

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Análise de Desempenho do Fluxo de Ar em Armazéns Graneleiros

Vanessa Faoro¹

Departamento de Ciências Exatas e Engenharias DCEEEng, UNIJUÍ, Ijuí, RS

Oleg A. Khatchatourian²

Departamento de Ciências Exatas e Engenharias DCEEEng, UNIJUÍ, Ijuí, RS

Manuel O. Binelo³

Departamento de Ciências Exatas e Engenharias DCEEEng, UNIJUÍ, Ijuí, RS

1 Introdução e Metodologia

Atualmente a produção brasileira de grãos, tem atingido safras de volumes significativos. A alta produção grãos, implica na necessidade de obter uma armazenagem segura e eficaz. Para isso o principal processo empregado é a aeração, usado para modificar o microclima da massa, criando condições desfavoráveis a fatores que danificam o grão.

Durante o armazenamento ocorrem diversos fatores que alteram as condições do fluxo de ar da aeração, como há presença da não homogeneidade da massa de grãos, devido a compactação e anisotropia da forma esférica dos grãos, como também o método de enchimento, umidade, porosidade, insetos, fungos entre outros, torna o problema da distribuição do fluxo de ar na armazenagem de grãos mais complexo e difícil.

O objetivo do trabalho é realizar simulação do fluxo de ar de um sistema real de armazenagem de grãos horizontal e realizar uma avaliação de desempenho do sistema de aeração. Para isso, foi utilizada a modelagem matemática que descreve o fluxo de ar 3D, com condições não homogêneas e anisotrópicas, representada no trabalho [2]. Para resolver a modelagem matemática, foi gerada uma malha tetraédrica com as reais informações do objeto de estudo. O software foi desenvolvido em ANSI C ++ e Pascal, em [1] é encontrada uma descrição detalhada do software. Para avaliar o desempenho do sistema de aeração, foi utilizado o critério criado por [1], chamado de vazão específica local, que analisa a qualidade da aeração em qualquer ponto do produto. O objeto de estudo deste trabalho é um sistema real de armazenagem de grãos de propriedade da Cooperativa Cotrirosa, (Santa Rosa, RS). O armazém possui estrutura fundo V, com 180m de comprimento, 40m de largura e 10m de profundidade, sistema de aeração central e sistema de aeração lateral.

¹vanessa.faoro@unijui.edu.br

²olegkha@unijui.edu.br

³manuel.binelo@gmail.com

2 Resultados e Discussões

A Figura 1, mostra a vazão específica local do sistema de aeração do objeto de estudo, em um corte longitudinal central do armazém. Na Figura 1A, percebemos a vazão das entradas centrais e laterais do objeto de estudo. Observamos que na superfície da massa de grãos há um desnível, causado pela descarga e enchimento irregular de grãos. Na superfície preta da Figura 1B, a vazão específica local (Q_{local}) é maior de $2,5m^3h^{-1}t^{-1}$ na direção do desnível da superfície do grão, deixando áreas substanciais com uma vazão do fluxo de ar mais baixa. De um modo semelhante, a Figura 2 destaca um plano na direção transversal, onde o fluxo maior é direcionado para o centro do armazém.

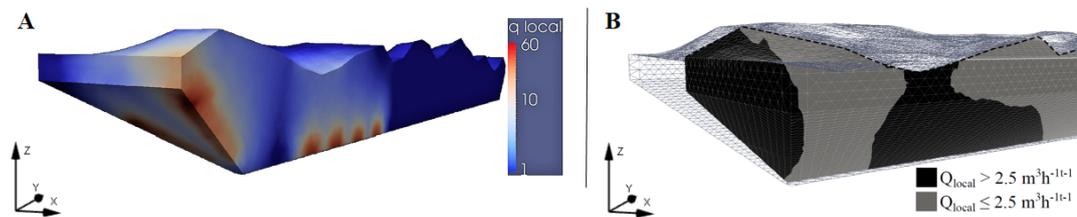


Figura 1: Vazão específica local do objeto de estudo.

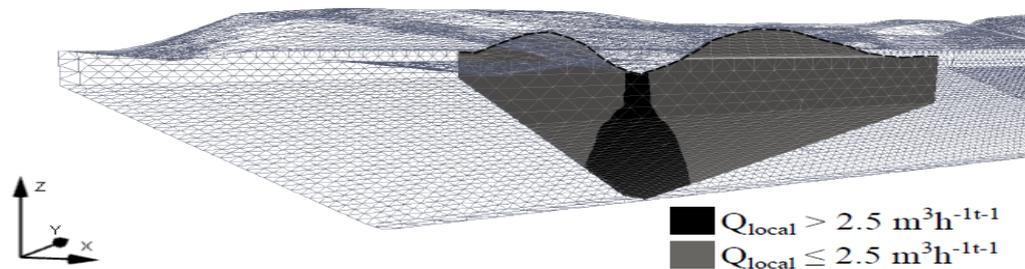


Figura 2: Distribuição da Q_{local} em um corte transversal do objeto de estudo.

Regiões com o Q_{local} baixo terão uma aeração de baixo desempenho, e para contornar este problema, a maneira correta é fazer com que a distribuição do ar seja o mais uniforme possível, minimizando a energia necessária para eliminar as regiões Q_{local} baixas.

Referências

- [1] O. A. Khatchaturian, M. O. Binelo, Simulation of three-dimensional air-flow in grain storage bins, *Biosystems Engineering*,101:225–238, 2008. DOI: 10.1016/j.biosystemseng.2008.06.001.
- [2] O. A. Khatchaturian, M. O. Binelo, V. Faoro, and N. A. Toniazzo, Three-dimensional simulation and performance evaluation of air distribution in horizontal, *Biosystems Engineering* , 142:42–52, 2016. DOI:10.1016/j.biosystemseng.2015.12.009.