



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES
Núcleo de Infraestruturas Rodoviárias
e Aeroportuárias

Proc. 0702/19/14021

ESTUDOS RELATIVOS A TÉCNICAS DE CONSERVAÇÃO E REABILITAÇÃO DE PAVIMENTOS

**Acção COST 343 – Reduction in road closures by improved
maintenance procedures**

Lisboa • Novembro de 2010

I&D TRANSPORTES

RELATÓRIO 413/2010 – NIRA

**ESTUDOS RELATIVOS A TÉCNICAS DE CONSERVAÇÃO E
REABILITAÇÃO DE PAVIMENTOS**

**Acção COST 343 - *Reduction in Road Closures by Improved Maintenance
Procedures***

**MAINTENANCE AND REHABILITATION TECHNIQUES FOR ROAD
PAVEMENTS**

**COST Action 343 - *Reduction in Road Closures by Improved Maintenance
Procedures***

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
2	PRINCIPAIS ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ÂMBITO DA ACÇÃO COST 343	2
3	SELECÇÃO DE TÉCNICAS DE CONSERVAÇÃO E REABILITAÇÃO	3
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	6
5	REFERÊNCIAS	7

No âmbito das actividades do Forum of European Highway Research Laboratories (FEHRL) o LNEC participou numa Acção COST (“COopération européenne dans le domaine de la recherche Scientifique et Technique”) intitulada “COST 343 - Reduction in Road Closures by Improved Maintenance Procedures”. Esta Acção, na qual participaram os principais Laboratórios Europeus de investigação no domínio das infra-estruturas de transporte rodoviário, teve como principal objectivo o de contribuir para a optimização do processo de selecção de técnicas de conservação e reabilitação de pavimentos rodoviários tendo em atenção, não só os aspectos relacionados com custos suportados pela Administração, mas também os aspectos relacionados com os custos suportados pelos utentes que decorrem da necessidade de efectuar condicionamentos de tráfego durante as actividades de conservação e reabilitação.

A participação do LNEC na Acção COST 343 teve o apoio da BRISA, no contexto do Protocolo de Cooperação entre o LNEC e aquela Empresa. Neste Relatório apresenta-se um resumo das principais actividades desenvolvidas e conclusões alcançadas.

2 | PRINCIPAIS ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ÂMBITO DA ACÇÃO COST 343

Tendo em atenção os objectivos da Acção COST 343, o programa de trabalhos desenvolvido centrou-se em duas vertentes:

- A redução do número de intervenções de conservação e reabilitação dos pavimentos através do desenvolvimento de procedimentos para a selecção de técnicas de conservação e reabilitação ao nível de projecto, por forma a garantir a máxima eficiência na resolução dos problemas, associada à durabilidade e desempenho em serviço adequados.
- A contribuição para a melhoria do planeamento das intervenções por forma a minimizar os condicionamentos de tráfego na rede, quer através da combinação de várias intervenções numa única ocasião, quer através da realização dos trabalhos em ocasiões mais favoráveis.

O programa de trabalhos iniciou-se com um inventário das práticas adoptadas nos diversos países europeus, dirigido às técnicas de conservação e reabilitação de pavimentos e às estratégias para a organização das actividades de conservação e reabilitação. Destas actividades resultou a constituição de uma base de dados relativa a tratamentos de conservação e reabilitação, que inclui elementos sobre a durabilidade dos tratamentos e sobre a respectiva velocidade de aplicação em obra. Para além disso, foi ainda constituída uma lista de de boas práticas para a organização das intervenções de conservação.

Numa fase subsequente, foram desenvolvidos procedimentos para a selecção de técnicas de conservação e reabilitação ao nível de projecto e para a coordenação de actividades de conservação ao nível de rede. Estes procedimentos foram incorporados em Guias Práticos.

Os relatórios das 4 tarefas principais (Work Packages) em que foi dividido o projecto, bem como os Guias Práticos são apresentados num CD ROM, e identificam-se no Capítulo 5 [1] a [8].

3 | SELECÇÃO DE TÉCNICAS DE CONSERVAÇÃO E REABILITAÇÃO

De entre os aspectos abordados na Acção COST 343, considera-se particularmente interessante a sistematização do processo de selecção de tratamentos de conservação e reabilitação de pavimentos, tendo por base os seguintes critérios:

- a) Eficiência dos tratamentos na correcção das principais degradações identificadas na secção em estudo;
- b) Durabilidade dos tratamentos, por forma a minimizar o número de intervenções de conservação futuras;
- c) Desempenho das técnicas de conservação e reabilitação, tendo em atenção os requisitos específicos da rede onde a secção se insere;
- d) Minimização dos condicionamentos aos utentes e dos acidentes e, conseqüentemente, dos custos suportados pelos utentes, através da redução da extensão e duração dos encerramentos de vias;
- e) Minimização dos custos das acções de conservação e reabilitação ao longo do ciclo de vida;
- f) Outros factores locais.

