

MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM

Tinta para demarcação viária - determinação da consistência

Norma rodoviária

Método de Ensaio

DNER-ME 028/94

p. 01/09

RESUMO

Este documento, que é uma norma técnica, fixa dois procedimentos a serem adotados na determinação da consistência de tinta para demarcação viária. Prescreve as aparelhagens requeridas e a obtenção dos resultados.

ABSTRACT

This document presents two procedures for determination of the consistency of paint used for pavement markings and prescribes the apparatus required and conditions for obtaining results.

SUMÁRIO

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

0 APRESENTAÇÃO

Esta Norma decorreu da necessidade de se adaptar, quanto à forma, a DNER-ME 028/89 à DNER-PRO 101/93, mantendo-se inalterável o seu conteúdo técnico.

Macrodescriptores MT: ensaio, ensaio em laboratório, sinalização rodoviária, tinta

Microdescriptores DNER: ensaio, ensaio em laboratório, sinalização rodoviária, tinta

Palavras-chave IRRD/IPR: ensaio (6255), marcação da pista (0562), método (9102), pintura (3807), sinalização (0556)

Descriptores SINORTEC: consistência (propriedade mecânica), ensaio, ensaio de laboratório, pintura, tintas

Aprovada pelo Conselho de Administração em 11/08/89

Resolução nº 1871/89 Sessão nº CA/30/89

Processo nº 20100001503/89-1

Autor : DNER/DrDTc (IPR)

Adaptação da DNER-ME 028/89 à DNER-PRO 101/93,
aprovada pela DrDTc em 13/04/94.

1 OBJETIVO

DNER-ME 028/94

p. 02/09

Esta Norma prescreve dois métodos para a determinação de consistência de tintas, em Unidades Krebs (UK), utilizando o viscosímetro Stormer.

2 REFERÊNCIAS

2.1 Norma complementar

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

DNER-PRO 104/94 - Amostragem de tinta para demarcação viária.

2.2 Referências bibliográficas

- a) DNER-ME 028/89, designada Tinta para demarcação viária - determinação da consistência;
- b) ASTM D 562-76 Consistency of Paints Using the Stormer viscometer.

3 DEFINIÇÃO

Para os fins desta Norma é adotada a seguinte definição:

3.1 Consistência

Carga em gramas requerida para produzir um especificado efeito cisalhante.

4 APARELHAGEM

Aparelhagem necessária:

- a) viscosímetro Stormer, com rotor tipo palheta, conforme ilustrado no Anexo A - Figuras 1 e 2;
- b) cronômetro ou cronômetro estroboscópico;
- c) lata com 85 mm de diâmetro e 105 mm de altura;
- d) espátula de madeira;
- e) termômetro de 0 °C a 50 °C, com graduação de 0,2 °C.

Nota: O cronômetro estroboscópico constante do Anexo A - Figura 1 pode ser retirado sem comprometimento da velocidade e precisão do aparelho.

5 AMOSTRAGEM

A amostragem da tinta deve ser realizada em conformidade com a Norma DNER-PRO 104/94 (ver 2.1).

6 ENSAIO

6.1 Procedimento A (sem cronômetro estroboscópico)

6.1.1 Misturar cuidadosamente, com espátula de madeira, a tinta a ser examinada.

6.1.2 Transferir para o recipiente (item 2.c), até 20 mm do topo, a amostra mencionada no item 5, após homogeneização.

6.1.3 Ajustar a temperatura da amostra em $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ e manter até o final do ensaio.

6.1.4 Colocar o recipiente na plataforma do viscosímetro e imergir o rotor na amostra até a marca assinalada no seu eixo.

6.1.5 Antes de iniciar a determinação da consistência, deixar o rotor realizar aproximadamente 100 revoluções em 25 segundos a 35 segundos (ver Anexo A - Figura 1).

6.1.6 Iniciada a determinação, anotar o tempo em segundos, necessário para 100 revoluções do rotor, permitindo, todavia, que o rotor faça pelo menos 10 revoluções antes de iniciar a contagem de tempo.

