



## **ÁCIDO FUMÁRICO NA ALIMENTAÇÃO DE LEITÕES PÓS-DESMAME E EM CRECHE: ESTUDO META-ANALÍTICO**

Fernanda Maria Denck (PIBIC/UEPG), Cheila Roberta Lehnen (Orientadora)  
e-mail: cheilalehnen@gmail.com, Joao Otávio Hilgemberg (PIBIC/CNPq  
UEPG), Charlise Campos Primieri, (BIC/Fundação Araucária/UEPG),  
Francielli Sieklicki (PROVIC/UEPG)

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Zootecnia

**Área e subárea: Ciências agrárias. Produção Animal**

**Palavras-chave:** Nutrição, Sistematização de dados, Ácidos orgânicos.

### **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, o coeficiente de digestibilidade, o desempenho 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, do jejuno e na eficiência alimentar. Entretanto, não altera a digestibilidade da proteína bruta em leitões em creche.

### **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 desordens 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 o desempenho, e digestibilidade dos nutrientes em leitões em creche alimentados com dietas contendo ácido fumárico.

### **Materiais 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 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 e 13,4. O valor médio de pH da dieta foi 5,1 sendo verificados os valores mínimo de 3,3 e máximo de 6,9. O valor médio do nível de ácido fumárico foi de 1,0 % 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.

## **Resultados e Discussão**

O pH da dieta apresentou uma correlação negativa com o percentual adicionado na dieta e a ingestão de ácido fumárico (Tabela 1). As correlações entre o pH da dieta, percentual de ácido fumárico (% 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 íleo 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 nas porções do intestino delgado e grosso 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, de forma gradativa e prolongada.

O nível de ácido fumárico (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). No consumo de nutrientes, proteína e lisina, e no coeficiente de digestibilidade de proteína bruta apresentou resultados significativos (Tabela 1). 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 microrganismos 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 <sup>1</sup>	g/d AF ing <sup>2</sup>	pH dieta	Com	Sem	dpr	P
pH	0,836 <sup>***</sup>						
Dieta	-0,512 <sup>***</sup>	-0,418 <sup>***</sup>	1,000	4,669	5,763	0,787	***
Estômago	-0,137 <sup>ns</sup>	-0,252 <sup>ns</sup>	-	3,963	4,165	0,105	**
Jejuno	-0,585 <sup>*</sup>	-0,504 <sup>ns</sup>	-	5,757	6,105	0,066	***
Íleo	0,021 <sup>ns</sup>	-0,042 <sup>ns</sup>	-	6,916	6,890	0,068	ns
C Nutrientes, g/d							
Proteína	-0,024 <sup>ns</sup>	0,287 <sup>*</sup>	0,049 <sup>ns</sup>	90,36	89,28	30,42	ns
Lisina	-0,108 <sup>ns</sup>	0,201 <sup>*</sup>	0,119 <sup>ns</sup>	5,626	5,636	1,777	ns
CDPB, %	-0,517 <sup>*</sup>	-0,444 <sup>ns</sup>	-	84,05	85,48	0,440	ns

<sup>1</sup>% de adição de ácido fumárico na dieta; <sup>2</sup>consumo de ração\*período\*nível de AF dieta; P: P<0,001<sup>\*\*\*</sup>; P<0,01<sup>\*\*</sup>; P<0,05<sup>\*</sup> e P>0,05 ns; ns: não significativo; dpr: desvio padrão residual. CDPB, Coeficiente de digestibilidade da proteína bruta.

No consumo de proteína e lisina houve correlação positiva com o consumo de AF, sendo este comportamento explicado pelo uso do consumo de ração como fator para cálculo em ambas as variáveis. A presença do ácido fumárico nessas dietas pode proporcionar um efeito benéfico a nível intestinal, e conseqüentemente um melhor aproveitamento dos nutrientes pelo animal. Vários estudos buscam algumas alternativas, para melhoria nas características das dietas fornecidas ao leitão, principalmente nesta fase inicial do seu crescimento. Uma das alternativas recomendável tem sido a digestibilidade dos nutrientes presentes (NETO et al. 2002). Nos primeiros dias pós-desmame, o leitão apresenta um baixo consumo do alimento. Na (Tabela 2) são apresentados os resultados para o desempenho de leitões alimentados com dietas contendo ácido fumárico ou não. A fase Inicial 1 compreende o período logo após o desmame dos leitões com idades de 22 aos 35 dias. Já a fase Inicial 2 compreende o período dos 35 dias aos 63 dias de idade. O peso vivo, a quantidade e o tempo de exposição do acidificante na dieta interferem no consumo de ração, e conseqüentemente no ganho de peso. Assim, à medida que o leitão tem uma melhor digestão proteica e uma saúde intestinal com o uso de acidificante na dieta, possibilita melhores resultados na eficiência alimentar. Isso ocorre devido ao efeito sinérgico sobre o aproveitamento dos nutrientes e menor ação de micro-

organismos patogênicos em nível intestinal que podem comprometer o desempenho dos leitões, principalmente logo após o desmame quando estes são mais suscetíveis a desordens fisiológicas e nutricionais.

Tabela 2. Desempenho dos leitões em creche alimentados com dietas contendo o ácido fumárico.

Fase	CDR, kg/d <sup>0,60</sup>		GMD, kg/d <sup>0,60</sup>		EF	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
N	66	50	66	50	50	33
Inicial 1	0,097	0,098	0,066	0,065	0,666	0,629
dpr	0,031		0,222		0,062	
P	ns		ns		***	
N	68	48	70	50	58	38
Inicial 2	0,134	0,133	0,086	0,086	0,628	0,631
dpr	0,031		0,222		0,062	
P	ns		ns		***	

P<0,001\*\*\*; P<0,01\*\*; P<0,05\* e P>0,05 ns. N: número de tratamentos; ns: não significativo. CDR,kg/d<sup>0,60</sup>: Consumo diário de ração ajustado para peso metabólico; GMD,kg/d<sup>0,60</sup>: Ganho médio diário ajustado para peso metabólico; EF Eficiência Alimentar; dpr: desvio padrão residual.

## Conclusões

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

## Agradecimentos

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

## Referências

- LOVATTO, P. A. et al. Meta-análise em pesquisas científicas: enfoque em metodologias. Rev. Bras. Zootec.,v. 36, p.285-294, 2007.
- TRINDADE NETO, M. A. da et al . Dietas para Leitões nas Fases de Creche e Diferentes Idades ao Desmame. Rev. Bras. Zootec., v. 31, n. 2, p. 687-695, 2002.
- 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. 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. 2009.



VILAS BOAS, A.D.C. Suplementação de ácidos orgânicos em dietas para leitões na fase de creche. Dissertação/ Mestrado. Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, 2014.