

ESTABILIDADE LIPÍDICA DO FÍGADO DE CODORNAS ALIMENTADAS COM RAÇÃO CONTENDO ANACARDATO DE CÁLCIO ASSOCIADO COM POLIFENÓIS

SARAH GOMES PINHEIRO, EDNARDO RODRIGUES FREITAS², RAFAEL BARBOSA DE SOUZA¹, RAFAEL CARLOS NEPOMUCENO², LUIZA SILVA MEDEIROS², VALQUÍRIA SILVA SOUSA², ESTER ARAÚJO SANIL DOS SANTOS², PEDRO RICARDO SILVA MESQUITA², JOÃO BÔSCO TRINDADE DE FREITAS NETO², ALEFE RODRIGO MOTA FÉLIX², MARIA ANDRESSA TAVARES CLAUDIO², MARIA CLARA MAIA TORRES²

¹Fortaleza, Ceará. Phodé - Eubiotic LTDA.²Fortaleza, Ceará. Universidade Federal do Ceará
Contato: sarah@eubiotic.com.br / Apresentador: SARAH GOMES PINHEIRO

Resumo: Com objetivo de avaliar os efeitos do uso combinado de anacardato de cálcio e aditivo a base de polifenóis (timol e carvacrol) na ração de codornas de corte, foram utilizadas 360 codornas de corte de 7 a 42 dias de idade. As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial (2 x 2) + 2, totalizando 6 tratamentos com cinco repetições de 12 aves. Os tratamentos foram constituídos por rações obtidas a partir dos fatores estudados que foram: 2 níveis de anacardato de cálcio (2,5 e 5,0 g/kg de ração) e 2 níveis de aditivo polifenólico à base de timol e carvacrol (0,10 e 0,20 g/kg), além de 2 rações controle, negativo (sem promotor de crescimento) e positivo (com promotor de crescimento). Aos 42 dias de idade 2 aves de cada parcela foram abatidas e o fígado coletado. Avaliação da estabilidade lipídica foi determinada por meio da mensuração das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS). Os resultados mostraram que o valor de TBARS no fígado foi maior apenas no tratamento controle negativo em relação aos demais tratamentos. Também não houve interação significativa entre os fatores, assim como não houve diferença significativa entre os níveis de anacardato de cálcio, bem como, entre os níveis do aditivo a base de polifenóis sobre o valor de TBARS do fígado. Conclui-se que a inclusão de 2,5 g/kg de anacardato de cálcio associado com 0,10 g/kg de aditivo a base de timol e carvacrol é a melhor opção para o uso em rações de codornas de corte, garantindo uma melhor estabilidade lipídica do fígado.

Palavras-Chaves: ácido anacárdico, aditivos fitogênicos, carvacrol, oxidação lipídica, timol

LIPID STABILITY LIVER QUAILS FED DIET CONTAINING CALCIUM ANACARDATE ASSOCIATED WITH POLYPHENOLS

Abstract: In order to evaluate the effects of the combined use of calcium anacardate and polyphenol-based additives (thymol and carvacrol) in the diet of meat quails, 360 meat quails aged 7 to 42 days were used. The birds were distributed in a completely randomized design in a factorial scheme (2 x 2) + 2, totaling 6 treatments with five replicates of 12 birds. The treatments consisted of diets obtained from the factors studied, which were: 2 levels of calcium anacardate (2.5 and 5.0 g/kg of diet) and 2 levels of polyphenolic additive based on thymol and carvacrol (0.10 and 0.20 g/kg), in addition to 2 control diets, negative (without growth promoter) and positive (with growth promoter). At 42 days of age, 2 birds from each plot were slaughtered and the liver collected. Lipid stability was assessed by measuring thiobarbituric acid reactive substances (TBARS). The results showed that the TBARS value in the liver was higher only in the negative control treatment compared to the other treatments. There was also no significant interaction between the factors, as well as no significant difference between the levels of calcium anacardate, as well as between the levels of the polyphenol-based additive on the TBARS value of the liver. It is concluded that the inclusion of 2.5 g/kg of calcium anacardate associated with 0.10 g/kg of thymol and carvacrol-based additive is the best option for use in meat quail diets, ensuring better lipid stability of the liver.

