

# EXPLORANDO GPGPU PARA ACELERAÇÃO DE SIMULAÇÕES ATMOSFÉRICAS: APLICAÇÃO AO MODELO CCATT-BRAMS

Cezar Augusto Contini Bernardi<sup>1</sup> (UFSM, Bolsista PIBIC/INPE)  
Haroldo Fraga de Campos Velho<sup>2</sup> (CTE/LAC/INPE, Orientador)

## RESUMO

Este trabalho está sendo realizado com o intuito de explorar as possibilidades de paralelização do CCATT-BRAMS em GPU, utilizando OpenCL. A vantagem no uso de GPU's está no grande potencial de paralelismo dessas, pois elas contém milhares de núcleos que podem trabalhar individualmente, podendo-se distribuir grandes cargas de trabalho entre elas. Para aproveitar esses recursos, utiliza-se o OpenCL, que é um *framework* aberto, baseado em C/C++ para programação em GPU. Outro *framework* bastante utilizado neste contexto é o CUDA, o qual tem código proprietário da NVIDIA e apenas funciona em GPU's desta fabricante. As estratégias avaliadas até o momento foram de paralelização de duas subrotinas da parte de turbulência do CCATT-BRAMS que contam com laços de repetição agrupados, gerando altas ordens de complexidade computacional. Uma dessas subrotinas foi codificada em CUDA e OpenCL, podendo-se comparar as diferenças nos códigos e desempenho dos *frameworks*. Esses pontos com laços grandes aninhados são particularmente bons para estratégias de paralelização, pois geram grande volume de processamento que pode ser dividido em tarefas individuais, distribuídas pelas centenas de núcleos contidos em GPU's. Com isso, pode-se ganhar muito tempo de processamento, porém, como são necessárias alocações de *buffers* de memória em GPU e movimentação de dados, esse ganho no processamento pesado pode ser perdido. Os resultados obtidos mostram bem isso: o consumo de tempo demandado pelas novas alocações sobrepõe os ganhos em tempo de cálculo, fazendo com que o processo de execução em paralelo seja um pouco mais lento que o sequencial. Como continuação do projeto, planeja-se estudar possíveis melhorias nos métodos de alocação de *buffers* de memória, passagem de parâmetros e maior integração do código OpenCL em C com o código Fortran do CCATT-BRAMS.

---

<sup>1</sup> Aluno do curso de Ciência da Computação - E-mail: cbernardi@inf.ufsm.br

<sup>2</sup> Pesquisador do Laboratório Associado de Matemática e Computação Aplicada - E-mail: haroldo@lac.inpe.br