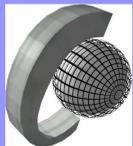




# MODELOS COMPUTACIONAIS DIDÁTICOS BASEADOS NO MÉTODO DOS ELEMENTOS DISCRETOS VIA PROGRAMA PFC2D



Autora: Thaís Martins de Paula  
Orientador: Prof. Alexandre Rodrigues Pacheco  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## INTRODUÇÃO

O Método dos Elementos Discretos (MED) é um método computacional numérico que simula o comportamento de partículas, às quais se pode atribuir diversas propriedades. Foi primeiramente proposto por Cundall e Strack em 1979. Tem sua principal aplicação na área de geotecnia, onde se analisa o fluxo de solo, sendo, porém, uma técnica de análise muito promissora para muitas outras áreas da engenharia. Para realizar a pesquisa, foi utilizado o software comercial PFC2D da Itasca Company.

## OBJETIVOS

- Elaborar um manual auxiliar com instruções básicas de uso do FISH (linguagem de programação utilizada pelo PFC2D);
- Executar os exemplos básicos propostos pelo manual do programa, gerando relatórios técnicos; e
- Propor novos exemplos que ilustrem características do programa não mostradas nos exemplos propostos pelo manual.

## METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

- A aplicação do método foi completamente realizada no ambiente do programa comercial PFC2D (Particle Flow Code in 2 Dimensions), da Itasca Company (Figura 1);
- Um conjunto de exemplos propostos nos manuais adquiridos com o software foram executados, de forma a se registrar as dificuldades enfrentadas e contornadas; e
- Novos exemplos foram propostos, de forma que se mostrasse características do método não observadas nos exemplos propostos.

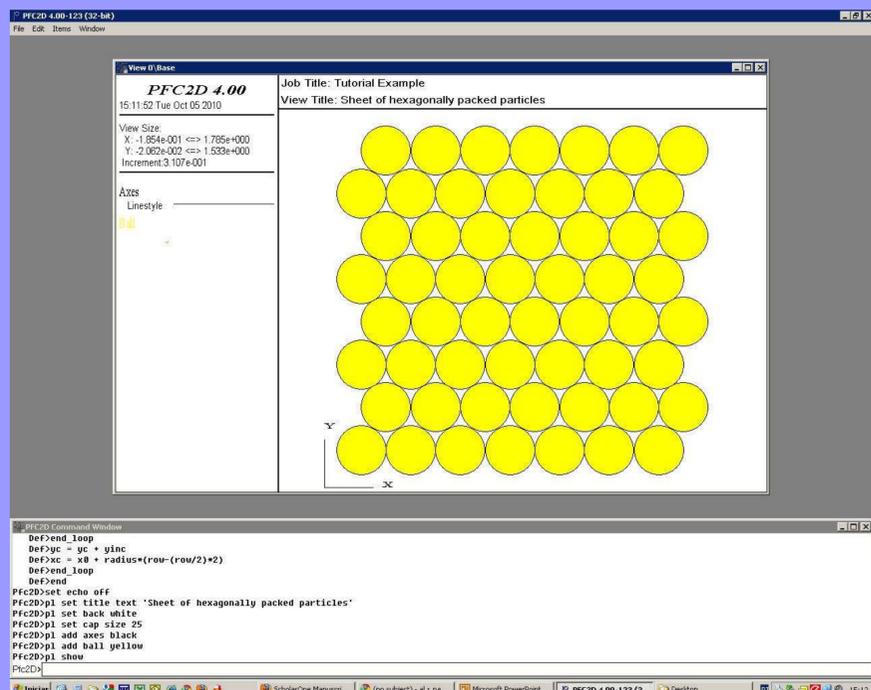


Figura 1 - Interface gráfica do PFC2D, programa comercial utilizado na pesquisa.

## RESULTADOS OBTIDOS

- Edição de um manual básico para introdução ao MED com o uso do programa PFC2D e de sua linguagem FISH;
- Edição de relatórios técnicos de exemplos propostos pelos manuais do programa, bem como de novos exemplos propostos;
- Edição de vídeos ilustrativos (figuras 1, 2, 3 e 4).

