



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-
ESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E
PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3371-5888

NORMA DNIT 095/2006 - EM

Cimentos asfálticos de petróleo - Especificação de material

Autor: Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR

Processo: 50.607.002.350/2006 - 53

Origem: Revisão da Norma DNER-EM 204/95

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 01/08/2006.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:

Betume, petróleo, especificação.

Nº total de
páginas

06

Resumo

Este documento fixa as características a serem adotadas para cimentos asfálticos de petróleo, isentos de aditivos, distribuídos para consumo a partir de tanque do distribuidor, no caso de importação, ou de tanque de refinaria, no caso de produção nacional, para emprego direto em pavimentação.

Abstract

This document fixes the characteristics to be adopted to petroleum asphalt cement, without additives, directly delivered from the distributor tank, case of importing, or by refineries tanks, case of national production, for direct use in pavement construction.

Sumário

Prefácio.....	1
1 Objetivo.....	1
2 Referências normativas.....	1
3 Definições	2
4 Classificação	2
5 Condições gerais.....	2
6 Inspeção e amostragem.....	2
7 Aceitação e rejeição	3

Anexo informativo/Tabelas.....	4
Índice Geral.....	6

Prefácio

A presente Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa para servir como documento base na sistemática a ser adotada para cimentos asfálticos de petróleo, isentos de aditivos, para emprego direto em pavimentação. Foi elaborada tendo por base o Anexo I – Regulamento Técnico nº 3/2005, da Resolução ANP nº 19, de 11/07/2005. Está baseada na Norma DNIT 001/2002-PRO e cancela a Norma DNER-EM 204/95.

1 Objetivo

Esta Norma fixa as características exigíveis para cimentos asfálticos de petróleo empregados em pavimentação.

2 Referências normativas

- AMERICAN SOCIETY OF TESTING AND MATERIALS. ASTM D 5: penetration of bituminous materials. In: _____. 1994 annual books of ASTM standards. Philadelphia, Pa., 1994.

- b) _____. *ASTM D 92*: flash and fire points by Cleveland open cup. In: _____. 1978 annual books of ASTM standards. Philadelphia, Pa., 1978.
- c) _____. *ASTM D 113*: ductility of bituminous materials. In: _____. 1994 annual books of ASTM standards. Philadelphia, Pa., 1994.
- d) _____. *ASTM D 1754*: effect of heat and air on asphaltic materials (thin film oven test). In: _____. 1994 annual books of ASTM standards. Philadelphia, Pa., 1994.
- e) _____. *ASTM D 2042*: solubility of asphalt materials in trichloroethylene. In: _____. 1994 annual books of ASTM standards. Philadelphia, Pa., 1994.
- f) _____. *ASTM D 2161*: conversion of kinematic viscosity to Saybolt Universal viscosity or to Saybolt Furol viscosity. In: _____. 1978 annual books of ASTM standards. Philadelphia, Pa., 1978.
- g) _____. *ASTM D 2170*: kinematic viscosity of asphalt (bitumens). In: _____. 1994 annual books of ASTM standards. Philadelphia, Pa., 1994.
- h) _____. *ASTM D 2171*: viscosity of asphalt by vacuum capillary viscometer. In: _____. 1994 annual books of ASTM standards. Philadelphia, Pa., 1994.
- i) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 5847*: materiais betuminosos – determinação da viscosidade absoluta. Rio de Janeiro, 2001.
- j) _____. *NBR 6560*: materiais betuminosos – determinação do ponto de amolecimento – método do anel e bola. Rio de Janeiro, 2000.
- k) _____. *NBR 14883*: petróleo e produtos de petróleo – amostragem manual. Rio de Janeiro, 2002.
- l) BRASIL. Agência Nacional de Petróleo. Gás Natural e Biocombustíveis - ANP. Regulamento Técnico nº 03/2005. Resolução ANP nº 19, de 11 de julho de 2005. Brasília, DF, Anexo I, julho de 2005. Disponível em: <http://www.200.179.25.133/NXT/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2005julho/ramp%2019%....> Acesso em 11 de julho de 2005.
- m) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. *DNER-EM 204*: cimentos asfálticos de petróleo: especificação de material. Rio de Janeiro, 1995.
- n) _____. *DNER-ME 001*: material asfáltico - determinação do efeito do calor e do ar - método de película delgada: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994.
- o) _____. *DNER-ME 003*: material betuminoso - determinação da penetração: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994.
- p) _____. *DNER-ME 004*: determinação da viscosidade Saybolt - Furol a alta temperatura: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994.
- q) _____. *DNER-ME 010*: cimentos asfálticos de petróleo - determinação do teor de betume: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994.
- r) _____. *DNER-ME 148*: material betuminoso - determinação dos pontos de fulgor e de combustão (Vaso aberto Cleveland): método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994.
- s) _____. *DNER-ME 163*: material betuminoso - determinação da ductibilidade: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994.

