

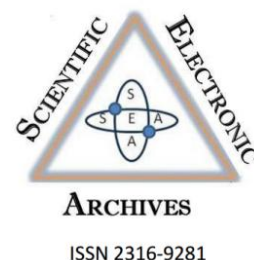
Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. 9:2 (2016)

May 2016

Article link:

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.



Efeito dos óleos funcionais e alga sobre o desempenho de suínos em terminação

Effect of functional oils and algae on the performance of finishing pigs

M. W. Dendena, R. R. Oliveira, P. S. Cella

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos

Author for correspondence: pscella@hotmail.com

Resumo. A proibição ou a restrição do uso de drogas antibióticas como promotores de crescimento, devido aos problemas advindos deste uso, principalmente a resistência bacteriana e a presença de resíduos nos produtos animais, levou a busca por novas alternativas as quais se destacou o uso de aditivos com componentes naturais, que se apresentaram economicamente viáveis e benéficos. Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de óleos funcionais e algas sobre as variáveis de ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), o custo da ração por kg de animal produzido e a consistência das fezes de suínos em terminação. O aditivo utilizado é de uma marca comercial composta por óleo de mamona, óleo de caju, farinha de concha de ostras, vermiculita e alga do gênero *Spirulina*. Utilizou-se 18 animais, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos (T1 – Tratamento controle e T2 – Tratamento com aditivos), três repetições e três animais por unidade experimental. Os dados de desempenho foram submetidos à análise de variância, sendo a diferença entre as médias verificadas pelo teste F. O consumo diário de ração não foi influenciado pelos tratamentos ($P > 0,05$), assim como não foram observadas diferenças significativas no escore fecal dos suínos. Já o ganho de peso diário e a conversão alimentar foram influenciados significativamente ($P < 0,05$) pelos tratamentos, sendo que o tratamento com aditivo obteve os melhores resultados para ambas os parâmetros analisados. Pode-se concluir que a utilização de óleos funcionais e alga melhorou o desempenho produtivo e econômico dos suínos.

Palavras-chave: Aditivo. Óleos Funcionais. *Spirulina*. Ganho de Peso.

Abstract. The ban on the use of antibiotics as growth promoters because of the problems arising from this use, especially bacterial resistance and residues in animal products, led the search for new alternatives that stood out the use of additives with natural components, who presented economically viable and beneficial. This work aimed to evaluate the effect of functional oils and algae on the weight gain of variables (WG), feed intake (FI), feed conversion (FC), feed cost per kilogram of animals produced and consistency of stool finishing pigs. Was used 18 animals distributed in a completely randomized design with two treatments (T1 - T2 and control treatment - Treatment with additives), three repetitions and three animals each. Performance data were submitted to analysis of variance, the difference between the averages verified by test F. The additive used is a mark consisting of castor oil, cashew nut oil, meal oyster shell, vermiculite and green algae *Spirulina*. The daily feed intake was not affected by treatments ($P > 0.05$) and no significant differences were in fecal score of pigs. But the average daily gain and feed conversion were influenced significantly ($P < 0.05$) by the treatments, and the additive treatment obtained the best results for both variables. It can be concluded that the use of functional oils and algae improved the productive and economic performance of pigs.

Keywords: Additive. Functional oils. *Spirulina*. Weightgain.

Introdução

Em consequência do crescimento populacional, há uma crescente demanda de proteína animal, mas esta não está focada apenas na quantidade, atualmente encontra-se ligada à qualidade e a segurança alimentar (BRANCO et al., 2011). O aumento de produção para atender esta demanda, conduziu a suinocultura brasileira a

sistemas de produção com alta densidade animal, formação de lotes com leitões de diferentes leitegadas e origem, levando a condições propícias para o desenvolvimento de doenças (MORÉS, 2014).

A busca por resultados zootécnicos e econômicos positivos na suinocultura levou ao uso de aditivos nas rações. Os melhores resultados

provieram dos antibióticos, que foram utilizados por várias décadas como promotores de crescimento nas dietas de suínos recém-desmamados e em crescimento (PARTANEN apud COSTA; TSE; MIYADA, 2007).

