MODELOS PREDITIVOS PARA A DETERMINAÇÃO DA ESTABILIDADE OXIDATIVA EM PET FOOD UTILIZANDO MÉTODOS ACELERADOS

MAYARA U. DA SILVA3, VANDERLY JANEIRO2, JOYCE SATO4, PRISCILA M. RIBEIRO3,LEONIR B. RIBEIRO1,TÂNIA Z. MILTENBURG3, MÔNICA E. Z. MERENDA3, RICARDO S. VASCONCELLOS1

1Docente do departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá; 2Docente do departamento de Estatística da Universidade Estadual de Maringá; 3Pós-graduando em Zootecnia; 4Doutor em Zootecn
Contato: mayarauana@gmail.com

Resumo: Objetivou-se estabelecer uma relação temporal da estabilidade oxidativa em pet food entre o método convencional com métodos acelerados. Onze alimentos secos para cães (n=6) e gatos (n=5) foram mantidos em temperatura ambiente (23±4,6°C) por 360 dias e a cada 45 dias uma sub-amostra era retirada para análises de índice de peróxido (IP), índice de acidez, umidade e atividade de água. Este método serviu de referência para conceber uma relação com os métodos acelerados empregados: teste de estufa de Schaal (60ºC por 20 dias) e bomba de oxigênio (Oxipres, 100ºC e 5 bar de O2 por 20 horas). A composição química e residual de antioxidantes sintéticos (AOX) também foram analisados. O método de estufa explicou 1,8% da variação dos resultados da relação temporal com o método convencional e Oxipres apenas 1,1%. A capacidade preditiva das equações aumentou com a utilização do AOX (R2=0,54) e ao associar AOX com teor de cinzas das amostras (R2= 0,73), com pouca influência do método de estufa e Oxipres. Conclui-se que os métodos acelerados apresentam baixa correspondência com o método convencional. O residual de antioxidantes e a composição química apresentam potencial no desenvolvimento de modelos matemáticos para estimar com melhor exatidão a estabilidade oxidativa em pet food.
Palavras Chave: oxidação; pet food; vida de prateleira.

REDICTION MODELS FOR DETERMINTION OF THE OXIDATIVE STABILITY IN PET FOOD BY USING OF ACCELERATED METHODS

Abstract: The objective of this study was to establish a temporal relation of oxidative stability in pet food between the conventional method and accelerated methods. Eleven dry dog foods (n = 6) and cats (n = 5) were kept at room temperature (23 ± 4.6 ° C) for 360 days and every 45 days a sub-sample was withdrawn for analyzes of peroxide index, acidity index, moisture and water activity. This method was used to establish a relationship with the accelerated methods used: Schaal greenhouse test (60ºC for 20 days) and oxygen pump (Oxipres, 100ºC and 5 bar of O2 for 20 hours). The chemical and residual composition of synthetic antioxidants (AOX) was also analyzed. The greenhouse method explained 1.8% of the variation of the results of the temporal relationship with the conventional method and Oxipres only 1.1%. The predictive capacity of the equations increased with the use of AOX (R2 = 0.54) and when associating AOX with ash content of the samples (R2 = 0.73), with little influence of the greenhouse method and Oxipres. Concludes that the accelerated methods present low correspondence with the conventional method. The residual antioxidants and the chemical composition present potential in the development of mathematical models to better estimate the oxidative stability of pet food.
Keywords: oxidation; pet food; shelf-life.

Introdução: Os alimentos voltados a animais de companhia possuem vida de tempo útil prolongada, que varia de 12 até 18 meses (Brasil, 2009). A determinação de shelf-life em tempo real em alimentos com prazo de validade prolongado é crítica para a indústria, pois ao se obter os resultados laboratoriais é possível que o alimento já esteja fora dos padrões de comercialização (Silva et al,. 1999). Para tais situações, as aplicações de metodologias mais rápidas se mostram como alternativa (Silva et al,. 1999). No entanto, existe uma preocupação em estabelecer relações temporais entre estes métodos com a avaliações em tempo real. Diante disso, o presente trabalho teve como finalidade elaborar equações preditivas de shelf-life de pet food por dois métodos acelerados (método de Schaal em estufa e Oxipres), usando como referência o teste em tempo real (temperatura ambiente), de 12 meses.

Material e Métodos: Foram adquiridos 11 alimentos extrusados comerciais, sendo 6 para cães e 5 para gatos. Para determinação do shelf-life utilizou-se três metodologias: tempo real com duração de 12 meses (método de referência), e dois testes acelerados, sendo esses, o teste de Schaal em estufa (60ºC por 20 dias) e bomba de oxigênio (Oxipres, 100ºC e 5 bar de O2 por 20 horas). Para o teste em tempo real as amostras foram mantidas em temperatura ambiente e leituras de temperatura e umidade relativa do ar realizadas diariamente. A cada 45 dias três embalagens de cada produto eram coletadas, misturadas, embaladas a vácuo e posteriormente congeladas a -20ºC até o momento das análises, totalizando nove períodos de coleta. No teste de Schaal em estufa (Antolovich et al., 2002) a cada 4 dias, três amostras de cada produto eram retiradas da estufa, misturadas, embaladas a vácuo e congeladas a -20ºC até o momento das análises, totalizando-se seis momentos de coleta. Exceto para as amostras submetidas ao Oxipres as seguintes análises foram realizadas: Índice de peróxido (IP), concentração de antioxidante sintético (BHA, BHT, Etoxiquim), índice de acidez, atividade de água e umidade. Com Oxipres determinou-se o período de

indução (horas), ou seja, o período em que as amostras perdem a estabilidade e entram na fase de propagação da autoxidação. Na análise estatística foram considerados modelos de regressão múltipla com erros normais e desenvolvidos modelos matemáticos para os métodos. A qualidade de ajuste dos modelos foi medida através do R2 e o critério de informação de Akaike.

