

ESTUDO DAS FLUTUAÇÕES DE AMPLITUDES SIMULADOS A PARTIR DA EQUAÇÃO KPZ EM AMBIENTE GPU/CUDA

Pedro Henrique Alves Batista¹ (IFSP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Reinaldo Roberto Rosa² (CTE/LAC/INPE, Orientador)
Paulo Giovani (IFSP, Colaborador)
Mariana Pelissari M. A. Baroni (IFSP, Colaboradora)
Antônio Ferreira da Silva (IF/UFBA, Colaborador)

RESUMO

Estudos e investigações recentes sobre processos de formação de estruturas porosas (regulares e irregulares), têm mostrado a necessidade de desenvolvimento de novas abordagens, analíticas e computacionais, na simulação e na caracterização da dinâmica de formação e evolução dos padrões estruturais, principalmente relacionados à fenomenologia do crescimento das flutuações estocásticas durante o processo de difusão não linear de uma interface. Formação de estruturas porosas a partir de processos não lineares são encontradas em diversos fenômenos da natureza: (i) a formação do silício poroso a partir de corrosão eletroquímica é um exemplo típico em nanoescalas. Enquanto que, (ii) a formação de filamentos e vazios de aglomerados de galáxias devido às flutuações de densidade de energia do campo gravitacional é um exemplo típico nas maiores escalas que podemos observar no Universo. A partir das abordagens da física estatística de fenômenos fora do equilíbrio termodinâmico, procura se determinar se, para cada tipo de fenômeno, há uma classe de universalidade que dependa apenas dos expoentes de escalas obtidos a partir das funções de crescimento das flutuações. A abordagem mais simples e direta para o estudo sistemático deste fenômeno é através da solução numérica das equações de amplitude, principalmente com componente estocástica, onde se destaca a Equação de Kadar Parasi Zhang (KPZ). Neste projeto de Iniciação Científica, iremos principalmente abordar como solucionar a equação de KPZ em ambiente GPU/CUDA para aprimorar, em ambiente paralelo, as simulações computacionais de crescimento de estruturas tomando como estudo de caso a formação do silício poroso. O bolsista deverá ainda se familiarizar com técnicas de validação de modelos, comparando dados obtidos a partir da simulação com dados reais provenientes de observações de sistemas reais. O projeto tem importância imediata para o LAC CTE INPE, uma vez que será desenvolvido na máquina híbrida (CPU/GPU/FPGA) adquirida recentemente para o LAC. Os resultados destes estudos estão relacionados a outros projetos de mestrado e doutorado desenvolvidos na CAP e um projeto temático de colaboração entre o INPE, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), a Universidade Federal da Bahia (UFBA) e a Universidade Federal Fluminense (UFF), instituições que coordenam a criação do Grid Nacional de GPUs para Computação Científica.

¹Aluno do curso de Tecnologia em Análise de Sistemas - E-mail: cenci.br@gmail.com

²Pesquisador do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - E-mail: reinaldo@lac.inpe.br