

Proposição de um Modelo Matemático para a Previsão Volumétrica de Silos Armazenadores de Ração

Jonas Kuhn¹, Airam Teresa Zago Romcy Sausen², Maurício de Campos³, Paulo Sérgio Sausen⁴

NÚCLEO DAS TÉCNOLOGIAS/UNIJUÍ, Ijuí, RS

A avicultura é um dos setores da economia brasileira que passou por grandes transformações após a entrada da tecnologia [4]. Esta por sua vez, facilitou a gestão possibilitando uma produção em grande escala, e também demandou um aprimoramento das indústrias, que são as responsáveis pela produção da ração usada na dieta das aves, por escalar a produção, e principalmente por gerenciar o escoamento de toda essa matéria produzida. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo realizar a modelagem matemática, a partir de Séries de Fourier, da curva de consumo de ração nas unidades armazenadoras presentes em aviários [1], com intuito de possibilitar a previsão volumétrica de ração no interior de cada unidade. A seguir são apresentados os resultados parciais desta pesquisa.

Para o desenvolvimento da modelagem matemática, utilizou-se dados volumétricos diários de um silo armazenador de ração, localizado em um aviário do Oeste Catarinense, o qual é responsável por suprir a demanda de uma célula produtora. Estes dados experimentais foram coletados através de um dispositivo medidor de volume instalado no interior do silo [2]. Através da ferramenta computacional MATLAB foi realizado o ajuste de curvas [3], a partir de Série de Fourier, que resultou em:

$$V(t) = a_0 + \sum_{n=1}^8 (a_n \cos(tw) + b_n \sin(tw)) \quad (1)$$

onde: $V(t)$ é o volume do silo em m^3 ; t é o tempo em dias; e $a_{0...8}$ e $b_{1...8}$ são os parâmetros do modelo que precisam ser estimados.

Para a modelagem matemática foram realizados vários ensaios com ajustes e diferentes configurações da Séries de Fourier, os melhores resultados foram obtidos a partir da equação (1). Os dados experimentais foram compostos por um *dataset* de 82 dias, sendo 72 dias usados para a estimação dos 18 parâmetros do modelo, e 10 dias para a sua validação. Os parâmetros encontrados para a Série de Fourier apresentada na equação (1), após a realização de ajuste de curvas foram: $a_0 = 3,991$, $a_1 = -0,2602$, $b_1 = 0,2389$, $a_2 = -0,0407$, $b_2 = 0,4425$, $a_3 = 0,0354$, $b_3 = -0,783$, $a_4 = -1,874$, $b_4 = 1,434$, $a_5 = -0,4982$, $b_5 = 0,111$, $a_6 = -2,674$, $b_6 = 3,655$, $a_7 = 0,6366$, $b_7 = -0,1321$, $a_8 = -0,9657$, $b_8 = -0,3133$, e $w = 0,1104$.

A partir dos resultados das simulações apresentados na Figura 1, o coeficiente de determinação (R^2) obtido foi de 0,7513. Os resultados foram considerados de boa acurácia, visto que há várias variáveis que envolvem o consumo de ração em unidades armazenadoras de um aviário. Porém,

¹jonas.kuhn@sou.unijui.edu.br

²airam@unijui.edu.br

³campos@unijui.edu.br

⁴sausen@unijui.edu.br

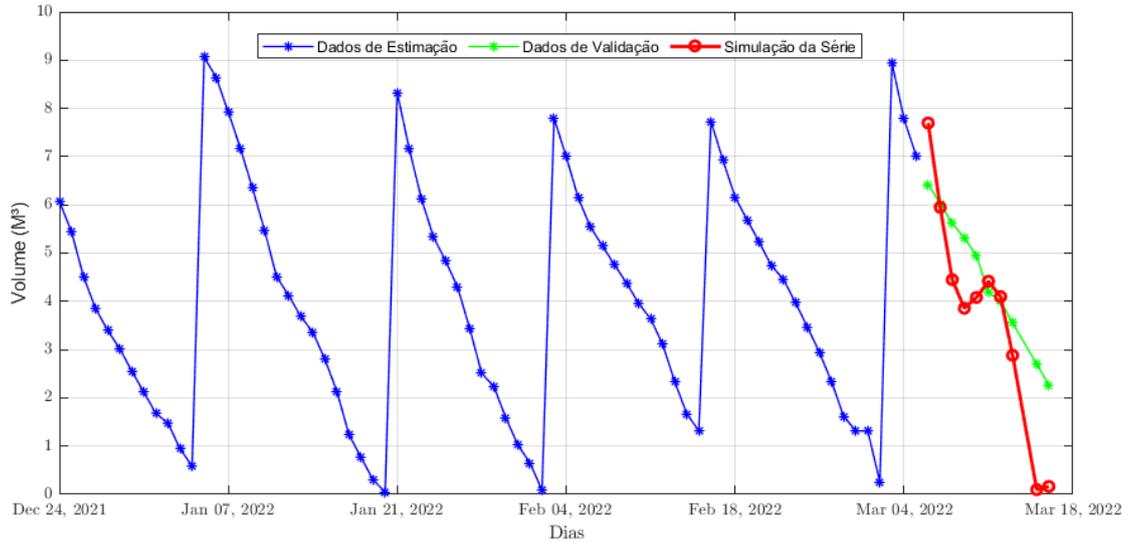


Figura 1: Resultado da Simulação (1). Fonte: Autoria própria.

para que esse modelo possa ser utilizado como um possível modelo preditivo nessa aplicação, ainda será necessário maximizar os resultados, possivelmente aumentando a quantidade de parâmetros do modelo, ou utilizando outra estrutura de modelo, ou até mesmo fazendo uma composição de modelos.

Agradecimentos

Agradeço a disponibilidade das informações coletadas pelos dispositivos da empresa Apc Inova e pelo fomento da FAPERGS com o desenvolvimento deste projeto.

Referências

- [1] B. M. Bretan et al. “Previsão de demanda em tempo real usando Série de Fourier Adaptativa”. Em: **XIV Seminário Iberoamericano de Redes de Agua y Drenaje**. 2015, pp. 1–11.
- [2] Apc Inova. **Site oficial da empresa Apc Inova**. Online. Acessado em 01/12/2021, <https://www.apcinova.com.br>.
- [3] MathWorks. **Site oficial da MathWorks**. Online. Acessado em 10/12/2021, <https://www.mathworks.com/help/curvefit/fit.html>.
- [4] W. T. Shima e A. D. Costa. “Tecnologia e competitividade do trabalho na avicultura brasileira”. Em: **Revista Economia & Tecnologia** 1 (2007), pp. 87–96. DOI: 10.5380/ret.v3i1.29502.