ISOTERMA DE SORÇÃO EM PET FOOD

Anne Caroline Rocha Bernardino (PIBIC/CNPq/DZO/UEM),
Prof. Dr. Ricardo Souza Vasconcellos (Orientador), e-mail:
ricardo.souza.vasconcellos@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias / Maringá, PR.

Área: Agrárias. Subárea:
50400002 ZOOTECNIA
50403028 AVALIAÇÃO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS

Palavras-chave: Umidade de equilíbrio, modelos matemáticos, conservação.

Resumo:

A aplicação das isotermas de sorção em alimentos auxilia no controle de qualidade. No entanto é importante validá-la para uso em pet food através de modelos preditivos, para aumentar a segurança no seu uso. Neste estudo, foi realizada curva de secagem e isoterma de dessorção de seis alimentos extrusados para cães e gatos coletados na saída da extrusora e isoterma de adsorção dos mesmos alimentos, porém coletados no secador. As curvas de secagem foram feitas em estufa a 60ºC, com finalidade de obter umidades de 3%, 7%, 10-12%, 15% e maior 15%. As isotermas (adsorção e dessorção) foram realizadas através do método gravimétrico estático, baseando-se na metodologia Yogendrarayah et al., (2015) e Wani & Kumar (2016). Ambos os modelos testados apresentaram bons ajustes, variando entre 0,79 a 0,92 para curvas de dessorção e 0,99 para curvas de adsorção do modelo Peleg. Já o modelo GAB apresentou R^2 ajustado de 0,83 a 0,91 para curvas de dessorção e 0,99 para curvas de adsorção. Na condição 0,60 de atividade de água e na temperatura determinada, pelo modelo de GAB a umidade de equilíbrio (Xeq) pelo modelo de adsorção e dessorção foram, respectivamente de 9,19 e 11,17% e Peleg de 9,10 e 11,08%. Pelos resultados obtidos as curvas de adsorção parecem apresentar resultados mais seguros e com melhores ajustes em Pet food.

Introdução

Aproximadamente 95% dos alimentos produzidos mundialmente para animais de companhia são processados por extrusão. Apesar do processo de extrusão promover a esterilização do alimento, contaminações e processos deteriorativos podem ocorrer após este processo. A água é um dos principais fatores que interfere no risco de contaminação, sendo

fundamental para determinação da vida de prateleira dos produtos, por este motivo entender as relações existentes entre umidade e atividade de água em um alimento é fundamental. Essa relação pode ser definida através de isotermas de sorção (adsorção e dessorção). Tais parâmetros são expressos graficamente, relacionando teor de umidade e atividade de água e a partir dos gráficos gerados com as isotermas é possível predizer o tempo de secagem do alimento na indústria, a vida de prateleira, a predisposição ao crescimento microbiano, o tipo de embalagem mais recomendado, assim como especificar os limites de umidade mínimos e máximos tolerados. Diante do exposto o trabalho teve como objetivo avaliar a aplicabilidade e validação de isotermas de sorção em alimentos para cães e gatos.

Materiais e métodos

A coleta de material para este experimento foi realizada em três diferentes fábricas de rações para cães e gatos, localizadas no Paraná, Brasil. Ao todo foram coletadas seis amostras distintas, duas amostras de cada estabelecimento. As rações foram coletadas na saída da extrusora e após processo de secagem, na saída do secador. Posteriormente as coletas, todas as amostras permaneceram congeladas até o momento das análises.
As amostras coletadas na saída da extrusora, foram utilizadas para curvas de secagem, e isoterma de dessorção. Durante a análise da curva de secagem, permaneceram em estufa a 60°C, para obtenção de umidades nos níveis de 3%, 7%, 10-12%, 15% e superior a 15%. A cada duas horas uma quantidade suficiente de amostra foi retirada para análises de umidade, seguindo metodologia descrita pela AOAC (1995), e para os resultados de atividade de água foi utilizado método de ponto de orvalho, empregando-se metodologia aprovada pela AOAC (método 978.18) em equipamento específico (Labswift-aw, Novasina, Estados Unidos). As amostras permaneceram em estufa a 60°C até atingir os níveis de umidade desejados.
As amostras coletadas na saída do secador foram submetidas a isotermas de equilíbrio de adsorção realizadas no Laboratório de Análises de *Alimentos e Nutrição Animal* (LANA), localizado na Universidade Estadual de Maringá (UEM), através do método gravimétrico estático, baseando-se na metodologia descrita por Yogendrarayah et al., (2015) e Wani & Kumar (2016).
Passaram por uma secagem prévia em estufa a 70°C durante 24 horas, com finalidade de padronizar umidade inicial. As curvas gráficas foram determinadas em apenas uma temperatura, 30ºC.
Para isto, foram utilizadas soluções saturadas de cloreto de lítio, acetato de potássio, nitrito de sódio, cloreto de magnésio, cloreto de sódio e cloreto de potássio, para que as amostras permanecessem em atmosferas com valores de atividade de água crescentes. Realizou-se atividade de água dos sais pelo método de ponto de orvalho, empregando-se metodologia aprovada

pela AOAC (método 978.18), usada como critério para estabelecer o ponto de saturação das soluções salinas.
Pesagens periódicas das amostras foram realizadas em balanças analíticas, até a determinação de peso constante. O equilíbrio foi atingido quando três medidas de peso sucessivas não diferiam de mais de 0,01g. A partir do gráfico da isoterma de adsorção, se observou a necessidade da realização da curva de dessorção, devido ao comportamento gráfico expressar similaridade ao da curva de secagem, tornando possível a comparação. A metodologia aplicada para isotermas de dessorção foi a mesma da adsorção, exceto a padronização inicial de umidade em estufa a 70°C.
Para obtenção de isotermas de sorção e da curva de secagem os resultados de umidade de equilíbrio de cada amostra foram plotados em relação à atividade de água, na temperatura determinada. Os modelos matemáticos exponenciais de Guggenheim-Anderson-de Boer (GAB) e Peleg (1993), foram usados para modelagem dos dados com base em análise de regressão.

