

## Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 11 (6)

December 2018

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=575&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



# Complexo multienzimático na dieta de suínos em terminação

## Multi-enzymatic complex in pig diet finishing

R. F. Biancalana<sup>1</sup>, M. O. Lima<sup>2</sup>, P. S. Cella<sup>1+</sup>

<sup>1</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos

<sup>2</sup> Universidade Federal de Mato Grosso - Campus Sinop

+ Author for correspondence: [pscella@hotmail.com](mailto:pscella@hotmail.com)

**Resumo.** Este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de um complexo multienzimático em suínos na fase de terminação sobre as variáveis de ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) e o custo da ração por quilo de animal produzido. O aditivo utilizado foi de uma marca comercial composta por Fitase, Protease, Xilanase, B- glucanase, Celulase, Amilase e Pectinase. Foram utilizados 12 animais, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos (T1 – Tratamento um controle e T2 – Tratamento com aditivo), três repetições e dois animais por unidade experimental. Os dados de desempenho foram submetidos à análise de variância, sendo a diferença entre as médias verificadas pelo teste F. Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) dos tratamentos nos parâmetros produtivos e econômicos. Em função dos resultados, conclui-se que a adição do complexo multienzimático na dieta de suínos na fase de terminação não influenciou de modo positivo o desempenho econômico e produtivo dos animais.

**Palavras-chave:** Desempenho, Enzimas, Suínos

**Abstract.** This study aimed to evaluate the effects of a multienzyme complex in pigs in the finishing phase on weight gain variables (WG), feed intake (FI), feed conversion (FC) and the cost of feed per animal kilogram produced. The additive used was a trademark consisting of phytase, protease, xylanase, B- glucanase, cellulase, amylase and Pectinase. 12 animals were distributed in a completely randomized design with two treatments (T1 - control treatment and T2 -Treatment with additive), three replicates and two animals per experimental unit. Performance data were submitted to analysis of variance, the difference between the average verified by test F. There was no effect ( $P > 0.05$ ) of the treatments in the productive and economic parameters. Depending on the results, it is concluded that the addition of the enzymatic complex in swine diets in the finishing phase did not influence positively the economic and productive performance of the animals.

**Keywords:** Enzymes, Performance, Pigs

### Introdução

A produção mundial de carne suína em 2015 foi estimada em 111,5 milhões de toneladas sendo assim uma importante alternativa alimentar e é a carne mais consumida mundialmente (SEAB, 2016). O consumo mundial de carne suína é de 15,5 quilos por habitante/ano e a China corresponde a 50% do consumo mundial. No Brasil o consumo per capita é de 14,32 quilos (FAO, 2011; SEAB, 2016). O Brasil está entre os 10 maiores produtores de carne suína no mundo (MENDONÇA, 2010).

Em 2015 a atividade no Brasil encerrou com o abate de 39,26 milhões de cabeças (IBGE, 2015). Na região sul (Paraná, Santa Catarina, e Rio Grande do Sul), se concentra 50% do rebanho

nacional e totaliza 65% dos abates. Apenas no Paraná, a concentração é de 14,2% do rebanho o que representa 19,42% dos abates a nível nacional (SEAB, 2016).

Os principais componentes das rações formuladas em território brasileiro para as criações de aves e suínos são farelo de soja e o milho. Ambos os constituintes possuem fatores antinutricionais dentre eles destaca-se os polissacarídeos não amiláceos (PNAs) que compõe a parede celular vegetal (LEDUR, 2011).

Para animais monogástricos como o suíno, com o intuito de aproveitarem melhor os nutrientes já que não produzem enzimas que degradam a parede celular, surgiu a necessidade de adicionar

essa fonte exógena, acrescentando um complexo multienzimático na dieta e fontes endógenas, ou seja que os suínos sintetizam, como as enzimas amilases, proteases, que aceleram a degradação do substrato, aumentando assim o aproveitamento dos nutrientes que seriam excretados pelo organismo (VINOKUROVAS, 2009).

### Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido na Unidade de Ensino e Pesquisa de Suinocultura do Câmpus Dois Vizinhos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Foram utilizados 12 suínos, machos e fêmeas, mestiços, obtidos a partir do cruzamento das raças Landrace x Large white com peso inicial (PI) médio de aproximadamente 60 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 2 tratamentos: T1- Ração basal e T2- Ração basal + complexo multienzimático com 3 repetições em cada tratamento sendo estas: T1R1, T1R2, T1R3; e T2R1, T2R2, T2R3; cada repetição com 2 animais por unidade experimental.

Os animais foram alojados em um galpão de alvenaria, dispostos em baias com piso de concreto compacto, providos de comedouros de madeira e bebedouros tipo chupeta fornecendo água *ad libitum*. Os animais foram submetidos a 7 dias de adaptação, recebendo neste período a ração basal e 30 dias de experimentação.

Para determinação do ganho de peso (GP) os suínos foram pesados com balança móvel no início, dia zero, e no final do experimento 30 dias após o início, foram anotados os pesos em planilhas próprias. O consumo de ração (CR) foi obtido através da soma dos desperdícios recolhidos, pesados e anotados diariamente e as sobras das rações nos comedouros ao final do período experimental, subtraindo-se do valor total conhecido e dividido pelo número de animais. Enquanto que a conversão alimentar (CA) foi calculada através do total da ração consumida dividida pelo ganho de peso (GP).

O custo da ração (CP) por kg de suíno produzido foi calculado da seguinte forma: preço do kg da ração multiplicado pela conversão alimentar.

As rações experimentais a base de milho e farelo de soja foram formuladas para atender as exigências nutricionais de suínos na fase de terminação (Tabela 1), segundo as recomendações nutricionais de Rostagno (2011), as misturas foram realizadas na fábrica de ração da UTFPR, Campus Dois Vizinhos e fornecidas manualmente, à vontade, durante todo período experimental. Já o complexo multienzimático usado na ração do Tratamento 2 foi de uma marca comercial composto das seguintes enzimas: Fitase, Protease, Xilanase, B- glucanase, Celulase, Amilase e Pectinase.

Enquanto que os dados de desempenho foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F a um nível de significância de 5% de probabilidade (ASSISTAT 7.5, 2008).

Tabela 1 - Composição centesimal das rações experimentais para suínos na fase de terminação.

Ingredientes Kg	T1- Controle	T2- Complexo enzimático
	%	%
Milho grão	71,44	71,29
Farelo de soja	24,61	24,61
Óleo vegetal	0,94	0,94
Fosfato bicálcico	1,26	1,26
Calcário	0,99	0,99
Sal branco	0,357	0,357
DL – Metionina	0,121	0,121
L-Lisina HCL	0,085	0,085
Supl. Mineral e vitamínico <sup>1</sup>	0,2	0,2
Complexo multienzimático	0	0,15
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Valores Calculados		
PB (%)	17,50	17,50
E. Digestível (Kcal/Kg)	3400	3400
Cálcio (%)	0,77	0,77
Fósforo Disponível (%)	0,36	0,36
Sódio (%)	0,17	0,17
Lisina (%)	0,95	0,95
Metionina + Cistina (%)	0,63	0,63

<sup>1</sup>Valores calculados por kg do produto: vit.A, 7.500.000 UI; vit.D3, 1.500.000 UI; vit.E, 25.000mg; vit.K3, 1.000mg; vit.B1, 1.000mg; vit.B2, 5.000mg; vit.B6, 1.000mg; vit.B12, 14.000mcg; biotina, 250.000mcg; ác. Pantotênico, 14.000mg; ácido fólico, 400.000mcg; ác. nicotínico, 18.000mg. Magnésio, 666mg; enxofre, 85.864,110mg; manganês, 40.000mg; cobre, 15.000mg; ferro, 80.000mg; zinco, 99.867,810mg; iodo, 300mg; selênio, 300mg.

### Resultados e Discussão

Na tabela 2 são apresentados os valores de consumo diário de ração, ganho de peso diário e conversão alimentar de leitões na fase de terminação.

Não houve efeito ( $P>0,05$ ) dos tratamentos para nenhum dos parâmetros produtivos avaliados. Também Ruiz et al. (2008) verificaram que a inclusão do complexo enzimático, contendo amilase, celulase, pentosanase, a-galactosidase e protease às rações de suínos, compostas principalmente por milho e farelo de soja, não foi efetiva em proporcionar melhorias no desempenho dos animais.

Taffarel et al. (2016) avaliaram o consumo médio de ração, ganho de peso e conversão alimentar de suínos na fase de engorda, alimentados com dietas com adição de enzimas exógenas, e observaram que os animais alimentados com dietas com níveis reduzidos de proteína e energia mantiveram desempenho semelhante aos animais controle nesse experimento, não havendo diferença significativa.

Porém Sitanaka et. al (2015), utilizando um complexo enzimático (alfa-amilase, beta-glucanase, fitase, celulase, xilanase e protease) para suínos na fase de crescimento e terminação, verificaram que a inclusão do complexo enzimático, em dietas com redução energética, foi efetivo em proporcionar a melhoria do desempenho de suínos na fase de crescimento e terminação.

Tabela 2 - Desempenho de suínos na fase de terminação.

Parâmetros	T1-Controle	T2-Aditivo	CV%
Consumo diário de ração (kg)	3,10 A	3,31 A	9,60
Ganho de peso diário (kg)	1,35 A	1,46 A	7,13
Conversão alimentar	2,30 A	2,27 A	13,62

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste F (P>0,05).

