

## LIGNINA KRAFT NA DIETA MODIFICA A ATIVIDADE DA ENZIMA CATALASE NO SORO DE PORCAS LACTANTES

GEYSSANE F. OLIVEIRA<sup>1</sup>

, MARCOS L. P. TSE<sup>1</sup>, LETÍCIA R DA SILVA<sup>1</sup>, THALLYSSON T. S SOUZA<sup>1</sup>, EDUARDO R DA SILVA<sup>1</sup>,  
BERNADETTE CAJAIBA OLIVEIRA ROSSITI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista (UNESP) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Botucatu, SP.  
Contato: geysanesousa@hotmail.com / Apresentador: GEYSSANE F. OLIVEIRA

**Resumo:** O estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos da inclusão de lignina Kraft na dieta de fêmeas em gestação e lactação sobre a atividade de enzimas do sistema antioxidante no soro das porcas lactantes. Foram utilizadas 60 matrizes suínas, distribuídas em delineamento em blocos ao acaso (por ordem de parto), com três tratamentos e vinte repetições cada e uma porca por unidade experimental. Os tratamentos foram: C= Controle (dieta basal de gestação e lactação sem adição de lignina); LK0,5 = dieta basal + 0,5% de lignina Kraft e LK1,0 = dieta basal + 1,0% de lignina Kraft. Não houve efeito dos tratamentos para atividade da enzima superóxido dismutase, taxa de lipoperoxidação e quantificação de proteínas, mas o aumento da inclusão de lignina na dieta diminuiu linearmente a atividade da enzima catalase ( $P=0,0097$ ), com menor atividade dessa enzima em relação ao tratamento controle ( $P=0,0108$  e  $P=0,0112$ , respectivamente para os níveis 0,5% e 1,0% de lignina). Assim, os resultados sugerem que a inclusão de lignina Kraft na dieta pode aliviar a ativação do sistema antioxidante de porcas durante a lactação.

**PalavrasChaves:** aditivo; fêmea; prebióticos; antioxidante.

## KRAFT LIGNIN IN THE DIET MODIFY CATALASE ENZYME ACTIVITY IN SERUM OF LACTATING SOWS

**Abstract:** The study was carried out to evaluate the effects of the inclusion of Kraft lignin in the diet of gestating and lactating sows on the activity of antioxidant system enzymes in the serum of lactating sows. Sixty sows were distributed in a randomized complete block design (birth order), with three treatments, twenty replications and one sow as experimental unit. The treatments were: C= Control (basal diet - gestation and lactation diet without lignin); LK0.5 = basal diet + 0.5% Kraft lignin and LK1.0 = basal diet + 1.0% Kraft lignin. There was no effect of treatments on superoxide dismutase enzyme activity, lipoperoxidation rate and protein quantification, but increasing lignin inclusion in the diet linearly decreased catalase enzyme activity ( $P=0.0097$ ), with lower activity of this enzyme compared to the control treatment ( $P=0.0108$  and  $P=0.0112$ , respectively for the 0.5% and 1.0% lignin levels). Thus, these results suggest that kraft lignin in the diet can alleviate antioxidant system activation of sows during lactation.

**Keywords:** additive; female; prebiotics; antioxidant.

**Introdução:** O período gestacional, a atividade de parto e a lactação estão ligados ao estresse oxidativo em matrizes suínas e o excesso de geração de radicais livres produzidos pelas alterações metabólicas compromete o equilíbrio no sistema redox no organismo (Berchieri-Ronchi et al., 2011). Assim, a ingestão de aditivos na dieta pode melhorar a capacidade antioxidante endógena em porcas (Meng et al., 2018). A natureza fenólica contida na lignina Kraft frente à oxidação mostrou a capacidade da lignina em sequestrar radicais livres e, conseqüentemente, de estabilizar as reações induzidas por oxigênio e ERO (Dizhbite et al., 2004; Ugartondo et al., 2009), além de promover a função de proteção da molécula de DNA (Martínez et al., 2012). Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar os efeitos da inclusão de lignina Kraft na dieta de fêmeas em gestação e lactação sobre a atividade de enzimas do sistema antioxidante no soro das porcas lactantes.

**Material e Métodos:** Foram utilizadas 60 matrizes suínas de linhagem comercial TN70, (Comitê de Ética no Uso de Animais - protocolo 0105/2020), alojadas em gaiolas individuais de gestação e celas de parição (maternidade) e distribuídas em delineamento em blocos ao acaso (por ordem de parto (OP - OP2 e OP>3), com três tratamentos, vinte repetições e uma porca por unidade experimental. Os tratamentos foram: C= Controle (dieta basal de gestação e lactação sem adição de lignina); LK0,5 = dieta basal + 0,5% de lignina Kraft e LK1,0 = dieta basal + 1,0% de lignina Kraft. A lignina Kraft era composta por lignina (94,60%), compostos fenólicos guaiacila (1,16%) e siringila (1,82%). Todas as porcas receberam água à vontade durante todo o experimento. As dietas de gestação e lactação foram formuladas de acordo com Rostagno et al. (2017), sendo a dieta de gestação fornecida em um único trato diário de maneira restritiva e a de lactação fornecida à vontade, a partir do dia 1º pós-parto. No 14º dia de lactação foram realizadas colheitas de sangue de todas as porcas por meio punção da veia jugular e acondicionadas em tubos com ativador de coágulo e gel separador. As amostras foram centrifugadas por 10 minutos a 2.000-3.000 rpm para separação do soro, o qual foi coletado, armazenado e imediatamente congelados a -80°C para avaliação da atividade da superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT) e proteínas totais e parâmetros de peroxidação lipídica (LPO) por meio de kits colorimétricos de acordo como fabricante (Aebi, 1984; Gao et al., 1998).

