

# 5<sup>as</sup> JORNADAS BETUMES



Construindo Caminhos



8 de março 2018  
Fundação Oriente







# Reforço do Pavimento, no sublanço Pinhal Novo / Nó A2/A12 DA A12 - AUTO-ESTRADA SETÚBAL / MONTIJO

---

Utilização de betume modificado com polímeros de elevado desempenho  
**Elaster RAF AV (PMB 45/80-75)**

# Descrição da Obra

Dono de Obra: Brisa – Concessão Rodoviária, S.A.

Empreiteiro: Alves Ribeiro, S.A.

Designação da Empreitada: Empreitada para as obras de beneficiação/reforço do pavimento no sublanço Pinhal Novo/Nó A2/ A12, da A12 - Auto-estrada Setúbal/Montijo

- A beneficiação / reforço do pavimento desenvolve-se entre o km 9+500 (imediatamente após a praça de portagem de plena via do Pinhal Novo) e o km 19+250 em ambos os sentidos.
- Este sublanço, com uma extensão total aproximada de 9,75 km e orientação Norte / Sul corresponde ao trecho intermédio da autoestrada que liga Lisboa a Setúbal.





# FOTOGRAFIAS ANTES DA REABILITAÇÃO



Foto 4 - km 9+606 - Vista do traçado para Sul a partir da PS016 / PS10A integrada no Ramo A+B do Nó do Pinhal Novo



Foto 5 - km 10+382 - Vista do traçado para Norte a partir da PS017 / PS10 que restabelece o Caminho Rural entre Monte Velho e a Lagoa da Palha Velha

# Local da Experiência

- Acesso ligação A2/A12 – PK – 0+950 ao 1+500 Ramo I em 31/01/2018



# Local da Experiência

- Acesso ligação A2/A12 – PK – 0+950 ao 1+500 Ramo I em 31/01/2018

AC14 Surf PMB 45/80-65

- Ramo I

F 5 + 5BBr

BERMAS (ESQUERDA E DIREITA)	VIA DIREITA	VIA ESQUERDA
km 0+0000 a km 1+620	km 0+225 ao km 0+320	km 0+100 ao km 1+620
	km 0+550 ao km 0+640	
	km 0+680 ao km 0+950	
	km 1+270 ao km 1+620	

# Objetivo

- Efetuar uma experiência com um novo produto (Betume modificado com polímeros de elevado desempenho) e verificar o desempenho da mistura após aplicação.
- Utilizar a mistura aplicada na camada de desgaste da obra (AC14 Surf PMB 45/80-65) e alterar o betume para Elaster RAF AV (PMB 45/80-75).
- Efetuar um troço experimental num ramo da AE, podendo ficar monitorizável ao longo do tempo, para confirmar o desempenho das duas misturas aplicadas e comparar os seus valores.
- Apresentação dos resultados (confirmando que o produto com melhores características responde melhor às solicitações mais exigentes).



# Fabrico, Transporte e Aplicação

- Receção do betume – Limpeza do tanque de armazenamento de forma a evitar contaminações.
- Composição da mistura igual, só com a alteração do tipo de betume.
- Utilização da mesma central de produção.
- Utilização dos mesmos transportadores.
- Utilização dos mesmos equipamentos de aplicação e método de compactação.
- Foi aplicado de forma continua com identificação do inicio e fim de cada mistura para se poder identificar a mistura com o Elaster RAF AV (PMB 45/80-75) e a mistura com o Elaster 14/60 (PMB45/80-65);