3 Definições

Cimento asfáltico de petróleo é o asfalto obtido especialmente para apresentar as qualidades e consistências próprias para o uso direto na construção de pavimentos.

Os cimentos asfálticos de petróleo têm o símbolo CAP que deve preceder às indicações dos vários tipos,

conforme a penetração, de acordo com o item 4 desta Especificação.

4 Classificação

Os cimentos asfálticos de petróleo, conforme sua procedência, são classificados:

CAP-30/45, CAP-50/70, CAP-85/100 E CAP-150/200.

5 Condições gerais

Os cimentos asfálticos, a que se referem esta Especificação, devem ser homogêneos, não conter água nem espumar quando aquecidos a 175 °C, e:

- a) a unidade de compra é o quilograma;
- b) por ocasião da tomada de preços o comprador indicará o tipo, a natureza de acondicionamento, bem como local e condições de entrega;
- c) cada unidade de acondicionamento deve trazer indicação clara da sua procedência, do tipo e da quantidade do seu conteúdo.

6 Inspeção e amostragem

Efetuada a entrega do fornecimento (ou parte dele) cabe ao comprador:

- a) verificar se a quantidade fornecida e a natureza do acondicionamento correspondem ao estipulado;

- b) rejeitar a parte do fornecimento que se apresentar em mau estado de acondicionamento;
- c) notificar o fornecedor para providenciar a substituição do material rejeitado;
- d) retirar amostra de acordo com a Norma Petróleo e Produtos de Petróleo - amostragem manual – NBR 14883/2002;
- e) remeter a amostra, devidamente autenticada, a um laboratório aparelhado para os ensaios de recebimentos.

7 Aceitação e rejeição

A amostra, conforme sua procedência, submetida aos ensaios indicados na Tabela 1, anexa, deve satisfazer às condições constantes da referida Tabela. O comprador cotejará os resultados dos ensaios com as exigências desta especificação.

À vista dos resultados da inspeção e independentemente de ensaio, o comprador pode rejeitar o fornecimento, total ou parcialmente.

Caso todos os resultados preencham as exigências estipuladas, o fornecimento é aceito; caso um ou mais destes resultados não preencham as referidas exigências, o fornecimento pode ser rejeitado.

Anexo informativo – Tabelas

Tabela 1 - Especificações dos Cimentos Asfálticos de Petróleo (CAP) - Classificação por penetração

CARACTERÍSTICAS	UNIDADES	LIMITES				MÉTODOS		
		CAP 30 / 45	CAP 50 / 70	CAP 85 / 100	CAP 150 / 200	ABNT	ASTM	DNER
Penetração (100 g, 5s, 25°C)	0,1mm	30 - 45	50 - 70	85 - 100	150 - 200	NBR 6576	D 5	ME 003/99
	°C	52	46	43	37	NBR 6560	D 36	
Viscosidade Saybolt Furol	s					NBR 14950	E 102	ME 004/94
a 135 °C, mín		192	141	110	80			
a 150 °C, mín		90	50	43	36			
a 177 °C		40 - 150	30 - 150	15 - 60	15 - 60			
OU								
Viscosidade Brookfield	cP					NBR 15184	D 4402	
a 135°C, SP 21, 20 rpm, mín		374	274	214	155			
a 150 °C, SP 21, mín.		203	112	97	81			
a 177 °C, SP 21		76 - 285	57 - 285	28 - 114	28 - 114			
Índice de susceptibilidade térmica (1)		(1,5) a (+0,7)	(1,5) a (+0,7)	(1,5) a (+0,7)	(1,5) a (+0,7)			
Ponto de fulgor mín	°C	235	235	235	235	NBR 11341	D 92	ME 149/94
Solubilidade em tricloroetileno, mín	% massa	99,5	99,5	99,5	99,5	NBR 14855	D 2042	ME 153/94
Ductilidade a 25° C, mín	cm	60	60	100	100	NBR 6293	D 113	ME 163/98
Efeito do calor e do ar (RTFOT) a 163 °C, 85 min							D 2872	
Variação em massa, máx (2)	% massa	0,5	0,5	0,5	0,5			
Ductilidade a 25° C, mín	cm	10	20	50	50	NBR 6293	D 113	ME 163/98
Aumento do ponto de amolecimento, máx	°C	8	8	8	8	NBR 6560	D 36	
Penetração retida, mín (3)	%	60	55	55	50	NBR 6576	D 5	ME 003/99

Observações:

(1) O Índice de susceptibilidade térmica é obtido a partir da seguinte equação ou da Tabela 2:

Índice de susceptibilidade térmica = IST

$$IST = \frac{(500) (\log PEN) + (20) (T^{\circ} C) 1951}{120 (50) (\log PEN) + (T^{\circ} C)}$$

onde : (T °C) = Ponto de amolecimento

PEN = penetração a 25 °C, 100g, 5 seg.

