



# Desempenho exigente

Os betumes modificados com polímeros (PMB) são betumes cujas propriedades reológicas foram modificadas, durante o fabrico, pela utilização de um ou mais agentes químicos. O termo “agente químico” inclui, por exemplo, a borracha natural e os polímeros sintéticos. Estas características e os métodos de ensaio mais apropriados levam a que este género de produto seja usado na construção e manutenção de pavimentos de estradas, de aeroportos e de outras áreas pavimentadas. Os PMB 45/80 e PMB 65/105 são utilizados em misturas betuminosas drenantes e em misturas betuminosas rugosas, respetivamente. Podem ainda, ser utilizados em mástiques betuminosos, em membranas betuminosas, para constituírem interfaces anti-fissuras e em misturas betuminosas para constituírem camadas de regularização de pontes e viadutos. As emulsões modificadas destinam-se às regas de colagem de misturas produzidas com betumes modificados.

Produtos	
Emulsões	Betumes
C 60 BP 4 Termoaderente	Performance PMB 10/40-70
C 60 BP3 Termoaderente	Performance PMB 25/55-65
C 60 BP5	Performance PMB 45/80-55
C67 BPF4	Performance PMB 45/80-60
C 60 BP4	Performance PMB 45/80-65
C 65 BP3	Performance PMB 45/80-75
C 69 BP3	Performance PMB 65/105-60



Para mais informações:  
Rua Tomás da Fonseca, Torre A, 1600-209 Lisboa - Portugal  
Tel: (+351) 809 500 809 / Fax: (+351) 210 058 888  
e-mail: betuminosos@galpenenergia.com / www.galpenenergia.com



Caracterização de Betumes Modificados

Propriedades	Norma	Unidade	PMB 10/40 - 70		PMB 25/55 - 65		PMB 45/80 - 55		PMB 45/80 - 60		PMB 45/80 - 65		PMB 45/80 - 75		PMB 75/130 - 60	
			Classe	Valores	Classe	Valores	Classe	Valores	Classe	Valores	Classe	Valores	Classe	Valores	Classe	Valores
Penetração (25°C, 100g, 5s)	NP EN 1426	0,1 mm	2	10 - 40	3	25 - 55	4	45 - 80	4	45 - 80	4	45 - 80	4	45 - 80	7	75 - 130
Temperatura de Amolecimento	NP EN 1427	° C	4	≥ 70	5	≥ 65	7	≥ 55	7	≥ 60	5	≥ 65	3	≥ 75	6	≥ 60
Coesão Força-Ductilidade (Tração a 50mm/min)	EN 13589 seguido de EN13703	J/cm²	9	≥ 2 (a 15° C)	6	≥ 2 (a 10° C)	3	≥ 2 (a 5° C)	3	≥ 2 (a 5° C)	2	≥ 3 (a 5° C)	2	≥ 3 (a 5° C)	4	≥ 1 (a 5° C)
Ponto de Fragilidade de Fraass	EN 12593	° C	3	≤ -5	5	≤ -7	5	≤ -10	5	≤ -10	5	≤ -10	7	≤ -15	7	≤ -15
Recuperação Elástica (25°C)	EN 13398	%	1	TBR	5	≥ 50	5	≥ 50	5	≥ 50	3	≥ 70	2	≥ 80	3	≥ 60
Ponto de Inflamação	EN ISO2592	° C	3	≥ 235	3	≥ 235	3	≥ 235	3	≥ 235	3	≥ 235	3	≥ 235	4	≥ 220
Estabilidade ao Armazenamento	EN 13399															
Diferença no valor da temperatura de amolecimento	NP EN 1427	° C	2	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5
Diferença no valor da penetração	NP EN 1426	0,1 mm	2	≤ 9	2	≤ 9	2	≤ 9	2	≤ 9	2	≤ 9	3	≤ 13	3	≤ 13
Após RTFOT	NP EN 12607-1															
Variação de Massa	NP EN 12607-1	%	4	≤ 0,8	4	≤ 0,8	5	≤ 1,0	5	≤ 1,0	5	≤ 1,0	5	≤ 1,0	5	≤ 1,0
Penetração Retida (25°C, 100g, 5s)	NP EN 1426	%	7	≥ 60	7	≥ 60	7	≥ 60	7	≥ 60	7	≥ 60	7	≥ 60	7	≥ 60
Incremento da temperatura de amolecimento	NP EN 1427	° C	2	≤ 8	2	≤ 8	3	≤ 10	3	≤ 10	3	≤ 10	3	≤ 10	3	≤ 10
Diminuição da temperatura de amolecimento	NP EN 1427	° C	3	≤ 5	3	≤ 5	3	≤ 5	3	≤ 5	3	≤ 5	3	≤ 5	3	≤ 5

