

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

## IMPLICAÇÕES DAS MICOTOXINAS NA EFICIÊNCIA PRODUTIVA DE SUÍNOS EM CRESCIMENTO

Carolina Haubert FRANCESCHI\*<sup>1</sup>, Paula Gabriela da Silva PIRES<sup>1</sup>, Aline REMUS<sup>2</sup>,  
Marcos KIPPER<sup>1</sup>, Ines ANDRETTA<sup>1</sup>

\*autor para correspondência: carolfranceschi3@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

<sup>2</sup>Agriculture and Agrifood, Sherbrooke, Quebec, Canadá

**Abstract:** The effects of mycotoxins on the productive performance of growing pigs were evaluated using meta-analytical approach. One database was constructed with information collected in 7.743 animals and published in 72 scientific papers from 1980 to 2015. Meta-analysis was performed following three sequential analyses: graphical, correlation, and variance-covariance. Pigs challenged by mycotoxins reduced ( $P < 0.05$ ) feed intake by 6%, weight gain by 11%, and feed efficiency 4% compared to non-challenged animals, respectively. Aflatoxins were the most studied mycotoxin in the database. Pigs challenged by aflatoxins reduced ( $P < 0.05$ ) feed intake by 8%, growth by 11%, and feed efficiency by 7% compared to non-challenged animals, respectively. The variation on growth performance due to the mycotoxins showed a linear relationship ( $P < 0.05$ ) with the feed intake variation caused by the challenge. The intercepts of the regression-based equations were different from zero and negative, which may indicate that mycotoxins altered the maintenance requirements in challenged animals. In conclusion, losses in the performance responses and worsening in nutritional efficiency are expected for growing pigs challenged by mycotoxins.

**Palavras-chave:** Aflatoxinas, alimentação, contaminação fúngica, deoxinivalenol

## Introdução

A contaminação que ocorre em grãos por fungos é um sério problema para a produção animal moderna. O crescimento fúngico é associado com o decréscimo de nutrientes disponíveis nos alimentos para os animais (Vieira, 2003). Além disso, o desenvolvimento de fungos sob condições específicas pode causar outro problema grave: a produção de micotoxinas. Nas últimas décadas, cerca de um quarto da produção mundial de grãos foi considerada contaminada com micotoxinas (Cast, 2003).

Micotoxinas são metabólitos secundários dos fungos com diversas estruturas e propriedades tóxicas para humanos e animais. Os animais não-ruminantes são citados como as espécies mais sensíveis às micotoxinas (Akande et al., 2006). O impacto das micotoxinas na produção de suínos é considerável, porém difícil de quantificar. Cada micotoxina apresenta um mecanismo de ação com diferentes manifestações clínicas, de acordo com a dose ingerida (Hussein e Brasel, 2001). Os efeitos relacionados às micotoxinas observados em animais têm alta variabilidade e parecem ser modulados por diversos fatores, tais como espécie, sexo, idade e condição nutricional (Andretta et al., 2011).

Quantificar os impactos das micotoxinas e seus efeitos na eficiência produtiva dos animais é essencial para entender este complexo desafio. Entretanto, inúmeros desses efeitos são difíceis de avaliar e quantificar em experimentos convencionais. Neste contexto, um estudo meta-analítico foi desenvolvido para investigar os efeitos das micotoxinas no desempenho de suínos em crescimento.

## Material e Métodos

Os artigos científicos selecionados para a confecção da base de dados foram pesquisados em diferentes fontes de dados online. Os critérios para a seleção das publicações foram: (a) artigos completos; (b) estudos experimentais *in vivo*

Promoção e Realização:

Apoio Institucional:

Organização:

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

avaliando os efeitos do consumo de micotoxinas da dieta; (c) parâmetros de desempenho; (d) suínos desde pós-desmame até a fase de terminação.

Após a seleção dos artigos, as informações relacionadas ao modelo teórico proposto e outras variáveis adicionais foram transferidas para uma planilha eletrônica. A metodologia utilizada para a construção da base de dados e para codificação dos dados seguiu as proposições descritas previamente na literatura (Sauvant et al., 2008).

As variáveis analisadas foram características experimentais (tipo de micotoxina e sua concentração na dieta) e respostas de desempenho (consumo de ração, ganho de peso, e eficiência alimentar). Uma meta-análise foi realizada seguindo três análises seqüenciais: gráfica (para controlar a qualidade da base de dados e observar a coerência biológica dos dados), correlação (identificar fatores que estão relacionados com as variáveis avaliadas), e variância-covariância (para comparar os tratamentos e prever as equações).

Equações foram utilizadas para estudar a relação entre consumo de ração e ganho de peso. Para isto, as respostas de desempenho dos tratamentos desafiados foram relativizadas para o respectivo tratamento controle (não-desafiados) e expressos como porcentagem de variação ( $\Delta$ ). Dados relativizados foram utilizados para gerar equações que estimaram a relação entre a variação no ganho de peso ( $\Delta G$ ) e no consumo alimentar ( $\Delta FI$ ).

Todas as análises foram realizadas usando o software Minitab 17 (Minitab Inc., State College, PA).

## Resultados e Discussão

A base de dados utilizou 72 artigos publicados de 1980 a 2015. Os estudos utilizados nesta base de dados totalizaram 7.743 suínos, os quais 80% estavam na fase de pós desmame. As concentrações médias de micotoxinas foram de 0,57 ppm de aflatoxinas (variando de 0 a 3 ppm) e 3,49 ppm de deoxinivalenol (0 a 16,6 ppm).

