

Emulsões Asfálticas Aniônicas

RS-1 · RS-2 · MS-1 · MS-2 · MS-2h · SS-1 · SS-1h · HFRS-2 · HFMS-1 · HFMS-2 · HFMS-2h · HFMS-2s

Conforme AASHTO M 140 / ASTM D977 — Especificação normalizada para emulsão asfáltica

1. Descrição

As emulsões asfálticas são dispersões homogêneas de finas gotas de cimento asfáltico suspensas em água, estabilizadas pela ação de emulsificantes químicos e por reações eletroquímicas de superfície. A emulsificação supera a insolubilidade do asfalto na água e elimina a necessidade de aquecê-lo para alcançar a fluidez requerida na aplicação, o que reduz o consumo energético, a emissão de vapores e o risco de queimaduras na obra.

As emulsões aniônicas apresentam carga superficial negativa e são afins aos agregados de carga positiva, principalmente os de origem calcária e dolomítica. São empregadas onde a natureza do agregado disponível o justifica e nos sistemas de alta flutuação (HF), nos quais a película de ligante formada é de maior espessura e oferece melhor resistência ao desprendimento do agregado em tratamentos superficiais expostos a forte oscilação térmica.

A nomenclatura das emulsões asfálticas compõe-se de três elementos. A letra inicial "C" identifica as emulsões catiônicas, de carga positiva; sua ausência indica uma emulsão aniônica, de carga negativa. Em seguida indica-se a velocidade de ruptura: RS (rapid setting, ruptura rápida), MS (medium setting, ruptura média), SS (slow setting, ruptura lenta) e QS (quick setting, ruptura controlada para selagens). O número final relaciona-se à viscosidade — um "2" é mais viscoso que um "1" — e o sufixo "h" indica resíduo asfáltico de maior dureza (penetração 40–90 em vez de 100–250). O prefixo "HF" designa as emulsões de alta flutuação (high float), que formam película de maior espessura.

2. Aplicações

- Pinturas de ligação entre camadas asfálticas (SS, CSS, CSS-1h).
- Imprimações sobre bases granulares (CSS-1h diluída, emulsões de imprimação).
- Tratamentos superficiais simples e duplos e selagens areia-asfalto (RS, CRS).
- Lamas asfálticas (slurry seal) e microrrevestimentos a frio (SS, CSS, CQS).
- Misturas densas a frio e misturas abertas a frio (MS, CMS).
- Reciclagem a frio in situ e em usina, e bases e solos estabilizados (SS, CSS).
- Pinturas de selagem e de cura (fog seal).

3. Especificações

Graus convencionais

Propriedade	Método	RS-1	RS-2	MS-1	MS-2	MS-2h	SS-1	SS-1h
Viscosidade Saybolt Furol a 25 °C (s)	T 59	20–100	—	20–100	100 mín.	100 mín.	20–100	20–100
Viscosidade Saybolt Furol a 50 °C (s)	T 59	—	75–400	—	—	—	—	—
Estabilidade ao armazenamento, 24 h (%), máx.	T 59	1	1	1	1	1	1	1
Desemulsibilidade, 35 mL CaCl ₂ 0,02 N (%), mín.	T 59	60	60	—	—	—	—	—
Retido na peneira n.º 20 (850 µm) (%), máx.	T 59	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Mistura com cimento (%), máx.	T 59	—	—	—	—	—	2,0	2,0
Recobrimento, agregado seco	T 59	—	—	Boa	Boa	Boa	—	—
Recobrimento após aspersão de água	T 59	—	—	Aceitável	Aceitável	Aceitável	—	—
Recobrimento, agregado úmido	T 59	—	—	Aceitável	Aceitável	Aceitável	—	—
Resíduo por destilação (%), mín.	T 59	55	63	55	65	65	57	57
Ensaios sobre o resíduo da destilação								
Penetração a 25 °C, 100 g, 5 s (0,1 mm)	T 49	100–200	100–200	100–200	100–200	40–90	100–200	40–90
Ductilidade a 25 °C, 5 cm/min (cm), mín.	T 51	40	40	40	40	40	40	40
Solubilidade em tricloroetileno (%), mín.	T 44	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5

Graus de alta flutuação (High Float)