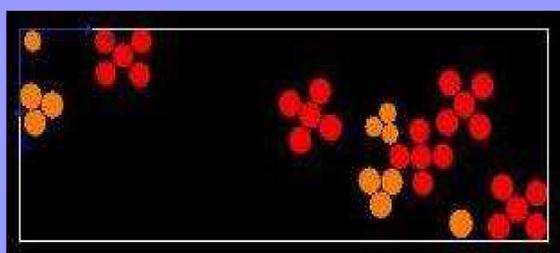


Figura 2 – formação de 'clumps'

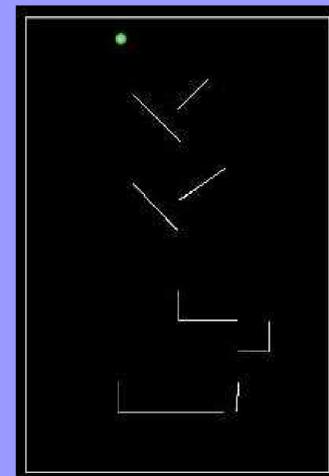


Figura 3 – mudança da resistência do ambiente à partícula

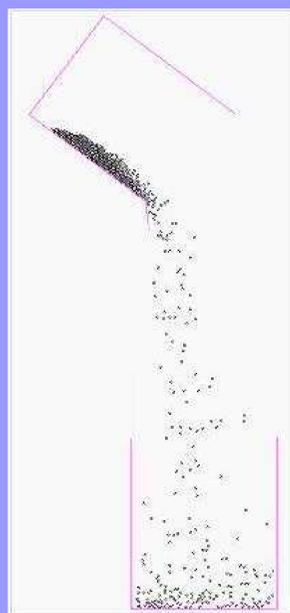


Figura 4 – mudança das propriedades de paredes

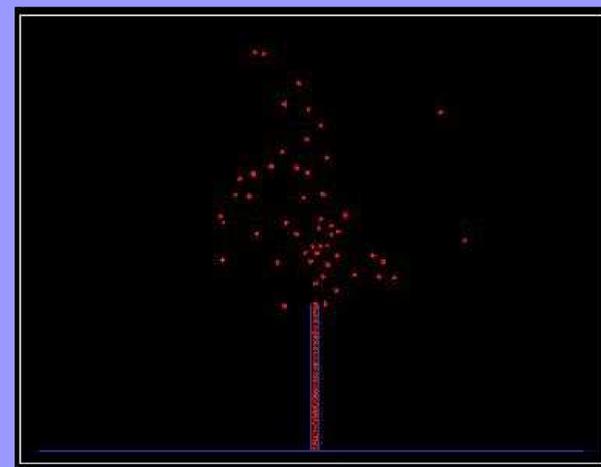


Figura 5 - compressão de partículas e aplicação de velocidades em paredes

## CONCLUSÕES

- O método ensina grande potencialidade para a solução de problemas de engenharia com materiais granulares ou com fluxo de partículas;
- O sistema, embora complexo, permite boa interação com o usuário, possuindo uma interface bastante amigável;
- Problemas com um número de partículas tipicamente acima de 2000 unidades tendem a despendar muito tempo de processamento;
- A variável de tempo representada em simulações não é o mesmo tempo despendido na situação real sendo simulada.

## REFERÊNCIAS

- Manuais de utilização do software PFC2D. Itasca Company (2008);
- O' Sullivan, Catherine (2009). "Discrete Element Modelling: an Overview". Imperial College, London. Notas de aula.

Contato:

E-mail: thaisdepaula\_2@hotmail.com

CEMACOM (www.ufrgs.br/cecom/) - Escola de Engenharia/PPGEC/UFRGS - Av. Osvaldo Aranha, 99 - 3º Andar - Porto Alegre, RS - CEP 9035-190