

Emulsões Asfálticas Modificadas por Polímero

CRS-2P · CRS-2L · CRS-2M · CRR-2M · CSS-1hP · CQS-1hP · HFRS-2P · HFMS-2sP

Conforme AASHTO M 316 — Polymer-Modified Emulsified Asphalt, e ao edital do projeto

1. Descrição

As emulsões modificadas incorporam um polímero — látex de SBR, SBS sólido, borracha natural ou borracha de pneu reciclado — ao ligante base ou à solução emulsificante antes da emulsificação. O polímero aumenta a coesão e a elasticidade da película residual, melhora a retenção do agregado em tratamentos superficiais, amplia a faixa de temperaturas de serviço e reduz o descolamento causado pelo tráfego pesado e pela água.

2. Aplicações

- Tratamentos superficiais duplos e triplos em vias de alto tráfego (CRS-2P, CRS-2M, CRR-2M).
- Selagens com agregado (chip seal) em corredores de elevada solicitação e rampas acentuadas.
- Microrrevestimentos a frio e lamas asfálticas de alto desempenho (CQS-1hP).
- Pinturas de ligação de alta aderência sob camadas delgadas (CSS-1hP).
- Selagens de alta flutuação em climas de ampla oscilação térmica (HFRS-2P, HFMS-2sP).

3. Especificações

Nota normativa importante. As emulsões modificadas por polímero regem-se pela AASHTO M 316-18 (2022), "Standard Specification for Polymer-Modified Emulsified Asphalt", que cobre onze graus catiônicos e aniônicos. O título anterior — "Polymer-Modified Cationic Emulsified Asphalt", edição de 2013 — está inativo. A ASTM não publica especificação equivalente: as normas ASTM D977 e D2397 não contemplam a modificação por polímero, de modo que designações como CRS-2P não são graus ASTM. Na prática, os valores numéricos exigíveis provêm do edital da entidade contratante e diferem substancialmente entre agências. A PRO-ROAD® formula cada emulsão modificada contra o edital específico do projeto; os valores da tabela a seguir são valores típicos de produção e não uma especificação de venda.

Propriedade	Método	CRS-2P	CSS-1hP	CQS-1hP	HFRS-2P
Viscosidade Saybolt Furol a 50 °C (s)	T 59	100–400	—	—	75–400
Viscosidade Saybolt Furol a 25 °C (s)	T 59	—	20–100	20–100	—
Estabilidade ao armazenamento, 24 h (%), máx.	T 59	1,0	1,0	1,0	Atende
Carga da partícula	T 59	Positiva	Positiva	Positiva	Negativa
Retido na peneira n.º 20 (850 µm) (%), máx.	T 59	0,10	0,10	0,10	0,10
Desemulsibilidade (%)	T 59	40 mín.	—	—	40 mín.
Resíduo por destilação (%), mín.	T 59	65	62	62	65
Destilado oleoso, % em volume da emulsão, máx.	T 59	3,0	—	—	3,0
Teor de polímero, % sobre o resíduo asfáltico, mín.	—	3,0	3,0	3,0	3,0
Ensaio sobre o resíduo					
Penetração a 25 °C, 100 g, 5 s (0,1 mm)	T 49	90–150	40–90	40–90	100–200
Ponto de amolecimento, anel e bola (°C), mín.	T 53	38	57	57	38
Ductilidade a 4 °C, 5 cm/min (cm), mín.	T 51	30	—	—	30
Ductilidade a 25 °C, 5 cm/min (cm), mín.	T 51	125	70	—	—
Recuperação elástica (%), mín.	T 301	50	—	50	60
Relação de força de ductilidade f2/f1 a 4 °C, mín.	T 300	0,30	—	—	—
Ensaio de flutuação a 60 °C (s), mín.	T 50	—	—	—	1.200
Solubilidade em tricloroetileno (%), mín.	T 44	97,5	97,5	97,5	97,5

Valores típicos de produção PRO-ROAD®, alinhados com as especificações de referência das agências rodoviárias que aplicam a AASHTO M 316 (Dakota do Norte §818, Luisiana DOTD Tabela 1002-4, Colorado DOT §702, ISSA A143 para microrrevestimentos). Advertências: (i) o ensaio de recuperação elástica é realizado pela AASHTO T 301; algumas agências empregam métodos próprios (ODOT TM 429, Tex-539-C, California Test 332 para recuperação torcional) com limiares distintos; (ii) a

designação CRS-2M não possui especificação de agência publicada — é produzida contra o edital do comprador; (iii) a designação CRR-2M corresponde à nomenclatura colombiana INVÍAS para emulsão de ruptura rápida modificada. Os valores garantidos por lote são atestados no certificado de qualidade.

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.

PRO-ROAD®