



MUNICÍPIO DE PATO BRANCO  
Secretaria de Engenharia e Obras  
Rua Caramuru, 271 – Centro  
85501-060 – Pato Branco – PR  
Fone (46) 3223-2509  
e-mail: engenharia@patobranco.pr.gov.br

## MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

### APRESENTAÇÃO

### OBRA

Trata-se da execução de recapeamento asfáltico sobre pavimento poliédrico com aplicação de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), no Município de Pato Branco com área total de 31.957,00m<sup>2</sup>, nas seguintes ruas:

RUA	TRECHO	LOCAL	PAVIMENTO EXISTENTE	LARGURA (m)	COMPRIM. (m)	ÁREA (m <sup>2</sup> )
Rua dos Juritis	entre a Rua Édimo Pastro e o Lote 20 da Quadra 1204	Paulo Afonso	Calçamento	6	140	840,00
Rua das Araras	entre a Rua Arquimedes Gobatto e o Lote 01 da Quadra 1201	Paulo Afonso	Calçamento	7	238	1666,00
Rua das Arapongas	entre a Rua Arquimedes Gobatto e o Lote 10 da Quadra 1201	Paulo Afonso	Calçamento	6	235	1410,00
Rua dos Sábias	entre a Rua Arquimedes Gobatto e o Lote 01 da Quadra 1199	Paulo Afonso	Calçamento	6	232	1392,00
Rua dos Pardais	entre a Rua Arquimedes Gobatto e a Rua Édimo Pastro	Paulo Afonso	Calçamento	7	143	1001,00
Rua Arquimedes Gobatto	entre a Rua dos Beija-Flor e a Rua das Araras	Paulo Afonso	Calçamento	8	308	2464,00
Rua Abraão Ribeiro	entre o Lote 15 da Quadra 1211 e o Lote 08 da Quadra 1628	Paulo Afonso	Calçamento	8	428	3424,00
Rua dos Beija Flor	entre a Rua Édimo Pastro e o Lote 08 da Quadra 1629	Paulo Afonso	Calçamento	6 e 8	612	4616,00
Rua Emília Rosa Pierobelli	entre a Rua Aurea Zandoná e o Lote 08 da Quadra 1639	Paulo Afonso	Calçamento	8	307	2456,00
Rua Nelson Colla	entre a Rua Aurea Zandoná e o Lote 09 da Quadra 1639	Paulo Afonso	Calçamento	8	305	2440,00
Rua Augusto Saggin	entre a Rua Abílio Parzianello e o Lote 08 da Quadra 1641	Paulo Afonso	Calçamento	8	98	784,00
Rua Alexandre Portela	entre a Rua Aurea Zandoná e o Lote 09 da Quadra 1641	Paulo Afonso	Calçamento	8	300	2400,00

Rua Abílio Parzianello	entre a Rua das Andorinhas e o Lote 01 da Quadra 1713	Paulo Afonso	Calçamento	10	158	1580,00
	entre a Rua Augusto Saggin e a Rua Milton de Paula Garcia				102	1020,00
Rua Alexandre Popia	entre a Rua das Andorinhas e a Rua Emília Rosa Pietrobelli	Paulo Afonso	Calçamento	8	93	930,00
Rua Aurea Zandona	entre a Rua das Andorinhas e o Lote 16 da Quadra 1713	Paulo Afonso	Calçamento	10	155	1550,00
	entre a Rua Augusto Saggin e a Rua Milton de Paula Garcia				100	1000,00
Rua Deodora Kogi	entre a Rua das Andorinhas e o Lote 13 da Quadra 1687	Paulo Afonso	Calçamento	8	123	984,00

OBS: No projeto, as vias foram estaqueadas a cada 20 metros ao longo de seu comprimento. Por exemplo, na Rua Deodora Kogi o término do trecho é a Estaca 6 + 3 m (6 estacas inteiras (6x20m=120m) mais 3,0 metros, totalizando os 123,00 metros de comprimento.

## PROPRIETÁRIO

Município de Pato Branco

## CONVENÇÕES PRELIMINARES

Os serviços e obras serão realizados em rigorosa observância aos desenhos dos projetos e respectivos detalhes, bem como em estrita obediência às prescrições e exigências contidas no memorial descritivo, independentemente de seu quantitativo.

