

Influência do pH e do ácido fumárico sobre a morfologia intestinal e digestibilidade dos nutrientes em leitões em creche: estudo meta-analítico

Influence of pH and fumaric acid on the intestinal morphology and nutrient digestibility in pigs in nursery: meta-analytic study

Fernanda Maria Denck^{1,3}, Cheila Roberta Lehnen^{2,3}, 3º João Otávio Hilgemberg³, 4º Eli Aparecida Rosa de Oliveira³, Francielli Aparecida Sieklicki³, Charlise Campos Primieri³, Raquel Melchior³

¹Acadêmica do curso de Zootecnia, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa/PR, Brasil. E-mail: fernanda_denck@hotmail.com

²Professora Adjunta do Departamento de Zootecnia – UEPG, Ponta Grossa/PR

³Grupo BioModel, Departamento de Zootecnia, UEPG, Ponta Grossa/PR, Brasil

Resumo: Uma meta-análise foi realizada com o objetivo de estudar as respostas de leitões pós desmame e em creche alimentados com dietas contendo ácido fumárico. A base de dados completou 30 artigos publicados entre 1984 a 2014, totalizando 5443 animais distribuídos em 90 tratamentos. O período experimental médio foi de 20,3 dias. A meta-análise foi realizada por análise gráfica e de variância-covariância. O pH da dieta, os segmentos do trato gastrointestinal, o coeficiente de digestibilidade e o consumo de nutrientes apresentaram variações nos resultados a nível de significância. A adição do ácido fumárico nas dietas de leitões nas fases pós-desmame e em creche atua na redução do pH da dieta e do jejuno. Entretanto, não altera a morfometria intestinal e a digestibilidade da proteína bruta em leitões em creche.

Palavras-chave: acidificantes, nutrição, pH

Abstract: A meta-analysis was performed in order to study the responses of post weaning piglets and nursery diets containing fumaric acid. The database completed 30 articles published between 1984-2014, totaling 5443 animals distributed in 90 treatments. The average trial period was 20.3 days. The meta-analysis was performed by graphical analysis and variance-covariance. The pH of the diet, the segments of the gastrointestinal tract, the coefficient of digestibility and nutrient intake showed variations in the results at the level of significance. Addition of fumaric acid in the diet of piglets in post-weaning stage and nursery acts to reduce the pH of the diet and the jejunum. However, does not alter the intestinal morphology and the digestibility of crude protein in piglets in nursery.

Keywords: acidifying, nutrition, pH

Introdução

O desmame é considerado um dos períodos mais críticos na vida dos leitões. Os diversos fatores estressores pós-desmame, desde a mudança do ambiente à estruturação física do alimento, além de sua imaturidade fisiológica, acarretam em distúrbios intestinais e nutricionais durante os primeiros dias de creche. Por isso vários estudos indicam o uso de acidificantes nas dietas como alternativa no controle microbiano. Entretanto, o uso dos ácidos orgânicos, com destaque para o ácido fumárico, apresentam resultados contraditórios ou pouco conclusivos. Diante desta problemática, este estudo tem o objetivo de estudar, através da meta-análise, a influência do pH da dieta e o uso de ácido fumárico sobre a morfologia intestinal e digestibilidade dos nutrientes em leitões em creche alimentados com dietas contendo ácido fumárico.

Material e Métodos

O estudo foi realizado pelo Grupo BioModel no Departamento de Zootecnia na Universidade Estadual de Ponta Grossa. Os principais critérios para a seleção das publicações foram: apresentar resultados de desempenhos e morfometria de experimentos com leitões em fase de desmame e creche; alimentados com dietas contendo diferentes níveis do ácido fumárico. A base de dados completou 30 artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais entre 1984 a 2014, totalizando 5443 animais distribuídos em 90 tratamentos. O período experimental médio foi de 20,3 dias com variação de 7 a 62 dias. O peso médio inicial e final nos estudos foram $6,9 \pm 1,23\text{kg}$ (variação de 3,0 a 17,7kg) e $13,4 \pm 3,32\text{kg}$ (variação de 4,68 a 39,9kg). O valor médio de pH da dieta foi 5,09 sendo verificados os valores mínimo de 3,30 e máximo de

6,90. O valor médio do nível de ácido fumárico foi de 1,00% sendo verificados os valores mínimo de 0,0 e máximo 4,0 %. O valor médio do ácido fumárico ingerido foi de 0,124 g/d, sendo os valores mínimo de 0,0 e máximo 0,640 g/d. A definição das variáveis dependentes e independentes e a codificação dos dados, de maneira a permitir a análise dos efeitos inter e intraexperimentos, foram realizadas segundo Lovatto et al. (2007) e Sauvant et al. (2008). A meta-análise foi realizada por análise gráfica (para observar a coerência biológica dos dados), de correlação e de variância. As comparações entre os dados foram feitas ao nível de 5% de significância. As análises estatísticas foram realizadas através do programa MINITAB 16 (Minitab Inc., State College, USA).

Resultados e Discussão

O pH da dieta apresentou uma correlação negativa com o % adicionado na dieta e a ingestão de ácido fumárico (Tabela 1). As correlações entre o pH da dieta, % de AF adicionado e ingerido pelos leitões fumárico foram significativas e médias. Para os leitões desmamados e em creche, a redução do pH do estômago e o poder de tamponamento da dieta tem influência no trato gastrointestinal. Entretanto, os leitões pós-desmame apresentam um sistema digestório imaturo e uma limitada capacidade de produzir ácido clorídrico. Assim a redução do pH da dieta com a adição do ácido fumárico, pode proporcionar melhor aproveitamento dos nutrientes por estes animais.