O custo do kg da ração e o custo da ração por kg de suíno produzido são apresentados na tabela 3. Os resultados demonstraram que o tratamento 2 com a inclusão do aditivo apresentou os piores resultados econômicos, indicando que a complexo multienzimático na ração de leitões nesta fase não foi viável economicamente.

Tabela 3 - Custo da ração por kg de suíno produzido.

Parâmetros	T1-controle	T2 - aditivo
Custo do kg da ração	1,03 R\$	1,08 R\$
Custo da ração por kg de suíno produzido	2,37 R\$	2,45 R\$

Entretanto Sitanaka et. al (2015) estudaram a viabilidade econômica em uma dieta com redução energética e utilizando uma suplementação enzimática com alfa-amilase, beta-glucanase, fitase, celulase, xilanase e protease, e concluíram que uso de enzimas em dietas com redução de 85 kcal/kg EM foi economicamente eficiente nos períodos de 63 aos 90 dias de idade e dos 119 aos 145 dias de idade de suínos. Estes resultados colaboram com Liu et al. (2010), que também observaram que a inclusão de enzimas exógenas reduziu o custo das rações e foi viável economicamente.

## Conclusão

De acordo com as condições que foram realizadas este trabalho, conclui-se que a adição do

complexo multienzimático na dieta de suínos em fase de terminação não influenciou de modo positivo o desempenho econômico e produtivo dos animais.

## Referências

ASSISTAT – Assistência estatística. Versão 7,5 beta, 2008.

BARRIER-GUILLOT, B., Casado, P., Maupetit, P., Jondreville, C., Gatel, F. Wheat phosphorus availability: 2-in vivo study in broilers and pigs; relationship with endogenous phytasic activity and phytic phosphorus content in wheat. J. Sci. Food Agric. 70, 69–74,1996.

BARROS, N. N. ; ROSSETTI, A. G. ; CARVALHO, R. B. Cunha hay (*Clitoria ternatea*) for finishing lambs. Ciencia Rural, 34 (2): 499-504, 2004.

BELLAVER, C. Utilização de melhoradores de desempenho na produção de suínos e de aves. Campo Grande, MS. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 7, 2005, Campo Grande: ABZ / UEMS /UFMS, Embrapa Pantanal, 2005, p.1-29.

BOLING, S. D., et. al, 2000. The effects of citric acid on phytatephosphorus utilization in young chicks and pigs. J. Anim. Sci. 78:682–689.

CHAMPE, P. C.; HARVEY, R. A.,Enzimas. In: Bioquímica Ilustrada, 2. Ed. São Paulo: Artes médicas, 1989. 446p.p.53-63.

CHERYAN, M. 1980.Phtic acid interations in food systems. CRC critic. Ver. Food Sci. Nutr. 13: 297.

DIERICK, N. et al. Microbial protease addition to a soybean meal diet for weaned piglets; effects on performance, digestion, gut flora and gut function. Recents advances of research in antinutritional factors legume seeds and oilseeds. EAAP publication, Wageningen Academic Publishers, n.110, 2004.

FAO, 2011. Resumo Informativo. Disponível no site:< www.fao.org>. Acesso em: 22 mar. 2016.

FIREMAN, F.A.T.; FIREMAN, A.K.B.A.T. Enzimas na alimentação de suínos. Ciência Rural, v.28, n.1, p.173-178, 1998.

GASPAR, Rita Maria B. Leme. Utilização de biodigestores em pequenas e médias propriedades rurais, com ênfase na agregação de valor: um estudo de caso na Região de Toledo-Pr. Florianópolis: UFSC, 2003. Disponível em:<http://www.tede.ufsc.br/teses/ PEPS4022.pdf> Acesso: 21 mar. 2016.

GRAHAM, H. Mode of action of feed enzymes in diets based on low viscous and viscous grains. In: SIMPOSIO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO

- DE SUÍNOS E AVES, 1996, Campinas. Anais... Campinas: CBNA, 1996, p. 60-69.
- HANNAS, M.I.; PUPPA, J.M.R. Enzimas: Uma alternativa viável para enfrentar a crise na suinocultura. Disponível em: <[www.engormix.com/suinocultura](http://www.engormix.com/suinocultura)>. Acesso em: 28 mar. 2016.
- IBGE, 2015. Instituto Brasileiro de Geografia. Disponível no site:< [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) >. Acesso em: 30 mar. 2016.
- JUNIOR, J. L., AMORIM, A. C. Manejo de Dejetos: Fundamentos para a integração e agregação de valor. Zootec, Anais. 33 p., Campo Grande, 2005.
- KORNEGAY, E. T. Digestion of phosphorus and other nutrients: the role of phytases and factors influencing their activity. In: BEDFORD, M. R.; PARTRIDGE, G. G. (Ed.) Enzymes in farm animal nutrition. Wallingford: Cab Publishing, 2001. 432 p.
- LEDUR, M. C.; PEIXOTO, J. de O.; SCHMIDT, G. S. Novos rumos da genética no desenvolvimento de aves. Avicultura Industrial, Itu, ed. 1196, ano 102, n. 1, p. 16-19, 2011.
- Liu A.R., et. al 2010. Endophytic Pestalotiopsis species spp. associated with plants of Palmae, Rhizophoraceae, Planchonellae and Podocarpaceae in Hainan. China. Afr. J. Microbiol. Res. 4:2661-2669.
- LUDKE, M.et. al. Fitase em dietas para suínos em crescimento: (i) impacto ambiental. Ciência Rural, v.32, p.97-102, 2002.
- MAENS, D.D. Enzymatic characteristics of phytases as they relate to their use in animals feeds. In: BEDFORD, M.R.; PARTRIDGE, G.G. Enzymes in farm animal nutrition. Wallingford: Cab Publishing, 2001, p.61-84.
- MAPA, 2003. Ministério da agropecuária. Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 2 de abr. de 2016.
- MAVROMICHALIS, I. et al. Enzyme supplementation and particle size of wheat in diets for nurse and finishing pigs. Journal Animal Science, v.78, p.3086-3095, 2000.
- MENDONÇA, A. B., Conforto térmico em suínos visando melhoria na produção e qualidade do produto final. Trabalho monográfico de conclusão do curso de Pós Graduação "Lato Sensu" em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal. Campinas, p.34, 2010.
- PASSARINHO, Amanda Tafuri Paniago, M. Sc., Universidade Federal de Ouro Preto. Produção e caracterização de xilanases derivadas do gene xynA de Orpinomyces PC-2 e avaliação da eficiência para hidrólise de farinha e clarificação de suco. Fevereiro de 2014. 61p.
- PERDOMO, C. C.; Lima, G. J. M. M.; None, S. K. Produção de suínos e meio ambiente. In: Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura, 9, 2001. Gramado. Anais... Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2001. p.8-24.
- PENZ JÚNIOR, M.A. Enzimas em rações para aves e suínos. In: SIMPÓSIO DE ADITIVOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES E NÃO RUMINANTES. 1998. Botucatu. Anais...Botucatu: SBZ, 1998. p.165-178.
- RODRIGUEZ-ARRIOJA, G.M. et al. Retrospective study on porcine circovirus type 2 infection in pigs from 1985 to 1997 in Spain. J Vet Med, v.50, p.99-101, 2003.
- ROSTAGNO, H.S. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de alimento e exigência nutricional. 2.ed. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2011. 186p.
- RUIZ, U. S; 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.
- SANTANA, M. L. Produção, caracterização, aplicação e determinação estrutural de celulase de *Moniliophthora perniciosa*. Programa de pós-graduação. Feira de Santana. 2010. 64p.
- SEAB, 2016. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. Disponível em:< <http://www.agricultura.pr.gov.br/>>. Acesso em: 13 abr. 2016.
- SELLE, P.H.; RAVINDRAN, V.; Bryden, W.L.; Scott, T".2006. Influence of dietary phytate and exogenous phytase on amino acid digestibility in poultry: a review. The Journal of Poultry Science, 43: 89-103.
- SELLE, P.H; RAVINDRAN, V. 2007. Microbial phytase in poultry nutrition. Animal Feed Science and Technology, 135: 1-41.
- SITANAKA, et. al.2015. Complexo enzimático na dieta de suínos em crescimento/terminação sobre o desempenho. Instituto de Zootecnia. Nova Odessa-SP.
- SITANAKA, et. al. 2015. Viabilidade econômica do uso de complexo enzimático para suínos na fase de crescimento/terminação. Instituto de Zootecnia. Nova Odessa- SP.

TAFFAREL, T.R. et. al, 2016. Adição de enzimas em dietas para suínos em crescimento e terminação. Santa Maria. 4p.

THACKER, P.A. Effects of xylanase and protease on the performance of growing-finishing pigs fed corn-based diets. *Journal of Applied Animal Research*, v.28, n.11, p.17-23, 2005.

VINOKUROVAS, S. L. Utilização de complexo enzimático em rações contendo farelo de gérmen de milho desengordurado para suínos em crescimento e terminação. 2009, 68f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR.

ZIJLSTRA, R. T. 2000. Nutritional value of wheat for growing pigs: chemical composition and digestible energy content. *Can. J. Anim. Sci.* 79:187-194.