Para efeito de interpretação de divergência entre os documentos contratuais, fica estabelecido que:

- A) Em caso de divergência entre os projetos e este memorial, prevalecerá sempre o primeiro.
- B) Em caso de divergência entre os projetos e os quantitativos, prevalecerá sempre o primeiro.
- C) Em caso de divergência entre o memorial e os quantitativos, prevalecerá sempre o primeiro.
- D) Em caso de divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões medidas em escala, prevalecerá sempre o primeiro.

E) Em caso de divergência entre os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de escala maior.

F) Em caso de divergência entre os desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes.

Em caso de dúvida entre a interpretação dos desenhos, deste memorial ou dos quantitativos, deverá sempre ser consultado a Secretaria de Engenharia e Obras.



## DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO

Os estudos e dimensionamento dos reforços da pavimentação existente foram realizados seguindo o Método DNER-PRO 011/79 do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER).

O dimensionamento dos reforços é baseado no critério de deformabilidade dos pavimentos flexíveis, que são expressos na prática pela medida de deflexões recuperáveis. Análises deflectométricas partem do princípio de que quanto mais intensas forem as deflexões recuperáveis medidas na superfície de um pavimento solicitado, maior será a influência da fadiga, podendo indicar deficiência nas capacidades estruturais do revestimento ou do subleito

Embora o método DNER-PRO 011/79 tenha sido elaborado para rodovias e não para ruas locais do perímetro urbano, acredita-se que o método DNER-PRO 011/79 apresente uma boa fundamentação técnica em relação as espessuras a serem utilizadas.

### DADOS INICIAIS

- Período de Projeto (vida útil do pavimento): 5 anos
- Taxa de Crescimento de Tráfego: 5,0% a.a
- Fator de Eixo (FE): 2,1
- Fator de Carga (FC): 0,6
- Fator Regional (FR): 1,8

### NÚMERO EQUIVALENTE DE OPERAÇÕES (N)

1) Cálculo do Número Equivalente de Operações:

RUA	V <sub>0</sub>	V <sub>m</sub>	FE	FC	FR	N
Rua dos Juritis	20	23	2,1	0,6	1,8	9,31E+04
Rua das Araras	32	36	2,1	0,6	1,8	1,49E+05
Rua das Araongas	44	50	2,1	0,6	1,8	2,05E+05
Rua dos Sabiás	40	45	2,1	0,6	1,8	1,86E+05
Rua dos Pardais	42	47	2,1	0,6	1,8	1,96E+05
Rua Arquimedes Gobatto	50	56	2,1	0,6	1,8	2,33E+05
Rua Abraão Ribeiro	68	77	2,1	0,6	1,8	3,17E+05
Rua Beija Flor	96	108	2,1	0,6	1,8	4,47E+05

Rua Emília Rosa Pierobelli	46	52	2,1	0,6	1,8	2,14E+05
Rua Nelson Colla	46	52	2,1	0,6	1,8	2,14E+05
Rua Augusto Saggin	18	20	2,1	0,6	1,8	8,38E+04
Rua Alexandre Portela	52	59	2,1	0,6	1,8	2,42E+05
Rua Abílio Parzianello - Trecho 1	30	34	2,1	0,6	1,8	1,40E+05
Rua Abílio Parzianello - Trecho 2	28	32	2,1	0,6	1,8	1,30E+05
Rua Alexandre Popia	36	41	2,1	0,6	1,8	1,68E+05
Rua Aurea Zandoná - Trecho 1	40	45	2,1	0,6	1,8	1,86E+05
Rua Aurea Zandoná - Trecho 2	36	41	2,1	0,6	1,8	1,68E+05
Rua Deodora Kogi	24	27	2,1	0,6	1,8	1,12E+05

Onde:

$V_0$ : Volume Inicial de Tráfego

$V_m$ : Volume Médio de Tráfego

## DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES

A determinação das deflexões do pavimento é realizada através do método de ensaio DNER-ME 024/94, Determinação das deflexões pela Viga Benkelman. Os resultados do ensaio de cada rua serão apresentados em anexo.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

Tabulam-se os valores individuais das deflexões encontradas, em seguida calcula-se a média aritmética ( $D$ ), dos valores individuais:

$$D = \frac{\sum D_i}{n}$$

Onde  $n$  é o número de indivíduos componentes da amostra.

Determina-se o valor do desvio padrão da amostra,  $\delta$ , através da expressão:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (D_i - D)^2}{n - 1}}$$

O valor da deflexão característica é determinado por:

$$D_c = D + \delta$$

## DEFLEXÃO DE PROJETO

A deflexão de projeto  $D_p$  é calculada através de:

$$D_p = D_c + F_s$$

Onde  $F_s$  é o fator de correção sazonal, valor tabelado, encontrado na Tabela II do DNER-PRO 011/79.