A utilização de uma quantidade de antibióticos inferior a aquela usada para o tratamento de doenças específicas é chamada de dose subterapêutica. Essa dosagem inferior promove o crescimento devido sua ação na diminuição do número de bactérias aderidas a mucosa intestinal, o que reduz a competição de nutrientes com o hospedeiro, diminuição da espessura da mucosa intestinal em virtude da redução de bactérias produtoras de toxina e amônia, pois, essas toxinas irritam a mucosa causando seu espessamento o que irá prejudicar a absorção de nutrientes (HENRY et al., 1986).

Apesar de comprovado os resultados positivos dos antibióticos sobre o desempenho animal, o uso de antibióticos passou a ser visto como um fator de risco principalmente para a saúde humana, em decorrência da presença de resíduos dos mesmos nos produtos de origem animal e a indução de resistência bacteriana, com isso, surgiu restrições quanto ao seu uso na alimentação animal. Este fato estimulou a busca por alternativas que substituíssem os antibióticos, preservassem o equilíbrio no trato gastrointestinal e atuassem como barreira para evitar o alojamento de bactérias patogênicas sem prejudicar a saúde humana, entre as quais se destacou os benefícios dos óleos funcionais e algas (SANTIN et al., 2001).

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

| Ingredientes Kg | T1-Controle | T2 - Aditivos |
|---|-------------|---------------|
| | % | % |
| Milho grão | 71,44 | 71,24 |
| 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 ¹ | 0,2 | 0,2 |
| Óleos funcionais + alga | 0 | 0,2 |
| TOTAL | 100 | 100 |
| Valores Calculados | | |
| PB (%) | 17,50 | 17,50 |
| E. Digestível (Kcal/Kg) | 3400 | 3391 |
| 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 |

¹Valores 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

Os óleos funcionais constituem os elementos voláteis contidos em muitos órgãos vegetais, e estão relacionados a diversas funções para sobrevivência da planta, principalmente na defesa contra microrganismos patogênicos. Apresentam-se como ótimos substitutos aos antibióticos por possuírem alto potencial antimicrobiano (SUZUKI, 2008). Já as algas são uma fonte rica em proteínas, vitaminas, aminoácidos essenciais, minerais, ácidos graxos poli-insaturados e outros nutrientes. A associação dos benefícios dos óleos funcionais e das algas mostra-se como excelente melhorador de eficiência (COLLA; BERTOLINA; COSTA, 2004).

Métodos

O experimento foi conduzido na Unidade de Ensino e Pesquisa de Suinocultura do Campus Dois Vizinhos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Utilizou-se 18 leitões cruzados, machos e fêmeas, mestiços (Landrace x Largewhite), com peso médio inicial de 60 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com 2 tratamentos: T1- Ração basal sem inclusão de melhoradores de eficiência e T2- Ração basal + 0,2% de óleos funcionais e alga *Spirulina*, com 3 repetições e 3 animais por unidade experimental. O aditivo utilizado no tratamento 2 é de uma marca comercial composto por óleo de mamona, óleo de caju, farinha de concha de ostras, vermiculita e alga do gênero *Spirulina*.

Os parâmetros avaliados foram: ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), custo da ração por kg de animal produzido e a consistência das fezes de suínos em terminação.

Os animais foram alojados em um galpão de alvenaria, com piso de concreto compacto, providos de comedouros de PVC e bebedouros de chupeta. Os animais passaram por sete dias de adaptação, recebendo neste período a ração basal e depois ficaram em experimentação por um período de 30 dias. Para determinação do ganho de peso os leitões foram pesados no início e no final do experimento. Já o consumo de ração foi obtido através do total de ração fornecida, menos os desperdícios e as sobras das rações nos comedouros e dividido pelo número de animais. Enquanto que a conversão alimentar foi calculada através do total da ração consumida dividida pelo ganho de peso.

Observou-se os animais diariamente para avaliação da consistência das fezes usando os seguintes escores: 1. fezes duras; 2. fezes normais; 3. fezes pastosas e 4. fezes líquidas, caracterizando diarreia (FREITAS et al., 2006).

O custo da ração por kg de suíno produzido foi calculado conforme a equação proposta por Bellaver et al. (1985), onde o preço do kg da ração foi multiplicado pela conversão alimentar.

As rações experimentais a base de milho e farelo de soja foram formuladas para atender as exigências dos suínos, nesta fase (Tabela 1), segundo as recomendações nutricionais de Rostagno et al. (2011) e fornecidas à vontade durante todo período experimental.

