

## Pavimentação

### Betão Betuminoso Drenante

Actividade	Que controlar	Como controla	Documento de apoio	Registo	Frequência	Critério	Acção em caso de não cumprir critério
Betão Betuminoso para a camada drenante	-Estudo da composição	- Execução do estudo  - Características dos inertes	-Caderno de encargos e normas aplicáveis		-4 /Fonte de proveniência ou por mistura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Granulometria dentro do fuso <b>(1)</b>;</li> <li>- Los Angeles B &lt;20%;</li> <li>-I. Lamelação &lt;15%;</li> <li>I. Alongamento &lt;15%;</li> <li>- Absorção de água &lt;1,0%</li> <li>- Massa volúmica &gt; 1120Kg/m<sup>3</sup>;</li> <li>- Material britado (3 superfícies de fractura recente) &gt; 90%;</li> <li>-Percentagem de adesividade betume/agregado (variante ao ensaio ASTM D1075) &gt; 75%</li> <li>- Equivalente de areia da mistura &gt; 60%;</li> <li>- Polimento acelerado &gt; 0,55;</li> </ul> <p><u>Para seixo britado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensaio de estabilidade Marshall, onde <math>P_n/P_i * 100 \geq 75\%</math> (<math>P_n</math>-ensaio normal e <math>P_i</math> - ensaio após imersão durante 24h a 60°C);</li> <li>- Prova de adesividade passiva <b>(2)</b>;</li> </ul>	

## Pavimentação

### Betão Betuminoso Drenante

Actividade	Que controlar	Como controla	Documento de apoio	Registo	Frequência	Critério	Acção em caso de não cumprir critério
		-Execução do estudo  -Características da mistura			-1 / Fonte de proveniência ou por mistura	- Teor em betume modificado; - Baridade máxima teórica; - Baridade de referência laboratorial; - Índice de vazios entre 25% e 30%; - Perdas no ensaio Cântabro (seco e imersão) <25% <b>(3)</b> - Velocidade de deformação do ensaio de pista (105 a 120min. -NLT173) = 12µm/min.	
	- Fabrico da mistura (começo)	- Análise granulométrica  - Teor do ligante	- Caderno de encargos ou normas aplicáveis		- 3 / Dia na central - 3 / Dia no local de espalhamento	- Granulometria dentro do fuso <b>(1)</b>  - Teor de ligante definido no estudo de composição	- Confirmar com a amostra do período seguinte (verificar agregados e central), se mantiver os valores rectificar fórmula de trabalho
	- Controlo na Obra Características dos agregados	- Análise granulométrica  - Equivalente de	-E 196; E 233  -E 199	FL.023.02  FL.012.01	- 2 / 500 m <sup>3</sup>  - 2 / 500 m <sup>3</sup>	- Granulometria dentro do fuso <b>(1)</b>  - EA > 60%	- Confirmar com a amostra do período seguinte (verificar agregados e central), se mantiver os valores rectificar fórmula de trabalho

## Pavimentação

### Betão Betuminoso Drenante

Actividade	Que controlar	Como controla	Documento de apoio	Registo	Frequência	Critério	Acção em caso de não cumprir critério
		areia (finos) - Desgaste Los Angeles (B)	-E 237	FL.021.01	- 3 / Mês ou quando se muda de proveniência	- Até 3% do valor obtido no estudo	- Não utilizar
	-Características do ligante	- Ensaios de recepção			1 / Lote de fornecimento	- Conforme as especificações no C.E.	- Não utilizar
		- Análise em laboratório oficial	-	-	1/ Cisterna de abastecimento	- Conforme as especificações no C.E.	
		- Grau de dispersão do polímero por microscopia de reflexão	-	-	1/ Cisterna de abastecimento	- Verificar se o grau de dispersão do polímero é uniforme;	
		-Determinação da homogeneidade do ligante	-		- 1 Litro por cisterna de abastecimento	- Verificar que não houve separação das fases polímero-betume <b>(4)</b>	
	-Características da mistura antes da compactação	-Teor do ligante	-	FL.023.02	2 / Dia de trabalho (manhã e outro à tarde)		
		-Granulometria dos inertes	-E 196; E 233	FL.023.02	2 / Dia de trabalho (manhã e outro à tarde)	- Granulometria dentro do fuso <b>(1)</b> ;	
		-Moldagem de provetes pelo ensaio Marshall			6 / Dia de trabalho		
		-Determinação da baridade		FL.023.02	6 / Dia de trabalho		
		-Índice de vazios		-	6 / Dia de trabalho	- $\pm 2\%$ relativamente ao valor obtido no estudo	

