

ESTABILIDADE OXIDATIVA DE ALIMENTOS EXTRUSADOS CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE FERRO E GORDURA

MAYARA U. DA SILVA¹, ANNE C. R. BERNARDINO², VANDERLY JANEIRO³, LEONIR B RIBEIRO⁴, RICARDO S. VASCONCELLOS⁴,

¹Pós-graduando em Zootecnia; ²Graduando em Zootecnia; ³Docente do Departamento de Estatística; ⁴Docente do departamento de Zootecnia; Membros da Universidade Estadual de Maringá
Contato: mayarauana@gmail.com / Apresentador: LEONIR BUENO RIBEIRO

Resumo: Oxidação é uma das causas de redução no valor nutricional de alimentos. Muitos os fatores que afetam a estabilidade oxidativa de um alimento, e os metais de valência ou transição, como o ferro, é um destes. Para estudar a relação entre os teores de ferro, extrato etéreo e suas interações com a oxidação em Pet food, um alimento completo para gatos (seco) foi extrusado e adicionado de diferentes concentrações de sulfato ferroso e/ou extrato etéreo (gordura de aves). Para determinação do shelf-life cada tratamento foi mantido a temperatura ambiente por 12 meses e o índice de peróxido (IP) medido a cada 45 dias. Com os resultados obtidos, foi possível verificar bom ajuste dos dados, com coeficientes de regressão (R^2) nos dias 90, 180, 270 e 360, respectivamente de 0,89; 0,92; 0,90 e 0,91. As inclusões de ferro entre 43 e 307 mg/kg afetaram negativamente a estabilidade oxidativa, enquanto a inclusão de gordura entre 3 e 15% apresentou pouca influência sobre os índices de peróxido das amostras durante os 360 dias de shelf-life.

PalavrasChaves: Oxidação lipídica, metal de transição, vida-útil

DOSE-RESPONSE STUDY TO THE USE OF IRON IN EXTRUDED PET FOOD ON OXIDATIVE STABILITY

Abstract: Oxidation is one of the main causes of reduced nutritional value and food quality. There are many factors that affect the oxidative stability of a food, with valence or transition metals, such as iron, being one of them. To study the relationship between iron content, ether extract and their interactions with oxidation in pet food, a complete dry standard food for cats was extruded and added with different concentrations of this trace element (ferrous sulfate) and/or ether extract (fat from birds). Both sources were applied for coverage. To determine shelf-life, each treatment was kept at room temperature for 12 months and the peroxide index measured every 45 days. With the results obtained, it was possible to verify a good fit of the data, with regression coefficients (R^2) on days 90, 180, 270 and 360, respectively of 0.89, 0.92, 0.90 and 0.91. The higher iron contents negatively affected its oxidative stability, inversely to what was observed for the ether extract contents, which, while increasing, improve the food's oxidative stability.

Keywords: Lipid oxidation, transition metal, shelf-life.

Introdução: A oxidação lipídica é uma das principais causas de depleção no valor nutricional durante o processamento, manuseio e armazenamento de alimentos com alto teor de gordura ou óleo (Amaral et al., 2018). Alimentos extrusados para animais de companhia apresentam concentrações variáveis de compostos oxidantes e oxidáveis, tais como lipídeos, proteínas e metais de transição. Para retardar as reações os antioxidantes são amplamente utilizados tanto em alimentos voltados para humanos como para alimentação animal (Hu et al., 2020). Tendo isto em vista, conhecer as relações entre as concentrações de substratos oxidáveis e substâncias pró-oxidantes em um alimento e relacioná-las com as doses necessárias de antioxidantes é fundamental para se estender a vida útil de alimentos. Por este motivo, neste projeto de pesquisa o objetivo foi estudar o efeito de metais de transição (ferro) e gordura e suas relações com o teor lipídico sobre o shelf-life de pet food.

Material e Métodos: Um alimento padrão seco extrusado foi formulado seguindo as recomendações do FEDIAF (2019) e foram determinados níveis de inclusão de Ferro (sulfato ferroso) e gordura de aves. O delineamento aplicado foi o inteiramente ao acaso. Com a ajuda de um planejamento de composto central foi possível definir as interações entre os níveis dos agentes utilizado, totalizando 24 tratamentos. A aplicação do Sulfato ferroso foi feita no produto já extrusado, por aspersão, imediatamente após a inclusão de gordura, juntamente com o palatável. Para determinação do shelf-life os tratamentos foram mantidos a temperatura ambiente por 12 meses. Os teores de ferro incluídos foram de 62,3 a 307,3 mg/k e de extrato etéreo, entre 3 e 15%. 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 alíquotas de cada tratamento eram coletadas, e posteriormente congeladas a -20°C até o momento das análises, totalizando nove períodos de coleta. As seguintes análises foram realizadas: Índice de peróxido (IP), residual de antioxidante sintético (BHA), índice de acidez, composição bromatológica e concentração de ferro. 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: De acordo com o planejamento realizado neste estudo, a inclusão do Fe e EE nas equações foram significativas, com ajustes adequados (R^2) dos modelos nos dias 90, 180, 270 e 360, sendo estes respectivamente de 0,89, 0,92, 0,90 e 0,91 (Figura 1). No entanto, aplicando-se as equações obtidas a partir dos modelos adotados, pode-se verificar que os teores de gordura das rações apresentaram pouca influência sobre o IP das amostras nos 360 dias de shelf-life, enquanto por outro lado, os teores de ferro entre 50 e 300 mg/kg afetaram negativamente a estabilidade oxidativa das amostras. Íons de ferro podem catalisar a oxidação de lipídeos na presença de oxigênio, dando início à sequência de reações via formação de radicais livres, ou atuar na decomposição de hidroperóxidos (Cheng e Li, 2007; Halliwell e Gutteridge,