## DEFLEXÃO ADMISSÍVEL

A deflexão admissível ( $D_{adm}$ ) depende dos materiais constituintes do revestimento e da base do pavimento, bem como do número  $N$  de solicitações de eixos equivalentes ao eixo padrão de 8,2 toneladas. Para as ruas selecionadas, com revestimentos executados sobre base granular a deflexão admissível será dada pelo valor encontrado na expressão a seguir:

$$\log D_{adm} = 3,01 - 0,176 \log N$$

## DIMENSIONAMENTO DO REFORÇO EM CONCRETO BETUMINOSO

A espessura de reforço, em termos de concreto betuminoso é dada pela fórmula:

$$h_{cb} = 40 \log \frac{D_p}{D_{adm}}$$

AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DOS PAVIMENTOS FLEXÍVEIS									
DNER-PRO 011/79									
NOME DA RUA		Dc	Fs	Dp	Dp média	N	Dadm	h <sub>cb</sub>	Espessura Adotada (cm)
Rua dos Juritis	LE	150,86	1,2	181,03	195,74	9,31E+04	138,17	6,05	6,00
	LD	175,38	1,2	210,46					
Rua das Araras	LE	147,61	1,2	177,13	181,50	1,49E+05	127,26	6,17	6,00
	LD	154,89	1,2	185,87					

Rua das Arapongas	LE	141,22	1,2	169,46	168,44	2,05E+05	120,36	5,84	6,00
	LD	139,51	1,2	167,41					
Rua dos Sabiás	LE	145,88	1,2	175,06	172,58	1,86E+05	122,39	5,97	6,00
	LD	141,75	1,2	170,10					
Rua dos Pardais	LE	142,91	1,2	171,49	172,24	1,96E+05	121,34	6,08	6,00
	LD	144,15	1,2	172,98					
Rua Arquimedes Gobatto	LE	135,61	1,2	162,73	174,10	2,33E+05	117,70	6,80	6,00
	LD	154,56	1,2	185,47					
Rua Abraão Ribeiro	LE	174,94	1,2	209,93	204,05	3,17E+05	111,53	10,49	7,00
	LD	165,15	1,2	198,18					
Rua Beija Flor	LE	158,93	1,2	190,72	189,98	4,47E+05	105,00	10,30	7,00
	LD	157,71	1,2	189,25					
Rua Emília Rosa Pierobelli	LE	142,70	1,2	171,24	170,60	2,14E+05	119,43	6,20	6,00
	LD	141,64	1,2	169,97					
Rua Nelson Colla	LE	142,43	1,2	170,92	168,82	2,14E+05	119,43	6,01	6,00
	LD	138,94	1,2	166,73					
Rua Augusto Saggin	LE	164,15	1,2	196,98	195,87	8,38E+04	140,74	5,74	6,00
	LD	162,30	1,2	194,76					
Rua Alexandre Portela	LE	117,48	1,2	140,98	161,57	2,42E+05	116,89	5,62	6,00
	LD	151,81	1,2	182,17					
Rua Abílio Parzianello - Trecho 1	LE	145,25	1,2	174,30	180,02	1,40E+05	128,70	5,83	6,00
	LD	154,78	1,2	185,74					
Rua Abílio Parzianello - Trecho 2	LE	185,99	1,2	223,19	181,29	1,30E+05	130,27	5,74	6,00
	LD	116,16	1,2	139,39					
Rua Alexandre Popia	LE	146,88	1,2	176,26	171,67	1,68E+05	124,66	5,56	6,00
	LD	139,23	1,2	167,08					
Rua Aurea Zandoná - Trecho 1	LE	143,46	1,2	172,15	174,44	1,86E+05	122,39	6,16	6,00
	LD	147,28	1,2	176,74					
Rua Aurea Zandoná - Trecho 2	LE	149,72	1,2	179,66	172,52	1,68E+05	124,66	5,64	6,00
	LD	137,81	1,2	165,37					
Rua Deodora Kogi	LE	118,02	1,2	141,62	184,60	1,12E+05	133,83	5,59	6,00
	LD	189,64	1,2	227,57					

Na Rua Abraão Ribeiro e na Rua Beija Flor, onde devido as elevadas deflexões a espessura de reforço em termos de CBUQ foi de 10,49cm e 10,30cm respectivamente (para fins de cálculo, padronizaremos em 11,0cm), será realizada uma camada de 7,0cm de espessura de CBUQ, e para a espessura restante (4,0cm) será realizado reforço com brita graduada. Para isso, realiza-se uma relação entre os coeficientes de equivalência estrutural dos materiais conforme a Tabela IV do DNER-PRO 011/79:

