

ESTABILIZAÇÃO DO FARELO DE ARROZ INTEGRAL COM ANTIOXIDANTES NATURAIS, SINTÉTICOS E TRATAMENTO TÉRMICO SOBRE DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES EMFRANGOS DE CORTE

Edenilse Gopinger¹, Everton Luis Krabbe^{2*}, Diego Surek², Valdir Silveira de Avila², Leticia S. Lopes²

¹Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. FAEM/UFPEL. Pelotas-RS. Brasil. *e-mail: everton.krabbe@embrapa.br

²Embrapa Suínos e Aves. Concórdia, Santa Catarina

**Apresentado no
XIV Seminário Técnico Científico de Aves e Suínos - AveSui 2015
28 a 30 de abril de 2015 – ExpoTrade / Curitiba - PR, Brasil**

RESUMOO objetivo foi avaliar a inclusão de 6,5% de farelo de arroz integral (FAI) submetido a diferentes estratégias de estabilização oxidativa empregando aditivosnaturais, aditivos sintéticos e tratamento térmico(calor seco e com calor úmido), de forma isolada e em combinação, sobre os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes na dieta de frangos de corte. Após a aplicação dos tratamentos, os diferentes lotes de farelos de arroz permaneceram armazenados por 90 dias, quando então foram incorporados nas dietas experimentais. Em relação ao coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca (CDA MS) e do extrato etéreo (CDA EE) o FAI estabilizado com calor úmido apresentou maior CDA MS e CDA EE diferindo do controle, aditivosnaturais, estabilizado com calor seco, estabilizado com calor seco+ aditivosnaturais.O farelo estabilizado com calor úmido + aditivossintéticosapresentou maior coeficiente de digestibilidade aparente da matéria mineral diferindo dos demais tratamentos. A digestibilidade aparente da proteína foi maior no FAI estabilizado com calor úmido diferindo do controle, do estabilizado com calor seco, doestabilizado com calor seco+ aditivos naturais, do estabilizado com calor úmido + aditivos naturais e do estabilizado com calor úmido +aditivos sintéticos. Não houve diferença significativa do tipo de estabilização do farelo sobre a energia metabolizável aparente e aparente corrigida para nitrogênio.

Palavras-chaves:oxidação, nutrição, aves, metabolismo.

ABSTRACTThe objective was to evaluate the inclusion of 6.5% of full fat rice bran (FFRB) stabilized with natural and synthetic additives and thermal stabilization (dry heat and steam heat), individually or in combination, on the nutrient digestibility in broiler diets.The FFRB was stored for 90 d after treatment application. In regard to apparent digestibility of dry matter (DM CDA) and ether extract (EE CDA), FFRB submitted to damp heat showed higher DM CDA and EE CDA differing from control, natural additives, stabilized with dry heat, and dry heat associated with natural additives. The FFRB stabilized with moist heat + synthetic additives showed higher apparent digestibility coefficients of ash, differing from the other treatments. The apparent protein digestibility was greater in the FFRB stabilized with moist heat differing from control, stabilized with dry heat, stabilized with dry heat + natural additives, stabilized with moist heat + natural additives and stabilized with steam heat + synthetic additives. There was no significant difference for apparent metabolizable energy (AME) and AME corrected for nitrogen, comparing all stabilization treatments.

Keywords: oxidation, nutrition, poultry, metabolism

INTRODUÇÃO O farelo de arroz integral é um coproduto do beneficiamento do arroz, consistindo de pericarpo, gérmen, fragmentos de arroz e pequenas quantidades de casca, apresentando em sua composição em torno de 18% de óleo. No entanto esta matéria prima tem um baixo valor comercial, devido ao alto teor de gordura, a sua limitada estabilidade, caracterizando um desafio para a produção de alimentos com qualidade e sabor aceitáveis (GLUSHENKOVA et al., 1998).

Além disso, o farelo de arroz apresenta enzimas lipolíticas, favorecendo o desenvolvimento de rancidez, o que o torna muito instável durante o armazenamento (MUJAHID et al., 2003). Os ácidos graxos liberados pela hidrólise dos triglicerídeos durante o armazenamento proporcionam sabor ácido e desagradável e causa deterioração dos nutrientes, o que compromete a utilização do farelo na alimentação animal (PESTANA et al., 2009).

