



ÁCIDO CÍTRICO NA DIETA DE SUÍNOS: IMPACTOS NO DESEMPENHO, SAÚDE INTESTINAL E IMUNIDADE

Isabel Luísa Ribeiro de Abreu Teixeira^{1*}, Augusto José Bueno Castro¹, Nathan Lourenço Dias de Oliveira¹, Cairo Gabriel Otoni dos Santos¹, Ingrid Luiza Silva Gomes¹, Marcelo Dourado de Lima², Maria Isabel Maldonado Coelho Guedes³

¹Discente no Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte/MG – Brasil – *Contato: ribeiroisabelluisa@gmail.com

²Discente no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte – Brasil

³Docente do Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte/MG – Brasil

INTRODUÇÃO

A suinocultura moderna busca atender a elevados padrões de desempenho zootécnico e sanidade animal, ao mesmo tempo em que procura minimizar os custos de produção e atender uma tendência de mercado que visa produtos “limpos”, ou seja, com a mínima utilização de antibióticos e maior inclusão de aditivos naturais. Pensando nisso, a utilização do ácido cítrico na dieta de suínos tem ganhado espaço como estratégia para melhorar a performance dos animais.² Assim como outros ácidos orgânicos, o citrato atua como aditivo acidificante, favorecendo o ambiente intestinal.⁵ Diversos estudos demonstraram as vastas aplicações desse aditivo, especialmente como melhorador de desempenho em leitões, embora seus benefícios também sejam observados em outras fases do ciclo produtivo. Além disso, também foi constatada sua importância como modulador da microbiota intestinal e da resposta imune.⁹ Ademais, também possui importância na indústria como um conservante natural, contribuindo para a estabilidade da ração e manutenção de suas propriedades.³ Sendo assim, objetivou-se relatar os diversos efeitos do uso do ácido cítrico na dieta de suínos.

MATERIAL E MÉTODOS

Adotou-se uma abordagem exploratória, a partir dos pressupostos das pesquisas bibliográfica e documental, resultando na elaboração de uma revisão de literatura. O objetivo foi reunir e analisar informações científicas sobre a utilização do ácido cítrico como aditivo na dieta de suínos e seus efeitos. A seleção dos materiais foi realizada por meio de buscas em bases acadêmicas disponíveis no Portal da Capes, mais especificamente: Google Acadêmico, Science Direct e PubMed. As buscas foram orientadas pela utilização de palavras-chave como nutrição, óleos essenciais, suinocultura, antibióticos, ganho de peso. Em seguida, realizou-se seleção criteriosa de artigos e capítulos de livros, com base na análise minuciosa do conteúdo textual.

RESUMO DE TEMA

Nas últimas décadas, tem se estudado largamente o uso de ácidos orgânicos como aditivos na nutrição de suínos. Entre eles, destaca-se o ácido cítrico, foco desta revisão. O ácido cítrico (ácido 2-hidroxi-1,2,3-propanocarboxílico) é um composto cristalino, inodoro e classificado como ácido tricarboxílico.⁵ Sua absorção ocorre no intestino por meio de um co-transportador dependente de sódio, sendo posteriormente metabolizado no enterócito e transportado para a camada serosa após a metabolização. Apesar de ser menos efetivo como antimicrobiano quando comparado a outros ácidos orgânicos⁸, o citrato é amplamente utilizado na indústria alimentícia por suas propriedades acidulantes, conservantes, emulsificantes e tamponantes.⁵

Na nutrição de suínos, o ácido cítrico pode ser utilizado tanto como conservante de alimentos, inibindo o crescimento de microorganismos indesejáveis e preservando a qualidade da ração, quanto como acidificante a nível gástrico.³ Nesse último caso, sua adição à dieta visa reduzir o efeito tampão, diminuindo o pH estomacal, favorecendo a proteólise e, conseqüentemente, a digestibilidade das proteínas.^{2,3} Como acidificante, o ácido cítrico é um dos mais eficientes na redução do pH gástrico, ficando atrás apenas do ácido tartárico.⁸ Esses resultados foram descritos principalmente em leitões em fase de desmame, visto que, nessa fase, os animais apresentam pH estomacal elevado devido à produção insuficiente de ácido clorídrico (HCl). Essa condição compromete a proteólise, e, por conseqüência, a digestibilidade e o ganho de peso.¹⁰ Desse modo, a inclusão de acidificantes na dieta favorece a digestão das proteínas, o que resulta em melhora da digestão proteica da dieta, acentuando o ganho de peso.² Em um estudo, observou-se um ganho de peso de 300g a mais para animais suplementados com ácido cítrico em

comparação ao grupo controle, o que mostra que, mesmo de forma indireta, o acidulante pode trazer benefícios na produção.⁹

Adicionalmente, constatou-se que a suplementação exclusiva de ácido cítrico foi mais eficaz no ganho de peso comparado à utilização de um blend de ácidos orgânicos, composto por ácido cítrico, láctico e tartárico. Quando suplementados em conjunto, os animais que receberam o tratamento tiveram um ganho de peso aproximadamente 1,8kg menor do que o grupo que recebeu exclusivamente ácido cítrico.⁹

