

ANÁLISE DE CICLO DE VIDA EM SUÍNOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO FITASE

Izadora Caroline Nascimento E Silva (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Gabriel Amaral de Araujo, Felipe Augusto Cancian, Juliana Stocco Martins, Vitória Trindade dos Santos, Alessandra Nardina Tricia Rigo Monteiro, Paulo Cesar Pozza (Orientador),
e-mail: ra116799@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias / Maringá, PR

Zootecnia/Nutrição e Alimentação Animal

Palavras-chave: fósforo, impacto ambiental, performance.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto ambiental causado por suínos na fase inicial, alimentados com dietas contendo fitase, através da análise do ciclo de vida (ACV). Os animais foram alimentados recebendo dietas com 0 e 500 unidades de fitase (FTU), sendo utilizados 10 animais para o experimento de metabolismo, com peso médio de $27,63 \pm 3,64$ kg, e 16 animais para o experimento de desempenho, com peso médio inicial de $15,09 \pm 0,74$ kg. Houve redução de nitrogênio na urina ($P < 0,05$) e nitrogênio excretado ($P < 0,05$), assim como no consumo de fósforo ($P < 0,05$), fósforo nas fezes ($P < 0,05$), fósforo excretado ($P < 0,05$) e fósforo retido ($P < 0,05$). Não foram encontrados efeitos sobre o desempenho dos animais ($P > 0,05$) e categorias de impacto ambiental avaliadas pela ACV ($P > 0,05$). Portanto, a adição da fitase na ração de leitões na fase inicial, com redução de fósforo disponível, manteve desempenho e teve impactos ambientais semelhantes, avaliados pela ACV.

INTRODUÇÃO

O fósforo (P), um nutriente essencial para os suínos, também pode ser encontrado nos dejetos destes animais, podendo ser utilizado nas lavouras, mas seu uso necessita de cuidado, pois o P pode se acumular no solo e ser lixiviado, tornando-se contaminante do solo e lençóis freáticos. A enzima exógena fitase, quando utilizada na dieta de suínos, atua nas ligações do grupo fosfato da molécula de fitato, liberando o P e outros compostos que podem fazer parte dessa molécula, auxiliando na absorção e disponibilidade do P para o animal e, conseqüentemente, reduzindo a excreção deste elemento nos dejetos, mostrando um alto potencial de mitigação dos impactos ambientais. A análise do ciclo de vida (ACV) avalia os impactos ambientais associados ao uso dos recursos naturais durante toda produção animal, como a terra usada para plantar o alimento e local para alojamento, água e energia consumida, alimento oferecido, medicamentos, desempenho do animal e até o descarte dos resíduos e dejetos. O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto ambiental causado por suínos na fase inicial, alimentados com dietas contendo fitase, utilizando a ACV.