Propriedade	Método	HFRS-2	HFMS-1	HFMS-2	HFMS-2h	HFMS-2s
Viscosidade Saybolt Furol a 25 °C (s)	T 59	—	20–100	—	—	—
Viscosidade Saybolt Furol a 50 °C (s)	T 59	75–400	—	50 mín.	50 mín.	50 mín.
Estabilidade ao armazenamento, 24 h (%), máx.	T 59	1	1	1	1	1
Retido na peneira n.º 20 (850 µm) (%), máx.	T 59	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Desemulsibilidade (%)	T 59	60 mín.	—	—	—	—
Resíduo por destilação (%), mín.	T 59	63	55	65	65	65
Destilado oleoso, % em volume	T 59	—	—	—	—	1–7
Penetração a 25 °C, 100 g, 5 s (0,1 mm)	T 49	100–200	100–200	100–200	40–90	200 mín.
Ductilidade a 25 °C, 5 cm/min (cm), mín.	T 51	40	40	40	40	40
Ensaio de flutuação a 60 °C (s), mín.	T 50	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200

Valores confrontados com as especificações das agências rodoviárias que declaram conformidade com a AASHTO M 140 (Nebraska, Dakota do Sul, Minnesota, Iowa, Dakota do Norte e Montana, base de dados de emulsões do Asphalt Institute). Notas importantes: (i) a tabela de emulsões aniônicas NÃO inclui ensaio de carga da partícula: a carga negativa é definidora da família, e não um requisito da norma; (ii) o resíduo da RS-2 é 63 % mín. na maioria das agências, embora Dakota do Norte exija 65 %; (iii) a penetração do resíduo dos graus RS e MS é 100–200 na família majoritária, enquanto Iowa, Dakota do Norte e Montana empregam 90–150; (iv) o teor de cinzas NÃO faz parte da AASHTO M 140 — apenas Montana o acrescenta — e por isso foi excluído da tabela; (v) a viscosidade dos graus HFMS é objeto de discrepância entre agências: Minnesota fixa-a em 50 s mín. a 50 °C, enquanto Dakota do Sul a fixa em 100 s mín. a 25 °C (50 s mín. para a HFMS-2s). Indique sempre a especificação aplicável.

4. Armazenamento e transporte

As emulsões asfálticas devem ser armazenadas a temperatura superior a 5 °C, para evitar a ruptura por congelamento da fase aquosa, e inferior a 85 °C, para evitar a ebulição. Durante o aquecimento o produto deve ser recirculado para evitar superaquecimentos locais que provoquem ruptura prematura. O armazenamento a granel deve ser feito em tanques limpos, preferencialmente verticais, para evitar a contaminação do produto e minimizar a área de contato com o ar. O tanque deve dispor de sistema de agitação e/ou recirculação que garanta a homogeneidade completa durante o armazenamento. Quando for necessário armazenamento por períodos prolongados, o produto deve ser recirculado ao menos uma vez a cada cinco dias. Evite o contato com água sob pressão, com emulsões de carga oposta e com resíduos de cimento ou cal nos tanques e equipamentos.

5. Apresentação e logística

A granel em carretas-tanque de 9 a 35 t · isotanques e flexitanques de 20 t para exportação · tambores metálicos de 200 kg · IBC de 1.000 L · big bags de 1.000 kg com revestimento interno. Código HS: 2715.00 (misturas betuminosas à base de betume de petróleo).

6. Controle de qualidade

Cada lote despachado é acompanhado de um certificado de qualidade emitido por laboratório, com os resultados dos ensaios exigidos pela norma aplicável e identificação de lote rastreável. A pedido do cliente podem ser realizados ensaios adicionais ou inspeção por terceiro independente (SGS, Bureau Veritas, Intertek, Cotecna) na origem ou no destino.

Consulte a Ficha de Informações de Segurança (FISPQ) do produto antes do manuseio.

As informações contidas nesta ficha técnica são fornecidas de boa-fé, com base no conhecimento técnico da PRO-ROAD® sobre seus produtos e nos requisitos das normas citadas. Não constituem especificação de venda nem garantia de resultados. O cliente é responsável por verificar a adequação do produto ao uso pretendido, seu manuseio correto e sua aplicação conforme as especificações do projeto. Os valores garantidos por lote são atestados no certificado de qualidade correspondente.