Promoção e Realização:

Apoio Institucional:

Organização:

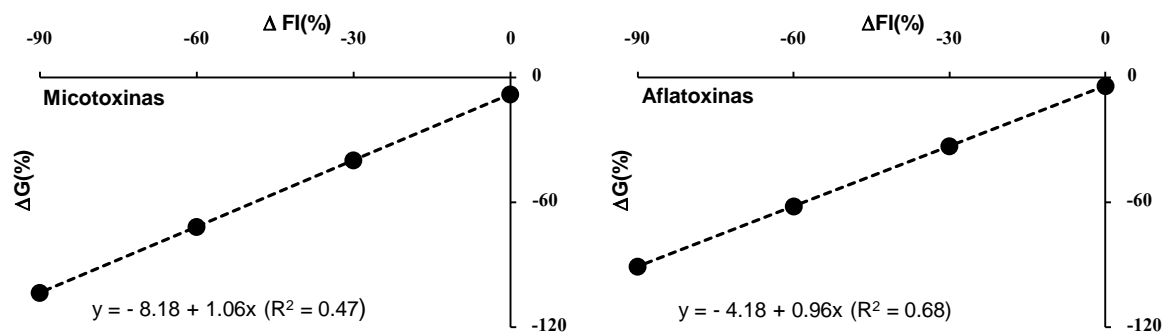
CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Os desafios com micotoxinas em suínos reduziram ( $P < 0,05$ ) o consumo de ração em 6%, o ganho de peso em 11% e a eficiência alimentar em 4% quando comparados ao grupo controle. A redução do consumo de ração ( $P < 0,05$ ) foi observada em suínos que consumiram dietas contendo aflatoxinas ( $\Delta = -8\%$ ) e deoxinivalenol ( $\Delta = -10\%$ ). Para ganho de peso, a resposta foi reduzida ( $P < 0,05$ ) em suínos recebendo dietas contendo aflatoxinas ( $\Delta = -11\%$ ) e deoxinivalenol ( $\Delta = -10\%$ ). A eficiência alimentar foi reduzida ( $P < 0,05$ ) nos suínos alimentados com dietas contendo deoxinivalenol ( $\Delta = -8\%$ ) e aflatoxinas ( $\Delta = -7\%$ ).

A variação do consumo alimentar ( $\Delta FI$ ) foi de 5,61% para cada ppm de aflatoxinas na dieta. Quando aflatoxinas são incluídas na dieta combinadas com outras micotoxinas, a  $\Delta FI$  mostrou um aumento de 26,50% para cada ppm de aflatoxinas. A  $\Delta FI$  de suínos desafiados por deoxinivalenol foi estimada em 4,06% por cada ppm da dieta.

A correlação entre  $\Delta G$  e  $\Delta FI$  foi de 0,389 ( $P < 0,001$ ) na base de dados. Valores maiores de correlação (0,825,  $P < 0,001$ ) foram encontrados ao avaliar apenas os desafios por aflatoxinas. A  $\Delta G$  mostrou uma relação linear com  $\Delta FI$  (Figura 1).

**Figura 1.** Relação entre variação do ganho de peso ( $\Delta G$ ) e variação do consumo alimentar ( $\Delta FI$ ) de suínos alimentados com dietas contendo micotoxinas.



A redução no consumo alimentar pode ser atribuída a mudanças organolépticas devido ao crescimento de fungos em alimentos contaminados

## CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

naturalmente (Akande et al., 2006). Algumas lesões orais ou outros sinais de desconforto causados por micotoxinas também podem influenciar o consumo alimentar dos animais desafiados (Forbes, 1995).

Os efeitos negativos no desempenho dos animais variaram diferentemente de acordo com cada micotoxina (aflatoxinas ou deoxinivalenol). Cada substância apresenta um mecanismo de ação diferente, podendo assim afetar o desempenho animal. A interferência negativa das micotoxinas na absorção de nutrientes e na síntese protéica auxilia na redução de ganho de peso nos animais que foram desafiados (Verma et al., 2002).

Outro fator importante que interfere nos efeitos das micotoxinas na  $\Delta FI$  e  $\Delta G$  é a recorrente combinação de micotoxinas na mesma dieta. Este é um problema comum na indústria de rações, pois inúmeras micotoxinas podem ser produzidas concomitantemente e assim contaminar o produto (Grenier e Oswald, 2011).

### Conclusão

As micotoxinas são importantes na suinocultura devido aos graves danos à saúde animal que afetam a lucratividade dos sistemas produtivos. Em conclusão, perdas nas respostas de desempenho e piora na eficiência nutricional são esperadas para suínos em crescimento desafiados por micotoxinas.

### Referências

- Akande, K., Abubakar, M., Adegbola, T., Bogoro, S., 2006. Nutritional and health implications of mycotoxins in animal feeds: a review. *Pakistan J. Nutr.* 5, 398–403.
- Andretta, I., Kipper, M., Lehnen, C., Hauschild, L., Vale, M., Lovatto, P., 2011. Meta-analytical study of productive and nutritional interactions of mycotoxins in broilers. *Poultry Sci.* 90, 1934–1940.
- Forbes, J.M., 2007. *Voluntary Food Intake and Diet Selection in Farm Animals*, second ed. Cabi, Wallingford.

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Grenier, B., Oswald, I., 2011. Mycotoxin co-contamination of food and feed: meta-analysis of publications describing toxicological interactions. *World Mycotoxin J.* 4, 285–313.

Sauvant, D, Schmidely, P., Daudin, J.J., St-Pierre, N.R. 2008. Meta-analyses of experimental data in animal nutrition. *Animal.* 2, 1203–1214.

Verma, J., Swain, B.K., Johri, T.S., 2002. Effect of various levels of aflatoxin and ochratoxin A and combinations thereof on protein and energy utilisation in broilers. *J. Sci. Food Agric.* 82, 1412–1417.

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:

