

**Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**

---

# Comportamento de Grãos de Trigo utilizando o Método dos Elementos Discretos

Eliezer José Balbinot<sup>1</sup>Oleg Khatchatourian<sup>2</sup>Manuel Osório Binelo<sup>3</sup>Victor Noster Kürschner<sup>4</sup>Lucas da Rosa Kieslich<sup>5</sup>Maurício dos Santos Dessuy<sup>6</sup>

Departamento de Ciências Exatas e Engenharia, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUÍ, Ijuí, RS

## 1 Introdução

A secagem dos produtos agrícolas destina-se a retirar a água presente no grão, até um nível adequado ao armazenamento e conservação do mesmo, sem alterar as propriedades físicas, químicas e biológicas do produto. Sua importância se dá na antecipação da colheita, na conservação das propriedades do grão e na barreira contra o desenvolvimento de microrganismos e insetos quando o grão é armazenado [2, 4].

Este trabalho visa modelar matematicamente o fluxo de grãos de trigo em um secador com calhas de fluxo misto por meio de simulações numéricas implementadas através do Método de Elementos Discretos (MED), que consiste em um método de simulação numérica de interação entre um número finito de partículas, devido a forças de contato e não-contato, dentro de um sistema móvel ou fixo [3].

Para tanto, foi construído um aparato experimental idêntico ao modelo usado nas simulações, de modo a confrontar e validar os dados gerados pelas simulações realizadas com o software Woo, que consiste em um programa de computação de código aberto desenvolvido por Václav Smilauer, que implementa o MED.

## 2 Resultados

Inicialmente foram realizados experimentos em laboratório, de modo a analisar o fluxo de descarga e o comportamento dos grãos de trigo durante o escoamento dos grãos ao longo

---

<sup>1</sup>eliezer.balbinot@hotmail.com

<sup>2</sup>olegkha@unijui.edu.br

<sup>3</sup>manuel.binelo@gmail.com

<sup>4</sup>vickurschner@hotmail.com

<sup>5</sup>lucas.kieslich@hotmail.com

<sup>6</sup>dessuyjos@yahoo.com.br

do aparato experimental. Posteriormente, foi realizada a simulação usando os parâmetros utilizados por outros pesquisadores que implementaram o MED em outros trabalhos [1]. A figura 1 apresenta um comparativo entre o experimento e a simulação realizada com o software Woo em diferentes momentos, durante o escoamento dos grãos ao longo do aparato.

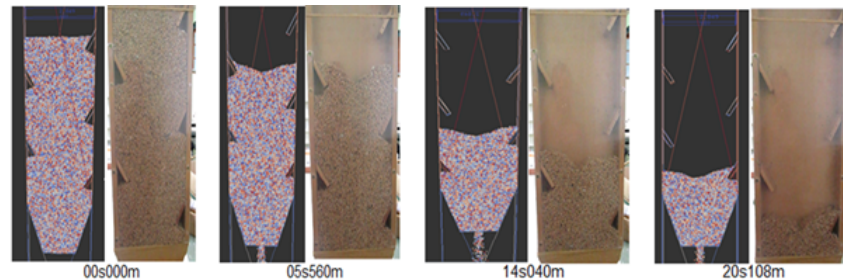


Figura 1: Comparação do escoamento em diferentes estágios de descarga, com abertura da tampa de 3x2 cm.

Os resultados obtidos com a simulação concordam com o tempo de escoamento do experimento, porém analisando visualmente a massa de grãos da simulação e a massa de grãos do experimento percebe-se a existência de uma pequena diferença entre o comportamento dessas massas ao longo do processo de descarga.

### 3 Conclusões

Conclui-se a que os grãos possuem diferentes velocidades durante o escoamento pelo corpo do secador, podendo resultar em uma secagem não uniforme da massa do grão. Conclui-se, ainda, que a pequena diferença entre o comportamento da massa de grãos ao longo do processo de descarga se dá pelo formato das partículas geradas, já que as mesmas não representam o formato real do grão de trigo.

### Referências

- [1] J. M. Boac; M. E. Casada; R. G. Maghirang; J. P. Harner III. Material and interaction properties of selected grains and oilseeds for modeling discrete particles. ASABE Annual International Meeting, 2009.
- [2] L. A. Bortolaia. Modelagem matemática e simulação do processo de secagem artificial de grãos de soja em secadores de fluxo contínuo. Tese de doutorado em Engenharia Mecânica, UFRGS, (2011).
- [3] C. E. V. Neves. Comportamento de materiais granulares usando o método dos elementos discretos. Dissertação de Mestrado em Geotecnia, UnB, (2009).
- [4] E. A. Weber. Armazenagem Agrícola. Guaíba: Agropecuária, 2001.