6.1.7 Repetir a operação no mínimo com 3 cargas diferentes, em gramas, sendo que deve haver uma seleção de tal modo que pelo menos duas leituras se enquadrem na faixa de 27 segundos a 33 segundos (ver Anexo A - Figura 1).

6.2 Procedimento B (com cronômetro estroboscópico)

6.2.1 Seguir procedimento A até o item 6.1.4.

6.2.2 Ligar o circuito da lâmpada em linha de 110V, 60 ciclos.

6.2.3 Antes de iniciar a determinação da consistência deixar o rotor realizar aproximadamente 100 revoluções em 25 segundos a 35 segundos.

6.2.4 Usar diferentes cargas, em gramas.

6.2.5 Determinar a carga necessária para ajustar a rotação em 200 rpm. Neste instante as linhas estroboscópicas permanecerão estacionárias (Anexo A - Figura 3).

6.2.5.1 Movimento de linhas no sentido de rotação da palheta indica uma velocidade do que 200 rpm, devendo a carga ser diminuída. Por outro lado, movimento de linhas opostas ao sentido de rotação da palheta indica uma velocidade menor do que 200 rpm, devendo a carga ser aumentada. Tais situações são ilustradas pela Figuras 4 e 5 do Anexo A.

7 RESULTADO

7.1 Procedimento A

7.1.1 Plotar, em gráfico, as leituras do tempo em segundos, necessário para 100 revoluções do rotor, correspondentes às cargas em gramas.

7.1.2 A consistência é dada através da carga, em gramas, necessária para produzir 100 revoluções do rotor em 30 segundos. Este valor pode ser tirado da reta, Anexo A - Figura 6, onde a carga C, correspondente ao tempo de 30 segundos, indicará, através do uso da Tabela I do Anexo B, o valor da consistência em Unidades Krebs (UK).

7.1.3 Outra alternativa é a interpolação dos resultados obtidos através da Tabela I do Anexo B.

7.2 Procedimento B

7.2.1 O valor da consistência em Unidades Krebs (UK) é dado através do Anexo B - Tabela II, considerando a carga, em gramas, que ajusta a rotação em 200 rpm.

