



## USO DE ENZIMAS NA ALIMENTAÇÃO DE LEITÕES E SUÍNOS EM CRESCIMENTO: ESTUDO META-ANALÍTICO

João Otávio Hilgemberg (PIBIC/CNPq), Fernanda Maria Denck (BioModel), Charlise Campos Primieri (BioModel), Cheila Roberta Lehnen (Orientadora) e-mail: cheilalehnen@gmail.com

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Zootecnia

### Zootecnia, Nutrição e Alimentação Animal

**Palavras-chave:** Meta-análise, nutrição, suinocultura, enzimas exógenas.

### Resumo

Uma meta-análise foi realizada com o objetivo de avaliar a utilização de enzimas na alimentação de leitões nas fases de creche, crescimento e terminação. Foram utilizados 95 artigos publicados entre 1995 e 2012, totalizando 18191 animais em distribuídos em 1053 tratamentos. Os países que possuem o maior número de publicações foram: Estados Unidos (32%), Brasil (30,57%) e Canadá (16,46%). Os artigos referentes a resultados de desempenho representam 66,57%, já os voltados a resultados de digestibilidade representam 33,43% das publicações analisadas. A média de idade inicial dos leitões em artigos com resultados de desempenho foi de 28, 62 e 107 dias para as fases de creche, crescimento e terminação respectivamente. Para artigos com resultados de digestibilidade, a média de idade inicial foi de 22, 62 e 84 dias para as fases de creche, crescimento e terminação respectivamente. A enzima fitase e os complexos enzimáticos foram os tratamentos mais encontrados. Não foram encontradas diferenças ( $P>0,05$ ) no consumo de ração e ganho de peso para as diferentes fases de vida dos leitões, alimentados com enzimas exógenas.

### Introdução

A suinocultura é uma atividade de grande importância para o Brasil e o Mundo. Com isso a suinocultura intensificou-se de tal forma que tornou-se necessário aproveitar ao máximo o que cada alimento pode fornecer para reduzir os impactos ambientais e os custos com alimentação (RUIZ, 2010). Uma vez que o trato gastrointestinal amadurece com o passar do tempo, portanto suínos muito jovens ainda sofrem grandes transformações, principalmente na secreção de enzimas e tamanho de vilosidades intestinais. Desta forma a utilização de enzimas exógenas vem para solucionar estes problemas.

As enzimas mais utilizadas na alimentação de suínos são as fitases, xilanases,  $\beta$ -glucanases, pectinases, celulasas, proteases, amilases, lipases e galactosidases (FREITAS, 2011). Assim, com a utilização destas enzimas aumenta-se o valor nutricional das dietas, uma vez que colaboram para reduzir os efeitos negativos dos polissacarídeos não amiláceos e complementar as enzimas que o próprio animal produz, mas em quantidade insuficientes (PIRES, 2008), além de possibilitar o uso de ingredientes alternativos na dieta dos leitões.

Devido à grande quantidade de trabalhos publicados em diferentes condições ambientais, nutricionais e as diferentes formas de inclusão de enzimas na dieta de suínos, a utilização da meta-análise vem como forma de gerar novos resultados



ajustados à diversidade experimental, a partir de resultados já publicados, surge com uma alternativa viável. Devido a suas propriedades analíticas, a meta-análise permite aumentar o número de observações (n) detectando diferenças que não seriam notadas em populações menores (LOVATTO ET AL., 2007). Diante dessa problemática, esta meta-análise teve o objetivo de estudar a utilização das enzimas em dietas de leitões sobre o desempenho animal e digestibilidade dos alimentos.

### **Materiais e Métodos**

O estudo foi realizado pelo Grupo BioModel no Departamento de Zootecnia na Universidade Estadual de Ponta Grossa. Este estudo foi desenvolvido a partir de informações obtidas das seções de material e métodos e resultados dos artigos selecionados. Os critérios para seleção das publicações indexadas foram: estudos contendo resultados de desempenho e digestibilidade com leitões nas fases de creche, crescimento e terminação, alimentados com dietas contendo diferentes enzimas e seus níveis de inclusão. Dentre as principais enzimas estudadas estão a fitase, xilanase e a mistura de diferentes enzimas (complexo enzimático).

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). Em seguida foi realizada análise de correlação, e de variância-covariância utilizando o ajuste por covariável. As comparações entre os dados foram feitas ao nível de 5% de significância. As análises estatísticas foram realizadas através do programa MINITAB 17 (Minitab Inc., State College, USA).