**TABELA IV**

componentes do reforço do pavimento	coeficiente de equivalência estrutural
Concreto Betuminoso	2,00
Pré-misturado a quente de graduação densa	1,70
Pré-misturado a frio de graduação densa	1,40
Macadame betuminoso por penetração	1,20
Brita graduada com ISC > 80	1,10
Material granular com ISC ≥ 60	1,00
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias superior a 45 kg/cm <sup>2</sup>	1,70
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias entre 45 kg/cm <sup>2</sup> e 28 kg/cm <sup>2</sup>	1,40
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias e inferior a 28 kg/cm <sup>2</sup>	1,00

Em termos de Brita Graduada (coeficiente = 1,10) temos:

$$4,0 \times \left(\frac{2,0}{1,1}\right) = 7,27 \text{ cm}$$

Ou seja, teríamos uma camada de Brita Graduada de 7,27cm, porém a fim de padronizar as espessuras de reforço, adotaremos para a camada de brita graduada a altura de 15,0cm.

Pela padronização das espessuras de reforços e regularização de greide, respeitando a granulometria do material de modo a obter camadas homogêneas e compactas, optou-se que nos trechos onde há necessidade o pavimento receberá reforço de uma camada de 20,0cm de macadame e 15,0cm de base.



## **ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS E MATERIAIS**

### **1 SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **1.1 PLACA DA OBRA E RESPONSÁVEIS TÉCNICOS**

A placa da obra será em aço galvanizado deverá ter dimensões de 2,0x4,0m, totalizando uma área de 8,0m<sup>2</sup> conforme padrão a ser repassado pelo Município, e ser fixada em local visível aprovado pela fiscalização, pintada com tinta automotiva ou adesivada.

As ART's de execução serão de responsabilidade da empresa contratada.

Durante todas as etapas da execução da obra a contratada deverá manter profissionais habilitados para acompanhamento in loco de todos os serviços, verificações da qualidade dos materiais empregados e da qualidade dos acabamentos, bem como sanar possíveis dúvidas que a mão de obra possa ter.

### **2 TERRAPLENAGEM**

#### **2.1 ESCAVAÇÃO PARA REFORÇO/CONFORMAÇÃO DE GREIDE**

Nos locais indicados em projeto, onde serão executados reforços de base e sub-base ou conformação do greide da via, será realizada uma escavação mecanizada, com altura de 40,0cm.

Desse volume de corte, a camada das pedras poliédricas, será carregado e transportado por caminhões basculantes e descarregados nas dependências da Garagem Municipal na Rua Fiorelo Zandoná no Bairro Pinheirinho, enquanto que o restante do corte será carregado e transportado por caminhões basculantes e descarregados em bota fora.

### **3 BASE/SUB-BASE**

Nos casos de reforço de base, conformação do greide da rua ou onde serão executadas tubulações de drenagem será feita a regularização do subleito, execução de sub-base com macadame hidráulico e base com brita graduada.



### 3.1 REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

Regularização é a operação destinada a conformar o leito estrada, consiste num conjunto de operações, tais como escarificação, umedecimento ou aeração, compactação em PROCTOR NORMAL 100%, conformação, etc, de forma que a camada concluída atenda às condições de greide e seção transversal indicados no projeto.

### 3.2 SUB-BASE DE MACADAME HIDRÁULICO COM PREENCHIMENTO

Consiste na execução de uma camada constituída pelo entrosamento de agregado graúdo devidamente preenchido por agregado miúdo de faixa granulométrica especificada. O material que constituirá a referida sub-base deverá ser disposto uniformemente sobre o leito estradal em camadas e espalhado de forma a evitar a segregação. Após o espalhamento, o material deverá ser compactado por meio de equipamentos apropriados e preenchido com material de granulometria mais fina, totalizando uma espessura mínima de 20,00 cm. Deve seguir todas as recomendações da norma DER/PR ES-P 03/05 e demais normas vigentes.

Está incluído no serviço, o fornecimento, a carga, transportes, descarga espalhamento, pulverização, homogeneização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento do material importado e todas as operações necessárias à completa construção da sub-base, inclusive o fornecimento do ração. Estando incluídos o transporte até o local do serviço.

### 3.3 BASE DE BRITA GRADUADA

A execução da base de brita graduada, com produto total de britagem primária, constituirá no fornecimento e transporte, espalhamento e compactação, em uma espessura de 15,0cm.

Deverá ser empregada a faixa A, tamanho máxima de 1 ½". Deverá estar isento de matéria vegetal e outras substâncias nocivas. Deverá possuir no mínimo 90% de partículas em preso, tendo pelo menos duas faces britadas.

A mistura de agregados para a base deve apresentar-se uniforme quando distribuída no leito e cada camada deve ser espalhada em uma única operação.

Após o espalhamento, o agregado umedecido deverá ser compactado por meio de rolos de pneus, vibratórios ou outros equipamentos aprovados pela fiscalização.

A compactação deve ser orientada de maneira a serem obtidos o grau de compactação, a espessura e o acabamento desejado. O grau de compactação mínimo a ser requerido na camada de base será de 100% da energia AASHTO Modificado. Na execução do serviço deverão ser obedecidas as Especificações da norma DER/PR ES-P 05/18 e demais normas vigentes.

Está incluído no serviço, o fornecimento, a carga, transportes, descarga espalhamento, pulverização, homogeneização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento do material importado e todas as operações necessárias à completa construção da base, inclusive o fornecimento da brita graduada. Estando incluídos o transporte até o local do serviço.

## **4 REVESTIMENTO**

### **4.1 LIMPEZA DA PISTA**

Será realizada a varredura do local, esta deverá ser feita com vassouras mecânicas específicas e de modo que remova completamente toda a terra, poeira e outros materiais estranhos e posteriormente deverá ser efetuada a lavagem do local com ajuda do caminhão pipa.

### **4.2 IMPRIMAÇÃO**

Uma vez executada a base, a mesma deverá ser convenientemente preparada para que seja efetuada a imprimação, utilizar-se-á asfalto diluído de cura média CM-30 cuja taxa deverá ser de 1,1l/m<sup>2</sup>.

Deverão ser obedecidas as Especificações Gerais da norma ES-P 17/17 do DER-PR e demais normas vigentes.

Está incluído no preço o fornecimento de todos os materiais, serviços e equipamentos necessários.

#### 4.3 PINTURA DE LIGAÇÃO

Antes da execução da pintura de ligação devem ser removidos da superfície pelas vassouras mecânicas, todos os materiais soltos e estranhos, sendo necessário cuidado nos bordos da base. O material betuminoso (RR-2C) deverá ser aplicado uniformemente, na quantidade de 0,6l/m<sup>2</sup>. Serão seguidas as especificações da norma DER/PR ES-P 17/17 referente a pinturas asfálticas.

Não será permitida aplicação do material betuminoso quando as condições de tempo não forem favoráveis (chuva, excesso de umidade, etc.). A Pintura de Ligação deve ser feita na pista inteira em mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito, se possível, se não, deve-se trabalhar a meia pista, fazendo-se a pintura adjacente logo que a pintura permita trânsito.

Qualquer falha na aplicação deverá ser imediatamente corrigida.

##### Equipamentos e pessoal treinado:

Caminhão espargidor asfalto;

Motorista, servente e mestre de obras;

#### 4.4 CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE – CBUQ

Após o cumprimento do tempo legal de cura do asfalto diluído, deverá ser executada uma camada com 2,00cm de espessura média de Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CBUQ) Faixa "C" CAP 50/70 que funcionará como reperfilamento do greide da rua (preenchendo os vazios entre as pedras e formando uma superfície homogênea para receber a camada de rolamento) e em seguida a aplicação de uma camada de 5,0cm (para as Ruas Abraão Ribeiro e Rua dos Beija-Flor) e 4,00cm (para as demais ruas) de espessura média de CBUQ Faixa "C" CAP 50/70 para acabamento final da pista de rolagem.

A composição do concreto asfáltico deve satisfazer aos requisitos dos quadros abaixo com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria (DNER-ME 083) e aos percentuais do ligante asfáltico determinados pelo projeto da mistura.