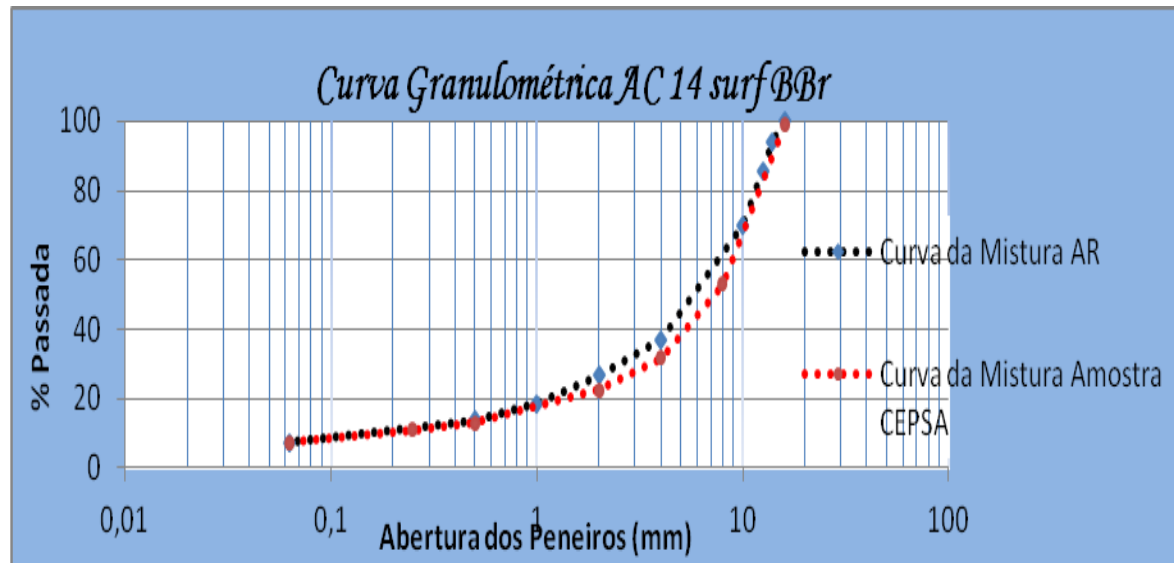
# Fabrico, Transporte e Aplicação

- Central MARINI, com capacidade de produção de 120 ton/h;
- Temperatura de Fabrico – 170 °C
- Distância de Transporte – 40 km
- Tempo médio de transporte – 30 min
- Temperatura na entrada dos cilindros – 160 °C
- 10 passagens de cilindro vibrador de rolos DD 91 (10 ton)



# Curva granulométrica das Misturas

## Fuso granulométrico



## Mistura Betuminosa

- AC 14 surf PMB 45/80-65
- AC 14 surf PMB 45/80-75  
Elaster RAV AV

# Resultados dos Ensaio

Nos resultados dos ensaios efetuados destacamos:

Característica (Mistura Betuminosa)		Valores C.E.	Valores Médios Obtidos PMB 45/80-65	Valores Obtidos PMB 45/80-75
Baridade da mistura	(g/cm <sup>3</sup> )	–	2,57	2,60
Estabilidade (Força de rotura)	(kN)	12,5 - 15	16,9	17,3
Deformação	(mm)	2 – 4	3,8	3,6
Quociente Marshall	(KN/mm)	Qmin 3	4,4	4,8
Sensibilidade à água ITSR	(%)	-	89,0	91,3
Ensaio de Pista WTS		-	0,04	0,03
Percentagem de ligante betuminoso	(%)	≥4,8	5,0	5,0



# Características do Produto

Elaster 14/60 (PMB 45/80-65)

Elaster RAF AV (PMB 45/80-75)

Propriedades	Método de ensaio	Unidade	ELASTER 14/60 PMB (45/80-65)	ELASTER RAF AV PMB (45/80-75)
Penetração a 25 °C	EN 1426	0,1 mm	45-80	45-80
Temperatura de amolecimento, A&B	EN 1427	°C	≥65	≥75
Coesão – Força ductilidade (tracção a 50 mm/min)	EN13589 / EN13703	J/cm <sup>2</sup>	≥3 °C a 5 °C	≥3 °C a 5 °C
Resistência ao envelhecimento	EN 12607-1			
Penetração retida		%	≥60	≥60
Aumento da temperatura de amolecimento		°C	≤10	≤10
Variação em massa (valor absoluto)		%	≤01	≤1
Temperatura de inflamação	EN ISO 2592	°C	≥235	≥235
Temperatura de fragilidade Fraass	EN 12593	°C	≤-15	≤-15
Recuperação elástica a 25 °C	EN 13398	%	≥70	≥80
Estabilidade ao armazenamento	EN 13399			
Variação da temperatura de amolecimento ou	EN 1427	°C	≤5	≤5
Variação na penetração	EN 1426	0,1 mm	≤9	≤13

# Características do Produto

## Elaster RAF AV (PMB 45/80-75)

### TEMPERATURAS ORIENTATIVAS DE TRABALHO (\*):

- Temperatura da mistura (°C): 140 - 185
- Temperatura de armazenamento e de utilização do ligante (°C): 175 - 185
- Temperatura de compactação (°C): 135 - 180
- Temperatura máxima de aquecimento (°C): 190

(\*) Em função do tempo de transporte e das características da mistura.

### APLICAÇÕES:

- Misturas com um tempo de transporte prolongado ou de colocação em obra complicada.
- Misturas anti reflexão de fissuras.
- Misturas anti rodeiras.
- Misturas do tipo SMA e de espessura reduzida.
- Misturas betuminosas de elevado desempenho.

Revisão nº 2

Aprovado: 18/09/2017

Próxima revisão: 18/09/2022



Se deseja mais informação, visite: [www.cepsa.pt](http://www.cepsa.pt)

Nota: as recomendações constantes desta ficha devem ser consideradas a título de orientação e para situações genéricas, recusando a Cepsa qualquer responsabilidade pela sua utilização abusiva. Para situações específicas, por favor contacte o Departamento Técnico da Cepsa.



Construindo Caminhos





# Conclusões

## EMPREITEIRO

- Não verificou qualquer diferença no fabrico.
- Não verificou qualquer diferença no transporte.
- Não verificou qualquer diferença na aplicação.
- Melhores resultados no ensaio (ITSR) - sensibilidade à água e no ensaio de pista, que nos asseguram uma boa adesividade e resistência a rodeiras.

## CEPSA

- Produto interessante e que poderá ser utilizado noutras aplicações.
- Far-se-á, no futuro, a monitorização da mistura aplicada.

# Obrigado pela vossa atenção!