MATERIAL E MÉTODOS

Os tratamentos consistiram de uma ração controle e outra com redução de fósforo disponível e adição de fitase (500 FTU). **Experimento 1:** 10 animais foram alojados em gaiolas de metabolismo para determinação dos balanços de nitrogênio (N) e P. A quantidade de ração fornecida diariamente foi calculada com base no peso metabólico e no consumo médio diário. A água foi fornecida na proporção de 3 mL/g de ração. O óxido férrico foi utilizado como marcador fecal. As fezes e urina foram coletadas diariamente e armazenadas (-18°C). Ao final foram realizadas análises N e P das rações, fezes e urina. **Experimento 2:** Foram utilizados 16 suínos, machos castrados, distribuídos em um delineamento de blocos ao acaso, com oito repetições. Os animais, com peso inicial de $15,09 \pm 0,74$ kg, foram pesados no início e no final do período experimental (30 kg de peso vivo) para determinação do ganho de peso diário (GPD). As rações fornecidas foram pesadas para determinar o consumo diário de ração (CDR) e a conversão alimentar (CA). **ACV:** A definição dos limites do sistema e subsistemas foram baseadas em Nguyen et al. (2010). A unidade funcional foi de um kg de ganho de peso. Os recursos utilizados e as emissões associadas com a produção e transporte das matérias primas para produção de grãos foram obtidos através do Ecoinvent versão 3. Os inventários do processo de produção de ração, cultivo de soja, a alocação econômica para o farelo e óleo de soja, o inventário para o cultivo de milho, os dados para os processos de secagem e armazenamento, os inventários para o sal, fosfato bicálcico, bicarbonato de sódio, calcário calcítico e premix foram baseados na literatura; assim como a produção de antioxidante e promotor de crescimento foi considerada a mesma demanda de recursos e energia necessária para a produção de premix. Já para a produção dos aminoácidos L-lisina HCl, DL-metionina e L-treonina o inventário foi obtido através de Mosnier et al. (2011), considerando-se que para a produção de L-triptofano foi necessária uma demanda de recursos e energia duas vezes maior que para produção de L-lisina (Garcia-Launay et al., 2014). Para a fitase, foram considerados os gastos de recursos de acordo com Agribalyse database de 2022. Considerou-se que os dejetos produzidos podem substituir parte da fertilização química, sendo que o fator de equivalência (FE) para o nitrogênio foi de 75%, com perdas de 5% na forma de nitrato (Garcia-Launay et al., 2014) e de 100% para o fósforo. Os fatores de caracterização utilizados foram: mudanças climáticas (MC, kg CO₂-eq.), potencial de acidificação (AC, g SO₂-eq.), potencial de eutrofização (EU, gPO₄-eq.), ecotoxicidade terrestre (ECO, g 1,4-DCB-eq.), demanda acumulada de energia (DAE, MJ-eq.) e ocupação de terra (OT, m²-ano), para a categoria MC foi avaliado o potencial de aquecimento global em um horizonte de 100 anos. Os dados dos balanços de P e N, e de desempenho, foram submetidos a análise de variância. Os cálculos de ACV foram avaliados para cada animal, e de acordo com os dados dos experimentos, foi construído o perfil ambiental de cada sistema. Todos os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o procedimento GLM do SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de fitase proporcionou uma redução ($P < 0,05$) no consumo de P (Tabela 1), justificado pela redução na concentração de P da ração com fitase. Associado ao maior consumo de P, o tratamento controle apresentou uma maior excreção de P nas fezes ($P < 0,05$), reduzindo o P total excretado e o P retido ao se utilizar 500 UI de fitase na ração ($P < 0,05$). Esse efeito pode ser devido a fitase agir sobre as ligações do grupo fosfato do ácido fítico, liberando o P e deixando-o disponível para absorção. Adicionalmente, a ração contendo fitase foi formulada para apresentar uma redução do P disponível e total ao se adicionar a fitase. Resultados semelhantes foram encontrados por Rufino (2006), que realizou um estudo com suínos em terminação e observou redução do P excretado ($P < 0,05$) em função da adição de fitase na dieta.

Tabela 1 – Balanço de fósforo, nitrogênio e performance dos suínos na fase inicial alimentados com dietas contendo fitase.

Item	Fitase(FTU)			P-valor
	0	500	DP ¹	
Consumo de Fósforo, g	21,01	14,704	3,920	<0,0001
Fósforo na Urina, g	0,257	0,223	0,051	0,165
Fósforo nas Fezes, g	7,433	4,230	1,948	0,019
Fósforo Excretado, g	7,690	4,453	1,971	0,020
Fósforo Retido, g	13,320	10,251	2,602	0,029
Nitrogênio na Urina, g	29,384	24,152	4,382	0,020
Nitrogênio nas Fezes, g	12,709	10,709	1,787	0,152
Nitrogênio Excretado, g	42,092	34,861	5,501	0,002
Nitrogênio Retido, g	100,258	102,512	16,494	0,489
Ganho de Peso, kg	17,399	16,594	2,811	0,640
Consumo médio de ração, kg	0,771	0,768	0,107	0,952
Conversão Alimentar	1,722	1,646	2,362	0,576

¹Desvio padrão.

