

FONTES E NÍVEIS DE MICROMINERAIS SOBRE A ESTABILIDADE OXIDATIVA EM PET FOOD

INGRID C. DA SILVA¹, JOSIANE A VOLPATO¹, PAMELA M. D. MIRANDA¹, FERNANDO J. G. GONZÁLEZ², OSCAR O. SANTOS³, PATRÍCIA D. S. DOS SANTOS³, RICARDO S. VASCONCELLOS¹

¹Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá; ²Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo; ³Departamento de Química, Universidade Estadual de Maringá.

Contato: ingrid_caroline95@hotmail.com / Apresentador: INGRID C. DA SILVA

Resumo: É conhecido que metais de transição afetam a estabilidade oxidativa de alimentos, porém, os efeitos das fontes alimentares destes microminerais sobre a oxidação são pouco estudados. Possivelmente as fontes inorgânicas são mais reativas devido a maior taxa de ionização em relação às fontes orgânicas. Tendo isto em vista, neste estudo comparou-se fontes de minerais inorgânicas (como sulfatos) ou orgânicas quelatadas na forma de proteínato sobre a estabilidade oxidativa em alimentos extrusados para gatos, durante a extrusão e vida de prateleira. Cinco alimentos completos foram formulados, sendo um Controle negativo, sem suplementação de ferro, cobre e zinco, e a este, foram suplementadas uma ou duas vezes a recomendação mínima do FEDIAF (2018) destes microminerais para gatos adultos, nas formas orgânica ou inorgânica. As fontes e níveis de microminerais não apresentaram efeito nos parâmetros oxidativos dos alimentos durante o processamento ($P > 0,05$). Por outro lado, durante a vida de prateleira, os alimentos suplementados com minerais orgânicos apresentaram menores índices de peróxido e maior taxa de recuperação de antioxidantes sintéticos quando comparados à suplementação na forma inorgânica, sendo uma alternativa na formulação de alimentos quando se busca prolongar a vida útil.

PalavrasChaves: ácido graxo; valor de peróxido; mineral inorgânico; mineral orgânico; residual de antioxidação.

SOURCES AND LEVELS OF MICROMINERALS ON OXIDATIVE STABILITY IN PET FOOD

Abstract: Trace minerals can affect the oxidative stability of food; however, the effects of the mineral sources on oxidation are still a lack of knowledge. There are indications that inorganic sources are more reactive due to their higher ionization rate compared to organic sources. In this context, an experiment was conducted to compare the sources of inorganic (such as sulfate) or proteinate organic minerals on oxidative stability in extruded foods for cats, during extrusion and shelf life. Five complete foods were formulated, being a negative control, without iron, copper and zinc supplementation, and four other diets that were supplemented once or twice the minimum recommendation of FEDIAF (2018) of these trace elements for adult cats, as organic or inorganic forms. The sources and levels of trace minerals had no effect on the oxidative parameters of food during processing ($P > 0.05$). On the other hand, during shelf life, foods supplemented with organic minerals presented lower peroxide indexes and higher recovery rate of synthetic antioxidants when compared to supplementation as inorganic form, showing that proteinate trace minerals are an alternative in the food formulation when seeking to prolong shelf life.

Keywords: fatty acid; peroxide value; inorganic mineral; organic mineral; residual antioxidation.

Introdução: A oxidação lipídica é a principal causa de deterioração de ácidos graxos, resultando em perdas durante o processamento e durante o armazenamento dos alimentos. Minerais orgânicos, são desenvolvidos na forma complexada a outras moléculas, como aminoácidos ou peptídeos, e vem sendo estudados por apresentarem melhor disponibilidade em relação a fontes inorgânicas (MACIEL et al., 2010). Contudo, os efeitos de fontes de minerais orgânicos na estabilidade oxidativa durante o processo de extrusão ainda é pouco conhecido. É possível que as fontes de minerais, quando na forma orgânica possam reduzir a reatividade do Fe, Cu e Zn com as macromoléculas oxidáveis no alimento diminuindo assim a oxidação lipídica dos alimentos, contribuindo para maior vida de prateleira do *pet food*. Frente a isto, objetivou-se comparar as fontes de minerais (inorgânicas ou orgânicas) sobre a estabilidade oxidativa em alimentos extrusados para gatos adultos, durante a extrusão e vida de prateleira.