Peneira de malha quadrada		% em massa, passando			
Série ASTM	Abertura (mm)	A	B	C	Tolerâncias
2"	50,8	100	-	-	-
1 1/2"	38,1	95-100	100	-	± 7%
1"	25,4	75-100	95-100	-	± 7%
3/4"	19,1	60-90	80-100	100	± 7%
1/2"	12,7	-	-	80-100	± 7%
3/8"	9,5	35-65	45-80	70-90	± 7%
Nº 4	4,8	25-50	28-60	44-72	± 5%
Nº 10	2,0	20-40	20-45	22-50	± 5%
Nº 40	0,42	10-30	10-32	8-26	± 5%
Nº 80	0,18	5-20	8-20	4-16	± 3%
Nº 200	0,075	1-8	3-8	2-10	± 2%
Asfalto solúvel no CS2 (+) (%)		4,0-7,0 Camada de ligação (Binder)	4,5-7,5 Camada de ligação e rolamento	4,5-9,0 Camada de rolamento	± 0,3%

(Fonte: DNIT 031/2006- ES)

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

(Fonte: DNIT 095/2006 - EM)

Não é permitida a execução dos serviços, em dias de chuva. O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10°C.

Características	Método de Ensaio	Camada de rolamento	Camada de Ligação (Binder)
Porcentagem de vazios %	DNER-ME 043	3 a 5	4 a 6
Relação betume/vazios	DNER-ME 043	75 - 82	65 - 72
Estabilidade, mínima, (Kgf) (75 golpes)	DNER-ME 043	500	500
Resistência à Tração por Compressão Diametral estática a 25°C, mínima, MPa	DNER-ME 138	0,65	0,65

(DNIT 031/2006- ES (\*) - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico)

**OBS.:**

A abertura ao trânsito deverá ocorrer de conformidade com as Especificações Gerais do DNIT/DER. O lançamento na pista poderá ser autorizado pela fiscalização, quando apresentado e aprovado.

## **5 MEIO-FIO E SARJETA**

### **5.1 REMOÇÃO DE MEIO-FIO**

Nos locais indicados em projeto para substituição do meio-fio, os mesmos devem ser retirados de forma manual para que seja possível o máximo reaproveitamento das peças, palletizados (empilhados sobre pallets) e transportados para local indicado pelo Município.

### **5.2 MEIO-FIO COM SARJETA**

Nos locais indicados como substituição de meio-fio, deve ser realizado o assentamento do meio-fio antes da execução da pavimentação asfáltica.

As guias serão pré-fabricadas de concreto com meio-fio com sarjeta pré-moldada (100X15X13X30cm), reta e curva e no assentamento serão rejuntadas com argamassa no traço 1:3. Nos acessos de garagens serão executadas guias rebaixadas.

## **6 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO**

### **6.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

Serão pintadas listras, ao longo do eixo do pavimento, conforme detalhes de projeto, em suas bordas, para servirem de demarcação do revestimento e proporcionarem mais segurança ao tráfego.

A pintura ou re-pintura, será executada com equipamentos mecanizados, seguindo a norma do DNIT 100/2009 – ES sinalização horizontal.

As tintas para marcação do pavimento deverão ser refletivas contendo minúsculas esferas de vidro, pré-misturadas ou não.

A aplicação deverá ser feita sobre a superfície limpa e seca, por meio de equipamento mecânico, e com garantia de 12 meses. As faixas contínuas serão pintadas na cor amarela ou interrompidas na cor branca.

Todas as faixas, setas, linhas, letras, etc. deverão ser executadas de acordo com os desenhos de sinalização conforme projeto, na falta de algum caberá a Contratada confeccioná-lo através da “as-built” e de acordo com as normas e regulamentações vigentes. Quando necessária, a pré-marcação em campo será procedida por topógrafo da Contratada e os custos destes deverão estar diluídos nos preços dos serviços constantes em planilha.

Nenhum trabalho de demarcação será executado sobre superfícies que não estejam perfeitamente limpas, secas, livres de óleo ou quaisquer outros elementos que prejudiquem a aderência da tinta.

#### **6.1.1 Refletividade**

A refletividade será obtida pela utilização de microesferas, com a granulometria e proporções adequadas.

#### **6.1.2 Cores e larguras das faixas**

As marcas delimitadoras de estacionamento (MER) deverão ser sinalizados com linha branca contínua, paralelamente ao meio-fio, com largura de 10 (dez) centímetros.

As linhas divisórias de pista serão do tipo linha simples contínua (LFO-1), na cor amarela, com 10 (dez) centímetros de largura.

As linhas duplas de aproximação (junto as interseções), serão do tipo linha dupla contínua (LFO-3), na cor amarela, com 10 (dez) centímetros de largura. Terão uma extensão de 15,0m, contada a partir de 2,0m do alinhamento da linha de retenção.

As linhas de retenção (LRE) serão na cor branca, com largura de 40,0cm, deverá ser utilizada junto a faixa de travessia de pedestres (locada a uma distância mínima de 1,60m do início desta).