2007). Desta forma, parece que o teor lipídico por si não afeta a oxidação no alimento, porém, quando associado ao aumento no teor de ferro em contato com o ar, este serve como substrato oxidativo. Na Figura 2 são mostradas as relações entre a concentração de ferro e a oxidação das amostras nos dias 180 e 360.

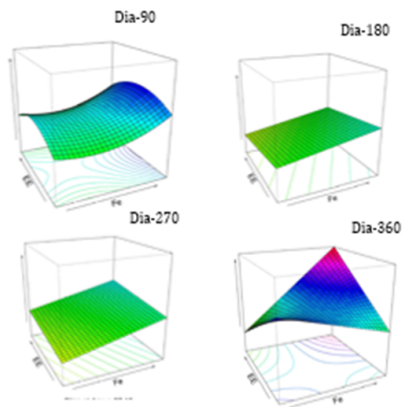


Figura 1: Gráficos de superfície-resposta a níveis de ferro e extrato etéreo em alimento para gatos, nos dias 90, 180, 270 e 360.

Tabela 01. Índice de peróxido em alimento seco para gatos em função dos níveis de Ferro¹ e extrato etéreo².

Dias	Concentração de Ferro (mg/kg)					
	50	100	150	200	250	300
90	10,87	10,75	11,14	12,02	13,41	15,29
180	10,45	10,84	11,23	11,62	12,01	12,40
270	13,62	14,01	14,40	14,79	15,18	15,57
360	10,86	11,56	12,26	12,96	13,66	14,36
Dias	Teor de Extrato etéreo (%)					
	6	8	10	12	14	16
90	6,29	8,52	10,01	10,75	10,75	9,99
180	10,96	10,92	10,88	10,84	10,81	10,77
270	12,44	13,63	14,28	14,40	13,99	13,03
360	13,74	13,01	12,29	11,56	10,83	10,10

¹fonte caso 8000-00 o extrato etéreo em 12%.

²fonte caso 8000-00 o Ferro em 150mg/kg.

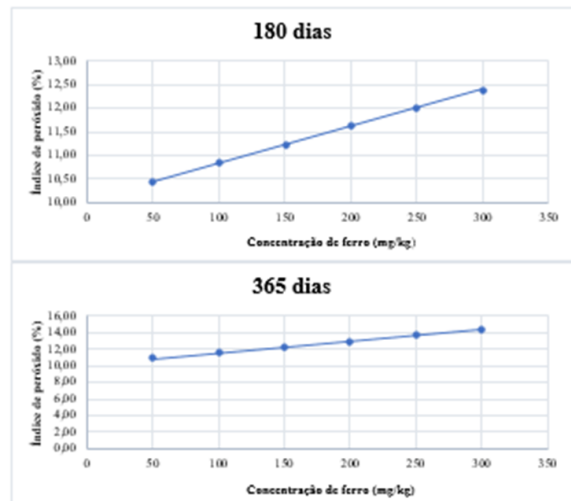


Figura 2. Relação da concentração de ferro (mg/kg) e índice de peróxido das amostras durante os 360 dias de vida de prateleira.

Conclusão: Apesar do ferro ser um nutriente essencial, é importante controlar suas concentrações no alimento visando promover maior estabilidade ao alimento. O teor de gordura do alimento apresenta menor influência sobre a sua estabilidade oxidativa.

Agradecimentos: Ao grupo CEENUFEL por toda colaboração, ao professor Dr. Vanderly Janeiro por todo auxílio prestado. A CAPES pelo auxílio da bolsa para concepção do projeto.

Referências Bibliográficas: Amaral, A.B., Silva, M.V.D., Lannes, S.C.D.S. 2018. Lipid oxidation in meat: mechanisms and protective factors – a review. Food. Sci. Technol.38, 1-15.Cheng, Z., & Li, Y. 2007. What Is Responsible for the Initiating Chemistry of Iron-Mediated Lipid Peroxidation: An Update. Chemical Reviews. 107, 748-766.Halliwell, B., & Gutteridge, J. M. C. 2007. Free Radicals in Biology and Medicine (4th ed.). United States: Oxford University Press Inc. Hu, R., Dunmire, K. M., Truelock, C. N., Paulk, C. B., Aldrich, G., & Li, Y. 2020. Antioxidant Performances of Corn Gluten Meal and DDGS Protein Hydrolysates in Food, Pet Food, and Feed Systems. Journal of Agriculture and Food Research. 2, 1-11.The European Pet Food Industry (FEDIAF). 2019. Nutritional guideline manual.