

MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM

Agregado sintético fabricado com argila - desgaste por abrasão

Norma rodoviária

Método de Ensaio

DNER-ME 222/94

p. 01/06

RESUMO

Este documento, que é uma norma técnica, fixa o procedimento na determinação do desgaste por abrasão de agregado sintético fabricado com argila. Prescreve a aparelhagem necessária, as graduações estabelecidas para o agregado, a carga abrasiva aplicada e o cálculo para obtenção do resultado.

ABSTRACT

This document presents the procedure for the abrasion determination of synthetic clay aggregate. It prescribes the apparatus, aggregate gradation, the abrasive load and the conditions for obtaining result.

SUMÁRIO

- 0 Apresentação
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definição
- 4 Aparelhagem
- 5 Amostra
- 6 Ensaio
- 7 Resultado

Anexo normativo

0 APRESENTAÇÃO

Esta Norma decorreu da necessidade de se adaptar, quanto à forma, a DNER-ME 222/89 à DNER-PRO 101/93, mantendo-se inalterável o seu conteúdo técnico.

Macrodescriptores MT: agregado, ensaio de solo, ensaio em laboratório, método de ensaio, ensaio mecânico

Microdescriptores DNER: agregado, agregado artificial, argila, ensaio de laboratório, ensaio de desgaste, ensaio Los Angeles

Palavras-chave IRRD/IPR: agregado (4577), argila (4177), argila expandida (4596), ensaio (6255), solo (4156), método de ensaio (6288), desgaste (3868), ensaio Los Angeles (6208)

Descriptores SINORTEC: abrasão, agregados, agregados leves, argila, ensaio de desgaste, ensaio de laboratório, solos

Aprovada pelo Conselho de Administração em 21/04/89

Resolução nº 874/89 Sessão nº CA/ 14/89

Processo nº 51100013296/93-4

Autor : DNER/DrDTc (IPR)

Adaptação da DNER-ME 222/89 à DNER-PRO 101/93, aprovada pela DrDTc em 13/04/94.

1 OBJETIVO

Este método fixa as condições necessárias para a determinação do desgaste por abrasão de agregado sintético fabricado com argila.

2 REFERÊNCIAS

2.1 Normas complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

- a) DNER-ME 035/94 - Agregados - determinação da abrasão "Los Angeles";
- b) ABNT MB-170, de 1983, registrada no SINMETRO como NBR 6465, designada Agregados - determinação da abrasão "Los Angeles".

2.2 Referências bibliográficas

No preparo desta Norma foram consultados os seguintes documentos:

- a) DNER-ME 222/89, designada Desgaste por abrasão de agregado sintético fabricado com argila;
- b) Pesquisa de viabilidade de implantação da fábrica de argila expandida na Região Amazônica, relatório final, DNER/IPR/DPq, 1981;
- c) AASHTO T 96-83 - Resistance to abrasion of small size coarse aggregate by use of the Los Angeles machine.

3 DEFINIÇÃO

Para os fins desta Norma é adotada a seguinte definição:

3.1 Agregado sintético

Agregado produzido por processo artificial.

- Ex.:
- a) agregado tipo argila expandida;
 - b) agregado tipo argila queimada.

4 APARELHAGEM

A aparelhagem necessária é a seguinte:

- a) máquina "Los Angeles", com respectiva carga abrasiva (esferas de aço), como Figura anexa;
- b) peneiras de 38 mm - 25 mm - 19 mm - 12,5 mm - 9,5 mm - 6,3 mm - 4,8 mm - 2,4 mm e de 1,7 mm, inclusive tampa e fundo, de acordo com a Norma da ABNT EB-22, de 1988, registrada no SINMETRO como NBR-5734, designada Peneiras para ensaio;
- c) balança com capacidade de 20 kg, com resolução de 1 g;
- d) bandeja metálica com 70 cm x 50 cm x 5 cm;
- e) pá de cabo curto;

f) estufa capaz de manter a temperatura entre 105 °C e 110 °C.