As faixas de pedestres (FTP) serão do tipo zebradas (FTP-1), serão na cor branca, com largura de cada faixa de 40,0cm e distanciamento entre faixas de 60,0cm e terão 4,0m de comprimento. A FTP deverá ocupar toda a largura da pista.

As inscrições no pavimento serão pintadas na cor branca, nos locais indicados no projeto.

Os demais dispositivos tipo linhas de parada, linhas canalizadoras, etc. serão na cor branca de acordo com os detalhes no projeto.

Conforme o CONTRAN, as cores devem obedecer aos critérios abaixo e ao padrão Munsell indicado ou outro que venha a substituir, de acordo com as normas da ABNT.

Cor	Tonalidade
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

### 6.1.3 Equipamentos

A pintura das faixas deverá ser mecanizada, com equipamento apropriado ao processo utilizado.

As marcações de setas, indicações deverão ser procedidas com gabaritos.

## 6.2 PLACA DE SINALIZAÇÃO REFLETIVA



Serão executadas placas de sinalização vertical de acordo com a norma DNIT 101/2009 – ES sinalização vertical. Chapa galvanizada nº 16 duas demãos de galvonoprimer e duas demãos de esmalte sintético para acabamento.

As placas dos sinais deverão ser metálicas devidamente tratadas, pintadas e reletorizadas, conforme o Manual de Sinalização do DNIT e as Especificações Complementares.


As legendas e contornos serão em fitas fluorescentes, do tipo SCOTCHLITE.

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via. O afastamento lateral, medido da projeção vertical da borda lateral da placa e a borda da pista deve ser de no mínimo 30,0cm.

### Formas e Cores Sinalização de Regulamentação

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular (R-19, R-34 e R-6a), e as cores são vermelha, preta e branca, com exceção à forma quanto a forma a placa R-1 (parada obrigatória). A dimensão mínima para área urbana dos sinais de forma circular é de 40,0cm de diâmetro (utilizado 50,0cm em projeto) e para a R-1, de formato octogonal, o lado mínimo é de 25,0cm.

Forma		Cor	
 OBRIGAÇÃO/ RESTRIÇÃO      PROIBIÇÃO	Fundo	Branca	
	Símbolo	Preta	
	Tarja	Vermelha	
	Orla	Vermelha	
	Letras	Preta	

Sinal		Cor	
Forma	Código		
	R-1	Fundo	Vermelha
		Orla interna	Branca
		Orla externa	Vermelha
		Letras	Branca

A utilização de cores deve ser feita obedecendo os critérios abaixo e o padrão Munsell indicado.


*Handwritten signature*

Cor	Padrão Munsell (PM)	Utilização nos sinais de regulamentação
vermelha	7,5 R 4/14	fundo do sinal R-1; orla e tarja dos sinais de regulamentação em geral.
preta	N 0,5	símbolos e legendas dos sinais de regulamentação.
branca	N 9,5	fundo de sinais de regulamentação; letras do sinal R-1.

R - red -vermelho  
N - neutral (cores absolutas)

### Formas e Cores Sinalização de Advertência

A forma padrão do sinal de advertência é a quadrada (A-45), devendo uma das diagonais ficar na posição vertical e as cores são amarela e preta. A dimensão mínima para área urbana dos sinais de forma quadrada é de 45,0cm de lado.

Forma	Cor	
		Fundo
Símbolo		Preta
Orla interna		Preta
Orla externa		Amarela
Legenda		Preta

A utilização de cores deve ser feita obedecendo os critérios abaixo e o padrão Munsell indicado.



Cor	Padrão Munsell	Utilização nos Sinais de Advertência
Amarela	10YR 7,5/14	fundo e orla externa dos sinais de advertência; foco semafórico do símbolo do sinal A-14.
Preta	N 0,5	símbolos, tarjas, orlas internas e legendas dos sinais de advertência.
Verde	10 G 3/8	foco semafórico do símbolo do sinal A-14.
Vermelha	7,5 R 4/14	foco semafórico do símbolo do sinal A-14.

PM – Padrão Munsell  
Y – Yellow-amarelo  
N – Neutral (cores absolutas)  
R – Red-vermelho  
G – Green-verde

### 6.3 SUPORTE METÁLICO

As placas serão fixadas em postes de ferro galvanizado 2.1/2". Todas as estruturas de sustentação dos sinais devem ser construídas de modo a mantê-los fixos e a resistir à ação das intempéries.