Caracterização de Emulsões Modificadas

Propriedades		Norma	Unidade	C 60 BP 4		C 60 BP 5		C 65 BP 3		C 67 BPF 4		C 69 BP 3		C 60 BP4 TA		C 60 BP3 TA	
				Classe	Valores	Classe	Valores	Classe	Valores	Classe	Valores	Classe	Valores	Classe	Valores	Classe	Valores
Propriedades Perceptíveis		EN 1425	-	1	TBR	1	TBR	1	TBR	1	TBR	1	TBR	1	TBR	1	TBR
Carga das Partículas		EN 1430	-	2	Positiva	2	Positiva	2	Positiva	2	Positiva	2	Positiva	2	Positiva	2	Positiva
Índice de Rotura		EN 13075-1	-	4	70 - 130	5	120 - 180	3	50 - 100	4	70 - 130	3	50 - 100	4	70 - 130	3	50 - 100
Teor em Ligante		EN 1428	%	5	58 - 62	5	58 - 62	6	63 - 67	7	65 - 69	8	67 - 71	5	58 - 62	5	58 - 62
		EN 1431	%	5	≥ 58	5	≥ 58	6	≥ 63	7	≥ 65	8	≥ 67	5	≥ 58	5	≥ 58
Teor em Óleo Destilado		EN 1431	%	2	≤ 2	3	≤ 3	2	≤ 2	6	2 - 10	2	≤ 2	0	NPD	0	NPD
Tempo de Escoamento, 2 mm a 40°C (viscosidade)		EN 12846	S	4	35 - 80	3	15 - 45	-	-	-	-	-	-	4	35 - 80	4	35 - 80
Tempo de Escoamento, 4 mm a 40°C (viscosidade)		EN 12846	S	-	-	-	-	6	10 - 45	6	10 - 45	6	10 - 45	-	-	-	-
Resíduo no Peneiro de 0,5 mm		EN 1429	% massa	2	≤ 0,1	3	≤ 0,2	2	≤ 0,1	3	≤ 0,2	2	≤ 0,1	3	≤ 0,2	3	≤ 0,2
Sedimentação (7 dias)		EN 12847	%	3	≤ 10	1	TBR	3	≤ 10	3	≤ 10	3	≤ 10	3	≤ 10	3	≤ 10
Resíduo de Evaporação [EN 13074]	Penetração do Betume Residual	NP EN 1426	0,1 mm	6	≤ 330	4	≤ 150	6	≤ 330	6	≤ 330	6	≤ 330	2	≤ 50	2	≤ 50
	Determinação da temperatura de Amolecimento	NP EN 1426	°C	6	≥ 35	4	≥ 43	6	≥ 35	6	≥ 35	6	≥ 35	2	≥ 55	2	≥ 55
	Recuperação elástica a 25°C	EN 13398	%	1	TBR	1	TBR	1	TBR	1	TBR	1	TBR	1	TBR	1	TBR

TBR: To Be Reported (a reportar) Estas especificações seguem o disposto na norma de produto EN 14023: *Framework for Polymer Modified Bitumen* (Especificações para betumes modificados com polímero) e EN 13808: *Framework for specifying cationic bituminous emulsions* (Especificações de produto para emulsões betuminosas catiónicas). Estes produtos estão ainda sujeitos a marcação CE, de acordo com a diretiva europeia dos produtos de construção, em vigor desde 01 de Janeiro de 2011 para emulsões betuminosas e 01 de Janeiro de 2012 para betumes modificados com polímero.