## Pavimentação Betão Betuminoso Drenante

Actividade	Que controlar	Como controla	Documento de apoio	Registo	Frequência	Critério	Acção em caso de não cumprir critério
		- Ensaio Cântabro com imersão	- NLT-362/92	FL.067.00	6 / Dia de trabalho	- $\pm 3\%$ relativamente ao valor obtido no estudo	
	-Características da mistura compactada	- Ensaio de permeabilidade (tipo LCS)	- NLT 327	FL.071.00	1 / 50 m ao longo de cada uma das vias e da berma	- Tempo de escoamento entre 10 a 35s; - $\pm 5$ s (no máximo em 3 resultados em cada lote)	
		- Baridade			1 / 100 m alternadamente ao longo das vias e da berma	- 99% a 102% do valor obtido para fórmula de trabalho; - $\pm 2 \%$ (no máximo em 3 resultados em cada lote)	
	-Verificação da colagem da camada	- Baridade dos tarolos			1 / 300 m de faixa	- $\pm 2 \%$ (no máximo em 3 resultados em cada lote)	
		- Espessura			1 / 300 m de faixa		

**Observações:**

(1) – Fuso granulométrico para os inertes aplicar no betão betuminoso drenante (de acordo com a especificação do C.E.):

Peneiros ASTM	% Acumulada do material que passa
16,00 mm (5/8")	100
12,5 mm (1/2")	80 - 100
9,51 mm (3/8")	50 - 80
4,75 mm (nº4)	15 -30
2 mm (nº 10)	10 - 22
0,850 mm (nº 20)	6 -13
0,074 mm (nº 200)	3 - 6

(2) – Prova de adesividade passiva:

Elaborou	Verificou	Director de Obra	Pág.	FL.083.00
----------	-----------	------------------	------	-----------

## Pavimentação

### Betão Betuminoso Drenante

Actividade	Que controlar	Como controla	Documento de apoio	Registo	Frequência	Critério	Acção em caso de não cumprir critério
------------	---------------	---------------	--------------------	---------	------------	----------	---------------------------------------

A mistura de inertes deve ser colocada dentro de um recipiente com a água a 100°C e agitada com uma vareta de vidro durante 2 minutos. Por observação visual, far-se-á uma análise da percentagem de betume descolado das partículas dos inertes. A adesividade é considerada satisfatória se não houver descolagem das partículas do betume.

#### (3) – Ensaio Cântabro:

Para realização deste ensaio, metade dos provetes de Marshall, moldados com 50 pancadas em cada face, devem ser colocados em estufa a 25°C, durante 24 horas. Os restantes provetes deve ser submersos, durante 24 horas, num banho de água a 60°C. Seguidamente devem retirar-se estes últimos e colocar-se em estufa a 25°C, durante 24 horas, com ventilação forçada. Finalmente, todos os provetes devem ser submetidos ao ensaio de desgaste da máquina Los Angeles (300 voltas sem esferas). Para cada provete é determinada a perda de desgaste expressa em percentagem da massa inicial, determinando-se o valor médio para os provetes conservados ao ar (PA) e para os provetes submersos em água (PS).  $PS/PA * 100 < 25\%$ .

(4) – Para a determinação a perfeita homogeneidade do ligante, devem ser recolhidas amostras do ligante modificado (1 litro), que depois devem ser aquecidas numa estufa durante 24h a uma temperatura entre 150°C e 160°C. Passadas 24h, deve-se fazer uma observação visual no sentido de comprovar que não houve separação das fases polímero – betume (a separação das fases é geralmente evidenciada pela formação de uma película consistente de polímero debaixo da qual fica o betume).

Elaborou	Verificou	Director de Obra	Pág.	FL.083.00
----------	-----------	------------------	------	-----------