



FATORES ANTINUTRICIONAIS EM INGREDIENTES DE RAÇÕES PARA AVES

Thiago Rodrigues da Silva¹, Henrique Barbosa de Freitas², Luanna Lopes Paiva Copat³, Larissa Albuquerque Rosa⁴, Violeta André Macie⁵, Mauricio Silva Rosa⁶, Karina Marcia Ribeiro de Souza Nascimento⁷, Charles Kiefer⁸

¹Doutorando em Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
Email: thiagoth_rodrigues@hotmail.com

²Doutorando em Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
Email: henrique_barbosa_7@yahoo.com.br

³Doutoranda em Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
Email: lu.paiva.lopes@gmail.com

⁴Mestranda em Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
Email: larissaalbuquerquerosa@gmail.com

⁵Mestranda em Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
Email: violetamacie@gmail.com

⁶Mestrando em Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
Email: mauriciosilvarosa@hotmail.com

⁷Professora da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
Email: karina.souza@ufms.br

⁸Professor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
Email: Charles.kiefer@ufms.br

Resumo: A produção de aves comerciais é dependente da disponibilidade de insumos destinados à alimentação dos animais. As oscilações no mercado de grãos faz com que seja necessária a utilização de ingredientes não convencionais ao uso de milho e farelo de soja. A viabilidade de utilização destes alimentos alternativos é dependente de variáveis como a disponibilidade do alimento, preço, composição nutricional ou a presença de substâncias químicas conhecidas como fatores antinutricionais que podem comprometer a absorção de nutrientes e apresentar toxicidade. O estudo destas substâncias podem auxiliar na adoção de ferramentas que reduzam o efeito nocivo destes fatores antinutricionais, mantendo um desempenho satisfatório.

Palavras-chave: absorção, alimentos alternativos, composição nutricional, digestibilidade

ANTINUTRITIONAL FACTORS IN BREASTING INGREDIENTS FOR POULTRY

Abstract: A production of commercial poultry and dependent on the availability of inputs to food. As oscillations in the grain market makes it necessary to use unconventional ingredients to use corn and soybean meal. A feasibility of using these alternative foods and dependent on variables such as food availability, price, nutritional composition or a presence of chemicals known as antinutritional factors that may compromise nutrient absorption and toxicity. The study of these substances can help in the adoption of tools that reduce the harmful effect of these antinutritional factors, maintaining a satisfactory performance.

Keywords: absorption, alternative foods, nutritional composition, digestibility

INTRODUÇÃO

Os alimentos mais utilizados em dietas para aves são o milho e o farelo de soja (Oliveira et al., 2000), entretanto devido a oscilações sazonais nos preços destes ingredientes tem sido comum a substituição parcial por alimentos alternativos que proporcionem o mesmo desempenho (Garcia et al., 2011).

A possibilidade de utilização de novos alimentos dependerá tanto da disponibilidade, viabilidade econômica e composição nutricional, que por sua vez pode estar associada à presença de fatores antinutricionais.

Os fatores antinutricionais são descritos como compostos ou classes de compostos presentes em alimentos de origem vegetal que reduzem o valor nutritivo, interferem na digestibilidade, absorção ou utilização de nutrientes, interferindo na eficiência dos processos biológicos do organismo animal (Andrade et al., 2015).



O conhecimento da presença de substâncias nocivas encontradas nos ingredientes e sua ação sobre a digestibilidade são quesitos que devem ser estudados a fim de considerar a utilização de ingredientes não tradicionais.

Portanto objetivou-se abordar o efeito de fatores antinutricionais sobre o desempenho de frangos de corte e poedeiras.

DESENVOLVIMENTO

Para as plantas, os fatores antinutricionais atuam como componentes constitutivos (Rosenthal & Janzen, 1979) ou como proteção natural aos ataques de fungos, bactérias, insetos e pássaros (Xavier Filho, 1993).

Já na nutrição de aves de produção, como a maioria dos ingredientes utilizados são de origem vegetal, os fatores antinutricionais tornam-se limitantes na utilização de alguns ingredientes. Estes compostos quando ingeridos podem comprometer o desempenho devido à redução na digestibilidade e absorção dos nutrientes e a possibilidade de lesionarem órgãos internos, comprometendo a eficiência alimentar e aumentando a excreção de agentes poluidores (Campestrini et al., 2005).