Os dados de desempenho foram submetidos à análise de variância (ASSISTAT 7.5, 2008), sendo a diferença entre as médias verificadas pelo teste F.

Resultados e discussão

Os dados de consumo de ração, ganho de peso diário e conversão alimentar estão demonstrados na Tabela 2.

O consumo diário de ração não foi influenciado pelos tratamentos ($P > 0,05$). No entanto Branco et al. (2011) avaliaram o efeito de antibiótico e óleos funcionais sobre o desempenho de leitões recém-desmamados, e verificaram que o maior consumo de ração foi obtido pelo tratamento com inclusão de óleos essenciais. Este aumento no consumo pode ser atribuído ao aumento de palatabilidade proporcionado pelos óleos funcionais (WINDISCH et al., 2008).

Também Silva (2010) avaliando os efeitos dos diferentes tipos de óleos essenciais na dieta de suínos nas fases inicial e de crescimento, observou que o consumo diário de ração, foi maior no período

experimental dos 15 aos 70 kg para os animais que receberam óleo de alfavaca.

O ganho de peso diário e a conversão alimentar dos suínos foram influenciados significativamente ($P < 0,05$) pelos tratamentos.

Em experimento realizado com inclusão de óleos essenciais para suínos recém-desmamados, Branco et al. (2011) também observaram uma melhor conversão alimentar e um maior ganho de peso do tratamento com óleos essenciais. Isto aconteceu provavelmente em função de uma absorção de nutrientes mais eficaz, aliada ao menor gasto de energia e proteína para a manutenção da integridade do trato gastrointestinal (UTIYAMA et al., 2006). Esses benefícios foram promovidos provavelmente devido ao efeito antimicrobiano dos óleos funcionais, (BRENES e ROURA, 2010). Este efeito foi comprovado por Lopez et al. (2012), que ao incluir em óleo de caju em dietas de frango de corte observaram redução na quantidade de *Escherichia coli* presentes no intestino dos animais.

Adicionando óleo de mamona e de caju (óleos funcionais) em dietas de frango de corte Bess et al. (2012) observaram que o ganho de peso, conversão alimentar e a microflora intestinal foram melhorados.

Esta melhora no desempenho dos animais também está relacionada aos benefícios proporcionados pela alga *Spirulina*, que possui propriedades nutricionais devido aos seus diversos constituintes que incluem proteínas de alta qualidade, vitaminas do complexo B, minerais, antioxidantes beta-caroteno e vitamina E, e as propriedades nutracêuticas, como a melhora da resposta imunológica através da ativação das células de defesa e melhora na microbiota intestinal através do aumento da quantidade *Lactobacillus* no intestino, (AMBROSI et al., 2009). Os *Lactobacillus* competem com microorganismos patogênicos pelos sítios de aderência na superfície intestinal inibindo sua proliferação e favorecendo o desenvolvimento de bactérias benéficas (CHAVES et al., 1999).

Durante o período experimental não foram observadas diferenças significativas no escore fecal dos suínos nos tratamentos, mantendo um escore 2 de fezes, indicando fezes normais. Provavelmente a utilização de animais na fase de terminação, que são mais resistentes a infecções intestinais, associado aos efeitos antimicrobianos dos aditivos contribuiu para este resultado.

A tabela 3 apresenta os custos das rações e o custo das rações por kg de leitão produzido de ambos os tratamentos. Os resultados mostraram que além da maior eficiência do desempenho dos animais no tratamento 2, a ração deste tratamento, apesar de possuir maior custo, apresentou os menores valores de custo da ração por kg de leitão produzido.

Também Suzuki, Flemming e Silva (2008) ao estudarem o uso de óleos funcionais na

alimentação de suínos, encontraram uma redução significativa do custo por leitão alojado alimentado com rações contendo estes aditivos e concluíram

que a utilização destes óleos é viável economicamente.

Tabela 2 - Desempenho de suínos na fase de terminação.

| Parâmetros | T1- Controle | T2 - Aditivo | CV% |
|------------------------------|--------------|--------------|------|
| Consumo diário de ração (kg) | 3,0 A | 3,196 A | 4,29 |
| Ganho de peso diário (kg) | 1,180 A | 1,398 B | 1,48 |
| Conversão alimentar | 2,54 A | 2,29 B | 3,49 |

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem pelo teste F a 5% de probabilidade

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

| Parâmetros | T1-controle | T2 - aditivo |
|--|-------------|--------------|
| Custo do kg da ração | 0,62 R\$ | 0,66 R\$ |
| Custo da ração por kg de suíno produzido | 1,57 R\$ | 1,51 R\$ |

Considerações finais

Nas condições em que foi realizado este experimento, pode-se concluir que a utilização de óleos funcionais e alga melhorou o desempenho produtivo e econômico dos suínos.

Referências

ADAMS, Clifford A. et al. **Nutricines: food components in health and nutrition**. Nottingham University Press, 1999.

ALONSO, D. López; MAROTO, F. García. Plants as 'chemical factories' for the production of polyunsaturated fatty acids. **Biotechnology advances**, v. 18, n. 6, p. 481-497, 2000.

AMBROSI, Maria Augusta et al. Propriedades de saúde de Spirulina spp. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 29, n. 2, p. 109-117, 2009.

AMBROSI, Maria Augusta et al. Propriedades de saúde de Spirulina spp. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 29, n. 2, p. 109-117, 2009.

BELAY, Amha et al. Current knowledge on potential health benefits of Spirulina. **Journal of applied Phycology**, v. 5, n. 2, p. 235-241, 1993.

BELLAVER, C.; FIALHO, E.T.; PROTAS, J.F.S.; GOMES, P.C. Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n.8, p.969-74, 1985.

BESS, F. et al. The effects of functional oils on broiler diets of varying energy levels. **The Journal of Applied Poultry Research**, v. 21, n. 3, p. 567-578, 2012.

BEZERRA, Leilson Rocha et al. DESEMPENHO DE CORDEIROS SANTA INÊS SUBMETIDOS A ALEITAMENTO ARTIFICIAL ENRIQUECIDO COM Spirulina platensis. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 2, p. 258-263, 2010.

BORGES, FMO; SALGARELLO, R. M.; GURIAN, T. M. Recentes avanços na nutrição de cães e gatos. **Simpósio sobre nutrição de animais de estimação**, v. 3, p. 21-60, 2003.

BRANCO, P. A. C. et al. Efeito de óleos funcionais como promotores de crescimento em leitões recém-desmamados. **Archivos de zootecnia**, v. 60, n. 231, p. 699-706, 2011.

BRENES, Agustín; ROURA, E. Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action. **Animal Feed Science and Technology**, v. 158, n. 1, p. 1-14, 2010.

BURT, Sara. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. **International Journal of Food Microbiology**, v. 94, n. 3, p. 223-253, 2004.

CAMPESTRINI, Evandro; SILVA, V. T. M.; APPELT, Matias Djalma. Utilização de enzimas na alimentação animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 2, n. 6, p. 254-267, 2005. Disponível em: <http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/027V2N6P259_272_NOV2005.pdf>. Acesso em : 15. mai. 2015.

CHAVES, Antônio Hamilton et al. Efeito da estirpe LT516 de Lactobacillus acidophilus como probiótico para bezerros. **Rev. bras. zootec**, v. 28, n. 5, p. 1075-1085, 1999.

COLLA, Luciane Maria; BERTOLIN, Telma Elita; COSTA, Jorge Alberto Vieira. Fatty acids profile of Spirulina platensis grown under different temperatures and nitrogen concentrations. **ZEITSCHRIFT FÜR**

