



TRACC-EXPERT – TÉCNICAS RODOVIÁRIAS ADAPTADAS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Rui Micaelo ¹, Tiago Santos ²

¹ Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa, Departamento de Engenharia Civil, Campus da Caparica, 2829-516 CAPARICA, ruiilm@fct.unl.pt

² Sines Tecnopolo, Z.I.L. II, Lote 122-A, 7520-309 SINES, tgs@sinestecnopolo.org

Palavras-chave: Construção e manutenção de pavimentos; sustentabilidade; guia técnico.

Sumário: A construção de pavimentos consome energia e recursos naturais, e produz gases com efeito de estufa em elevada quantidade. A Comissão Europeia aprovou em 2008 o objetivo de reduzir em pelo menos 20% o consumo de energia e a produção de gases com efeito de estufa até 2020, para combater as mudanças climáticas (denominada de metas “20-20-20”). Ao abrigo de um projecto europeu de cooperação e investigação, TRACC – *Road Techniques Adapted to Climate Change*, algumas entidades francesas, portuguesas e espanholas têm vindo a trabalhar em conjunto para selecionar e avaliar as técnicas de pavimentação existentes e inovadoras com o objetivo de reduzir os impactes socioeconómicos e ambientais.

Este artigo apresenta a seleção e avaliação das técnicas consideradas mais “amigas do ambiente”, realizada em cada país, e a ferramenta de apoio (TRACC-EXPERT), desenvolvida para apoiar a implementação destas técnicas pelos donos de obra, construtores e gestores de projeto.

De forma a diferenciar as diferentes técnicas rodoviárias foi realizada uma avaliação de cada uma das técnicas, pelos técnicos de cada país que integram o projecto, para um conjunto numeroso de critérios elementares relacionados com os impactes ambientais e as características técnicas. A avaliação baseou-se na informação escrita e experiência pessoal dos técnicos, quer durante a construção quer durante o período de vida útil, e a realização de trechos experimentais para algumas das técnicas inovadoras mais promissoras. Foram definidas 4 categorias gerais (ambiente, técnico, aceitação social, económico), e subdivididas em critérios elementares. Para cada um dos critérios foi atribuída uma pontuação (k) entre 0 e 4 (0 - técnica não aconselhada; 1 - técnica sem influência; 2 - técnica com comportamento adequado; 3 - técnica com comportamento bom; 4 - técnica com comportamento muito bom).

Na categoria ambiental as técnicas com melhor avaliação são as de reciclagem *in situ* a frio, com emulsão, betume espuma e/ou cimento. Com uma avaliação ligeiramente inferior surgem as reciclagens a quente e temperadas. Em oposição, as técnicas com pior avaliação ambiental, embora com valores ainda relativamente elevados, são as misturas a quente com incorporação de reduzida quantidade de RA (misturas betuminosas recuperadas). Em Espanha, foi reconhecido um bom desempenho ambiental aos revestimentos superficiais e a uma mistura com betume modificado com borracha, enquanto em Portugal, é destacado o desempenho da mistura betuminosa 100% reciclada semi-temperada.

Na categoria de comportamento em serviço (técnico), as técnicas que se considera apresentarem melhor comportamento são as que envolvem a reciclagem *in situ* a frio. Em Espanha e Portugal considera-se que a reciclagem a quente ou a menores temperaturas (temperadas e semi-temperadas) também apresentam um comportamento bom. Os técnicos espanhóis destacam adicionalmente as misturas incorporando betumes modificados com borracha (baixo conteúdo). Em oposição, as técnicas com comportamento mais fraco são os revestimentos superficiais e as misturas betuminosas a frio. O valor médio de pontuação nesta categoria é

superior nas técnicas portuguesas face ao conjunto de técnicas francesas e espanholas (0,53 para 0,41), o qual se deve ao menor número de técnicas selecionadas inicialmente.

Na categoria de aceitação social, verificam-se diferenças na avaliação realizada em cada país. Em França, a avaliação média é elevada (0,46), com destaque positivo para as técnicas de reciclagem *in situ* a frio e para todas as misturas fabricadas a temperaturas mais baixas (temperadas e semi-temperadas). Em Espanha, a avaliação média desce para 0,35, e são destacadas as técnicas de reciclagem a frio e os revestimentos superficiais. Em Portugal, as pontuações variaram entre 0,25 e 0,35, com as misturas incorporando betume modificado com borracha (alto conteúdo) a obterem a melhor avaliação.

Na categoria económica, a grande maioria das técnicas é avaliada positivamente (média 0,60). As técnicas que obtêm a pontuação mais elevada são os revestimentos superficiais e lamas asfálticas (França) e as técnicas de reciclagem *in situ* a frio (Espanha e Portugal). As técnicas com menor valia económica são a grave-emulsão e o *grave-bitume* em França, e as misturas com betume modificado com borracha (alto conteúdo), devido ao custo de investimento inicial, em Portugal e Espanha. Contudo em Espanha, as misturas com betume modificado com borracha (baixo conteúdo) são consideradas um investimento seguro.

Em termos de pontuação global, as técnicas de reciclagem *in situ* a frio apresentam as pontuações mais elevadas, acima de 3,0 valores, seguidas pelas técnicas de reciclagem a temperaturas mais baixas (temperada e semi-temperada). As pontuações mais baixas (2,0 a 2,4) são atribuídas às misturas recicladas a quente com baixa incorporação de RA, às misturas a frio e às misturas com betume modificado com borracha (alto conteúdo).

A ferramenta TRACC-EXPERT permite a seleção das técnicas mais adequadas função dos objectivos de cada interveniente do processo de construção rodoviária, proporcionando informação complementar relativa às diferentes técnicas utilizadas nos 3 países (Portugal, Espanha e França).