Material e Métodos: Formulou-se um alimento como Controle Negativo (CN) para gatos adultos em manutenção, conforme FEDIAF (2018), exceto para ferro, cobre e zinco, os quais não foram suplementados. A dieta CN foi suplementada uma ou duas vezes a recomendação do FEDIAF (2018) com ferro, cobre e zinco, na fonte inorgânica (MI-1 e MI-2), como sulfato (Labsynth, São Paulo, Brasil), ou orgânica (MO-1 e MO-2), na forma de proteínatos (Bioplex, Alltech Brasil, Brasil). O estudo apresentou um delineamento fatorial, com dois níveis de suplementação (1x ou 2x) e duas fontes (inorgânica ou orgânica) e CN, com medidas repetidas, considerando a etapa de extrusão ou vida de prateleira (dias 0, 180 e 360). Índice de peróxido (IP) foi analisado a cada 45 dias durante 360 dias. Os minerais foram analisados em espectrômetro de emissão atômica por plasma, após a digestão ácida em micro-ondas, ácidos graxos determinados por Cromatografia Gasosa (ISO-5509, 1978), e os antioxidantes sintéticos por Cromatografia líquida de alta eficiência com detector de arranjo de diodos. IP foi determinado segundo método descrito pelo Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (2009). A concentração de ácidos graxos e antioxidantes foram analisados como percentual de mudança em relação ao momento inicial e comparadas entre os tratamentos pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Para análise do IP, os resultados foram agrupados considerando fonte mineral (MI x MO), e níveis da mesma fonte (MI-1 x MI-2; MO-1 x MO-2) avaliando o efeito de período e tratamento e suas interações. Considerou-se o nível de significância de 5%.

Resultado e Discussão: Ocorreram reduções nos ácidos graxos poliinsaturados durante a extrusão, mas não foram

significativas ($P= 0,1110$), com as retenções de 71,76% a 80,17%. Para proteger os ácidos graxos na extrusão, houve redução dos antioxidantes BHA e BHT ($P= 0,0683$), demonstrando a importância desses compostos no processamento térmico. Não verificou-se efeito das fontes de microminerais ($P>0,05$) na retenção de antioxidantes, variando de 33,14% a 49,72% (Figura 1). Ribeiro (2018) cita que a redução de ácidos graxos pode ser superior a 50% se não protegidos por antioxidantes. Nos 360 dias de vida de prateleira, houve tendência a redução de ácidos graxos poliinsaturados (Figura 2; $P= 0,078$), com menor retenção em MI-2 (74,4%). As retenções de ácidos graxos saturados e monoinsaturados foram próximas a 90% (dados não apresentados), com perdas mais acentuadas nos poliinsaturados, pois apresentam estrutura lipídica mais susceptível à oxidação (COSGROVE; CHURCH; PRYOR, 1987). A retenção de antioxidantes após 360 dias de vida de prateleira, variou de 29,8% a 42,3%, com tendência a efeito de tratamento ($P= 0,093$), cuja maior retenção foi verificada em MO-2. O IP resultou em diferenças nas curvas nos 360 dias de vida de prateleira, com efeito do nível de microminerais (1x vs 2x) e entre as fontes (orgânica vs inorgânica). De acordo com modelos matemáticos, aos 360 dias o IP em CN, MI-1, MI-2, MO-1 e MO-2 foram, respectivamente, 2,64, 8,41, 10,35, 4,82 e 7,17 mEq/kg, mostrando a importância no controle dos metais de transição, mas também o efeito das fontes orgânicas no controle da taxa de oxidação.

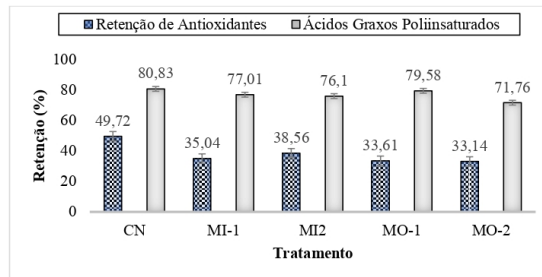


Figura 1. Retenção total (%) de Ácidos Graxos Poliinsaturados e Antioxidantes Sintéticos BHA e BHT após extrusão nas Dietas Controle (DC), Minerais Inorgânicos (MI-1 e MI-2) e Minerais Orgânicos na forma de proteínatos (MO-1 e MO-2).

