



PUC
RIO

Relatório Agosto/06 - Julho/07

Nome do Departamento: Física

Nome do(a) Aluno(a): Daiany Mandato Favarato

Nome do(a) Orientador(a): Welles Antonio Martinez Morgado

Título do Projeto: Aplicação da Teoria Cinética e Hidrodinâmica para Sistemas Granulares

Relatório Final:

NOME DO ORIENTADOR: Welles A. M. Morgado

NOME DO ALUNO: Daiany Mandato Favarato

PROJETO: *Aplicação da Teoria Cinética e Hidrodinâmica para Sistemas Granulares* - Bolsa CNPq - PIBIC

DEPARTAMENTO: Física

OBJETIVOS:

A interação entre fluidos e grãos ainda não é totalmente entendida apesar de tão simples de descrever e de sua importância: comportamento de dunas; transporte de minérios por mineroduto; movimento de sedimentos e solos; etc.

Para entendermos melhor o comportamento destes sistemas podemos estudar modelos simplificados de interação entre grãos e modos hidrodinâmicos idealizados do sistema, tais como vórtices ou correntes constantes de fluidos. A teoria cinética é um passo fundamental na passagem da descrição “microscópica” desta interação e a modificação “macroscópica” que daí segue.

Para descrever o comportamento hidrodinâmico da mistura fluido-grão (FG) a aluna aplicará técnicas de teoria cinética no desenvolvimento de códigos numéricos para modelos simples de FG. Para isso deverá desenvolver códigos na linguagem C e rodar simulações para sistemas de muitos grãos.

REALIZAÇÕES:

1. Estudou Teoria Cinética de Gases pelo Livro *Mathematical Theory of Non-Uniform Gases*, por S. Chapman e T.G. Cowling (equação de Boltzmann).
2. Experiência com C:
 - Estudou estrutura de dados;
 - Programas de busca e análise de banco de dados;
3. Elaborou programa simples de trajetórias balísticas: o programa faz evoluir partícula pontual livre no plano infinito;

No momento, já realizamos estudos sobre Teoria Cinética pelo livro clássico de Chapman e Cowling, um tópico difícil e muito interessante (palavras da aluna). Este livro é um texto básico para pesquisadores e estudantes no tópico de Teoria Cinética. Os muitos níveis de abordagem diferentes tornam possível a introdução do estudante em fase inicial aos rudimentos de teoria cinética dos gases de modo bastante conceitual.

O objetivo desta fase inicial do trabalho foi o aprendizado de um método que possibilitará analisar tanto problemas relacionados a sistemas granulares secos em fluxo quanto a modelos que estendem estes conceitos para a interação de vórtices hidrodinâmicos e grãos para o caso do fluxo binário.

A aluna tem demonstrado boa compreensão do material sob estudo: o nível da estudante requer cuidado com a velocidade do aprendizado. Estamos desenvolvendo a intuição física da estudante para que possa compreender a física do modelo. O desenvolvimento dela tem sido bastante satisfatório.

Neste momento está em curso o desenvolvimento de modelos de simulação de grãos com vórtices simples. Os resultados destas simulações serão utilizados em seu devido tempo para a calibração de uma teoria cinética apropriada para a interação de vórtices e grãos.

Esta será desenvolvida a partir da calibração de uma dinâmica efetiva de interação vórtice-grão, a ser obtida numericamente. A ideia é futuramente aplicar este método ao fluxo de grãos e fluido com número de Reynolds elevado.

Daiany Mendato Favarato

Welles A. M. Morgado
Departamento de Física