Classificação dos fatores antinutricionais

Estas substâncias podem ser divididas de acordo com o efeito que causam sobre o organismo animal, a interação com os tecidos e enzimas endógenas (Cowieson et al.; 2006).

Inibidores de proteases

Os inibidores de proteases (IPs) são proteínas encontradas em fontes vegetais que representam até 15% da proteína total, concentrando-se principalmente nos cotilédones e endosperma da soja e do milho (Otlwsky, et al., 2005).

Na soja, assim como nos demais grãos de leguminosas verifica-se a ocorrência natural dos inibidores de tripsina Kunitz (inibidor de tripsina) e Bowman-Birk (inibidor de tripsina e quimotripsina). A sua presença no trato intestinal inibe a ação da tripsina, que é responsável pela digestão das proteínas (Silva & Smithard, 2002).

Polissacarídeos não-amiláceos

Os polissacarídeos não-amiláceos (PNA) são carboidratos que aumentam a viscosidade das dietas por sua capacidade de ligar-se a água formando um gel viscoso (Santos Jr. et al., 2004), diminuindo a taxa de difusão de substratos e enzimas digestivas, impedindo suas interações na superfície da mucosa intestinal (Choct, 2001), levando ao comprometimento da digestão e da absorção de nutrientes. Além disso, a viscosidade da digesta interfere na microflora intestinal, em decorrência da redução da taxa de passagem e nas funções fisiológicas do intestino (Choct et al., 2004).

Polímeros Fenólicos

São polímeros solúveis em água que precipitam proteínas, apresentam sabor amargo e adstringente, possuem capacidade de inibir enzimas, formam complexos com carboidratos e outros polímeros não proteicos (Haslan, 1988).

Podem ser classificados em três grupos: ácidos fenólicos, flavonoides e taninos (Walker, 1999), sendo o último grupo o de maior impacto por afetar a digestibilidade e a palatabilidade das dietas.

Lectina

São glicoproteínas que estão relacionadas com os estágios de germinação e maturação das sementes, bem como, nos mecanismos de defesa da planta contra fungos (Hamid et al., 2013).

As lectinas ou hemaglutininas, assim chamadas devido a sua capacidade de provocarem a aglutinação de hemácias em várias espécies. Possuem alta capacidade de se ligarem a carboidratos específicos localizados na superfície das células do duodeno e jejuno, lesionando a parede intestinal (Fasina et al.; 2004), resultando em mais secreção de muco, prejudicando a capacidade enzimática e absorção da parede intestinal (Francis et al., 2001).

Fitato



O fitato ou ácido fítico (hexafosfato de mio-inositol) é a forma de estocagem de fósforo na maioria das plantas, sendo abundante nas sementes (Zeng et al, 2011). O fósforo presente nos ingredientes vegetais da ração encontra-se na forma de ácido fítico, com aproximadamente 28,2% de fósforo. Entretanto como as aves não produzem a enzima fitase, não conseguem aproveitar esse fósforo (Silva et al., 2008). A baixa disponibilidade do fitato pode afetar a digestibilidade de outros nutrientes (Dersjant-Li et al., 2015) como os aminoácidos, além de inibir a ação de enzimas como a tripsina, fosfatase ácida, e tirosinase (Harland & Morris, 1995).

Aliado aos danos em relação à digestibilidade, à incapacidade das aves em metabolizar o fósforo fítico, torna os resíduos eliminados pelas excretas fontes poluidoras para o meio ambiente (Lelis, 2010).

Gossipol

O gossipol interfere no aproveitamento dos minerais da dieta, formando complexos estáveis com o ferro, podendo ocasionar anemia. É apresentado nas formas livre e composta, onde a livre por ser a apresentação biologicamente ativa possui maior toxicidade (Araujo et al., 2003). A forma composta costuma ser inerte, porém com o excessivo aquecimento durante o processamento ocorre à ligação com a lisina tornando-a indisponível em decorrência da reação de Maillard, reduzindo o valor biológico deste aminoácido (Butolo, 2002).

O excesso de gossipol na dieta pode trazer sérios problemas às aves, como: perda de apetite, depressão da atividade respiratória, anemia, edemas pulmonares, hipertrofia do fígado e necrose muscular cardíaca (Barbosa & Gatás, 2004).