O ácido fítico tem a capacidade de se ligar com outras moléculas, como aminoácidos, devido a uma diferença de carga, já que o fosfato é um grupo negativamente carregado (Selle et al. 2012). Portanto, a ação da fitase quebraria as moléculas de ácido fítico, liberando os aminoácidos e melhorando a digestibilidade, explicando a menor quantidade de N na urina e N total excretado (Tabela 1). O desempenho dos animais (Tabela 1) foi o mesmo ($P > 0,05$), uma vez que o P disponível/total foi reduzido de acordo com a inclusão da fitase na ração, de forma que ambas rações atenderam os requerimentos nutricionais para a fase produtiva em estudo. A inclusão de fitase proporcionou os mesmos impactos ambientais na ACV em relação ao controle (Tabela 2). Os impactos ambientais estão muito ligados ao desempenho do animal, a quantidade de ração consumida e o período até o abate, que aumentam o impacto ambiental em função do aumento do uso de insumos. Como o desempenho foi semelhante, acredita-se que a redução na excreção de N e P não foi suficiente para alterar os impactos ambientais, o que é de grande importância, uma vez que as reservas de fosfato bicálcico são finitas e o uso de deste ingrediente é reduzido ao se utilizar fitase nas rações. Os resultados são

semelhantes ao encontrado por Kebreab et al. (2016), em que as dietas com fitase mantiveram a mesma MC em cenário similar ao encontrado na região sul do Brasil.

Tabela 2 – Análise do ciclo de vida de suínos na fase inicial alimentados com dietas contendo fitase.

Variável ¹	Fitase (FTU)		DP ²	P - valor
	0	500		
MC, kg CO2-eq	2,399	2,560	0,566	0,4907
AC, g SO2-eq.	28,690	29,105	6,678	0,8783
EU, g PO4-eq.	10,003	10,270	2,343	0,7790
DAE, MJ	18,370	19,222	3,316	0,6182
ECO, g 1.4-DBC-eq.	16,377	16,737	3,879	0,8181
OT, m2.ano	1,937	2,068	0,428	0,4294

¹MC = mudanças climáticas; AC = potencial de acidificação; EU = potencial de eutrofização; DAE = demanda acumulada de energia; OT = ocupação de terras. ²Desvio padrão.

CONCLUSÕES

O uso da fitase na ração de suínos na fase inicial, com a redução do fósforo disponível, reduziu a excreção de P e N ao meio ambiente sem reduzir o desempenho dos animais e os impactos ambientais avaliados pela análise do ciclo de vida.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e à Fundação Araucária (FA), pela concessão das bolsas.

REFERÊNCIAS

GARCIA-LAUNAY, F., van der WERF, H.M.G., NGUYEN, T.T.H. *et. al.* Evaluation of the environmental implications of the incorporation of feed-use amino acids in pig production using life cycle assessment. **Livestock Science**, v.161 p.161-158, 2014.

MOSNIER, E., van der WERF, H.M.G., BOISSY, J. *et. al.* Evaluation of the environmental implications of the incorporation of feed-use amino acids in the manufacturing of pig and broiler feeds using life cycle assessment. **Animal**, v.5, p. 1972-1983, 2011.

NGUYEN, T.L.T., HERMANSEN, J.E., MOGENSEN, L. Fossil energy and GHG saving potential of pig farming in the EU, **Energy Policy**, v. 38, p. 2561-2571, 2010.

SELLE, P.H., COWIESON, A.J., COWIESON, N.P. *et. al.* Protein-phytate interactions in pig and poultry nutrition: a reappraisal. **Nutrition Research Reviews**, v.25, p.1-17, 2012.

RUFINO, L. M. **Composição das fezes de suínos em terminação alimentados com ração sem microminerais e vitaminas, redução do fósforo inorgânico e**

32º Encontro Anual de Iniciação Científica
12º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



23 e 24 de Novembro de 2023

adição de fitase. 2006. Disponível em:
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vtt-9178>. Acesso em: 19 ago. 2023.