5 AMOSTRA

5.1 A amostra de agregado sintético recebida para ensaio deve ser seca ao ar, após o que se procede à análise granulométrica.

5.1.1 A massa da amostra para ensaio deve ser registrada com a aproximação de 5 g.

5.2 Com base na análise granulométrica da amostra, considerando-se as maiores porcentagens retidas em cada peneira, enquadra-se o material em uma das graduações indicadas na Tabela 1.

5.3 Com as peneiras correspondentes à graduação escolhida, separam-se as quantidades indicadas na Tabela 1, que reunidas comporão a amostra a ensaiar.

Tabela 1 - Análise granulométrica para determinação da massa total da amostra a ensaiar

Peneira		Frações da amostra, g			
Passando mm	Retido mm	Graduação A	Graduação B	Graduação C	Graduação D
38	25	1250 ± 25	-	-	-
25	19	1250 ± 25	-	-	-
19	12,5	1250 ± 10	2500 ± 10	-	-
12,5	9,5	1250 ± 10	2500 ± 10	-	-
9,5	6,3	-	-	2500 ± 10	-
6,3	4,8	-	-	2500 ± 10	-
4,8	2,4	-	-	-	5000 ± 10
Massa total da amostra a ensaiar, g		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10

Nota 1: Quando o material não se enquadrar em nenhuma das graduações da Tabela 1, ele pode ser quebrado para que o enquadramento seja conseguido.

5.4 As quantidades de agregado indicadas na Tabela 1 devem ser corrigidas da maneira indicada a seguir, a fim de evitar um volume excessivo de material na máquina de ensaio.

$$X = \frac{C \times A}{1,550}$$

onde:

X - massa da amostra de agregado sintético a ser ensaiado;

C - massa do agregado convencional indicado na Tabela 1;

A - massa específica aparente do agregado sintético.

Nota 2: A massa específica aparente média do agregado convencional, para efeito da correção, é de 1,550 kg/dm³.

6 ENSAIO

6.1 Pesam-se as frações da amostra em conformidade com a graduação da Tabela 1 e anota-se a soma das massas, como a massa total a ensaiar (P_n).

6.2 Colocam-se no tambor da máquina Los Angeles, previamente limpo, a amostra total e a carga abrasiva. O número de esferas que compõe a carga abrasiva, para cada graduação da amostra, é dado pela Tabela 2.

Tabela 2 - Determinação do número de esferas que compõem a carga abrasiva, em função da graduação da amostra.

Graduação da amostra	Número de esferas	Carga abrasiva, g
A	12	5 000 ± 25
B	11	4 584 ± 25
C	8	3 330 ± 20
D	6	2 500 ± 15

Nota 3: A carga abrasiva consiste de esferas de aço com diâmetros entre 46,0 mm a 47,6 mm, com a massa de 400 g a 440 g cada uma.

6.3 Fecha-se com cuidado o tambor, para que não se percam partículas do agregado durante o ensaio.

6.4 Liga-se a máquina, que deve realizar 500 revoluções do tambor, a uma velocidade de 30 r.p.min. a 33 r.p.min.

6.5 Completadas as 500 revoluções, retira-se todo o material do tambor, separando-o da carga abrasiva.

6.6 Passa-se o material retirado do tambor através da peneira de 1,7 mm. O material nela retido é lavado, secado até constância de massa em estufa a 105 °C a 110 °C, e pesado com a aproximação de 5 g (P'_n).

6.6.1 Para facilitar a operação de peneiramento e lavagem, pode ser usada, juntamente com a peneira de 1,7 mm, uma outra de maior abertura.

6.7 A carga abrasiva indicada no item 6.2 da Tabela 2 deve ser corrigida da maneira indicada a seguir:

$$Y = \frac{A \times E}{1,550}$$

sendo:

Y - massa da carga abrasiva a ser usada no ensaio;

A - massa específica aparente do agregado sintético;

E - massa da carga abrasiva indicada no método de acordo com a graduação da amostra (massa das esferas).