Nesse contexto, alguns pesquisadores têm relatado a necessidade da estabilização do farelo logo após a sua obtenção, visando a redução da atividade enzimática, principalmente de lipases, peroxidases e lipoxigenases (BRUNSCHWILER et al., 2013). O processamento térmico tem sido o método mais utilizado para inativação das lipases e produção de farelo de arroz integral estável, sem aumento dos ácidos graxos livres durante o armazenamento (MUJAHID et al., 2003; OLIVEIRA ET al., 2012). O uso de aditivos antioxidantes naturais e sintéticos, também podem retardar a deterioração oxidativa (WAHEED et al., 2004). O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da inclusão de 6,5% de farelo de arroz integral armazenado e estabilizado com antioxidantes naturais, sintéticos e tratamento térmico na dieta de frangos de corte sobre a digestibilidade de nutrientes.

MATERIAL E MÉTODOS O experimento foi conduzido no setor de avicultura de Embrapa Suínos e Aves, Concórdia-SC no qual foram utilizados 1080 frangos de corte, machos, da linhagem Cobb com 1 dia de idade, sendo 120 aves por tratamento. As aves foram pesadas e distribuídas nas gaiolas experimentais, em delineamento em blocos casualizados considerando o peso inicial, com nove tratamentos e dez repetições, totalizando 90 unidades experimentais, sendo cada box uma unidade experimental, composto por 12 aves.

As dietas experimentais foram formuladas para atender as exigências nutricionais das aves (1 a 21 dias), de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011). A inclusão do farelo de arroz integral (FAI) foi de 6,5%. Previamente, os FAIs, foram submetidos a aditivos antioxidantes e/ou tratamento térmico, para prevenir a rancidez e/ou oxidação, armazenado por 90 dias. Foram avaliados: estabilização natural (1000 ppm de Tocoferóis, 250 ppm de Ácido cítrico e 1000 ppm de Neem), estabilização sintética (100 ppm de TBHQ, 250 ppm de ácido cítrico, 5000 ppm de formol e estabilização térmica com calor seco (micro-ondas 1000 W durante 4 min intermitentes a uma temperatura média de 85°C) e com calor úmido (condicionamento à 90°C por aproximadamente 10 seg. seguido de peletização em matriz 4,75 mm) avaliados individual e em combinação resultando nos seguintes tratamentos: T1 – Controle (FAI), T2 – FAI+ estabilizante natural ; T3 – FAI+ estabilizante sintético ; T4 - FAI+ estabilizado com calor seco ; T5 – FAI+ estabilizado com calor seco + natural; T6 – FAI+ estabilizado com calor seco + sintético; T7 – FAI+ estabilizado com calor úmido;

T8 – FAI+ estabilizado com calor úmido + natural; T9 – FAI+ estabilizado com calor úmido + sintético.

Para avaliar o coeficiente de digestibilidade dos nutrientes, procedeu-se a coleta total de excretas (SAKOMURA e ROSTAGNO, 2007) no período de 19 a 22 dias de idade das aves. As excretas de cada unidade experimental foram coletadas uma vez ao dia. Posteriormente, realizada a pré-secagem em estufa de ventilação forçada de ar, a 55°C, por 72 horas. Em seguida, amostras das excretas e rações foram analisadas quanto ao teor de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e energia bruta (EB) em bomba calorimétrica.

Durante o período de coleta de excreta, foi determinada a quantidade de ração consumida, bem como o volume de excretas por unidade experimental.

Com os resultados obtidos das análises laboratoriais das rações e excretas, foram calculados os valores de energia metabolizável aparente (EMA) e energia metabolizável aparente corrigida para nitrogênio (EMAn), conforme equações propostas por Matterson et al. (1965). Foram determinados os coeficientes de digestibilidade aparente total dos nutrientes (CDAT) – para MS, MM, PB, EE, através da fórmula: $CDAT (\%) = [(NC - NEx)/NC] \times 100$, onde NC = quantidade do nutriente consumido e NEx = quantidade do nutriente excretado, conforme metodologia proposta por Sakomura e Rostagno (2007).