/ Anexos

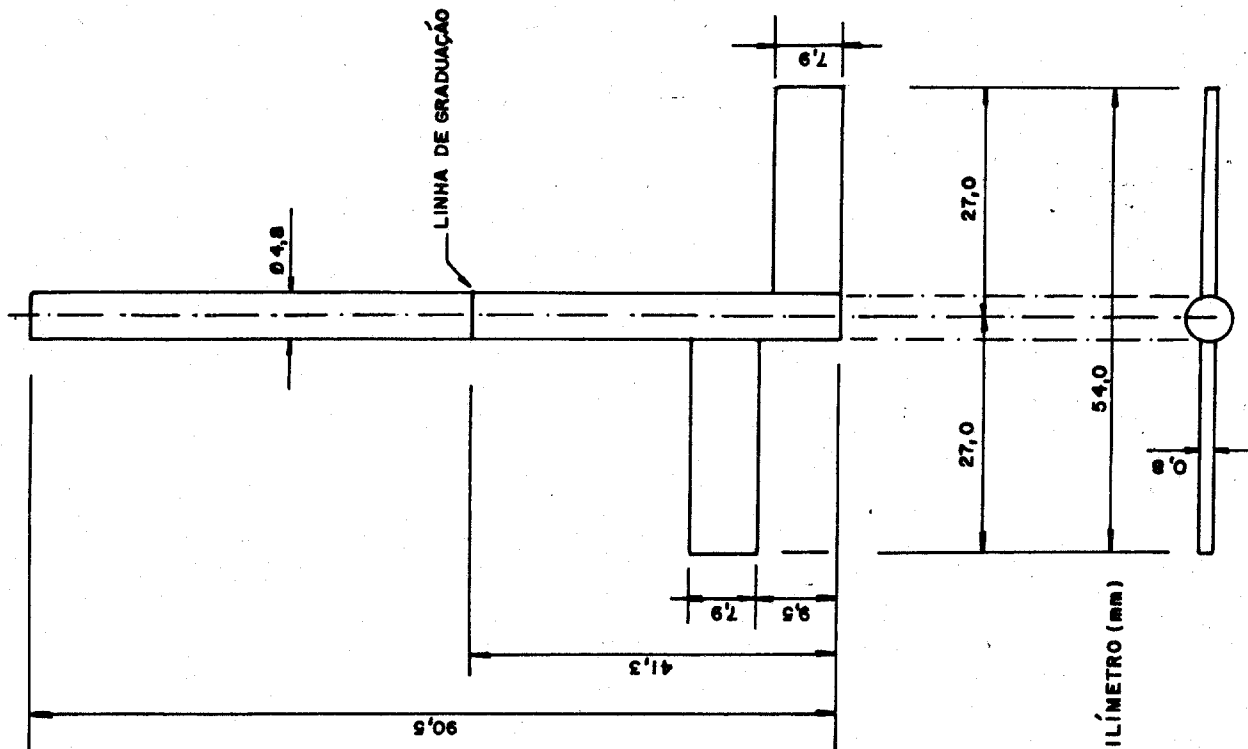
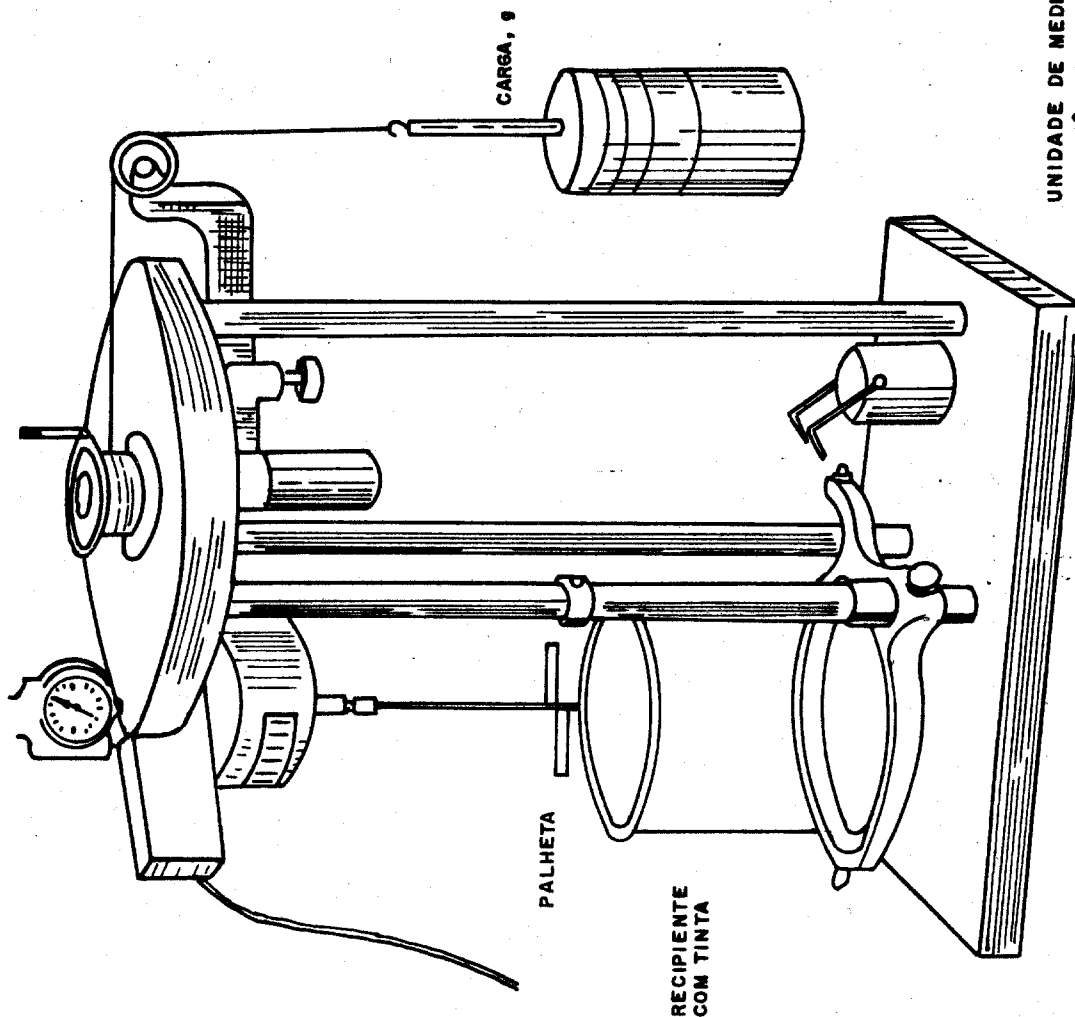