Na Figura 1 apresenta-se de forma esquemática o fluxograma que descreve o processo recomendado para a selecção de técnicas de conservação e reabilitação e identificam-se os aspectos desenvolvidos no contexto da Acção COST 343.

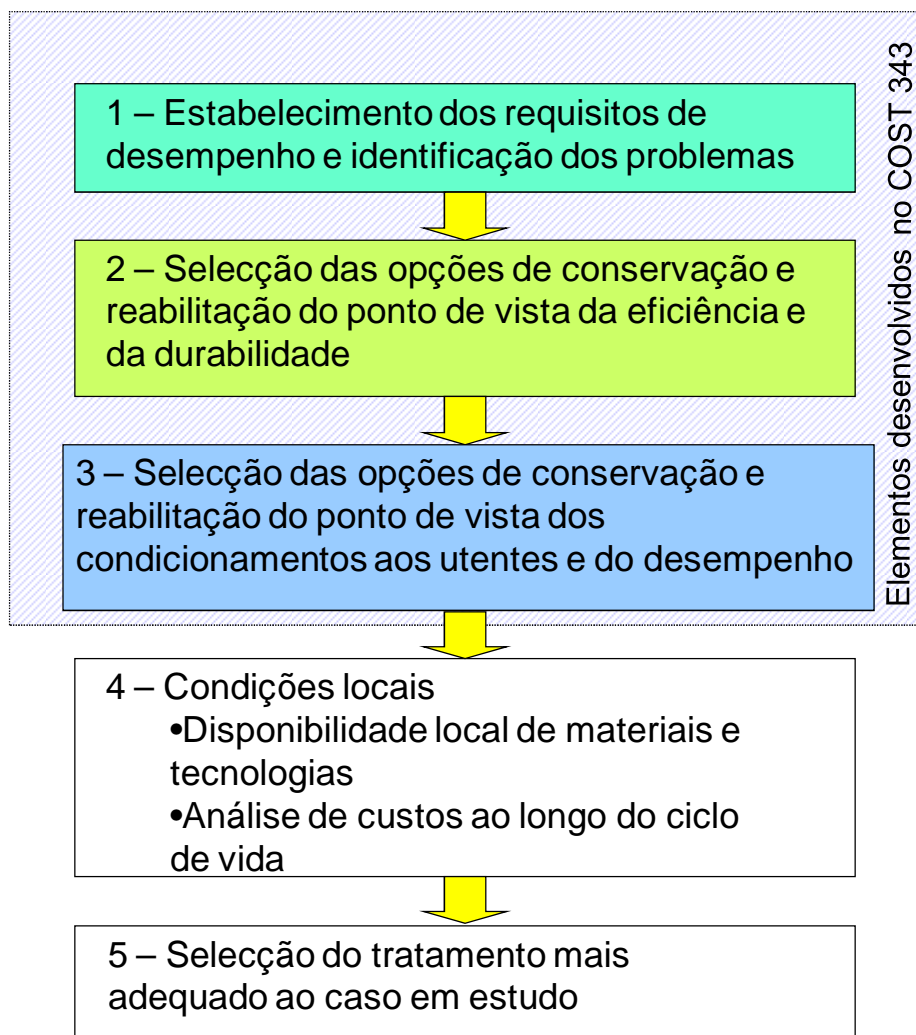


Figura 1 | Percentagem de distribuição por tipo de pavimento

A base de dados relativa a técnicas de reabilitação e conservação inclui um extenso conjunto de tratamentos, que foram agrupados nas seguintes categorias:

- Tratamentos superficiais (espessuras < 40 mm) para pavimentos flexíveis e semi-rígidos;
- Tratamentos superficiais (espessuras < 40 mm) para pavimentos rígidos;
- Tratamentos de reforço e reconstrução para pavimentos flexíveis e semi-rígidos;
- Tratamentos de reforço e reconstrução para pavimentos rígidos.

Com base na análise dos elementos constantes da base de dados, foi estabelecido um conjunto de matrizes para a selecção das técnicas de conservação e reabilitação, onde cada um dos tratamentos é classificado de acordo com os critérios referidos nas alíneas a) a d) apresentadas anteriormente.

a) Eficência

A eficiência de cada tratamento é classificada como “baixa”, “moderada” ou “elevada” relativamente à melhoria dos seguintes aspectos:

- Fendilhamento
- Cavados de rodeira
- Defeitos de superfície
- Irregularidade superficial
- Características anti-derrapantes
- Capacidade de carga

b) Durabilidade

A durabilidade de cada tratamento é classificada nos seguintes grupos: “< 4 anos”, “4 a 8 anos” e “>8 anos”.

c) Desempenho













O desempenho dos tratamentos é estabelecido tomando como referência pavimentos com estruturas e materiais convencionais, utilizando as categorias: “o tratamento melhora o desempenho”; “o tratamento não altera o desempenho”, ou “o tratamento degrada o desempenho”.

De entre as características de desempenho consideradas, referem-se as seguintes:

- Resistência à deformação permanente;
- Capacidade de carga;
- Flexibilidade;
- Resistência ao fendilhamento por fadiga;
- Resistência ao fendilhamento com origem à superfície;
- Resistência à reflexão de fendas;
- Resistência ao fendilhamento de origem térmica;
- Capacidade de impermeabilização;
- Resistência ao envelhecimento
- Capacidade de drenagem da água superficial;
- Resistência à derrapagem;
- Reflectividade;
- Capacidade de redução do ruído de tráfego.

d) Condicionamentos do tráfego durante as intervenções

Os parâmetros adoptados para classificar as técnicas de conservação e reabilitação quanto aos efeitos relacionados com os incómodos suportados pelos utentes apresentam-se em seguida, utilizando-se a cor vermelha para os casos mais desfavoráveis, a verde para os tratamentos mais favoráveis e a amarela para os casos intermédios:

Parâmetro	Categoria		
Comprimento mínimo da obra	 >500 m	 100-500 m	 <100 m
Largura mínima da intervenção	 Largura da faixa	 Largura da via	 Menos que 1 via
Velocidade de aplicação	 <4000 m ² /dia	 4000-8000 m ² /dia	 >8000 m ² /dia
Período até para abertura	 >4 horas	 1-4 horas	 < 1 hora

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação do LNEC na Acção COST 343 decorreu em estreita colaboração com os técnicos da BRISA, que se prontificaram a fornecer informações sobre a prática desta Empresa na conservação e reabilitação dos pavimentos das auto-estradas sob sua responsabilidade.

Como resultados mais significativos para o meio técnico nacional e para a BRISA em particular, destacam-se a base de dados relativa a técnicas de conservação e reabilitação, e os Guias Práticos para a selecção de tratamentos de conservação e reabilitação.

A classificação dos tratamentos relativamente à necessidade de condicionamento de tráfego durante a sua aplicação constitui um dos aspectos inovadores da Acção COST 343, sugerindo-se que este tipo de critério passe a ser utilizado na selecção de técnicas de conservação e reabilitação.

No seguimento da Acção COST, o LNEC participou num projecto financiado pela EU no âmbito do 5º Programa Quadro, designado FORMAT – “Fully Optimized Road Maintenance”, no qual foi desenvolvida uma abordagem integrada para a conservação e reabilitação de pavimentos, compreendendo a auscultação dos pavimentos, a aplicação das técnicas de conservação e reabilitação, a segurança rodoviária durante a execução dos trabalhos e os aspectos económicos. O produto final deste projecto [9] é fornecido à BRISA juntamente com o presente Relatório.

- [1] COST Action 343, Reduction in Road Closures by Improved Pavement Maintenance Procedures Final Report of Work Package 1: Maintenance Options, 2001. European Commission, Brussels.
- [2] COST Action 343, Reduction in Road Closures by Improved Pavement Maintenance Procedures Final Report of Work Package 2: Procedural Options, 2002.
- [3] COST Action 343, Reduction in Road Closures by Improved Pavement Maintenance Procedures: Work Package 2, Procedural Options - Schemes and Procedures considered as best practice for the organisation of pavement maintenance (2003).
- [4] COST Action 343, Reduction in Road Closures by Improved Pavement Maintenance Procedures: Final Report of Work Package 3, Procedure for selection of maintenance treatments at project level. (2003).
- [5] COST Action 343, Reduction in Road Closures by Improved Pavement Maintenance Procedures: Practical Guide for selection of maintenance treatments at project level. (2003).
- [6] COST Action 343, Reduction in Road Closures by Improved Pavement Maintenance Procedures: Final Report of Work Package 4, Procedure for the Co-ordination of Maintenance Activities at Network Level (2003).
- [7] COST Action 343, Reduction in Road Closures by Improved Pavement Maintenance Procedures: Practical Guide for the Co-ordination of Maintenance Activities at Network Level (2003).
- [8] COST Action 343, Reduction in Road Closures by Improved Pavement Maintenance Procedures: Final Report (2003).
- [9] Sweere, G. et al, Integrated Guide “Fully Optimised Road Maintenance” FORMAT Deliverable D 18, January 2005.

Lisboa, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Novembro de 2010

VISTOS

AUTORIA

O Director do Departamento de Transportes



António Lemonde de Macedo
Eng^o Civil, Investigador Coordenador

O Conselho Directivo



Maria de Lurdes Antunes
Vogal do Conselho Directivo



Maria de Lurdes Antunes
Eng^a Civil, Investigadora Coordenadora do LNEC
Vogal do Conselho Directivo

