

Tesselagem de Voronoi em Empilhamentos Granulares

Rosiene de Fátima Corrêa Ruiz Castro* and A. P. F. Atman

Mestrado em Modelagem Matemática e Computacional

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG

Av. Amazonas 7675 - Nova Gameleira - Belo Horizonte - MG - Brasil Cep: 30.510-000 - Campus II

Abstract

Resumo

No presente projeto de pesquisa propomos uma investigação das propriedades mecânicas de sistemas de grãos (SG) em duas dimensões a partir de técnicas indiretas. Para isso, utilizaremos técnicas da geometria computacional, mais especificamente, a tesselação de Voronoi [1].

A principal motivação para o projeto em questão é a possibilidade de compreender as propriedades físicas de empilhamentos granulares a partir de modelos computacionais, já que a física dos SG tem sido alvo de crescente interesse, eminentemente devido a abordagens experimentais [2–5]. Os sistemas de grãos apresentam uma fenomenologia bastante complexa: dependendo da situação em que são solicitados, podem apresentar características comuns aos estados sólido, líquido ou gasoso, e os resultados observados frequentemente contrariam o esperado no comportamento clássico destes estados.

O objetivo central deste trabalho é desenvolver um aplicativo em linguagem C que permita a construção da tesselação de Voronoi para um empilhamento de grãos dado. A proposta é analisar o empilhamento a partir dos elementos geométricos fornecidos pela tesselação de Voronoi em dois instantes diferentes:

- 1) quando o empilhamento estiver em repouso sobre uma superfície;
- 2) no estado de equilíbrio logo após ser aplicado um cisalhamento na direção horizontal.

A metodologia aplicada neste projeto baseou-se na revisão bibliográfica de sistemas granulares e geometria computacional, que permitiram o desenvolvimento do algoritmo e posterior construção do aplicativo [6]. Através da análise proposta acima, estudamos diferentes

situações para a preparação de empilhamentos a fim de confrontar os resultados obtidos nas simulações com resultados obtidos a partir de experimentos conduzidos em laboratório.

Esperamos que os resultados obtidos ao término deste projeto contribuam para uma melhor compreensão dos mecanismos microscópicos responsáveis pela fenomenologia observada em sistemas granulares reais, bem como no tratamento geométrico e matemático de dados simulacionais.

* Electronic address: rosiene@dppg.cefetmg.br

REFERÊNCIAS

- [1] J. O'Rourke, "Introduction to Computational Geometry in C", Cambridge, 1993.
- [2] J. Duran, "Sands, Powders, and Grains: An Introduction to the Physics of Granular Materials", Springer, New York, 2000.
- [3] H. M. Jaeger, S. R. Nagel, and R. P. Behringer, *Rev. Mod. Phys.* **68**, 1259 (1996).
- [4] A. P. F. Atman, P. Brunet, J. Geng, G. Reydellet, P. Claudin, R. P. Behringer, E. Clément, *From the stress response function (back) to the sandpile 'dip'*. *European Physical Journal E*, Berlin, **17**, n. 1, p. 93-100, 2005.
- [5] M. M. A. Welles, "Introdução a Física de Grão", Apostila do Curso, CBPF, Rio de Janeiro, 2006.
- [6] A. P. F. Atman, *Aspecto Fractais em Sistemas Complexos*, Tese de Doutorado, UFMG, 2002.