

MEDIDA DA DEGRADAÇÃO DE BALAS DURAS UTILIZANDO MODELO MATEMÁTICO

PE06200620/042

Luana Mailan Porto – Graduanda em Engenharia Química – luanamailan@gmail.com
Prof. Dr. Flávio E. Macuglia Spanemberg – Engenharia Química – flaviospanemberg@pelotas.ifsul.edu.br
Álex Canez Lemos Souza – Graduando em Engenharia Química – alez_canez_lemos@yahoo.com.br
INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE – CAMPUS PELOTAS

14^o
JIC
IFsul

JORNADA DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO
INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE

INSTITUTO
FEDERAL
Sul-rio-grandense

2021

INTRODUÇÃO

Balas duras se degradam devido a absorção de água do ambiente externo. Quando o teor de umidade crítico é alcançado, a bala fica aderida na embalagem, o que caracteriza o final de sua vida útil (Spanemberg et. al, 2019). Desta forma a medida do teor de umidade em função do tempo é importante para prever o estado de degradação e a vida de prateleira. Modelos matemáticos relacionados a absorção de água podem ser utilizados para esta previsão em tempo real. O objetivo do estudo foi medir a degradação de balas duras em função do tempo utilizando um modelo matemático.

METODOLOGIA

Um pacote com 87 unidades de balas duras embrulhadas foi aberto e as balas retiradas, identificadas e pesadas individualmente em balança analítica (Shimadzu AY220). As balas foram recolocadas na embalagem junto com um data logger (Incoterm LOG32THP) programado para realizar a medida de umidade relativa e temperatura a cada período de 20 min (Figura 1). O pacote foi lacrado e colocado em uma caixa de papelão ondulado, a qual foi armazenada em uma sala. O pacote foi reaberto duas vezes por semana e todas as balas foram pesadas novamente para acompanhar o aumento do peso



Figura 1 – Data logger e balas identificadas

A Modelagem foi realizada utilizando o software Matlab versão R2016a. Foram utilizadas as equações 1 e 2 já desenvolvidas em Santos & Spanemberg, (2020).

$$\int_{t_0}^{t_f} dt = \frac{Mt \cdot \frac{URE}{100}}{TPVA(T, URE) \cdot A} \cdot \int_{U_0}^{U_f} \frac{dU}{\frac{URE}{100} - aw(U, T)} \quad (1)$$

$$\log_{10} TPVA = -2,61102 - 0,036723 \cdot T + 0,074509 \cdot UR - 0,000243 \cdot T \cdot UR + 0,00137 \cdot T^2 - 0,000283 \cdot UR^2 \quad (2)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa média da bala foi de 6,1348 g e área de transferência de massa foi 0,00156987 m². O teor de umidade experimental com desvio padrão e o teor de umidade previsto pelo modelo é apresentado na Figura 2.

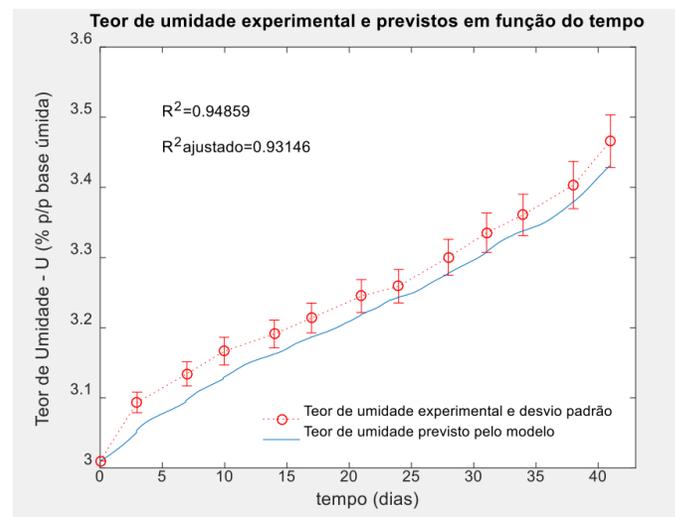


Figura 2 – teor de umidade experimental x teor de umidade previsto pelo modelo.

CONCLUSÃO

Devido aos valores de R² próximos da unidade e erro médio relativo de 0,87%, o modelo foi considerado satisfatório para prever a degradação em tempo real.

REFERÊNCIAS

SPANEMBERG, F.E.M.; KORZENOWSKI A.L.; SELITTO M.A. Effects of sugar composition on shelf life of hard candy: Optimization study using D-optimal mixture design of experiments. J Food Process Eng, v.42, n.6, 2019

SANTOS, A.C.; SPANEMBERG, F.E.M.; Modelo para estimativa do prazo de validade de confeitos vítreos utilizando segmentos de isothermas de sorção. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14., 2020, Pelotas: Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, 2020. Trabalho 1268. Disponível em: http://jic.ifsul.edu.br/exibe_projeto_exp_osicao_virtual.php?CodProjeto=1268. Acesso em: 16 out. 2021.

REALIZAÇÃO
propesp

INSTITUTO FEDERAL
Sul-rio-grandense