

Título.....Modelação numérica acoplada de escoamentos sólido-fluido

.....

Nome.....Ricardo Jorge Fonseca Birjukovs Canelas.....

Doutoramento em.....Eng. Civil.....

Orientador (es).....Rui Miguel Lage Ferreira.....

Co-orientador (es) (caso exista).....Ramón Gomez-Gesteira.....

Resumo

O objectivo chave desta dissertação é a introdução de uma discretização sem malha unificada para sólidos rígidos e fluidos, permitindo a elaboração de simulações resolvidas de ambas as fases. A solução numérica, obtida por Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) e uma variante de Discrete Element Method (DEM), o Distributed Contact Discrete Element Method (DCDEM), é fruto da caracterização directa e local de contactos sólido-sólido e das interfaces sólido-fluido. A inovação do trabalho está centrada na generalização do acoplamento entre os métodos SPH e DEM para simulações resolvidas. Isto permite que teorias estado-da-arte para mecânica de contacto possam ser usadas em geometrias aleatórias, assim como o tratamento de transferências de quantidade de movimento entre as fases sólida e fluida. Os métodos são introduzidos e analisados em detalhe.

Uma série de campanhas experimentais foi desenhada de modo a fornecer pontos de validação para simulações de escoamentos complexos. Juntamente com soluções analíticas e outras soluções numéricas encontradas na literatura, procede-se à caracterização do modelo quanto à qualidade das suas soluções. Os resultados apontam para a precisão do modelo, assim como a capacidade de lidar com interações complexas, como o transporte de detritos ou quantificação de acções hidrodinâmicas não permanentes em estruturas.

Palavras-chave: Escoamentos multifásicos, Métodos sem malha, Smooth Particle Hydrodynamics, Discrete Element Method, Escoamento de detritos, Leis de contacto, Transporte sólido, Computação de alta performance, Impulsão, Validação