Além disso, também foi demonstrado que o ácido cítrico tem ação positiva na absorção de cálcio e fósforo. Isso ocorre devido à sua capacidade quelante de cálcio e à ação de desestabilização da estrutura do fitato, tornando-o mais acessível à ação da enzima fitase.³ Isso, por sua vez, contribui para a quebra do ácido fítico, um agente antinutricional presente em alguns alimentos, como a soja, que atrapalha a digestibilidade da dieta. Em dietas com baixos níveis de zinco, a suplementação com 15g de ácido cítrico por quilograma de ração reduziram os sintomas da deficiência desse mineral.¹⁸ No intestino, a adição de ácido cítrico promoveu aumento nas contagens de microorganismos benéficos da microbiota, como *Lactobacillus* spp. e *Bacillus* spp. após 21 dias de suplementação.⁹ Em leitões acometidos por *Salmonella typhimurium* e *Escherichia coli*, patógenos que competem com a microbiota intestinal, a inclusão de 0,5% de ácido cítrico na dieta diminuiu as contagens fecais desses microrganismos, ao mesmo tempo que elevou o número de *Lactobacillus* sp.³, o que reforça a microbiota do animal, prevenindo a proliferação de microorganismos patogênicos no intestino.

Também foi observado um aumento nas concentrações de imunoglobulinas IgG, IgM e IgA em suínos suplementados com ácido cítrico, demonstrando a ação desse aditivo na modulação da imunidade humoral.⁹

Apesar dos efeitos benéficos, pesquisas indicam que a palatabilidade da dieta pode sofrer conseqüências negativas com a adição de ácido cítrico, principalmente em dietas para leitões recém-desmamados, que tendem a ser mais sensíveis a mudanças de sabor na dieta.⁸ Em um experimento com acesso livre à dieta acidificada e não acidificada, os animais apresentaram consumo significativamente maior da ração sem adição de ácido cítrico, sugerindo uma possível limitação de sua aplicação nessa fase.⁸ Dessa forma, o ácido cítrico se mostra como um aliado em uma possível substituição, mesmo que parcial, aos antibióticos como melhoradores de desempenho, trazendo melhoras na saúde do animal que corroboram para o aumento da produção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ácido cítrico se mostra um aditivo promissor na nutrição de suínos, com efeitos positivos sobre o ganho de peso, a saúde gastrointestinal e a modulação da resposta imune. Sua ação acidulante contribui para a melhoria da digestibilidade e da eficiência alimentar, embora seja necessário se atentar para possíveis interferências na palatabilidade da dieta, especialmente em leitões recém-desmamados. Diante disso, é necessária a realização de estudos adicionais que avaliem seu uso isolado e em combinação com outros aditivos, em diferentes fases do ciclo produtivo, a fim de maximizar seus benefícios e orientar protocolos de suplementação mais eficazes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HENRY, R. W.; PICKARD, D. W.; HUGHES, P. E. Citric acid and fumaric acid as food additives for early-weaned piglets. **Animal Science**, v. 40, n. 3, p. 505–509, jun. 1985.
- ROTH, F.; KIRCHGESSNER, M. Organic acids as feed additives for young pigs: Nutritional and gastrointestinal effects. **Journal of Animal and Feed Sciences**, v. 7, n. Suppl. 1, p. 25–33, 22 ago. 1998.



XVI Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente

3. TUGNOLI et al. From Acidifiers to Intestinal Health Enhancers: How Organic Acids Can Improve Growth Efficiency of Pigs. **Animals**, v. 10, n. 1, p. 134, 14 jan. 2020.
4. THACKER, P. A. Alternatives to antibiotics as growth promoters for use in swine production: a review. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, v. 4, n. 1, 14 set. 2013.
5. CIRIMINNA, R. et al. Citric acid: emerging applications of key biotechnology industrial product. **Chemistry Central Journal**, v. 11, n. 1, 8 mar. 2017.
6. PARTANEN, K. H.; MROZ, Z. Organic acids for performance enhancement in pig diets. **Nutrition Research Reviews**, v. 12, n. 1, p. 117–145, jun. 1999.
7. AHMED, S. T. et al. Comparison of Single and Blend Acidifiers as Alternative to Antibiotics on Growth Performance, Fecal Microflora, and Humoral Immunity in Weaned Piglets. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 27, n. 1, p. 93–100, 1 jan. 2014.
8. RADCLIFFE, J. S.; ZHANG, Z.; KORNEGAY, E. T. The effects of microbial phytase, citric acid, and their interaction in a corn-soybean meal-based diet for weanling pigs. **Journal of Animal Science**, v. 76, n. 7, p. 1880, 1998.
9. NOWAK, P. et al. The effects and mechanisms of acids on the health of piglets and weaners – a review. **Annals of Animal Science**, v. 0, n. 0, 29 set. 2020.
10. MANNERS, M. J. The development of digestive function in the pig. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 35, n. 1, p. 49–55, maio 1976.

APOIO:

