

RESPOSTA INFLAMATÓRIA E ANTIOXIDANTE DE CÃES ALIMENTADOS COM UM BLEND DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE COPAÍBA, CASTANHA DE CAJU E PIMENTEIRAS APOS DESAFIO CIRÚRGICO

RENATA B. M. S. SOUZA¹, GISLAINE C. B. KAELE¹; NAYARA M. M. SOARES¹; TAÍS S. BASTOS¹; CAMILLA M. M. SOUZA¹; LÍVEA M. GOMES²; SIMONE G. OLIVEIRA¹; ANANDA P. FÉLIX¹

¹ Universidade Federal do Paraná, UFPR, Campus Ciências Agrárias, Curitiba, PR, Brasil. ² Phytus Feed, São José dos Campos, SP, Brasil.

Contato: renata.bacila@ufpr.br / Apresentador: RENATA B. M. S. SOUZA

Resumo: Objetivou-se avaliar os efeitos de um blend de óleos da copaíba, castanha de caju e pimenteiras das espécies *Capsicum annuum L.* e *Schinus molle L.* na resposta inflamatória e antioxidante de cães submetidos à desafio cirúrgico. Foram avaliadas duas dietas, sendo: controle e dieta contendo 0,1g/animal/dia do blend de óleos essenciais. As dietas foram ofertadas durante 35 dias para 12 cães adultos da raça beagle, distribuídos inteiramente ao acaso (n=6). No dia 30 do experimento os cães foram submetidos a cirurgia de profilaxia dentária. A resposta inflamatória (proteína C reativa e NF-kB p65) e antioxidante (superóxido dismutase - SOD, catalase - CAT, glutathione transferase - GST e reduzida - GSH, peroxidação lipídica - LPO e proteína total tecidual) foi avaliada nos dias 0, 30 e 35 no sangue. Houve aumento na concentração de NF-kB após a profilaxia dentária apenas no grupo controle (P<0,05). Os cães alimentados com o blend de óleos essenciais apresentaram menor LPO e maior atividade da GST no dia 35 (P<0,05). Conclui-se que o blend de óleos pode controlar o mecanismo inflamatório e oxidativo de cães submetidos a desafio cirúrgico.

Palavras-Chaves: Compostos fenólicos; NF-kB; Terpenos.

INFLAMMATORY AND ANTIOXIDANT RESPONSE OF DOGS FED WITH A BLEND OF ESSENTIAL OILS OF COPAÍBA, CASHEW NUT AND PEPPER TYPES AFTER SURGICAL CHALLENGE

Abstract: The aim of this study was to evaluate the effects of a blend of oils from copaiba, cashew nuts and peppers of the species *Capsicum annuum L.* and *Schinus molle L.* on the inflammatory and antioxidant response of dogs submitted to surgical challenge. Two diets were evaluated: control and diet containing 0.1g/animal/day of the essential oil blend. Experimental diets were offered for 35 days to 12 adult beagle dogs, distributed entirely at random (n=6). On day 30 of the experiment, the dogs underwent dental prophylaxis surgery. The inflammatory (C-reactive protein and NF-kB p65) and antioxidant (superoxide dismutase - SOD, catalase - CAT, glutathione transferase - GST and reduced - GSH, lipid peroxidation - LPO, and total tissue protein) responses were evaluated at days 0, 30, and 35 in blood. We found an increase in the serum concentration of NF-kB after the dental surgery only in the control group (P<0.05). Dogs fed with the essential oil blend showed a decrease in LPO and an increase in GST activity on day 35 (P<0.05). In conclusion, the oil blend can control the inflammatory and oxidative mechanisms of dogs submitted to surgical challenge.

Keywords: NF-kB; Phenolic compounds; Terpenes.

Introdução: Óleos essenciais obtidos de extratos vegetais podem apresentar diferentes ações terapêuticas, devido à presença de compostos bioativos provenientes do metabolismo das plantas (CARSON *et al.*, 2011). O Brasil apresenta grande biodiversidade vegetal, com potencial para se obter diferentes óleos essenciais. Entre esses produtos se destacam o óleo de copaíba, o óleo extraído da castanha de caju e os óleos da aroeira vermelha (*Schinus molle L.*) e da espécie da pimenteira *Capsicum annuum L.*, ricos em alcaloides, compostos fenólicos e terpenos. Esses bioativos atuam controlando a expressão de genes envolvidos na resposta inflamatória e oxidante, por meio de fatores de transcrição (JAIN *et al.*, 2016), e diminuindo espécies reativas de oxigênio (KUBO *et al.*, 2006). Desta forma, o objetivo desse estudo foi avaliar os efeitos da inclusão de um blend de óleos essenciais na resposta inflamatória e antioxidante de cães submetidos à desafio por meio de cirurgia de profilaxia dentária.

Material e Métodos: Foram avaliadas duas dietas: controle, sem fornecimento dos óleos essenciais, e teste, com inclusão de 0,1 g/animal/dia de um blend de óleos essenciais (28% óleo de castanha de caju; 6% óleo das pimenteiras *Capsicum annuum L.* e *Schinus molle L.*; 6% de óleo de copaíba), fornecido por 35 dias. Para isso, foram utilizados 12 cães adultos da raça beagle (13,1 + 1,21 kg), distribuídos inteiramente ao acaso (n=6). O blend microencapsulado foi pesado diariamente em balança de precisão e adicionado sobre o alimento no momento do fornecimento da dieta. A dieta base do experimento foi um alimento comercial seco extrusado, atendendo as recomendações da FEDIAF (2016). A fim de promover estresse no organismo, os animais foram submetidos à cirurgia de profilaxia dentária no dia 30 do experimento. Para avaliar a resposta inflamatória e o estresse oxidativo foram coletados 2,5 ml de sangue por venopunção da jugular nos dias 0, 30 e 35 e quantificadas as concentrações de Proteína C reativa e NF-kB p65 (ELISA); e a atividade das enzimas superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT), glutathione transferase (GST), glutathione reduzida (GSH), peroxidação lipídica (LPO) e proteína total tecidual, por meio de ensaios enzimáticos. Os dados foram testados quanto a sua normalidade e, aqueles que apresentaram distribuição normal, foram analisados por ANOVA, em parcela subdividida no tempo. Quando o teste F da ANOVA indicou diferença (P<0,05), as médias dos tratamentos dentro de cada dia foram analisadas pelo teste t-Student e as médias dos dias por tratamento pelo teste de Tukey (P<0,05).

Resultado e Discussão: Houve aumento da concentração de NF-kB no dia 35, independente do tratamento (P<0,05, Tabela 1). Apesar disso, quando avaliada a variação na concentração sérica do NF-kB entre o dia 35 e 30 (antes da profilaxia

dentária), o aumento desse marcador ocorreu apenas no grupo controle (P=0,0477, Figura 1). Quanto aos parâmetros oxidativos, os cães alimentados com o blend de óleos essenciais apresentaram menor LPO do que o grupo controle e maior atividade da GST no dia 35 (P<0,05, Tabela 1). As variáveis proteína C reativa, SOD, CAT, GSH e proteína total não diferiram entre os tratamentos (P>0,05, dados não apresentados). Os resultados obtidos indicam que o blend de óleos essenciais controlou o mecanismo de resposta inflamatória e oxidativa quando os cães foram submetidos ao desafio cirúrgico, concordando com Siracusa *et al.* (2020) e Karthikeyan *et al.* (2019) em estudos com ratos. Os compostos bioativos presentes no blend de óleos essenciais têm como principal ação a inibição das vias de sinalização do fator NF-kB (WU *et al.*, 2021). Ainda, além da GST controlar a formação excessiva de subprodutos da β oxidação, os ácidos anacárdicos, um dos principais bioativos do blend, podem agir reduzindo a produção de espécies reativas de oxigênio (KUBO *et al.*, 2006).

Tabela 1. Médias das concentrações séricas de NF-kB, GST e LPO em cães alimentados ou não (controle) com o blend de óleos essenciais.

Item	Tratamentos (T)		EPM ¹	Probabilidades		
	Controle	Blend de óleos essenciais		T	Dia (D)	T x D
NF-kB, pg/ml						
Dia 0	375,50	421,24	26,877			
Dia 30	338,03	417,61	20,517	0,577	0,032	0,144
Dia 35	510,84	433,86	30,448			
GST,mmol.min-1.mg de proteína-1						
Dia 0	10,48 ^a	11,84 ^a	0,840			
Dia 30	10,83 ^a	12,13 ^a	0,937	0,059	0,006	0,832
Dia 35	6,48 ^{Bb}	9,02 ^{Aa}	0,750			
LPO,mmol.min-1.mg de proteína-1						
Dia 0	74,74 ^a	56,50 ^a	5,665			
Dia 30	65,04 ^a	53,64 ^a	6,209	0,037	<0,001	0,860
Dia 35	34,87 ^{Ab}	23,33 ^{Bb}	3,211			

¹EPM = erro padrão da média; ^{A,B}Médias na mesma linha seguidas por letras distintas diferem pelo teste t-Student (P<0,05); ^{a,b}Médias na mesma coluna seguidas por letras distintas diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).

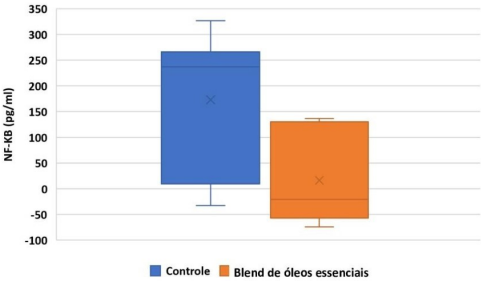


Figura 1 - Variação (dia 35 - dia 30) na concentração sérica do fator nuclear NF-kB em cães alimentados ou não com o blend de óleos essenciais. O x representa o valor médio

Conclusão: A inclusão do blend de óleos essenciais controla o aumento do marcador NF-kB, a taxa de peroxidação lipídica e aumenta os níveis da enzima glutatona transferase em cães submetidos a cirurgia de profilaxia dentária.

Agradecimentos: Phytus feed pelo apoio à pesquisa.

Referências Bibliográficas: CARSON, C.F., HAMMER, K.A., Chemistry and bioactivity of essential oils, **Lipids and essential oils as antimicrobial agentes**, vol. 25 p. 203-38, 2011.FEDIAF – The European Pet Food Industry Federation. 2016. Nutritional guidelines for 425 complete and complementary pet food for cats and dogs. Bruxelas, Belgian: The European 426 Pet Food Industry Federation.JAIN, H., DHINGRA, N., NARSINGHANI, T., SHARMA, R. Insights into the mechanism of natural terpenoids as NF- κ B inhibitors: an overview on their anticancer potential, **Experimental Oncology**, v. 38, n. 3, p. 158–168, 2016.KARTHIKEYAN, R., KANIMOZHI, G., MADAHAVAN, N., AGILAN, B., GANESAN, M., PRASAD, N. R, RATHINARAJ, P. Alpha-pinene attenuates UVA-induced photoaging through inhibition of matrix metalloproteinases expression in mouse skin, **Life Sciences**, vol. 217 p. 110-118, 2019.KUBO, I., MASUOKA, N., HA, TJ., TSUJIMOTO, K. Antioxidant activity of anacardic acids. **Food Chemistry**, v.99 p. 555-562, 2006.SIRACUSA, R., FUSCO, R., PERITORE, A.F., CORDARO M., D’AMICO, R., GENOVESE, T., GUGLIANDOLO, E., CRUPI, R., SMERIGLIO, A., MANDALARI, G., CUZZOCREA, S., DI PAOLA, R., IMPELLIZZERI, D. The Antioxidant and Anti-Inflammatory Properties of Anacardium occidentale L. Cashew Nuts in a Mouse Model of Colitis, **Nutrients** vol.12, n. 3, p. 834, 2020. WU, M., LUO, Q., NIE, R., YANG, X., TANG, Z., CHEN, H. Potential implications of polyphenols on aging considering oxidative stress, inflammation, autophagy, and gut microbiota, **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, n.61, v. 13, p. 2175-2193, 2021.