A ação do gossipol sobre a reprodução de mamíferos é conhecida, no caso de poedeiras o gossipol pode afetar a produção de ovos (Fitzsimmons *et al.*, 1989). Esta interferência está diretamente relacionada aos danos nos ovários (Gadelha, et al., 2016) resultando no aumento da produção de folículos atrofiados em todos os estágios de desenvolvimento (Gadelha et al., 2011), além de provocar descoloração da clara e da gema do ovo que assume uma coloração marrom esverdeada quando as galinhas recebem dietas contendo níveis acima de 30 ppm de gossipol (Barbosa & Gattás, 2004).

Ácido Cianídrico

Embora a mandioca seja um alimento com elevado teor de amido, sendo um potencial substituto do milho em dietas de aves, sua utilização apresenta limitações em decorrência do elevado teor de umidade e a presença de glicosídeos cianogênicos. Esses glicosídeos são liberados pela enzima linamarase (presente na casca da raiz) que após injúria mecânica e por ação de enzimas endógenas (Almeida & Ferreira Filho, 2005), liberam o ácido cianídrico ou ácido prússico que é extremamente tóxico, podendo levar a ave a morte mesmo com baixa ingestão (Chauynarong et al., 2009).

Tratando-se de um gás, o ácido cianídrico é facilmente dissipado no ar ocorrendo, assim, uma expressiva redução dessa substância tóxica (Corrêa et al., 2002). O processo de secagem em temperaturas intermediárias e por longo período auxilia na volatilização deste gás.

Saponinas

Os efeitos anti-nutricionais da saponina estão relacionados às modificações na permeabilidade da mucosa intestinal, inibindo o transporte de alguns nutrientes e absorção de compostos para os quais o intestino é normalmente impermeável (Leite et al., 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento sobre a presença de substâncias tóxicas presente em ingredientes destinados a nutrição de aves, que possam interferir sobre o desempenho do animal é uma medida necessária para a utilização deste ingrediente, a fim de controlar o nível máximo para sua inclusão, ou tomar medidas que possam inibir a ação destas substâncias.

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, J.; FERREIRA FILHO, J.R. Mandioca: uma boa alternativa para alimentação animal. Bahia Agrícola, v.7, n.1, p.50-56, 2005.
- ANDRADE, T.V.; SANTOS, R.N.V.; ARAUJO, D.J.; et al. Efeito de fatores antinutricionais encontrados nos alimentos alternativos e seu impacto na alimentação de não ruminantes. Revista Eletrônica Nutri Time. v. 12, n6, 2015.