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), por meio do procedimento GLM do SASTM (2008) e as comparações de médias realizadas pelo teste *t-Student* 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO Na tabela 1 são apresentados os dados de coeficiente de digestibilidade dos nutrientes. No coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca (CDA MS) e do extrato etéreo o FAI estabilizado com calor úmido apresentou maior CDA MS e CDA EE diferindo dos tratamentos controle, aditivos naturais, estabilizado com calor seco, estabilizado com calor seco e aditivos naturais. O farelo estabilizado com calor úmido + aditivos sintéticos apresentou maior coeficiente de digestibilidade aparente da matéria mineral diferindo dos demais tratamentos. A digestibilidade aparente da proteína foi maior no FAI estabilizado com calor úmido diferindo do controle, do estabilizado com calor seco, do estabilizado com calor seco + aditivos naturais, do estabilizado com calor úmido + aditivos naturais e do estabilizado com calor úmido + aditivos sintéticos. Não houve diferença significativa do tipo de estabilização do farelo sobre a energia metabolizável aparente e aparente corrigida para nitrogênio.

Tabela 1. Coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) e energia metabolizável aparente (EMA) e energia metabolizável aparente corrigida para nitrogênio (EMAn) base matéria seca para frangos de corte alimentados com dietas contendo 6,5% farelo de arroz integral armazenado por 90 dias, com aditivos antioxidantes e/ou tratamento térmico.

Tratamento	CDA MS (%)	CDA MN(%)	CDA PB(%)	CDA EE(%)	EMA (kcal/kg)	EMAn (kcal/kg)
1	70,9± 0,25 cde	29,2± 0,81 f	62,4± 0,67 b	82,3± 0,43 c	3427±11,1	3215±10,7
2	70,8± 0,27 de	32,0± 0,54 e	62,9± 0,75 ab	82,2± 0,46 c	3448±11,2	3233± 9,6
3	71,5± 0,33 ab	34,6± 0,60 cd	63,0± 0,46 ab	83,9± 0,74 ab	3461±13,0	3255±12,2
4	71,1± 0,24 bcde	33,7± 0,45 d	62,6± 0,35 b	83,1± 0,63 bc	3432±11,0	3227±10,3
5	70,5± 0,39 e	37,7± 0,60 b	60,3± 0,40 c	82,9± 0,63 bc	3425±16,9	3222±15,9
6	71,5± 0,25 abc	36,0± 0,47 c	62,9± 0,28 ab	83,2± 0,51 abc	3449±10,0	3241± 9,7
7	71,8± 0,20 a	35,0± 0,47 cd	63,9± 0,25 a	84,2± 0,52 a	3438± 8,1	3233± 8,1
8	71,6± 0,24 ab	38,2± 0,53 b	62,2± 0,31 b	83,2± 0,64 abc	3437±10,5	3231±10,0
9	71,3± 0,25 abcd	41,6± 0,58 a	61,8± 0,42 b	83,9± 0,47 ab	3432± 9,4	3228± 8,4

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem significativamente pelo teste-Student(p<0,05).

Diferentemente do que foi encontrado por Pasha et al. (2008), que ao avaliar o efeito do farelo de arroz, do tempo de armazenamento e antioxidantes na dieta de aves não encontraram diferença para a energia metabolizável aparente e verdadeira.

Farias et al. (2014) testaram a estabilização do farelo de arroz parboilizado novo e armazenado por 180 dias em codornas de corte, observaram que a dieta controle (sem farelo) apresentou maior coeficiente de metabolização da matéria seca e mineral. No entanto os valores de EMAe EMAn determinados para a dieta controle foram menores que os dos demais tratamentos.

Chaiyasit et al.(2007), que afirmaram que a lipoperoxidação diminuiu valor energético do alimento, em decorrência da destruição dos ácidos graxos. No presente estudo não houve redução da energia do farelo, devido a prevenção da peroxidação com uso de antioxidantes e do processamento térmico.