(2) A Variação em massa, em porcentagem, é definida como:

 $M = (M \text{ inicial} - M \text{ final}) / M \text{ inicial} \times 100$

onde: M inicial massa antes do ensaio RTFOT

M final massa após o ensaio RTFOT

(3) A Penetração retida é definida como:

 $PEN \text{ retida} = (PEN \text{ final} / PEN \text{ inicial}) \times 100$

onde: PEN inicial penetração antes do ensaio RTFOT

PEN final penetração após o ensaio RTFOT

Tabela 2 - Índice de susceptibilidade térmica

Penetração 25°C, 100g, 5s (NBR 6576) 0,1 mm	Ponto de Amolecimento, ° C (NBR 6560)																Penetração 25°C, 100g 5s (NBR 6576) 0,1mm
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
30	5,7	5,4	5,1	4,8	4,5	4,2	4,0	3,7	3,4	3,2	2,9	2,7	2,4	2,2	2,0	1,8	30
40	5,3	5,0	4,7	4,4	4,1	3,8	3,5	3,2	2,9	2,7	2,4	2,2	1,9	1,7	1,4	1,2	40
50	5,0	4,7	4,3	4,0	3,7	3,4	3,1	2,8	2,5	2,2	2,0	1,7	1,4	1,2	0,9	0,7	50
60	4,7	4,4	4,0	3,7	3,4	3,0	2,7	2,4	2,1	1,8	1,6	1,3	1,0	0,8	0,5	0,3	60
70	4,5	4,1	3,7	3,4	3,0	2,7	2,4	2,1	1,8	1,5	1,2	0,9	0,6	0,4	0,1	0,1	70
80	4,2	3,8	3,4	3,1	2,7	2,4	2,1	1,7	1,4	1,1	0,8	0,5	0,3	0,0	0,3	0,5	80
90	3,9	3,5	3,2	2,8	2,4	2,1	1,7	1,4	1,1	0,8	0,5	0,2	0,1	0,4	0,6	0,9	90
100	3,7	3,3	2,9	2,5	2,1	1,8	1,4	1,1	0,8	0,5	0,2	0,1	0,4	0,7	1,0	1,2	100
110	3,5	3,0	2,6	2,2	1,9	1,5	1,2	0,8	0,5	0,2	0,1	0,5	0,7	,0	1,3	1,6	110
120	3,2	2,8	2,4	2,0	1,6	1,2	0,9	0,5	0,2	0,1	0,5	0,8	1,1	1,3	1,6	1,9	120
130	3,0	2,6	2,1	1,7	1,3	1,0	0,6	0,2	0,1	0,4	0,7	1,1	1,4	1,6	1,9	2,2	130
140	2,8	2,3	1,9	1,5	1,0	0,7	0,3	0,0	0,4	0,7	1,0	1,4	1,7	1,9	2,2	2,5	140
150	2,6	2,1	1,7	1,2	0,8	0,4	0,1	0,3	0,7	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	150
160	2,3	1,9	1,4	1,0	0,6	0,2	0,2	0,6	0,9	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	160
170	2,1	1,6	1,2	0,7	0,3	0,1	0,5	0,8	1,2	1,5	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	170
180	1,9	1,4	0,9	0,5	0,1	0,3	0,7	1,1	1,5	1,8	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	180
190	1,7	1,2	0,7	0,3	0,2	0,6	1,0	1,4	1,7	2,1	2,4	2,7	3,1	3,4	3,7	3,9	190
200	1,4	0,9	0,5	0,0	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	200

_____ /Índice geral

Índice Geral

Abstract	1	Prefácio	1
Aceitação e rejeição 7	3	Referências normativas 2.....	1
Anexo informativo – Tabelas	4	Resumo	1
Classificação 4	3	Sumário	1
Condições gerais 5	3	Tabela 1 – Especificações dos cimentos asfálticos de petróleo (CAP) - Classificação por penetração	4
Definições 3	2	Tabela 2 – Índice de susceptibilidade térmica	5
Índice geral	6		
Inspeção e amostragem 6	3		
Objetivo 1	1		
