



# APLICAÇÕES DE MISTURAS BETUMINOSAS DE ELEVADO DESEMPENHO EM REDES VIÁRIAS URBANAS

Fátima Batista <sup>1</sup>, Henrique Miranda <sup>2</sup>, M. Lurdes Antunes <sup>3</sup>, Santiago Lanchas <sup>4</sup> e Fernando Martinho <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, Portugal, xana@lnec.pt

<sup>2</sup> Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, Portugal, hmiranda@dec.isel.pt

<sup>3</sup> Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, Portugal, mlantunes@lnec.pt

<sup>4</sup> Rettenmaier Ibérica S.L. Y CIA. S. COM. (JRS), Barcelona, Espanha, Santiago.Lanchas@jrsiberica.com

<sup>5</sup> FM Consult / JRS, Lisboa, Portugal, fcgmartinho@gmail.com

**Palavras-chave:** Redes viárias urbanas; Pavimentos rodoviários; Misturas betuminosas de elevado desempenho; Stone Mastic Asphalt.

**Sumário:** Às misturas betuminosas do tipo “Stone Mastic Asphalt” (SMA) aplicadas em camadas de desgaste de pavimentos rodoviários é reconhecida uma elevada durabilidade, proporcionando superfícies com boa resistência ao deslizamento e um nível de ruído relativamente baixo. Devido a estas características, este tipo de misturas é frequentemente aplicado em vias urbanas, assegurando uma circulação cómoda e em segurança. Neste trabalho apresentam-se alguns dos resultados alcançados até ao presente num estudo que o LNEC está a realizar em parceria com o ISEL e a JRS no domínio da formulação em laboratório e do desempenho em serviço de misturas tipo SMA aplicadas em pavimentos urbanos.

## 1. INTRODUÇÃO

As redes viárias urbanas apresentam uma forte influência na vida nas cidades, não só no aspeto mais óbvio em termos de mobilidade, mas também em termos de segurança, e em aspetos ambientais, tal como o ruído. De facto, é sabido que quer a segurança, quer o ruído de interação pneu-pavimento estão fortemente relacionados com as características da superfície dos pavimentos, ou seja, com as características da sua camada de desgaste.

Outro aspeto importante relaciona-se com o forte impacto nas cidades dos condicionamentos de trânsito durante a construção/reabilitação dos pavimentos rodoviários e operações de conservação. É por isso desejável que se procurem minimizar todos os aspetos que possam condicionar o ciclo de vida dos pavimentos rodoviários, em particular, através da utilização de misturas betuminosas de maior durabilidade.

Para dar resposta a estas e outras questões, têm sido desenvolvidas novas misturas betuminosas, com maior durabilidade (e elevado desempenho), passíveis de serem utilizadas, em particular, como camada de desgaste na construção/reabilitação de pavimentos rodoviários.

Entre os diversos tipos de misturas betuminosas de alto desempenho, com características de desgaste, habitualmente utilizadas a nível mundial, tem merecido particular e crescente interesse a utilização de misturas betuminosas do tipo “Stone Mastic Asphalt” (SMA). Apesar de a utilização de SMA a nível nacional ser ainda reduzida, este tipo de misturas encontra-se já contemplada na série das normas europeias EN 13108, em particular, na EN 13108-5 [1].

## 2. CARACTERÍSTICAS DAS MISTURAS BETUMINOSAS SMA

As misturas SMA são fabricadas com misturas de agregados descontínuas e utilizando conteúdos de ligante relativamente elevados. O seu esqueleto mineral, constituído pela fracção grossa do agregado (“stone”), proporciona um elevado imbricamento entre as partículas, assegurando uma elevada resistência à deformação permanente, enquanto que o “mástique” rico em betume, que preenche os vazios que existem entre as partículas do agregado, assegura uma elevada durabilidade. Devido ao seu relativamente alto conteúdo em ligante, é geralmente necessário utilizar aditivos, como por exemplo fibras, por forma a evitar o seu escorrimento. São também frequentemente utilizados betumes modificados, por forma não só a contribuir para a redução do risco de escorrimento do ligante, mas também para melhorar as propriedades mecânicas das misturas.

Este tipo de misturas é frequentemente aplicado em camadas de desgaste, proporcionando, para além de uma maior durabilidade e um melhor desempenho do pavimento, uma superfície com boa resistência à derrapagem e uma redução dos níveis de ruído [2].

## 3. CASOS DE ESTUDO E ACOMPANHAMENTO DE OBRAS

O LNEC está a desenvolver estudos acerca das misturas SMA, em parceria com outras entidades, em particular com o ISEL e com a JRS (empresa fornecedora das fibras), que visam essencialmente a sua caracterização ao longo do ciclo de vida.

Estes estudos tiveram início em 2010, altura em que foi aplicada uma mistura do tipo “SMA” com fibras celulósicas, em camada de desgaste, no pavimento da Av. do Brasil e da Rotunda do Relógio em Lisboa. No âmbito destas obras de reabilitação, em particular, do troço entre o Campo Grande e a Av. Rio de Janeiro, foram desenvolvidos estudos laboratoriais que compreenderam a formulação da mistura e a determinação de características directamente relacionadas com o desempenho. Para além dos ensaios habituais (avaliação da sensibilidade à água, da resistência à deformação permanente, *etc.*) foram também efetuados outro tipo de ensaios considerados essenciais para este tipo particular de misturas: ensaios para avaliação do escorrimento. Os estudos em curso compreendem também a monitorização do comportamento da mistura aplicada no troço acima referido, através, nomeadamente, da avaliação periódica das características superficiais do pavimento reabilitado (inspeção visual, avaliação da irregularidade transversal, avaliação da resistência à derrapagem, *etc.*).

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos estudos laboratoriais que se têm vindo a realizar, foram estabelecidas composições para as misturas do tipo “SMA”, com as quais se obtiveram resultados satisfatórios quanto à sua resistência à deformação permanente, à fadiga e à ação da água, bem como quanto ao escorrimento, com a obtenção de valores muito reduzidos ou mesmo nulos em condições normalizadas.

O acompanhamento da obra da Av. do Brasil, entre o Campo Grande e a Av. Rio de Janeiro, tem também permitido monitorizar a evolução das características superficiais da camada de desgaste em SMA, com a obtenção até à data de resultados satisfatórios quanto ao desempenho das misturas aplicadas em camadas de desgaste.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da Câmara Municipal de Lisboa, nomeadamente, pela disponibilização de meios policiais imprescindíveis à realização de ensaios de campo na Avenida do Brasil.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] EN 13108-5: 2006 - Bituminous mixtures. Material specifications. Part 5: Stone Mastic Asphalt.
- [2] EAPA (1998) - EAPA Statement on Heavy Duty Surfaces - The Arguments for Stone Mastic Asphalt.