

USO DE GPU PARA ACELERAÇÃO DE SIMULAÇÕES ATMOSFÉRICAS COM O MODELO CCATT-BRAMS

Cezar Augusto Contini Bernardi¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)
Haroldo Fraga de Campos Velho² (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 CUDA e 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, utilizam-se os *frameworks* OpenCL e CUDA, sendo ambos baseados em C/C++. O grande diferencial entre esses dois modelos é que enquanto o OpenCL mantém uma especificação aberta, com diversas implementações no mercado, CUDA mantém o código proprietário e funcionando apenas em GPU's da NVIDIA, empresa que desenvolveu o CUDA. 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 mais lento que o sequencial, inviabilizando o uso de GPU's nesse contexto específico.

¹Aluno do Curso de Ciência da Computação - cbernardi@inf.ufsm.br

²Pesquisador do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - haroldo@lac.inpe.br