

## INCIDÊNCIA FUNGICA EM GRÃOS E OS EFEITOS DAS MICOTOXINAS SOBRE A SAÚDE ANIMAL

NAILA GABRIELLI BÓZZIO VEIGA<sup>1</sup>; SOLENIR RUFFATO<sup>2</sup>; GUILHERME HENRIQUE REZENDE TOLEDO VETTORAZZI<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Medicina Veterinária, UFMT, *Campus* de Sinop. Fone: (66) 9 9612-5193. E-mail: naila.bozzio@gmail.com;

<sup>2</sup> Engenheira Agrícola, Professora Doutora Associada, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, UFMT, *Campus* de Sinop.

<sup>3</sup> Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, UFMT, *Campus* de Sinop.

Apresentado no  
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** As micotoxinas presentes nos grãos são compostos tóxicos produzidos por fungos, principalmente por *Aspergillus spp.*, *Fusarium spp.* e *Penicillium spp.*, que podem contaminar os ingredientes que compõem as rações, desde a colheita, transporte, armazenamento e distribuição do mesmo como alimento animal. A ingestão de alimentos que contenham micotoxinas pode causar graves efeitos sobre a saúde animal e humana, sendo considerada assim um ponto de grande importância sanitária, econômica e comercial. Assim, objetivou-se com este estudo discutir a influência das principais micotoxinas encontradas em cereais e oleaginosas utilizadas na alimentação animal. Trata-se de uma revisão bibliográfica baseada na literatura especializada (livros, artigos, teses e dissertações) e principalmente em resultados de trabalhos desenvolvidos no Laboratório de Pós-colheita da UFMT/Sinop. A incidência elevada de cepas fúngicas em grãos essenciais para a alimentação animal pode ocorrer até em casos onde as cultivares tenham sido tratadas com diferentes fungicidas, sendo *Fusarium spp.*, *Aspergillus spp.* e *Penicillium spp.* encontrados em quase 100% das amostras. O efeito das micotoxinas refletem em quadros patológicos que levam conseqüentemente a efeitos negativos econômicos e produtivos. Destaca-se que a incidência fúngica observada em grãos produzidos na região norte de Mato Grosso, uma das principais regiões produtoras de grãos, é crescente e preocupante.

**PALAVRAS-CHAVE:** sanidade de grãos, efeitos micotóxicos, produção animal.

### INFLUENCE OF MAIN MYCOTOXINS PRESENT IN GRAINS USED IN ANIMAL FEEDING

**ABSTRACT:** Mycotoxins present in grains are toxic compounds produced by fungi, mainly by *Aspergillus spp.*, *Fusarium spp.* and *Penicillium spp.*, which may contaminate the feed ingredients from the harvest, transport, storage and distribution as animal feed. The ingestion of food containing mycotoxins can cause serious effects on animal and human health, being considered as subject matter of great sanitary, economic and commercial importance. Therefore, the objective of this study was to discuss the influence of the main mycotoxins found in cereals and oilseeds used in animal feed. It is a bibliographical review based on the specialized literature (books, articles, theses and dissertations) and mainly on results of works developed at the Post-Harvest Laboratory of UFMT / Sinop. The high incidence of fungal strains in grains essential for animal feeding may occur even in cases where the cultivars were treated with different fungicides, being *Fusarium spp.*, *Aspergillus spp.* and *Penicillium spp.* found in almost 100% of the samples. The effect of mycotoxins reflects on pathological conditions that lead to negative economic and productive effects. It is noteworthy that the

fungal incidence observed in grains produced in the northern region of Mato Grosso, one of the main grain producing regions, is growing and worrying.

