



USO DE ENZIMAS EXÓGENAS NA ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS COMO ESTRATÉGIA DE SUSTENTABILIDADE

Daniel Morais¹, Raul Cândido Vieira Gontijo Júnior¹, Noara Cristina Teixeira^{1*} e Gabriel Almeida Dutra².

¹Discente no Curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário UNA de Bom Despacho - UNA – Bom Despacho/MG – Brasil – *Contato: noara_christina@hotmail.com

²Docente no Curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário UNA de Bom Despacho - UNA – Bom Despacho/MG – Brasil

INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios enfrentados pela indústria de alimentação de suínos está relacionado à qualidade e ao tipo de matéria-prima utilizada, especialmente os grãos de cereais e seus coprodutos, comumente empregados na formulação das rações. No entanto, devido à composição dessas dietas, alguns componentes nutricionais não são devidamente degradados pelas enzimas digestivas naturais dos animais, o que compromete o processo de digestão. Esse fator resulta em menor disponibilidade de minerais essenciais, como fósforo, cálcio, zinco e sódio, além de aminoácidos e carboidratos¹.

Diante dessas limitações, o uso de enzimas exógenas passou a ser adotado com o objetivo de aprimorar a digestão e a absorção de nutrientes, tornando-se uma ferramenta essencial para o melhor aproveitamento dos alimentos e o aumento da eficiência digestiva². A utilização dessas enzimas possibilita a redução de problemas de má absorção e promove melhora no desempenho zootécnico dos animais, contribuindo para a maximização dos benefícios econômicos, sociais e ambientais³.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre as principais enzimas exógenas utilizadas na suinocultura, bem como sobre sua aplicação como estratégia para promover a sustentabilidade na atividade suinícola.

METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como uma revisão de literatura narrativa, elaborada a partir da consulta a publicações científicas nacionais e internacionais que abordam o uso de enzimas exógenas na alimentação de suínos e seus efeitos sobre a sustentabilidade da produção suinícola.

A busca bibliográfica foi conduzida nas bases de dados Scopus, *Web of Science*, PubMed, *ScienceDirect*, SciELO e *Google Scholar*, utilizando os descritores: enzimas exógenas, alimentação de suínos, sustentabilidade, nutrição animal e impacto ambiental.

Foram incluídos artigos originais, revisões e relatórios técnicos publicados entre 2019 a 2024, em português e inglês, que apresentavam relação direta com o tema proposto. Trabalhos duplicados, sem revisão por pares ou que não tratassem da aplicação de enzimas exógenas em suínos foram excluídos da análise.

RESUMO DE TEMA

Na nutrição de suínos, o farelo de soja constitui a principal fonte proteica das formulações de rações. Contudo, sua composição contém biomoléculas de baixa digestibilidade ou totalmente indigestas para esses animais, especialmente quando o ingrediente não passa por um processamento adequado. Entre essas biomoléculas, destacam-se os polissacarídeos não amiláceos (PNAs), pertencentes ao grupo dos carboidratos, os quais são resistentes à digestão⁴.

Diante dessa limitação, surgiu a necessidade da inclusão de aditivos enzimáticos (enzimas exógenas) que atuam como auxiliares no processo digestivo, melhorando a digestibilidade dos nutrientes, embora não possuam função nutricional direta¹. Essas enzimas, amplamente empregadas em dietas de suínos e aves, podem ser classificadas em dois grupos principais: o primeiro engloba aquelas que complementam as enzimas digestivas produzidas naturalmente pelos animais, como proteases, amilases e fitases; enquanto o segundo é composto por enzimas que não são sintetizadas endogenamente, como β -glucanases, pentosanas e α -galactosidases⁴.

As enzimas que complementam as endógenas auxiliam ou potencializam as enzimas naturalmente secretadas pelos suínos, as quais, embora essenciais, nem sempre são produzidas em quantidades suficientes para garantir a digestão completa dos nutrientes, especialmente em dietas à base de grãos e subprodutos vegetais. Já as enzimas que não são sintetizadas pelo trato digestivo dos animais são fundamentais para a

degradação de componentes da parede celular vegetal, como fibras complexas e PNAs, que reduzem a digestibilidade¹.

Resultados apresentados por Galli⁵ demonstram que a inclusão de β -glucanase e xilanase em dietas com altos teores de fibras reduziu significativamente a viscosidade intestinal e aumentou a digestibilidade energética, refletindo em melhor ganho de peso e conversão alimentar. De forma semelhante, Souza⁶ observou que o uso combinado de protease e fitase elevou a disponibilidade de aminoácidos essenciais e fósforo, permitindo reduzir o nível proteico da dieta sem prejuízo ao desempenho. Para mais, Martinelli⁷ verificou que a suplementação com α -galactosidase foi eficaz na quebra de oligossacarídeos do farelo de soja, diminuindo a fermentação indesejada no intestino grosso e resultando em menor incidência de distensão abdominal e melhor uniformidade dos lotes.

As principais metas da suplementação enzimática em suínos incluem a eliminação ou neutralização de fatores antinutricionais presentes nos grãos, o aumento da digestibilidade global da ração, o reforço da ação das enzimas endógenas e a redução da poluição ambiental causada por nutrientes excretados nas fezes⁸. Além disso, o uso de enzimas exógenas permite o aproveitamento de ingredientes com baixa disponibilidade nutricional, como farelos de arroz e trigo, e grãos como trigo, centeio, cevada e aveia, os quais contêm compostos de difícil digestão, como os PNAs e o fósforo ligado ao fitato⁹. Galli⁵ e Souza⁶ reforçam esse ponto ao evidenciar que a utilização estratégica de complexos multienzimáticos possibilita a inclusão de níveis mais altos de ingredientes alternativos sem comprometer o desempenho dos animais.

Outro fator relevante para a adoção dessas enzimas é a mitigação dos efeitos adversos provocados por fatores antinutricionais, naturalmente presentes nos alimentos in natura em decorrência do metabolismo das plantas ou grãos de origem. Embora não sejam tóxicos, esses compostos podem comprometer a digestão, reduzir o crescimento, piorar a conversão alimentar, alterar o metabolismo hormonal e, em alguns casos, causar danos a órgãos¹⁰. Nesse cenário, Martinelli⁷ demonstrou que a suplementação enzimática reduziu marcadamente a ação de oligossacarídeos antinutricionais, contribuindo para menor incidência de diarreia pós-desmame em leitões.

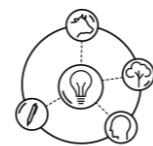
Logo, a utilização de enzimas exógenas tem se consolidado como uma ferramenta essencial na produção animal, desempenhando papel fundamental na redução dos efeitos antinutricionais e na melhoria significativa da digestão e absorção dos nutrientes, o que reflete diretamente em melhor desempenho zootécnico¹¹. Além dos benefícios produtivos, a suplementação enzimática também contribui para a redução da poluição ambiental, especialmente quanto à excreção de nitrogênio e fósforo nas fezes. Isso ocorre porque o uso de enzimas otimiza a digestibilidade e a absorção desses nutrientes, diminuindo sua liberação no ambiente e tornando os sistemas de produção mais sustentáveis¹².

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de enzimas exógenas na alimentação de suínos melhora a digestibilidade dos nutrientes, otimiza o desempenho produtivo e reduz custos, especialmente em dietas à base de polissacarídeos não amiláceos e fósforo fítico. Além de favorecer os índices zootécnicos, sua aplicação diminui a excreção de nitrogênio e fósforo, contribuindo para a sustentabilidade ambiental da suinocultura. Nesse processo, o médico-veterinário tem papel fundamental na indicação e monitoramento dessas tecnologias, assegurando eficiência produtiva e responsabilidade ambiental. Ainda assim, são necessárias novas pesquisas para aprofundar a compreensão sobre a interação entre diferentes enzimas e ingredientes, aprimorando os sistemas de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ARANDA-AGUIRRE, E. *et al.* A systematic- review on the role of exogenous enzymes on the productive performance at



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

- weaning, growing and finishing in pigs. *Veterinary and Animal Science.*, [s.l.], v. 14, p. 1-13, 2021.
- 2 ZHU, D. *et al.* **Extruded enzyme- added corn improves the growth performance, intestinal function, and microbiome of weaning piglets.** *Animals.*, [s.l.], v. 12, n. 8, p. 1-17, 2022.
- 3 CHOI, H. *et al.* **Investigation of the nutritional and functional roles of a combinational use of xylanase and β - glucanase on intestinal health and growth of nursery pigs.** *Journal of Animal Science and Biotechnology.*, [s.l.], v. 15, n. 63, p. 1-19, 2024.
- 4 VIEITES, F. M. *et al.* **Aditivos zootécnicos na alimentação de suínos – Revisão de Literatura.** *Brazilian Journal of Development.*, [s.l.], v. 6, n. 7, p. 45880-45895, 2020.
- 5 GALLI, G. M. **Uso estratégico de enzimas exógenas e probiótico para suínos: efeitos sobre metabolismo de energia e nutrientes e saúde intestinal.** 2023. 68 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.
- 6 SOUZA, L. J. **Efeito da suplementação de proteases sobre a digestibilidade e desempenho de suínos nas fases pré-inicial e inicial.** 2021. 45 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2021.
- 7 MARTINELLI, G. L. **Adição de fitase concentrada na alimentação de suínos na fase de crescimento e terminação (25 a 135 kg).** 2025. 62 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2025.
- 8 VELÁZQUEZ-DE LUCIO, B. S. *et al.* **Exogenous Enzymes as Zootechnical Additives in Animal Feed: A Review.** *Catalysts.*, [s.l.], v. 11, n. 7, p. 1-21, 2021.
- 9 SURESHKUMAR, S. *et al.* **Exogenous enzymes as zootechnical additives in monogastric animal feed: a review.** *Agriculture.*, [s.l.], v. 13, n. 12, p. 1-14, 2023.
- 10 LONG, S. *et al.* **Enzyme-Treated Soybean Meal Enhanced Performance via Improving Immune Response, Intestinal Morphology and Barrier Function of Nursery Pigs in Antibiotic Free Diets.** *Animals.*, [s.l.], v. 11, n. 9, p. 1-12, 2021.
- 11 GALLI, G. M. *et al.* **Effect of Dietary Xylanase Inclusion on Growth Performance, Nutrient Digestibility, and Digesta Viscosity of Weaned Pigs Fed Wheat–Soybean Meal-Based Diets.** *Animals.*, [s.l.], v. 14, n. 22, p. 1-18, 2024.
- 12 HOLLOWAY, C. L. *et al.* **The impact of super-dosing phytase in pig diets on growth performance during the nursery and grow-out periods.** *Translational Animal Science.*, [s.l.], v. 3, n. 1, p. 419-428, 2018.