*Valor de P calculado a partir da comparação não paramétrica de tratamentos pelo teste de Kruskal Wallis.

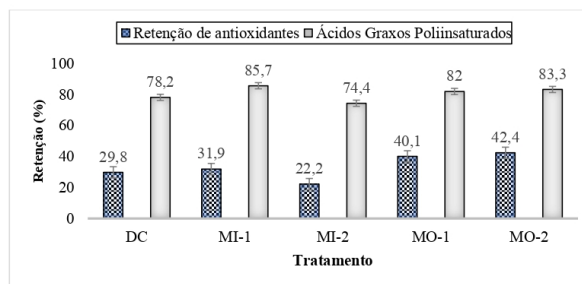


Figura 2. Retenção total (%) de Ácidos Graxos Poliinsaturados e Antioxidantes Sintéticos BHA e BHT após 360 dias de vida de prateleira nas Dietas Controle (DC), Minerais Inorgânicos (MI-1 e MI-2) e Minerais Orgânicos na forma de proteínatos (MO-1 e MO-2).

*Valor de P calculado a partir da comparação não paramétrica de tratamentos pelo teste de Kruskal Wallis.

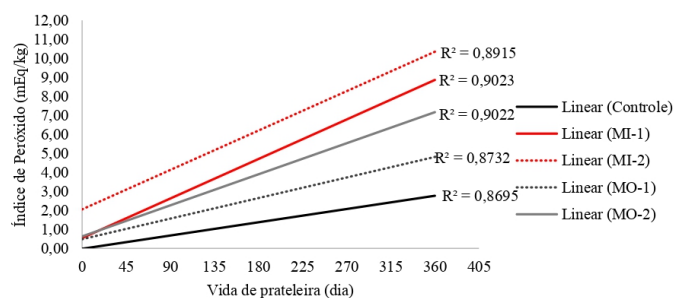


Figura 3. Curvas de valor de peróxido durante a vida de prateleira de 360 dias nas Dietas Controle (DC), Minerais Inorgânicos (MI-1 e MI-2) ou Minerais Orgânicos na forma de proteínatos (MO-1 e MO-2).

Conclusão: Os níveis e as fontes dos microminerais não impactam na estabilidade da ração durante o processamento. Em contrapartida, durante a vida de prateleira, as fontes orgânicas na forma de proteínatos, quando comparadas a suplementação de ferro, cobre e zinco na forma de sulfato, contribuem com a maior estabilidade oxidativa do alimento.

Agradecimentos: A Alltech, pelo financiamento do projeto. Ao CNPq, pela bolsa de estudos.

Referências Bibliográficas: COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. São Paulo: Sindirações, 3.ed, 2009. COSGROVE, J. P.; CHURCH, D. F.; PRYOR, W. A. The kinetics of autoxidation of polyunsaturated fatty acids. *Lipids, Champaign*, v. 22, n. 5, p. 299-304, 1987. FEDIAF. **European Pet Food Industry Federation**. Nutritional guidelines for complete and complementary pet food for cats and dogs. FEDIAF Nutritional Guidelines, 100p, 2018. ISO 5509. **International Standard Organization**: animal and vegetable fats and oils: preparation of methyl esters of fatty acids.

London: International Organization for Standardization, 1978. MACIEL, M. P.; SARAIVA, E.P.; AGUIAR, E.F. et al. Effect of using organic microminerals on performance and external quality of eggs of commercial laying hens at the end of laying. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.344- 348, 2010. RIBEIRO, P. M. **Oxidação lipídica no processo de extrusão em pet food**. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Produção Animal, Universidade Estadual de Maringá, 2018. RIBEIRO, P. M. Oxidação lipídica no processo de extrusão em pet food. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Produção Animal, Universidade Estadual de Maringá, 2018.