**KEYWORDS:** Grain health, mycotoxic effects, animal production.

**INTRODUÇÃO:** Micotoxinas são substâncias metabólicas secundárias de fungos, com elevado potencial tóxico para animais e seres humanos (MACIEL et al., 2005). Cada vez mais, as micotoxinas vêm chamando atenção da comunidade científica. Algumas despertando grande preocupação, como as fumonisinas, que foram descobertas em 1988, e são responsáveis por diversas enfermidades em animais domésticos, como a leucoencefalomalácia em eqüinos (MALLMANN; DILKIN, 2007). A elevada toxicidade tem levado muitos países à configuração de normas rígidas para o seu controle em alimentação humana e animal, com a consequente criação de legislação para controle de possíveis contaminações (JUAN et al., 2013). No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelece os limites máximos de micotoxinas tolerados em alimentos, por meio da resolução nº7, de 18 de fevereiro de 2011. Apesar do conhecimento sobre a toxicidade dos metabólitos secundários produzidos por inúmeras espécies de fungos filamentosos e da crescente preocupação em se investigar e evitar intoxicações, ainda são registrados surtos de micotoxicoses no mundo (FAO, 2013). Com este trabalho objetivou-se discutir a influência das principais micotoxinas encontradas em cereais e em grãos oleaginosos utilizados na alimentação animal, assim como destacar a incidência fúngica observada em grãos produzidos na região Norte de Mato Grosso, uma das principais regiões produtoras de grãos do país.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O trabalho foi elaborado baseado em literatura especializada (livros, artigos, teses e dissertações), considerando a atualidade dos dados, e principalmente pela avaliação de dados de trabalhos de levantamento de incidência fúngica em grãos desenvolvidos no Laboratório de Pós-Colheita, da UFMT - *Campus* de Sinop.

**RESULTADOS E DISCUSSÕES:** Os gêneros dos fungos mais comumente associados com toxinas que ocorrem, naturalmente, são *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*, sendo que cada uma pode produzir vários tipos de micotoxinas. De maneira geral, o impacto sobre os animais irá depender da idade dos mesmos e da concentração da toxina ingerida, uma vez que animais jovens são mais sensíveis (BÜNZEN; HAESE, 2006). A Aflatoxina é a toxina com maior distribuição no mundo. Esta toxina é produzida principalmente por fungos do gênero *Aspergillus* (*A. flavus* e *A. parasiticus*), em regiões de clima quente e úmido (DEVEGOWDA; MURTHY, 2005). Até recentemente a produção de ocratoxina A estava restrita à *Aspergillus ochraceus* e espécies relacionadas pertencentes à *Aspergillus section Circumdati* e à espécie *Penicillium verrucosum*. Recentemente, o número de trabalhos sobre a produção de ocratoxina A pela espécie *Aspergillus section Nigri* tem aumentado (IAMANAKA, et al., 2010). As fusariotoxinas são bastante diversas em suas estruturas químicas e características patológicas. Dentre estas toxinas as de maiores destaques são: os tricotecenos, fumonisinas e zearalenona. (RIBEIRO, et al. 2015). O tricotecenos é um grupo de mais de cem micotoxinas produzidas principalmente pelo fungo *Fusarium graminearum* e, em algumas regiões, por *F. culmorum* e podem coexistir com zearalenona, também produzida por estes microrganismos (SANTIN et al., 2000; RICHARD, 2007). As fumonisinas fazem parte de um grupo de compostos originalmente isolados de *Fusarium moniliforme*, no qual, seis diferentes toxinas são encontradas (FA1, FA2, FB1, FB2, FB3 e FB4) (AKANDE et al., 2006). O principal fungo produtor de zearalenona é o *Fusarium graminearum*, mas outras espécies como o *Fusarium sporotrichioides* e o *Fusarium culmorum* também podem produzi-la (KNASS et al., 2008). A diversidade dos efeitos tóxicos deve-se às diferentes estruturas químicas das