Keywords: anacardic acid, phytogetic additives, carvacrol, lipid oxidation, thymol

Introdução: Os ácidos orgânicos e aditivos fitogênicos têm sido usados na alimentação de aves para substituir antibióticos promotores de crescimento, melhorando a saúde intestinal, o estado oxidativo e o bem-estar. Diversos produtos contendo ácidos orgânicos e compostos fitogênicos avaliados, tanto isoladamente como em combinações. No entanto, os efeitos dessas substâncias nas aves têm demonstrado variações, que têm sido atribuídas ao tipo, origem e dose do composto, a administração isolada ou conjunta, fatores inerentes as aves (espécie, genética e idade) e os desafios sanitários e ambiental (YANG et al., 2019). O anacardato de cálcio é uma aditivo que contém ácidos anacárdicos, cuja ação antioxidante já foi demonstrada em estudos com aves (ABREU et al., 2019; FREITAS et al., 2022; FREITAS et al., 2023). Por sua vez, o timol e o carvacrol são monoterpenos aromáticos que tem demonstrado propriedades antioxidantes em aves (BOTSOGLOU et al., 2002; KIM et al., 2010; ALAGAWANY et al., 2015). Esta pesquisa objetivou avaliar os efeitos da associação de anacardato de cálcio e aditivo à base de timol e carvacrol na ração de codornas de corte sobre a estabilidade lipídica do fígado.

Material e Métodos: Foram utilizadas 360 codornas europeias de 7 a 42 dias de idade, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial (2 x 2) + 2, totalizando 6 tratamentos com 5 repetições de 12 aves. Os tratamentos foram constituídos por rações obtidas a partir dos fatores estudados que foram: 2 níveis de anacardato de cálcio (2,5 e 5,0 g/kg de ração) e 2 níveis de polifenólico (0,10 e 0,20 g/kg), 2 rações controle, negativo (sem promotor de crescimento) e positivo (com promotor de crescimento). O anacardato de cálcio foi obtido do líquido da castanha do caju, conforme metodologia descrita por Freitas et al. (2022). O aditivo à base de timol e carvacrol foi Oleobiotec Poultry® (PHODÉ). E como promotor de crescimento foi utilizado o produto comercial H-Max® (Farmase), composto de Halquinol 60%. Para a obtenção das rações experimentais foi formulada uma ração, controle negativo, sem aditivos e com ingrediente inerte na concentração de 6,0 g/kg de ração, considerado as exigências nutricionais de Silva e Costa (2009) e composição nutricional e energética dos ingredientes apresentados por Rostagno et al. (2017). As demais rações foram obtidas pelas substituições isométricas do inerte pelos aditivos testados. Aos 42 dias de idade, 2 aves de cada parcela foram selecionadas,

submetidos a jejum alimentar de 6 horas, eutanasiadas por eletronarcose seguido de sangria e o fígado coletada para avaliação da estabilidade lipídica através da mensuração das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) determinada conforme metodologia de Kang et al., (2001).Na análise estatística, duas análises de variância foram realizadas: uma para avaliar todos os tratamentos, considerando o modelo fatorial (2x2)+2, e outra excluindo os tratamentos controle, para avaliar o efeito dos fatores e possíveis interações, sendo as médias foram comparadas pelo teste Tukey (5%).

Resultado e Discussão: De acordo com os resultados observou-se que o valor de TBARS no fígado foi maior apenas no tratamento controle negativo em relação aos demais tratamentos. Também não houve interação significativa entre os fatores, assim como não houve diferença significativa entre os níveis de anacardato de cálcio, bem como, entre os níveis do aditivo a base de timol e carvacrol sobre o valor de TBARS no tecido hepático.Tabela 1. Status oxidativo do fígado de codornas alimentadas com rações crescimento contendo associação do anacardato de cálcio (AnCa) e aditivo à base de timol e carvacrol (TC).Os resultados indicam que o uso de promotor de crescimento na ração ou das combinações de anacardato de cálcio e aditivos polifenólico foram eficientes na mitigação da oxidação lipídica do tecido hepático, sendo recomendado as doses associadas de 2,5 g/kg anacardato associado a 0,10 g/kg aditivo a base de a base de timol e carvacrol como a melhor opção para reduzir a oxidação lipídica no fígado.Esses resultados são consistentes com os da literatura que têm demonstrado a ação antioxidante de aditivos a base de ácido anacárdico (ABREU et al., 2019; FREITAS et al., 2022; FREITAS et al., 2023 e SANTOS, 2023) e a base de timol e o carvacrol (BOTSOGLOU et al., 2002; KIM et al., 2010; ALAGAWANY et al., 2015). Contudo os estudos disponíveis na literatura são de aplicação isolada dos aditivos, cujas os níveis recomendados são maiores do que os indicados nessa pesquisa.

Tabela 1. Status oxidativo do fígado de codornas alimentadas com rações crescimento contendo associação do anacardato de cálcio (AnCa) e aditivo à base de timol e carvacrol (TC).	
Fatores	TBARS do fígado (mg de malonaldeído/kg)
Rações	
Controle negativo	2,99A
Controle positivo	2,52B
2,5 g/kg AnCa + 0,10 g/kg TC	2,06B
2,5 g/kg AnCa + 0,20 g/kg TC	2,09B
5,0 g/kg AnCa + 0,10 g/kg TC	2,15B
5,0 g/kg AnCa + 0,20 g/kg TC	2,00B
Média	2,30
EPM ¹	0,089
Anacardato de cálcio (g/kg)	
2,5	2,08
5,0	2,08
Timol + Carvacrol (g/kg)	
0,1	2,11
0,2	2,04
ANOVA ²	p-valor
Rações	0,0008
AnCa	1,0000
TC	0,4947
AnCa x TC	0,3488
¹ Erro padrão da média; ² Análise de variância; ^{ab} Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste Tukey (p < 0,05).	

Conclusão: Conclui-se que a inclusão de 2,5 g/kg de anacardato de cálcio associado com 0,10 g/kg de aditivo a base de timol e carvacrol é a melhor opção para o uso em rações de codornas de corte, garantindo uma melhor estabilidade lipídica do fígado.

Agradecimentos: Phodé e Universidade Federal do Ceará.

Referências Bibliográficas: ABREU, V K. G., PEREIRA, A L F., FREITAS, E R., TREVISAN, M T S., COSTA J M C. Addition of anacardic acid as antioxidants in broiler chicken mortadella. Food Science and Technology, v. 35, p. 539-545, 2015.ALAGAWANY, M., EL-HACK, MEA, FARAG, MR, TIWARI, R., & DHAMA, K. Biological Effects and Modes of Action of Carvacrol in Animaland Poultry Production and Health - A Review. Advances in Animal and Veterinary Sciences, 3 (2), 73–84, 2015.BOTSOGLOU, N A., FLOROU-PANERI, P., CHRISTAKI, E. FLETOURIS, D J., SPAIS, A B. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal

fat tissues. *British Poultry Science*, v.43, p.223-230, 2002.FREITAS, E.R., CRUZ, C.E.B., NEPOMUCENO, R.C., GOMES, T.R., WATANABE., P.H., FARIAS, N.N.P., TREVISA, M.T.S., 2022. Calcium anacardate in the diet of broiler chickens: Performance, carcass characteristics and meat quality. *Livestock Science* 263, 105002. FREITAS, E R., SILVA, C.P , GOMES, T R, NEPOMUCENO, R C., SANTOS, E O., SILVA, V S., ROCHA, L L CV., TREVISAN, M T S. Calcium anacardate and its association with citric acid in diets for meat-type breeding quails. *Tropical Animal Health and Production*, v. 55, n. 5, p. 305, 2023.KANG K R., CHERIAN G., SIM J S. Dietary palm oil alters the lipid stability of polyunsaturated fatty acid-modified poultry products. *Poultry Science*, 80: 228-234, 2001.KIM D K, LILLEHOJ H S, LEE S H, JANG S I, BRAVO D. High-throughput gene expression analysis of intestinal intraepithelial lymphocytes after oral feeding of carvacrol, cinnamaldehyde, or *Capsicum oleoresin*. *Poultry Science*, 89:68–81, 2010.ROSTAGNO H.S., ALBINO L.F.T., HANNAS M.I., DONZELE J.L., SAKOMURA N.K., PERAZZO F.G., SARAIVA A., TEIXEIRA M.L., RODRIGUES P.B., OLIVEIRA R.F., BARRETO S.L.T., BRITO C.O. Composição de alimentos e exigências nutricionais. *Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos*, 4. ed., Viçosa: UFV, p 252, 2017.SILVA J.H.V., COSTA F.G.P. Tabela para codornas japonesas e europeias. Jaboticabal, SP: Funep, 2009.YANG, X; LIU, Y.; YAN, F; YANG, C; YANG, X. Effects of encapsulated organic acids and essential oils on intestinal barrier, microbial count, and bacterial metabolites in broiler chickens. *Poultry Science*, 98, p. 2858–2865, 2019.