FIGURA 2 - ROTOR TIPO PALHETA (EM AÇO INOXIDÁVEL) PARA USO COM VISCOSÍMETRO STORMER



UNIDADE DE MEDIDA: MILÍMETRO (MM)
TOLERÂNCIA $\pm 0,1$

FIGURA 1 - VISCOSÍMETRO STORMER COM ROTOR TIPO PALHETA E CRONÔMETRO ESTROBOSCÓPICO



FIGURA 3

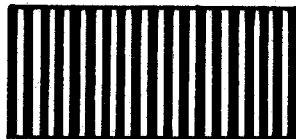


FIGURA 4



FIGURA 5

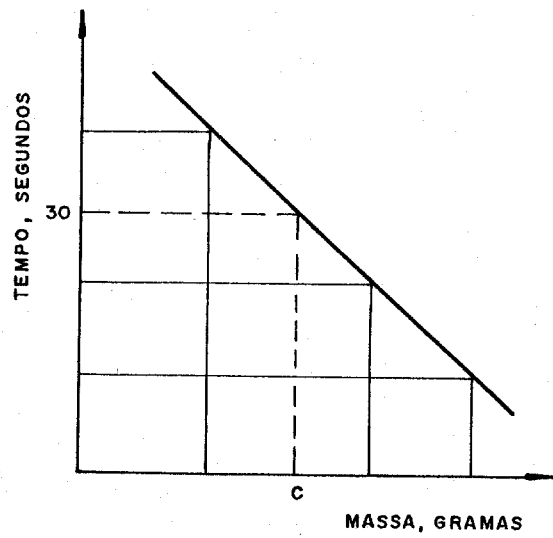


FIGURA 6

TABELA I - VALORES DE UNIDADE KREBS (UK) COM INTERPOLAÇÃO

VALORES DE UNIDADE KREBS (UK) COM INTERPOLAÇÃO																		
SEGUNDOS PARA 100 ROTAÇÕES	MASSA EM GRAMAS																	
	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
24.....	42	52	...	65	...	75	...	83	...	90	...	95	...	99	...	103	...	108
25.....	45	54	...	66	...	76	...	84	...	90	...	95	...	100	...	104	...	109
26.....	47	56	...	68	...	78	...	85	...	91	...	96	...	101	...	105	...	110
27.....	49	57	63	69	74	79	83	86	89	92	95	97	100	102	104	106	109	111
28.....	51	59	65	70	75	80	84	87	90	93	96	98	100	102	105	107	110	112
29.....	53	60	66	71	76	81	85	88	91	94	97	99	101	103	105	107	110	112
30.....	54	61	67	72	77	82	86	89	92	95	98	100	102	104	106	108	110	112
31.....	55	62	68	73	78	82	86	90	93	95	98	100	102	104	106	108	111	113
32.....	56	63	69	74	79	83	87	90	93	96	99	101	103	105	107	109	111	113
33.....	57	64	70	75	80	84	88	91	94	96	99	101	103	105	107	109	112	114
34.....	58	64	...	75	...	84	...	91	...	97	...	102	...	106	...	110	...	114
35.....	59	65	...	76	...	85	...	92	...	98	...	102	...	106	...	110	...	114
36.....	60	66	...	76	...	85	...	92	...	98	...	103	...	107	...	111	...	115
37.....	61	67	...	77	...	86	...	93	...	99	...	103	...	107	...	111	...	115
38.....	62	68	...	78	...	87	...	93	...	99	...	104	...	108	...	112	...	116
39.....	62	68	...	78	...	88	...	94	...	100	...	104	...	108	...	112	...	116
40.....	63	69	...	79	...	88	...	94	...	100	...	104	...	108	...	112	...	116
	525	550	575	600	625	650	675	700	725	75	775	800	825	850	875	900	950	1000
24.....	...	111	...	115	...	118	...	122	...	125	...	128	...	130	...	132	...	136
25.....	...	112	...	116	...	119	...	122	...	125	...	129	...	131	...	133	...	137
26.....	...	113	...	117	...	120	...	123	...	126	...	130	...	132	...	134	...	138
27.....	113	114	116	118	120	121	123	124	126	127	129	130	131	132	133	134	136	138