micotoxinas, influenciados pelo fato de serem ingeridas por diferentes espécies animais, raça, sexo, idade, fatores ambientais, condições nutricionais e presença de outras substâncias químicas (MALLMANN; DILKIN, 2007). As aflatoxinas afetam todas as espécies animais e acarretam na diminuição da imunidade, ganho de peso, desordens digestivas, hepatopatias, anorexia, ataxia, tremores e morte. A zearalenona, acomete principalmente suínos e causa uma síndrome de hiperestrogenismo. Por sua vez, a fumonisina contagia principalmente equinos e suínos e causa doença de grande importância na equinocultura, a leoucoencefalomalácea equina. No que diz respeito ao tricoteceno, este acomete de uma forma geral os monogástricos e causa desordens digestivas, ulcerações de mucosa, vômitos e hemorragias viscerais. Por fim, a ocratoxina A, que atinge principalmente suínos e homem e causa nefropatia (MALLMANN; DILKIN, 2007). Conforme dados apresentados no Quadro 1, pode-se observar que a incidência fúngica detectada em grãos produzidos na região Norte do estado de Mato Grosso é alarmante. A associação de fungos e micotoxinas aos grãos pode representar um problema de saúde pública e econômico, justificando estudos que buscam avaliar quais os sistemas mais eficientes para controle, podendo refletir diretamente na oferta de matéria prima de qualidade para a alimentação animal.

QUADRO 1. Incidência fúngica encontrada em análise sanitária de amostras de grãos da região Norte de Mato Grosso.

Fonte	Produto	<i>Aspergillus</i> (%)	<i>Fusarium</i> (%)	<i>Penicillium</i> (%)	<i>Rhizopus</i> (%)
COSTA (2016)	Soja	86	98	89	2
BETELI (2017)	Soja	46	55	26	70
MEZZALIRA (2016)	Soja	36	50	34	80
PRADO (2016)	Soja	100	80	95	100
ARENHARDT (2015)	Milho	50	92	70	-

Arenhardt (2015) em identificação e quantificação de fungos e micotoxinas em grãos de milho armazenados na região médio Norte de Mato Grosso, chegou a encontrar níveis de fumonisinas totais em até 100% das amostras analisadas, com variação entre 2.829 e 23.630  $\mu\text{g kg}^{-1}$ . Em 75% das amostras os níveis observados ultrapassaram o limite máximo tolerável (LMT) pela legislação vigente que é de 5.000  $\mu\text{g kg}^{-1}$  para as fumonisinas B1 + B2 em grãos de milho antes do processamento. Da mesma forma, foram identificadas aflatoxinas totais em 60% das amostras analisadas, com variação de 1,31 a 3,40  $\mu\text{g kg}^{-1}$ . Apesar de não excederem os limites máximos tolerados, a presença desta micotoxina representa um risco à saúde de animais por ser um composto altamente tóxico e potencialmente carcinogênico.

### CONCLUSÃO:

Destaca-se que a incidência fúngica observada em grãos produzidos na região Norte de Mato Grosso, uma das principais regiões produtoras de grãos do país, é crescente e preocupante. A presença de micotoxinas em grãos representa risco à saúde animal devido ao seu alto potencial tóxico e patológico.

### REFERÊNCIAS:

- AKANDE, K.E.; ABUBAKAR, M.M.; ADEGBOLA, T.A.; BOGORO, S.E. Nutritional and health implications of mycotoxins in animal feeds: A Review. **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 5, n. 5, p. 398-403, 2006.
- ARENHARDT, A.L. Detecção e caracterização de fungos e micotoxinas associadas aos grãos de milho armazenados na região de Sorriso e Sinop – MT. 2015. **Dissertação** (Programa de Pós-

graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. 75p.

BETELI, B. Tecnologia Stoller: efeitos sobre a qualidade de grãos de soja. 2017. **Trabalho de conclusão de curso** (Bacharelado em Agronomia). Universidade Federal de Mato Grosso. 35p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RESOLUÇÃO - RDC No- 7, DE 18 de fevereiro de 2011.

