porção que porventura tenha ficado presa nas malhas, que é retirada com uma escova apropriada.

6.1.7 O somatório de todas as massas retidas (item 6.1.6) não deve diferir de mais de 0,3% da massa seca inicialmente introduzida no conjunto de peneiras.

Nota 1: Não forçar a passagem de partículas através das malhas das peneiras.

6.2 Peneiramento manual

6.2.1 Na impossibilidade do peneiramento mecânico, realizar o manual, aplicado inicialmente na peneira de maior abertura, e subsequentemente nas demais da série (ordem decrescente).

6.2.2 As massas retidas em cada peneira, nas tolerâncias permitidas, são aplicadas nos cálculos para obtenção dos resultados (Seção 7).

Nota 2: A agitação das peneiras deve ser feita em movimentos laterais e circulares alternados, tanto no plano horizontal quanto no vertical e inclinado.

7 CÁLCULOS E RESULTADOS

7.1 Cálculos

7.1.1 Somam-se as massas retidas em cada peneira e compara-se este total com a massa inicial da amostra seca; havendo diferença superior a 0,5%, repetir o ensaio.

7.1.2 Porcentagem da amostra total seca retida em cada peneira:

7.1.2.1 Com a massa retida em cada uma das peneiras, obtida conforme o Capítulo 5; calcular a porcentagem em relação à massa da amostra total seca.

7.1.3 Porcentagem acumulada de material seco em cada peneira:

7.1.3.1 Obtem-se a porcentagem acumulada em cada peneira, somando-se a porcentagem retida na peneira com as porcentagens retidas nas peneiras de aberturas maiores.

7.1.4 Porcentagem de material seco passando em cada peneira:

7.1.4.1 Obtem-se subtraindo de 100% a porcentagem acumulada em cada peneira, obtida conforme o item 7.1.3.

7.2 Certificado de ensaio:

O certificado de ensaio deve consignar:

- a) a porcentagem retida em cada peneira;
- b) a porcentagem retida acumulada em cada peneira;
- c) módulo de finura na aproximação de 0,01;
- d) classificação do agregado, conforme as normas DNER-EM 037/97 e DNER-EM 038/97, ou indicação das zonas/graduações entre as quais se situa.