Resultados e Discussão

Ambos os modelos testados apresentaram bons ajustes. No entanto, o modelo GAB além de bom ajuste fornece em sua equação o parâmetro de água na monocamada (X), o qual é importante, pois representa a água fortemente adsorvida em locais específicos e representa mínimo risco. As isotermas de equilíbrio apresentadas nas Figuras 1, mostram que as curvas de adsorção estão abaixo da curva de dessorção em todo o intervalo de atividade de água e na temperatura considerada. Segundo Ayrosa (2005) isto ocorre devido ao fenômeno da histerese que faz com que seja necessária uma pressão menor de vapor para se atingir certo teor de umidade por um processo de dessorção que por adsorção.
Ao comparar a curva de dessorção e a de secagem foi possível verificar que a umidade obtida através da curva de secagem apresentou valores menores nas determinadas atividades de água, sendo estes valores estatisticamente diferentes ($P<0,05$).
Ambos os modelos testados apresentaram bons ajustes, variando entre 0,79 a 0,92 para curvas de dessorção e 0,99 para curvas de adsorção do modelo Peleg. O modelo GAB apresentou R^2 ajustado de 0,83 a 0,91 para curvas de dessorção e 0,99 para curvas de adsorção. Na condição 0,60 de atividade de água e na temperatura determinada, pelo modelo de GAB a umidade de equilíbrio (Xeq) pelo modelo de adsorção e dessorção foram, respectivamente de 9,19 e 11,17% e Peleg de 9,10 e 11,08%. Os resultados obtidos pela curva de secagem foram intermediários entre ambos. Parece que os valores de curva de dessorção foram superestimados em relação aos valores reais (curva de secagem).

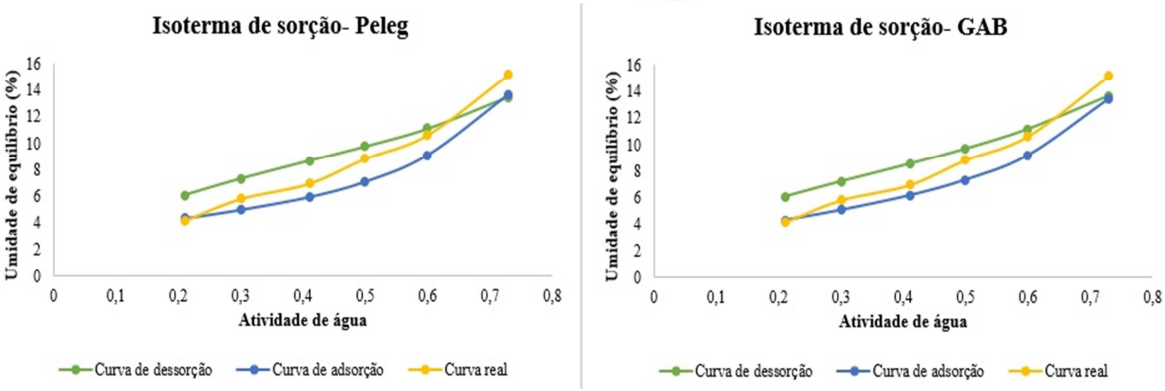

Figura 1. Curvas de sorção pelos modelos de Peleg e GAB para alimentos secos e extrusados para cães e gatos

Conclusões

Pelos resultados obtidos as curvas de adsorção parecem apresentar resultados mais seguros e com melhores ajustes em Pet food, visto que as curvas de dessorção nas condições de realização superestimaram os resultados em relação ao valor real obtido pela curva de secagem,

Agradecimentos

Ao grupo CEENUFEL por toda colaboração, em especial a MSc. Mayara Uana da Silva, e ao professor Dr. Ricardo Souza Vasconcellos por todo auxilio prestado.

Referências

AOAC. 1995. Association of official analytical chemists international. Official methods of analysis. 16th ed. Arlington.

Ayrosa, A. M. I. B. 2005. Atividade de água e suas aplicações nos processos de conservação, secagem e manipulação de alimentos e medicamentos. Revista de Engenharia FAAP. 18, 41-47.

FEDIAF. 2010. European Pet Food Industry Federation. Guide to Good Practice for the Manufacturing of Safe Pet Foods.

Fellows, P. J. 2006. Tecnologia do processamento de alimentos. Princípios e práticas. (2th ed). Artmed, Porto Alegre.

WANI, S. A.; KUMAR, P. Moisture sorption isotherms and evaluation of quality changes in extruded snacks during storage. Food Science and Technology, v.74, 448-455, 2016.Technology, v. 64, 177-188, 2015.

YOGENDRARAJAH, P.; SAMAPUNDO, S.; DEVLIEGHERE, F.; DE SAEGER, S.; DE MEULENAER, B. Moisture sorption isotherms and thermodynamic properties of whole black peppercorns (Piper nigrum L.).