Mujahid et al. (2003)relataram menores valores de digestibilidade da gordura com o aumento do tempo de armazenamento do farelo de arroz, no entanto, a magnitude desse efeito depende do nível de inclusão e do processamento térmico ao qual o farelo foi submetido.

CONCLUSÃO Dietas contendo 6,5% de farelo de arroz integral tratado com aditivos antioxidantes naturais, sintéticos e tratamentos térmicos em ensaios de metabolismo de frangos de corte, indicaram que podem favorecer a digestibilidade da matéria seca, extrato etéreo, matéria mineral e proteína, entretanto, não foram observadas perdas significativas na energia metabolizável.

REFERENCIAS

- BRUNSCHWILER, C.; HEINE, D.; KAPPELER, S.; CONDE-PETIT, B.; NISTRÖM, L. Direct measurement of rice bran lipase activity for inactivation kinetics and storage stability prediction. **Journal of Cereal Science** v. 58, p: 272:277.2013.
- CHAIYASIT, W.; ELIAS, R.J.; MCCLEMENTS, D.J.; DECKER, E.A. Role of physical structures in bulk oils on lipid oxidation. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.47, p.299-317, 2007.
- FARIAS, N.N.P.; FREITAS, E.R.; XAVIER, R.P.S.; BRAZ, N.M.; TAVARES, T.C.L.; FIGUEIREDO, C.W.S.; FERNANDES, D.R.; NASCIMENTO, G.A.J. Farelo integral de arroz parboilizado submetido a armazenamento prolongado para alimentação de codornas de corte. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.49, n.6, p.407-415, jun. 2014.
- GLUSHENKOVA, A. I.; UL'CHENKO, N. T.; TALIPOVA, M.; MUKHAMEDOVA, KH. S.; BEKKER, N. P.; TOLIBAEV L. Lipids of rice bran. **Chemistry of Natural Compounds**, New York, v. 34, n. 3, p. 275 – 277, 1998.
- MATTERSON, L. D.; POTTER L. M.; STUTZM. W. **The metabolizable energy of feed ingredients for chickens**. Storrs: The University of Connecticut, Agricultural Experiment Station. 11p. 1965.
- MUJAHID, A.; ASIF, M.; UL HAQ, I.; ABDULLAH, M.; GILANI, A.H. Nutrient digestibility of broiler feeds containing different levels of variously processed rice bran stored for different periods. **Poultry Science**, v.8, p.1438-1443, 2003.
- OLIVEIRA, M.G. de C.; BASSINELLO, P.Z.; LOBO, V.L. da S.; RINALDI, M.M. Stability and microbiological quality of rice bran subjected to different heat treatments. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.32, p.725-732, 2012.
- PASHA, T. N.; KHATTAKL, F. M.; KHAN, D. R.; JABBAR, M. A. Effect of Storage Time on the Rancidity and Metabolizable Energy of Rice Polishing in Poultry. **Asian-Aust. J. Anim. Sci.** v.21, n.3, p. 420-425, 2008.
- PESTANA, V.R.; ZAMBIAZI, R.C.; MENDONÇA, C.R.B.; BRUSCATTO, M.H.; RAMOS, G.R. Influencia del procesamiento industrial sobre las características químico-físicas y contenido en lípidos y antioxidantes del salvado de arroz. **Grasas y Aceites**, v.60, p.184-193, 2009.
- ROSTAGNO H.S., ALBINO L.F.T., DONZELE J.L, GOMES P.C., OLIVEIRA R. F., LOPES D. C., FERREIRA A.S., BARRETO S.L.T, EUCLIDES R. F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, DZO, 2011.252P.
- SAKOMURA, N. K.; ROSTAGNO, H. S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. Jaboticabal: Funep, 2007. 283p.
- WAHEED, A.; AHMAD, T.; YOUSAF, A.; ZAEFR, I.J. Effect of various levels of fat and antioxidant on the quality of broiler rations stored at high temperature for different periods. **Pakistan Vet. J.**, v.24, n.2. 2004.