

# Paralelização do Termo de Reatividade Química do Modelo Ambiental CCATT-BRAMS Utilizando um Solver Baseado em Estimação Linear Ótima

Alex de A. Fernandes<sup>1</sup>, Stephan Stephany<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Mestrado ou Doutorado em Computação Aplicada – CAP  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE

<sup>2</sup>Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada – LAC  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE

alexalm.fernandes@live.com, [stephan.stephany@inpe.br](mailto:stephan.stephany@inpe.br)

**Abstract.** *The environmental model CCATT-BRAMS includes a term in the mass continuity equation which updates the chemical composition of the atmosphere. This term yields a nonlinear system of differential equations. This system is then discretized and results in a system of linear algebraic equations that is sparse and stiff. However, the resolution of such system of equations for all gridpoint and every timestep is unfeasible for grids with high spatial resolution due to its processing cost. The currently employed solver is highly optimized, being based on the LU decomposition, but is not suitable for parallelization. This work intends to evaluate an alternative solver based on optimal linear estimation and parallelized with OpenMP.*

**Resumo.** *O modelo ambiental CCATT-BRAMS inclui um termo na equação da continuidade de massa, que é referente à atualização da composição química da atmosfera. Este termo, produz um sistema não linear de equações diferenciais, que ao ser discretizado, implica na resolução de um sistema algébrico de equações lineares, esparso e rígido. Entretanto, a resolução desse sistema de equações para todos os pontos de grade, a cada passo de tempo, é proibitivo com o aumento da resolução horizontal. O solver sequencial correntemente utilizado é altamente otimizado, baseado no método de decomposição LU, porém não é adequado à paralelização utilizando-se threads em cada ponto de grade. Este trabalho visa avaliar o uso de um solver alternativo, baseado em estimação linear ótima, paralelizado utilizando-se OpenMP.*

**Palavras-chave:** *Sistemas lineares de equações, sistemas rígidos, composição química da atmosfera, modelos ambientais, processamento paralelo, padrão OpenMP*

**Áreas do INPE:** *Previsão de Tempo e Estudos Climáticos*