- ARAÚJO, A.E.; SILVA, C.A.D.; FREIRE, E.C.; et al. Cultura do algodão herbáceo na agricultura familiar. EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Algodão, 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoAgriculturafamiliar/subprodutos.htm>> Acessado em: 10 de Nov. 2017.
- BARBOSA, F.F.; GATTÁS, G. Farelo de algodão na alimentação de suínos e aves. Revista Eletrônica Nutritime, v.1, n.3, p.147- 156, 2004.
- BUTOLO, J.E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Ed. FACTA, Campinas, SP. 430p., 2002.
- CAMPESTRINI, E.; SILVA, V, T, M.; APPELT, M. D. utilização de enzimas na alimentação animal. Revista Eletrônica Nutritime, v.2, n.6, p.259-272, 2005.
- CHAUYNARONG, N.; ELANGOVAN, A.V.; IJI, P.A. The potential of cassava products in diets for poultry. World's Poultry Science Journal, v.65, n.3, p.23-36, 2009.
- CHOCT, M. Enzyme supplementation of poultry diets based on viscous cereals. In: Bedford, M.R. & Partridge, G.G. (ed.) 2001. Enzymes in farm animal nutrition. Oxford, CAB Publishing.
- CHOCT, M.; KOCHER A.; WATERS D.L.E.; et al. A comparison of three xylanases on the nutritive value of two wheats for broiler chickens. British Journal of Nutrition. 92:53-61. 2002.
- CORRÊA, A. D.; SANTOS, C.D.; ABREU, C.M.P.; et al. Farinha de folhas de mandioca: Efeito da secagem sobre a atividade da linamarase. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.26, n.2, p. 368-374, 2002.
- COWIESON, A.J., ACAMOVIC, T., BEDFORD, M.R. Phytic acid and phytase: implications for protein utilization by poultry. Poultry Science, v.85, p.878-885, 2006.
- DERSJANT-LI, Y.; AWATI, A.; SCHULZE, H.; PARTRIDGE, G. Phytase in non-ruminant animal nutrition: a critical review on phytase activities in the gastrointestinal tract and influencing factors. Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 95, p. 878-896, 2015.
- FASINA, Y. O.; GARLICH, J. D.; CLASSEN, H. L.; et al. Response of turkey poult to soybean lectin levels typically encountered in commercial diets effect on growth and nutrient digestibility. Poultry Science, Champaign, v. 83, p. 1559-1571, 2004.
- FITZSIMMONS, R.C.; NEWCOMB, M.; MOUL, I.E. The long term effect of feeding ground and whole cottonseed to laying hens. Journal of Animal Science, v.69, n.3, p.425-429, 1989.
- FRANCIS, G.; MAKAR, H. P. S.; BECKER, K. Antinutritional factors present in plant-derived alternate fish feed ingredients and their effects in fish: review. Aquaculture, v. 199, p. 197-227, 2001.
- GADELHA, I.C.N.; RANGEL, A.H. N.; SILVA, A.R.; et al. Efeitos do gossipol na reprodução animal. Acta Veterinária Brasília. v.5, n.2, p 129-135, 2011.
- GARCIA, A. F. Q. M.; MURAKAMI, A. E.; FURLAN, A. C.; et al. Milheto na alimentação de poedeiras. Acta Scientiarum. Maringá, v. 33, n. 1, p. 73-75, 2011.
- HAMID, R.; MASOOD, A.; WANI, I.H.; et al. Lectins: Proteins with diverse applications. Journal of Applied Pharmaceutical Science, v. 3, 2013.
- HARLAND B.F. MORRIS E.R. Phytate: A good or a bad food component? Nutrition Research. v.15, p.733-754, 1995.
- HASLAM, E. Plant Polyphenols, Vegetable Tannins Revisited. Cambridge University Press, Cambridge, 1989.
- LEITE, P.R.S.C.; MENDES, F.R.; PEREIRA, M.L.R.; et al. Limitações da utilização da soja integral e farelo de soja na nutrição de frangos de corte. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p. 1138. 2012.
- LELIS, G.R.; ALBINO, L.F.T.; SILVA, C.R. et al. Suplementação dietética de fitase sobre o metabolismo de nutrientes de frangos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia. v.39, n.8, p.1768-1773, 2010.
- OLIVEIRA, P. B.; MURAKAMI, A. E.; GARCIA, E. R. M.; et al. Influência de Fatores Antinutricionais da Leucena (*Leucaena leucocephala* e *Leucaena cunninghamii*) e do Feijão Guandu (*Cajanus cajan*) Sobre o Epitélio Intestinal e o Desempenho de Frangos de Corte. Revista brasileira de zootecnia. v.29, n.6, p.1759-1769, 2000.
- OTLEWSKI, J.; JELEN, F.; ZAKRZEWSKA, M.; OLEKSY, A. The many faces of protease-protein inhibitor interaction. The EMBO Journal, Heidelberg, v.24, n.7 p.1303-1310, 2005.



- ROSENTHAL, G. A.; JANSEN, D. H. Herbivores: their interaction with secondary plant metabolites. New York: Academic Press, 1979. p. 55-133.
- SILVA, S.S.P.; SMITHARD, R.R. Effect of enzyme supplementation of a rye-based diet on xylanase activity in the small intestine of broilers, on intestinal crypt cell proliferation and on nutrient digestibility and growth performance of the birds. *British Poultry Science*, v.43, p.274- 282, 2002.
- SILVA, Y. L.; RODRIGUES, P. B.; FREITAS, R. T. F.; et al. Níveis de proteína e fósforo em rações com fitase para frangos de corte, na fase de 14 a 21 dias de idade. Valores energéticos e digestibilidade de nutrientes. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.37, n.3, p.469-477, 2008.
- WALKER, T. Grão de sorgo para suínos e aves. *ASA Technical Bulletin*, v.20, p.01-10, 1999.
- XAVIER FILHO, J. Sementes e suas defesas contra insetos. Projeto Multinacional de Biotecnologia e Alimentos. Organização dos Estados Americanos-OEA. 1993. p1-31.
- ZENG, Y.; KO, T.; LAI, H.; CHENG, Y.; WU, T.; MA, Y.; CHEN, C.; YANG, C.; GUO, R.; LIU, J. Crystal structures of Bacillus Alkaline Phytase in complex with divalent metal ions and inositol hexasulfate. *Journal of Molecular Biology*, v. 409, p. 214-224, 2011.