**Resultado e Discussão:** A inclusão de lignina Kraft não afetou a atividade da enzima superóxido dismutase, taxa de lipoperoxidação e a quantificação de proteínas, mas a lignina diminuiu linearmente a atividade da enzima catalase ( $P=0,0097$ ), com menor atividade dessa enzima em relação ao tratamento controle ( $P=0,0108$  e  $P=0,0112$ , respectivamente para os níveis 0,5% e 1,0% de lignina). Porcas tem aumento de estresse oxidativo durante o final da gestação e lactação, pela produção de espécies reativas de oxigênio (Tan et al., 2015). A catalase é uma enzima de grande importância, pois elimina o excesso de peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ), pela formação de oxigênio e água, evitando que ele, por meio das reações de

Fenton e Haber-Weiss, produza o radical hidroxil, altamente reativo e tóxico às células (Kirkman e Gaetani, 2007). Quando o organismo detecta o aumento de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, a resposta inicial é o aumento da atividade enzimática da catalase (Avilez et al., 2008). Entretanto, a lignina Kraft, rica em guaiacol, composto fenólico com capacidade antioxidante conhecida, tem seu mecanismo de ação baseado na doação de íon H<sup>+</sup> do OH fenólico para H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, estabilizando-o (Moller et al., 2007). Assim, pode-se sugerir que os níveis de lignina Kraft utilizados no estudo estabilizaram os níveis de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, diminuindo a necessidade da ação da catalase, uma vez que as matrizes não foram submetidas a nenhuma condição intencional que desencadeasse estresse oxidativo.

**Tabela 1.** Quantificação da atividade das enzimas superóxido dismutase (unidade/mg proteína), catalase (nmol.min<sup>-1</sup>/mg proteína), taxa de lipoperoxidação (nmol.min<sup>-1</sup>/mg proteína) e quantificação de proteína (mg/mL) no soro de matrizes suínas lactantes

Variáveis	Tratamentos <sup>1</sup>					Efeito <sup>4</sup>
	C	LK0,5	LK1,0	CV <sup>2</sup>	Valor de P	
Superóxido dismutase	255,09	257,10	241,30	9,06	0,0858	-
Catalase <sup>3</sup>	0,53	0,23*	0,23*	96,97	0,0078	Linear
Taxa de lipoperoxidação	21,41	22,50	19,14	34,72	0,3498	-
Proteína	46,29	46,05	47,20	5,74	0,3901	-

<sup>1</sup>C = Dieta controle; LK0,5 = dieta controle com a inclusão de 0,5% de lignina; LK1,0 = dieta controle com a inclusão de 1,0% de lignina; <sup>2</sup>Coeficiente de variação (%); <sup>3</sup>Difere do controle pelo teste Dunnet (P=0,0108 e P=0,0112 para LK0,5 e LK1,0, respectivamente); <sup>4</sup>Efeito linear nos níveis de lignina para catalase (Y = 0,52529 - 0,8655x; R<sup>2</sup>= 0,20; P=0,0097).

**Conclusão:** Os resultados sugerem que a inclusão de lignina Kraft na dieta pode aliviar a ativação do sistema antioxidante de porcas durante a lactação.

**Agradecimentos:** À CAPES concessão pela bolsa de doutorado.

**Referências Bibliográficas:** AEBI, H., Catalase in vitro. p. 121–26, 1984. AGGARWAL, A.; UPADHYAY, R. Springer Science & Business Media, v.188, 2012. AVILEZ, I.M. et al. Comparative biochemistry and physiology - C - Toxicology pharmacology. v.48, p.136-142, 2008. CADENAS, E. Bio factors, v. 6, p. 391-397, 1997. BERCHIERI-RONCHI, C. B. et al. Animal. v.5, p.1774-1779, 2011. DIZHBITE, T. et al. Bioresource Technology, v.95, p.309-317, 2004. GAO, R. et al. Bioelectrochemistry Bio. Energy. v.45, p.41-45, 1998. HAYAKAWA, T. et al. Animal Science Journal, v.87, p.1501-1510, 2016. HE, J. et al. Environmental Pollution, v.266, p.115-111, 2020. MARTÍNEZ, V. et al. Current Organic Chemistry, v.16, p.1863-1870, 2012. MENG, Q. et al. Journal of Animal Science and Biotechnology, v.9, p-13, 2018. MOLLER, I.M. et al. Annual Review of Plant Biology, v.58, p.459-481, 2007. KIM, S. W. et al. Journal of Animal Science and Biotechnology, v.4, p.1-8, 2013. KIRKMAN, H. N.; GAETANI, G. F. Science. v.32, p.44-50, 2007. ROSTAGNO, H. S. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos – Composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, 2017. TAN, C. et al. Biomed Research International, v.2, p.1-9, 2015. UGARTONDO, V. et al. Industrial Crops and Products, v.30, p.184-187, 2009.