BÜNZEN, S.; HAESE, D. Controle de micotoxinas na alimentação de aves e suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.3, n. 1, p.299-304, 2006.

COSTA, A.G. Qualidade de grãos de soja em função do processo de colheita. 2016. **Trabalho de conclusão de curso** (Bacharelado em Engenharia Agrícola e Ambiental). Universidade Federal de Mato Grosso. 43p.

DEVEGOWDA, G.; MURTHY, T.N.K. Mycotoxins: their effects in poultry and some practical solutions. In: DIAZ, D. E. The Mycotoxin Blue Book. Nottingham: **Nottingham University Press**. p. 25-56, 2005.

FAO. (2013). Mycotoxins. Food Safety and Quality - Acesso em: Novembro de 2016: <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/a-zindex/mycotoxins/en/>.

HUSSEIN, S.H.; BRASELL, J.M. Toxicity, metabolism, and impact of mycotoxins on humans and animals. **Toxicology**, v.167, n.2, p.101-134, 2001.

IAMANAKA B. T.; OLIVEIRA I. S. TANIWAKI M. H.; Micotoxinas em alimentos. In: ACADEMIA PERNAMBUCANA DE CIÊNCIA AGRONÔMICA, 2010, Recife. **Anais...** Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife, v. 7, p.138-161, 2010.

JUAN C., MAÑES J., RAIOLA A., RITIENI A. Evaluation of beauvericin and enniatins in Italian cereal products and multicereal food by liquid chromatography coupled to triple quadrupole mass spectrometry. *Food Chem.* 2013;140:755–762.

KUBENA, L.F.; EDRINTON, T.S.; HARVEY, R.B. Individual and combined effects of fumonisin b1 present in fusarium culture material and diacetoxycirpenol or ochratoxin a in turkey poult. **Poultry Science**, v. 76, p. 256-264, 1997. Laboratório de Análises Toxicológicas da Universidade Federal de Santa Maria (LAMIC). Legislação e Estatísticas sobre micotoxinas. 2013. Disponível em: [http://www.lamic.ufsm.br/web/?q=legislacao\\_brasil](http://www.lamic.ufsm.br/web/?q=legislacao_brasil). Acesso em: 18/11/2016.

MACIEL, C. D. de G.; POLETINE, J. P.; PEREIRA, J. C.; MONDINI, M. L. Avaliação da qualidade de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) cultivar IAC-18. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal (FAEF). Garça: Ano IV, n.7, 2005.

MALLMANN, C. A.; DILKIN, P. **Micotoxinas e micotoxicoses em suínos**. Santa Maria: Editora Sociedade Vicente Palloti, 2007. 15p.

MEZZALIRA, D. Armazenagem de soja em silo bolsa: avaliação do ar intergranular e qualidade de grãos. 2016. **Trabalho de conclusão de curso** (Bacharelado em Engenharia Agrícola e Ambiental). Universidade Federal de Mato Grosso. 48p.

PITT, J. I. Toxicogenic fungi: which are important? **Medical Mycology**, Oxford, v. 38, p. 17-22, 2000. Supplement 1.

PRADO, P.M.C. Fungicidas foliares: influência sobre a qualidade de grãos de soja intacta. 2016. **Trabalho de conclusão de curso**. (Bacharelado em Engenharia Agrícola e Ambiental). Universidade Federal de Mato Grosso. 36p.

RICHARD, J.L. Some major mycotoxins and their mycotoxicoses - an overview. *Int. J. Food Microbiol.* v.119, p.3–10, 2007.

SANTIN, E.; MAIORKA, A.; ZANELLA, I.; MAGON, L. Micotoxinas do Fusarium spp. na avicultura comercial. **Ciência Rural**. v.31, n.1, p.185- 190, 2000.

SILVA, J. S. Secagem e armazenagem de produtos agrícola. Cap. 4: Qualidade de grãos. Viçosa: **Aprenda Fácil**, 2008. p. 63.