

# Impacto da Organização dos Dados em Operações com Matrizes Esparsas na GPU

Paula Prata<sup>1,2</sup>, Gilberto Melfe<sup>2</sup>, Ricardo Pesqueira<sup>2</sup>, João Muranho<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Telecomunicações,

<sup>2</sup> Departamento de Informática,

Universidade da Beira Interior, 6201-001 Covilhã, Portugal

<sup>3</sup> IMAR – Instituto do Mar, Departamento de Zoologia, FCTUC,

Universidade de Coimbra, 3004-517 Coimbra

e-mail: [pprata@di.ubi.pt](mailto:pprata@di.ubi.pt), [a23049@ubi.pt](mailto:a23049@ubi.pt), [ricardopesqueira705@hotmail.com](mailto:ricardopesqueira705@hotmail.com), [muranho@mail.telepac.pt](mailto:muranho@mail.telepac.pt).

**Resumo.** A utilização de placas gráficas (GPU) para operações sobre matrizes, nomeadamente sobre matrizes esparsas, tem sido alvo de intensa investigação. Pretende-se obter o máximo desempenho de uma arquitectura com centenas de cores e um modelo de paralelismo de dados com execução simultânea de milhares de *threads*. Numerosas aplicações científicas e de engenharia manipulam matrizes esparsas, sendo o produto matriz-vector a operação base para vários algoritmos iterativos de resolução de sistemas de equações esparsas. Neste trabalho avaliamos o desempenho da operação matriz-vector para dois dos formatos mais importantes de armazenamento de matrizes esparsas: CSR e ELL. Mostramos como a ordenação das linhas pode aumentar significativamente o desempenho da operação estudada, no caso do formato ELL, e estudamos o comportamento da solução proposta na resolução de sistemas de equações esparsas correspondente a um problema real.

**Palavras-Chave:** placa gráfica (GPU), CUDA, paralelismo de dados, matrizes esparsas, sistemas de equações lineares, formatos de armazenamento para matrizes esparsas.