- NATURFORSCHUNG C**, v. 59, n. 1/2, p. 55-59, 2004.
- COSTA, Leandro Batista; TSE, Marcos LivioPanhoza; MIYADA, Valdomiro Shigueru. Extratos vegetais como alternativas aos antimicrobianos promotores de crescimento para leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 589-595, 2007.
- DA SILVA, TAISA ROCHA GOMES. **Inclusão de óleos essenciais na dieta de suínos**. 2010. 49 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal da Paraíba. 2010.
- DEL VALLE-PÉREZ, Lázaro et al. Efecto in vitro de laespirulina sobre larespuestainmune. **Rev CubanaHematolInmunolHemoter**, v. 18, n. 2, 2002.
- DERNER, Roberto Bianchini et al. Microalgae, products and applications. **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, p. 1959-1967, 2006.
- FREITAS, L.S., LOPES, D.C., FREITAS, A.F., CARNEIRO, J.C., CORASSA, A., PENA, S.M. E COSTA, L.F. 2006. Avaliação de ácidos orgânicos em dietas para leitões de 21 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira Zootecnia**, 35: 1711-1719.
- GONÇALVES, A. **Hematologia e macrófagos policariontes em Colossomamacropomum, mantidos em duas densidades de estocagem, alimentados com dieta contendo probiótico e espirulina**. 2009. 65f. Tese de Doutorado. Tese (doutorado)–Centro de Aquacultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/100240>>. Acesso em: 18 maio. 2015.
- HENRY, P. R. et al. Effect of antibiotics on tissue trace mineral concentration and intestinal tract weight of broiler chicks. **Poultry Science**, v. 66, n. 6, p. 1014-1018, 1987.
- LÓPEZ, C. A. A. et al. Effects of cashew nut shell liquid (CNSL) on the performance of broiler chickens. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 4, p. 1027-1035, 2012.
- MAIN, Rodger G. et al. Effects of weaning age on growing-pig costs and revenue in a multi-site production system. **Journal of Swine Health and Production**, v. 13, n. 4, p. 189, 2005.
- MIRANDA, M. S. et al. Antioxidant activity of the microalga *Spirulina maxima*. **Brazilian Journal of Medical and biological research**, v. 31, n. 8, p. 1075-1079, 1998.
- MORÉS, Nelson. É possível produzir suínos sem o uso de antimicrobianos melhoradores de desempenho?. In: **Embrapa Suínos e Aves-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 6., 2014, São Pedro, SP. Anais... São Pedro, SP: CBNA, 2015.
- PESSÔA, Gabriel Borges Sandt et al. New concepts in poultrynutrition. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 3, p. 755-774, 2012.
- RAVI, Maddaly et al. The beneficial effects of *Spirulina* focusing on its immunomodulatory and antioxidant properties. **Nutr Diet Suppl**, v. 2, p. 73-83, 2010.
- RICHMOND, Amos (Ed.). **Handbook of microalgal culture: biotechnology and applied phycology**. John Wiley& Sons, 2008.
- ROSSI, Carlos A. et al. Uso de óleos funcionais no controle dos sinais clínicos das diarreias neonatais em leitões nascidos de fêmeas com diferentes ordens de parto. **Ciência Animal Brasileira**, v. 16, n. 1, p. 93-102, 2015.
- ROSTAGNO, H. S. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3. ed. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2011. 186p.
- SANTIN, E. et al. Performance and intestinal mucosa development of broiler chickens fed diets containing *Saccharomyces cerevisiae* cell wall. **The Journal of Applied Poultry Research**, v. 10, n. 3, p. 236-244, 2001.
- ŠIMKUS, Almantas et al. THE EFFECT OF BLUE ALGAE *SPIRULINA PLATENSIS* ON PIG GROWTH PERFORMANCE AND CARCASS AND MEAT QUALITY. **Veterinarija ir Zootechnika**, v. 61, n. 83, 2013.
- SUZUKI, Octavio Hiroshi; FLEMMING, José Sidney; SILVA, Marcos Elias Traad. Uso de óleos funcionais na alimentação de leitões. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais, Curitiba**, v. 6, n. 4, p. 519-526, 2008.
- ULTEE, A.; KETS, E. P. W.; SMID, E. J. Mechanisms of action of carvacrol on the food-borne pathogen *Bacillus cereus*. **Applied and environmental microbiology**, v. 65, n. 10, p. 4606-4610, 1999.
- UTIYAMA, Carlos Eduardo et al. Efeitos de antimicrobianos, prebióticos, probióticos e extratos vegetais sobre a microbiota intestinal, a frequência de diarreia e o desempenho de leitões recém-

desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2359-2367, 2006.

WALSH, Susannah E. et al. Activity and mechanisms of action of selected biocidal agents on Gram-positive and-negative bacteria. **Journal of Applied Microbiology**, v. 94, n. 2, p. 240-247, 2003.

WINDISCH, W. et al. Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. **Journal of animal science**, v. 86, n. 14_suppl, p. E140-E148, 2008.

ZAHROOJIAN, N.; MORAVEJ, H.; SHIVAZAD, M. Effects of Dietary Marine Algae (*Spirulina platensis*) on Egg Quality and Production Performance of Laying Hens. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v. 15, p. 1353-1360, 2013.