Todos os serviços (escavação manual, fundação em concreto, reaterro, demolições, chumbamento, perfuração em estrutura de concreto armado e ou aço etc.) para instalação dos suportes de fixação das placas de sinalização serão de responsabilidade da Contratada e seus custos deverão estar diluídos nos preços unitários deste tipo de sinalização vertical.

## 7 DRENAGEM

A locação da rede de drenagem / águas pluviais será feita de acordo com o projeto específico e deverá ser empregado o processo da cruzeta ou topográfico para perfeito alinhamento e nivelamento.

### 7.1 ESCAVAÇÕES

As escavações de valas serão no mínimo de 1m de largura superior ao diâmetro externo do tubo com profundidade mínima necessária para atingir o

caimento indicado em projeto. Se for necessário haverá esgotamento das valas e escoramento das mesmas.

## 7.2 LIMPEZA DE BUEIRO

As bocas de lobo obstruídas, devem ser desobstruídas pela empresa antes da execução da pavimentação asfáltica.

## 7.3 REMOÇÃO DE BUEIRO

Nos locais indicados em projeto para substituição de boca de lobo, deverá ser feita a retirada das bocas de lobo, sendo o material retirado transportado para bota-fora.

## 7.4 REATERRO

O fundo será regularizado com camada de saibro fino ou pó de pedra e assentadas as tubulações definidas em projetos, ancoradas e reaterradas inicialmente com uma camada de saibro fino ou pó de pedra e acima da geratriz superior, aterro com terra de primeira categoria compactada em camadas de 20 cm.

## 7.5 BOCAS DE LOBO

As caixas de captação com grelhas, serão executadas em tubo de concreto armado, ligadas à rede. As caixas de boca de lobo terão o fundo regularizado, em concreto magro 10 cm na qual serão apoiados os caixas boca de lobo em tubos de concreto que receberão grelha de boca de lobo.

## 7.6 TUBULAÇÃO

A rede coletora de águas pluviais será feita em tubos de concreto conforme diâmetros especificados em projeto, interligada à rede de drenagem. Os tubos de concreto obedecerão às normas da ABNT NBR 8890/2007.

## 7.7 ENROCAMENTO

No final da Rua das Arapongas, onde será feita a dissipação da rede de águas pluviais deverá ser executado um enrocamento com pedra de mão ou macadame, nas dimensões de 8,0x6,0m com altura de 1,50m, o material deverá ser envolto em manta geotêxtil.

## 7.8 POÇO DE ABSORÇÃO

Nos locais indicados em projeto deverá ser executado poços de absorção com a finalidade de captar a água pluvial escoada. Devido a altura da escavação a céu aberto deverá ser realizado o escoramento das paredes da vala para evitar desmoronamentos e acidentes, deverá ser verificado e implementado todos os itens da NR-18 que regem o assunto.

O poço será executado com tubos perfurados de 1500mm de diâmetro, envoltos com manta geotêxtil e camada de 30,0cm de macadame.

## 8 ENSAIOS TECNOLÓGICOS

O controle tecnológico de todos os materiais de concreto asfáltico utilizados nos diversos serviços da obra será de responsabilidade da Contratada.

Os ensaios deverão ser realizados por laboratório de ensaio acreditado de acordo com a ABNT NBR ISO IEC 17025, sendo que mensalmente a Contratada deverá enviar Laudo Técnico de Controle Tecnológico à fiscalização, com os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços, conforme especificações abaixo:

### 8.1 Revestimento em CBUQ

Determinação da espessura do revestimento com a extração de corpos de prova com a utilização de sonda rotativa (medir a altura do corpo-de-prova com paquímetro, em quatro posições equidistantes, e adotar como altura o valor da média aritmética das quatro leituras) - mínimo 1 ensaio a cada 700 m<sup>2</sup> de pista.

Porcentagem de Betume – Norma DNER-ME 053/94 – mínimo 1 ensaio a cada 700 m<sup>2</sup> de pista.

Determinação da Densidade Aparente – Norma DNER-ME 117/94 – mínimo 1 ensaio a cada 700 m<sup>2</sup> de pista.

Grau de Compactação (razão entre a densidade aparente da massa asfáltica compactada na pista e a densidade máxima indicada em laboratório para a mistura – ensaio Marshall) –mínimo 1 ensaio a cada 700 m<sup>2</sup> de pista.

Pato Branco, 15 de junho de 2022.



Anderson Rossatto  
Engenheiro Civil  
CREA-PR 124.502/D