28.....	114	115	117	118	120	121	123	124	126	127	129	130	131	132	133	134	137	139
29.....	114	115	117	119	121	122	124	125	127	128	130	131	132	133	134	135	137	139
30.....	114	116	118	120	121	122	124	125	127	128	130	131	133	134	135	136	138	140
31.....	115	116	118	120	122	123	125	126	128	129	131	132	133	134	135	136	138	140
32.....	115	116	118	120	122	123	125	126	128	129	131	132	133	134	135	136	138	140
33.....	116	117	119	121	122	123	125	126	128	129	131	132	134	135	136	137	139	141
34.....	...	118	...	122	...	124	...	127	...	130	...	132	...	135	...	137	...	141
35.....	...	118	...	122	...	124	...	127	...	130	...	133	...	135	...	137	...	142
36.....	...	118	...	122	...	125	...	128	...	130	...	133	...	135	...	137	...	142
37.....	...	119	...	123	...	125	...	128	...	131	...	133	...	136	...	138	...	142
38.....	...	119	...	123	...	126	...	129	...	131	...	134	...	136	...	138	...	142
39.....	...	120	...	124	...	126	...	129	...	131	...	134	...	136	...	138	...	143
40.....	...	120	...	124	...	127	...	130	...	132	...	134	...	136	...	138	...	143

TABELA 2 - VALORES DA CONSISTÊNCIA EM UNIDADES KREBS (UK) - PROCEDIMENTO B

GRAMAS UK	GRAMAS UK	GRAMAS UK	GRAMAS UK	GRAMAS UK	GRAMAS UK	GRAMAS UK	GRAMAS UK	GRAMAS UK	GRAMAS UK	GRAMAS UK
	100 81 105 62	200 82 205 83	300 95	400 104	500 112	600 120	700 125	800 131	900 136	1000 140
	110 63 115 64	210 83 216 84	310 96	410 105	510 113	610 120	710 126	810 132	910 136	1010 140
	120 65 125 67	220 85 225 86	320 97	420 106	520 114	620 121	720 126	820 132	920 137	1020 140
	130 68 135 69	230 86 235 87	330 98	430 106	530 114	630 121	730 127	830 133	930 137	1030 140
	140 70 145 71	240 88 245 88	340 99	440 107	540 115	640 122	740 127	840 133	940 138	1040 140
	150 72 155 73	250 89 255 90	350 100	450 108	550 116	650 122	750 128	850 134	950 138	1050 144
	160 74 165 75	260 90 265 91	360 101	460 109	560 117	660 123	760 129	860 134	960 138	1060 141
70 53 75 54	170 76 175 77	270 91 275 92	370 102	470 110	570 118	670 123	770 129	870 135	970 139	1070 141
80 55 85 57	180 78 185 79	280 93 285 93	380 102	480 110	580 118	680 124	780 130	880 135	980 139	1080 141
90 58 95 60	190 80 195 81	290 94 295 94	390 103	490 111	590 119	690 124	790 131	890 136	990 140	1090 141