O pH do estômago e do fêo apresentaram uma correlação negativa, porém os resultados não foram significativos com a adição do ácido fumárico na dieta. É provável que esteja relacionado devido as pequenas doses do ácido, juntamente com um baixo pH gástrico, onde é parcialmente absorvido no estômago tendo portanto um efeito limitado ou residual na redução do pH nos conteúdos dos compartimentos do trato gastrointestinal Tonel (2009). Este processo pode ser superado por microencapsulamento ou proteção dos compostos ativos em uma matriz que se pode dissolver a medida que passa ao longo do intestino. A proteção dos ácidos torna-se vantajosa, pois a acidificação do meio será gradativa e prolongada no trato gastrointestinal (Piva et al. 2007).

O nível de AF nas dietas interferiu negativamente no pH do jejuno ($P < 0,05$). A acidificação do conteúdo gastrointestinal promove aumento na digestão de proteínas, pela atividade da pepsina, melhorando digestibilidade proteica, a secreção de bicarbonato e enzimas pancreáticas, que auxiliam no esvaziamento gástrico e na absorção de nutrientes no intestino (Vilas Boas, 2014). Com o consumo de nutrientes e a redução do pH nos compartimentos intestinais, o desenvolvimento de patógenos é limitado, pois age na microbiota e na seleção de micro-organismos benéficos a saúde intestinal.

Tabela 1. Influência do pH da dieta e do uso de ácido fumárico em dietas para leitões em creche.

Variável	Correlações			Acidificante			
	%AF dieta ¹	g/d AF ing ²	pH dieta	Com	Sem	Dpr	p
pH		0,836***					
Dieta	-0,512***	-0,418***	1,000	4,67	5,76	0,79	***
Estômago	-0,137 ^{ns}	-0,252 ^{ns}	-	3,96	4,16	0,10	**
Jejuno	-0,585*	-0,504 ^{ns}	-	5,76	6,10	0,07	***
Íleo	0,021 ^{ns}	-0,042 ^{ns}	-	6,92	6,89	0,07	ns
Vilosidades, µm							
Altura	0,275 ^{ns}	-0,035 ^{ns}	-	432	401	48,2	ns
Espessura	0,101 ^{ns}	-	-	942	929	-	-
Profundidade	0,114 ^{ns}	-0,117 ^{ns}	-	262	246	56,8	ns
C Nutrientes, g/d							
Proteína	-0,024 ^{ns}	0,287*	0,049ns	90,4	89,3	30,4	ns
Lisina	-0,108 ^{ns}	0,201*	0,119ns	5,62	5,63	1,78	ns
CDPB, %	-0,517*	-0,444 ^{ns}	-	84,0	85,0	0,44	ns

¹% de adição de ácido fumárico na dieta; ²consumo de ração*período*nível de AF dieta; ³desvio padrão residual; $P < 0,001$ ***; $P < 0,01$ **; $P < 0,05$ * e $P > 0,05$ ^{ns}. CDPB, Coeficiente de digestibilidade da proteína bruta.

O uso do ácido fumárico não apresentou diferença significativa na morfologia e morfometria intestinal. Nesta fase de pós-desmame há uma ingestão limitada de alimentos, uma digestão incompleta, que favorece a diminuição na capacidade de absorção desses nutrientes, servindo principalmente como substrato para os micro-organismos patogênicos, pois diminui a área de absorção no trato gastrointestinal. No consumo

de nutrientes, proteína e lisina, e no coeficiente de digestibilidade proteico apresentou resultados significativos (Tabela1). A eventual redução do pH e o esvaziamento gástrico podem tornar as proteínas mais hidrolisadas e favorecer seu processo de digestão pelos leitões (Rocha et al.2008).

Conclusões

A adição do ácido fumárico nas dietas de leitões nas fases pós-desmame e em creche atua na redução do pH da dieta e do jejuno. Entretanto, não altera a morfometria intestinal e a digestibilidade da proteína bruta em leitões em creche.

Agradecimentos

A Universidade Estadual de Ponta Grossa, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e a Fundação Araucária pelas bolsas concedidas.

Literatura citada

- Lovatto, P. A. et al. Meta-análise em pesquisas científicas: enfoque em metodologias. Revista Brasileira de Zootecnia, Brasília, v. 36, p.285-294. 2007.
- Piva, A.; Pizzamiglio, V.; Morlacchini, M.; Tedeshi, M.; Piva, G. Lipid microencapsulation allows slow release of organic acids and natural identical flavors along the swine intestine. Journal of Animal Science, v. 85, p. 486-493, 2007.
- Rocha, E.V.H.; Lima, J.A.F.; Fialho, E.T. et al. Utilização de ácidos orgânicos e fitase em dietas para leitões na creche. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.60, n.3, p.719-724, 2008.
- Sauvant, D. et al. Meta-analyses of experimental data in animal nutrition. Animal, Cambridge, v. 2, p.1203-1214. 2008.
- Tonel, I.S.P.A. 2009. Efeito da utilização de Butirato de Sódio na digestibilidade, atividade fermentativa e morfologia intestinal de leitões desmamados. Tese de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
- Vilas Boas, A.D.C. 2014. Suplementação de ácidos orgânicos em dietas para leitões na fase de creche. Dissertação (mestrado). Instituto de Zootecnia, Nova Odessa.