A base de dados contemplou 95 artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, composta por 18.191 animais, distribuída em 1.053 tratamentos. A base ficou composta por 49,47% dos artigos provenientes da América do Norte, 4,84% da Ásia, 30,57% do Brasil e 14,52 da Europa. Os países com mais pesquisas publicadas encontradas nesta base de dados foram os Estados Unidos (32%), Brasil (30,57%) e Canadá (16,46%). A maior parte dos tratamentos desta base de dados estão relacionados a experimentos de desempenho (66,57%), já os tratamentos de experimentos de digestibilidade contemplaram 33,43% da base de dados. A idade média dos leitões nas fases de creche, crescimento e terminação, respectivamente, para os experimentos de desempenho foi de 28 dias (variação: 18 a 50 dias), 62 dias (variação: 28 a 119 dias) e 107 dias (variação: 106 a 108 dias). Experimentos voltados para desempenho apresentaram o maior número de tratamentos. O espaço temporal da base de dados foi de 1995 a 2012 (moda: 2007). O consumo e o ganho de peso foram ajustados para peso metabólico no expoente 0,6.

### **Resultados e Discussão**

Os dados de desempenho médio dos leitões para as diferentes fases de crescimento estão apresentados na tabela 1. Não foram encontradas diferenças ( $P > 0,05$ ) para o consumo médio diário de ração (CMDR) e ganho médio diário de peso (GMDP) para as fases de creche, crescimento e terminação. Ruiz et al. (2008) observa que existe uma literatura muito ampla, que possui condições experimentais muito distintas umas das outras, como o tipo de enzima, sua forma de administração, ingredientes da dieta e animais de diferentes idades. Além disso o mesmo autor sugere que os resultados podem ser mais consistentes quando a suplementação enzimática é utilizada para leitões recém-desmamados com dietas contendo ingredientes com menor digestibilidade. Nesse contexto observamos que



tanto na adição de fitase (figura 1) quanto para a adição de complexos enzimáticos (figura 2) os resultados são melhores para as fases de menor consumo de ração. Cabe ressaltar que a produção de enzimas endógenas pelos leitões está relacionada com a idade e exposição a substratos específicos (LOVATTO, 2002), e é conhecido que na fase de desmame os leitões apresentam limitações principalmente na digestão da proteína dietética, devido à baixa secreção de ácido clorídrico e proteases (FREITAS, 2011).

Tabela 1. Desempenho médio de leitões nas fases de creche, crescimento e terminação alimentados com dietas contendo enzimas.

|                          | Creche         |       | Crescimento |       | Terminação |       |
|--------------------------|----------------|-------|-------------|-------|------------|-------|
|                          | N <sup>1</sup> | Média | N           | Média | N          | Média |
| CMDR <sup>3</sup> , kg/d |                |       |             |       |            |       |
| Controle                 | 121            | 0,789 | 115         | 2,031 | 42         | 2,809 |
| Fitase                   | 111            | 0,769 | 85          | 2,016 | 23         | 2,832 |
| Complexo                 | 56             | 0,790 | 55          | 1,993 | 17         | 2,809 |
| <i>P</i>                 |                | 0,309 |             | 0,375 |            | 0,884 |
| <i>dpr</i> <sup>2</sup>  |                | 0,068 |             | 0,123 |            | 0,129 |
| GMDP <sup>4</sup> , kg/d |                |       |             |       |            |       |
| Controle                 | 121            | 0,413 | 101         | 0,787 | 37         | 0,81  |
| Fitase                   | 111            | 0,423 | 75          | 0,79  | 18         | 0,839 |
| Complexo                 | 56             | 0,412 | 51          | 0,791 | 17         | 0,807 |
| <i>P</i>                 |                | 0,248 |             | 0,954 |            | 0,308 |
| <i>dpr</i>               |                | 0,031 |             | 0,053 |            | 0,041 |

<sup>1</sup> Número de tratamentos. <sup>2</sup> Desvio padrão residual. <sup>3</sup> Consumo médio diário de ração <sup>4</sup> Ganho médio diário de peso. As médias não diferiram pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

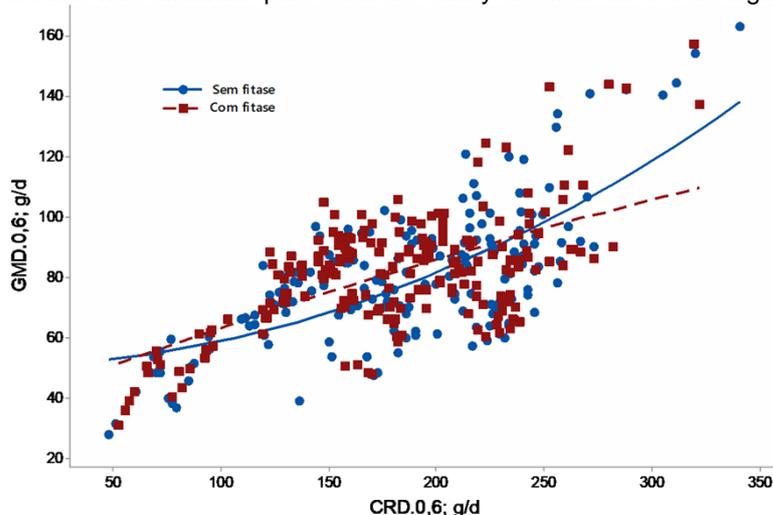


Figura 1. Ganho médio diário de peso de leitões, alimentados com dietas contendo fitase.

Com fitase:  $GMD_{0,6} = 37,54 + 0,2710CRD_{0,6} - (0,000148CRD_{0,6})^2$ .  $R^2=37,1\%$

Sem fitase:  $GMD_{0,6} = 50,48 + 0,0114CRD_{0,6} + (0,000718CRD_{0,6})^2$ .  $R^2=49,0\%$

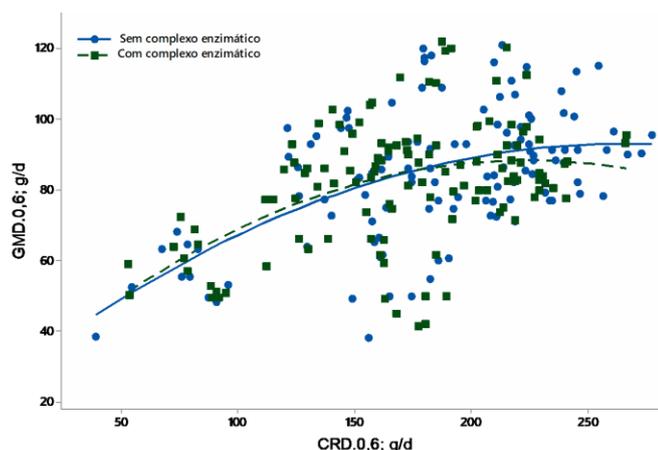


Figura 2. Ganho médio diário de peso de leitões, alimentados com dietas contendo complexo enzimático.

Sem complexo:  $GMD_{0,6} = 26,45 + 0,5013CRD_{0,6} - (0,000945CRD_{0,6})^2$ .  $R^2=29,5\%$

Com complexo:  $GMD_{0,6} = 24,57 + 0,5703CRD_{0,6} - (0,001274CRD_{0,6})^2$ .  $R^2=22,8\%$

## Conclusões

No presente estudo meta-analítico, observou-se que a enzima fitase e complexos enzimáticos possuem o maior número de estudos realizados. Ambos os tratamentos não apresentaram resultados significativos para consumo de ração e ganho de peso, para as diferentes fases.

## Agradecimentos

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

## Referências

FREITAS, Bárbara Volpi de. **Utilização de complexo enzimático na dieta de leitões**. 2011. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Pirassununga, 2011.

LOVATTO, P. A. Nutrição e alimentação. In: **Suinocultura geral**. 2002. cap. 05, p. 63-83.

LOVATTO, P. A.; LEHNEN, C.R.; ANDRETTA, I. et al. Meta-análise em pesquisas científicas: enfoque em metodologias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p.285-294. 2007.

PIRES, V. M. R. **Estrutura e função de módulos não catalíticos envolvidos na degradação da parede celular vegetal: o efeito de enzimas exógenas na valorização nutritiva de dietas à base de *Lupinus albus* para leitões**. Tese de Doutorado. 298p Lisboa, 2008.

RUIZ, Urbano dos Santos et al. Complexo enzimático para suínos: digestão, metabolismo, desempenho e impacto ambiental. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 37, n. 3, p. 458-468, 2008.

SAUVANT, D. et al. Meta-analyses of experimental data in animal nutrition. **Animal**, Cambridge, v. 2, p.1203-1214. 2008