



# APLICAÇÃO DE ESCÓRIAS DE INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) NA CONSTRUÇÃO RODOVIÁRIA

Ana Cristina Freire <sup>1</sup>, Maria de Lurdes Antunes <sup>2</sup>, António Sousa Coutinho <sup>3</sup>,  
Carlos Dinis de Sousa <sup>4</sup>, João Manuel Barata <sup>5</sup>

<sup>1</sup> LNEC, Av. do Brasil, 101, [acfreire@lnec.pt](mailto:acfreire@lnec.pt)

<sup>2</sup> LNEC, Av. do Brasil, 101, [mlantunes@lnec.pt](mailto:mlantunes@lnec.pt)

<sup>3</sup> LNEC, Av. do Brasil, 101, [coutinho@lnec.pt](mailto:coutinho@lnec.pt)

<sup>4</sup> Valorsul, S.A., S. João da Talha, [dinis.sousa@valorsul.pt](mailto:dinis.sousa@valorsul.pt)

<sup>5</sup> Valorsul, S.A., S. João da Talha, [joao.m.barata@valorsul.pt](mailto:joao.m.barata@valorsul.pt)

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos Urbanos; Escórias de Incineração; Infraestruturas de transportes; Aplicação sustentável.

**Sumário:** Nesta comunicação apresentam-se os principais resultados obtidos nos estudos de caracterização laboratorial e de acompanhamento dos trechos experimentais construídos com escórias da incineração de RSU, tendo em vista estudar a possibilidade da sua aplicação, após tratamento, na construção rodoviária.

## 1. INTRODUÇÃO

A elevada produção de resíduos sólidos urbanos nas grandes áreas metropolitanas, associada a uma estratégia nacional e comunitária que aponta para que no mais breve prazo os aterros se destinem apenas aos designados “resíduos últimos”, implica que se privilegiem as operações de valorização dos resíduos produzidos, minimizando a quantidade de materiais depositados em aterro. Este facto, associado ao elevado potencial energético dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), conduziu à construção de uma central de valorização energética, localizada em S. João da Talha, que incinera os resíduos domésticos produzidos nos concelhos da zona Norte da Área Metropolitana de Lisboa, servidos pela Valorsul S.A. (Amadora, Lisboa, Loures, Odivelas e V. F. Xira).

A Valorsul, S.A., enquanto responsável pela incineração dos RSU da Área Metropolitana de Lisboa e pela sua posterior valorização, ao pretender encontrar uma alternativa à deposição em aterros das escórias resultantes do processo de incineração, solicitou ao Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) a realização de um estudo sobre a viabilidade de aplicação na construção rodoviária de escórias da incineração de RSU.

## 2. AÇÕES DESENVOLVIDAS

No âmbito do estudo desenvolvido pelo LNEC procedeu-se, numa primeira fase [1], à realização de um conjunto de ensaios laboratoriais visando a caracterização física das escórias de RSU, tendo em atenção as exigências de qualidade habitualmente preconizadas nos Cadernos de Encargos de obras de pavimentação, relativamente aos materiais a aplicar em camadas de pavimentos.

Numa segunda fase [2], efetuou-se o acompanhamento da execução de dois trechos experimentais em obras de pavimentação, nos quais foram aplicadas escórias de RSU em camadas de leito de pavimento e em camadas de sub-base. Pretendeu-se avaliar as condições de aplicação em obra deste tipo de materiais, com

recurso às práticas construtivas habituais. Simultaneamente, procurou-se avaliar o comportamento estrutural dos pavimentos construídos com este tipo de materiais. Foram realizados ensaios *in situ* para avaliação do comportamento mecânico e das características de compacidade das camadas executadas.

Os trechos acompanhados pelo LNEC inseriram-se em obras de repavimentação em arruamentos de Stª Iria da Azóia, e nos arruamentos da Estação de Tratamento e Valorização Orgânica (ETVO) da Valorsul, S.A., construída na Amadora. Os materiais aplicados nas camadas de sub-base e leito de pavimento em escória foram caracterizados em laboratório, pelo LNEC, quer do ponto de vista físico, quer do ponto de vista químico. Após a conclusão dos trechos experimentais efectuaram-se várias campanhas de ensaio com o deflectómetro de impacto para avaliação das características estruturais das camadas constituintes dos pavimentos.

Os resultados obtidos no decurso do acompanhamento da construção dos trechos experimentais permitiram avaliar a viabilidade da utilização de processos construtivos tradicionais para aplicação das camadas de escórias, servindo de referência para avaliação do seu comportamento após aplicação em obra.

Posteriormente [3], no contexto da realização de ensaios tipo iniciais com vista à marcação CE das escórias como agregados, foram realizados ensaios laboratoriais sobre três amostras de escórias de incineração de RSU, para determinar as propriedades consideradas relevantes, de entre as propriedades referidas na NP EN 13242+A1 – “Agregados para materiais não ligados ou tratados com ligantes hidráulicos utilizados em trabalhos de engenharia civil e na construção rodoviária”, tendo em vista a sua aplicação na construção rodoviária, nomeadamente em camadas não ligadas de base e de sub-base de pavimentos rodoviários. Com base nos resultados dos ensaios, elaborou-se uma proposta de ficha técnica para marcação CE das escórias de incineração de RSU.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As principais conclusões decorrentes do estudo apresentado em [1] referem a possibilidade da aplicação das escórias em obras de terraplenagens (aterros e leitões de pavimento) e em estradas de baixo tráfego, em camadas de sub-base.

A aplicação das escórias em trechos experimentais e a avaliação dos seu comportamento *in situ*, permitiu confirmar a viabilidade da utilização dos processos construtivos tradicionais na construção de camadas granulares não ligadas com escórias de RSU [2].

Complementarmente, com a caracterização de um conjunto de 3 amostras de escórias de RSU, com a realização dos ensaios iniciais tipo e a elaboração de uma proposta de ficha técnica, foi obtida a marcação CE destes materiais, conforme a NP EN 13242+A1.

Nesta data está em curso a elaboração de um Documento de Aplicação (DA) do LNEC, relativo à aplicação de escórias de incineração de RSU em camadas não ligadas de pavimentos rodoviários.

A Valorsul, S.A. aguarda resposta da Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. à solicitação apresentada para a elaboração de medida legislativa definindo os critérios específicos necessários à determinação do estatuto de fim de resíduo das escórias.

### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Hadjadj, T. – *Estudo da viabilidade da aplicação de escórias de incineração de resíduos sólidos urbanos na construção rodoviária*. LNEC, 2001. (Relatório 299/01).
- [2] Freire, A.C.; Antunes, M. L. – *Aplicação de escórias provenientes da incineração de resíduos sólidos urbanos na construção rodoviária*. LNEC, 2009. (Relatório 340/09).
- [3] Freire, A. C.; Coutinho, A. S. – *Caracterização laboratorial de 3 amostras de escórias de incineração de resíduos sólidos urbanos*. LNEC 2010 (Relatório 341/10).