Nota 4: Como em alguns casos é difícil se obter a carga abrasiva exata dentro das tolerâncias do método, deve-se obter a carga mais próxima possível da indicada, e ajustar proporcionalmente a massa do agregado sintético.

7 RESULTADO

7.1 O desgaste do agregado por abrasão, em porcentagem, com aproximação de 1%, é dado pela fórmula:

$$A_n = \frac{P_n - P'_n}{P_n} \times 100$$

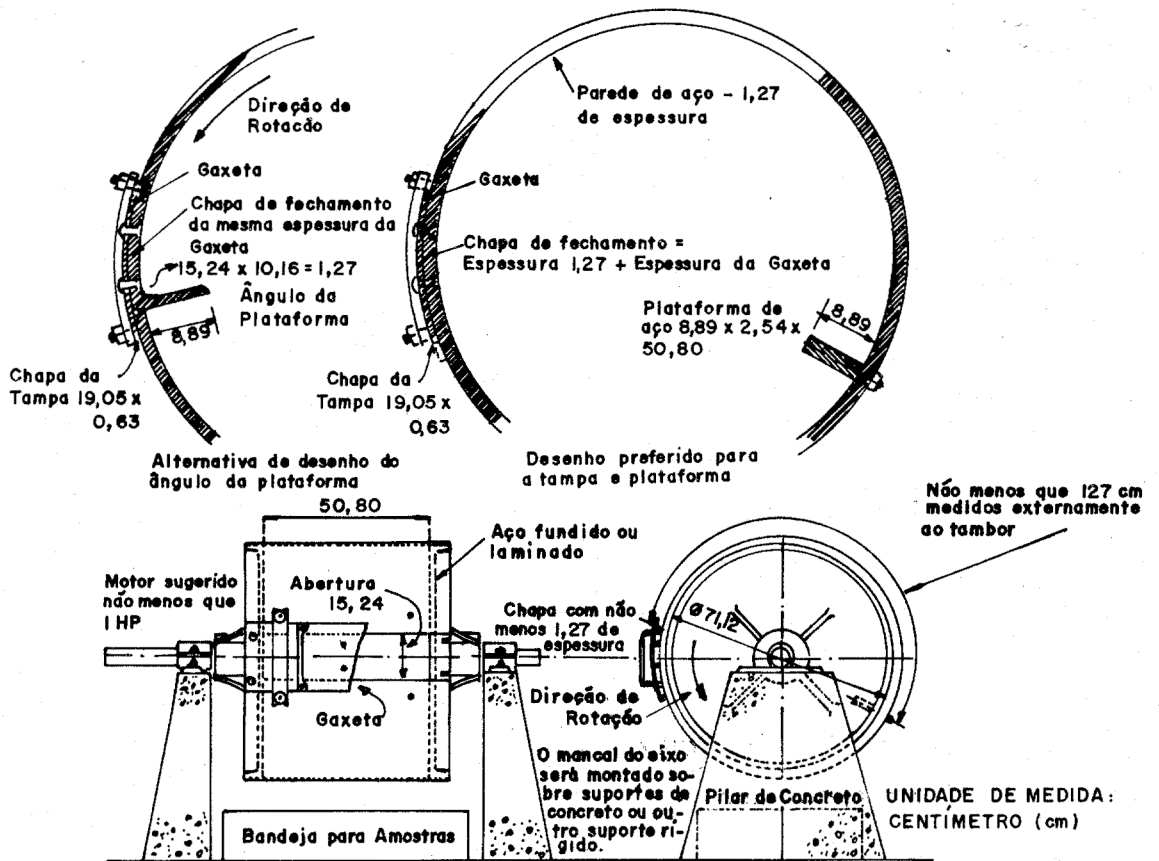
onde:

A_n - desgaste do agregado por abrasão, ensaiado na graduação n, com aproximação de 1%;

n - graduação (A, B, C ou D), escolhida para o ensaio;

P_n - massa total da amostra seca, antes do ensaio;

P'_n - massa do material retido na peneira de 1,7 mm, após o ensaio.



FIGURA