Resultado e Discussão: A atividade de água das amostras não modificou ($p>0,05$) durante os testes de estufa e tempo real. Porém, o índice de peróxido (IP) para ambos os métodos, aumentou significativamente no período final em relação ao inicial ($p<0,0001$). Com aplicação de modelos determinou-se o tempo que as amostras precisariam ficar em estufa e em temperatura ambiente para chegar a níveis pré-estabelecidos de IP. De maneira geral observou-se que as amostras apresentaram-se estáveis, atingindo 10 mEq/kg de IP (valor limítrofe) pela estimativa dos modelos após 402,1±74,9 dias de estocagem a temperatura ambiente e 35,3±5,28 dias em estufa.Verificou-se uma ampla variação entre os produtos, não sendo possível estabelecer uma correspondência simples e geral para estes alimentos. Com ajustes dos modelos o método de estufa explicou 1,8% da variação dos resultados da correspondência temporal com o método convencional e o Oxipres apenas 1,1%, demonstrando fraca correlação entre estes métodos (Tabela 1). Fato contrário a Frankel et al., (1993) e Silva et al., (1999) que relatam que os resultados fornecidos por testes acelerados apresentam boa correlação com a avaliação convencional. Mas, existem críticas ao teste acelerado como o de estufa devido à inadequada condição na qual as amostras são submetidas, (Hamilton et al., 1983; Berset et al., 1996; Schwarz et al., 1996). A capacidade preditiva das equações aumentou com a utilização do AOX (R2 =0,54) e ao associar AOX com teor de cinzas das amostras o R2 subiu para 0,73, com pouca influência do método de estufa e Oxipres (Tabela 1).

Tabela 01. Equações de estimativa do tempo necessário em temperatura ambiente da amostra (23±4,6 °C) para atingir 10 mEq/kg de IP, utilizando diferentes preditores.

	Constantes do modelo						
Equação	Intercepto	Estufa (dias)	Oxipres (horas)	Aox Total (mg/kg)	MM (%)	R^2	p-valor
1	497	-1,74				0,018	0,71
2	-142	-4,46		3,51		0,648	0,03
3	354	-1,44		2,75	-67,6	0,746	0,03
4	494		-20,6			0,011	0,77
5	-123		-48,5	3,33		0,596	0,042
6	425		3,3	2,42	-80,2	0,737	0,036
7	-215			3,14		0,543	0,016
8	418			2,55	-78,6	0,737	0,009

Conclusão: Os métodos acelerados empregados para predizer a estabilidade oxidativa de alimentos para cães e gatos (estufa e Oxipres) não se mostraram adequados. O residual de antioxidantes no produto acabado e a sua composição química, por outro lado, apresentam potencial no desenvolvimento de modelos matemáticos para estimar com melhor exatidão a estabilidade oxidativa em Pet food.

Agradecimentos: A Empresa Manfrim Industrial SA (Santa Cruz do Rio Pardo, Brasil), pela oportunidade oferecida e apoio para a realização deste estudo.

Referências Bibliográficas: ANTOLOVICH, M., PRENZLER, P.D., PATSALIDES, E.; MCDONALD, S.; ROBARDS, K. 2002. Methods for testing antioxidant activity. Analyst. 127, 183-198.
BERSET, C., CUVELIER, M.-E. 1996. Revue: méthodesd'évaluation du degréd'oxydation des lipids et mesure du pouvoir antioxidant. SciencesdesAliments. 16, 219.
BRASIL. Instrução Normativa n° 30 de 05 de agosto de 2009. Estabelece critérios e procedimentos para o registro de produtos, para rotulagem e propaganda e para isenção da obrigatoriedade de registro de produtos destinados à alimentação de animais de companhia. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
FRANKEL, E.N. 1993. In search of better methods to evaluate natural antioxidants and oxidative stability in food lipids. Trends in Food Science &Technology..4, 220-225..
HAMILTON, R. J., ROSSELL, J. B., HUDSON, B. J. F., LÖLIGER, J. 1983.Chemistry ofrancidity in foods. In: Rancidity in Foods. Allen J. C., Hamilton R. J., Ed.; Applied SciencePublishers LTD.; London. p .1.
SCHWARZ, K., ERNST, H.; TERNES, W. 1996. Evaluation of antioxidative constituents fromthyme. J. Sci. Food Agric.70, 217.
SILVA, F. A. M., BORGES, M. F. M., FERREIRA, M. A. 1999. .Métodos para avaliação do grau de oxidação lipídica e da capacidade antioxidante. Química Nova. 22, 94-103.