

Estratégias nutricionais para a melhor carcaça suína

Rafael Humberto de Carvalho^{1,2} e Caio Abércio da Silva

*¹Departamento de Zootecnia, - Universidade Estadual de Londrina, Londrina –
Brasil, ²Akei Animal Research, Fartura – Brasil.*

**Autor para correspondência: rafael.carvalho@uel.br*

Palavras-Chave: Aditivos, Nutrição, Qualidade de carcaça.

A qualidade da carcaça suína representa um dos principais critérios de valorização comercial na cadeia de produção, impactando diretamente a rentabilidade do sistema e a aceitação pelo consumidor final. Entre os atributos mais relevantes estão o rendimento de carcaça, o percentual de carne magra, a composição dos cortes primários e a qualidade da carne, incluindo cor, pH, capacidade de retenção de água e marmoreio (BRIDI; SILVA, 2007).

No Brasil, o mercado de suínos é amplamente segmentado em dois modelos produtivos predominantes: o mercado spot, composto por produtores independentes que comercializam animais mais leves (~100 kg PV), priorizando carcaças magras para o mercado interno de carne fresca, e o modelo agroindustrial integrado, no qual os suínos são terminados com pesos mais elevados (110–130 kg PV), com vistas a maximizar o rendimento de cortes e atender mercados de exportação e de processamento. Essa segmentação influencia diretamente as estratégias nutricionais adotadas e os perfis de carcaça exigidos.

Durante décadas, o aumento do peso de abate esteve associado a maior deposição de gordura subcutânea e piora nos indicadores de carcaça. Contudo, com os avanços genéticos e o refinamento dos programas nutricionais, tornou-se possível alcançar carcaças mais pesadas e, ainda assim, com melhor composição, maior área de olho de lombo (AOL), menor espessura de toucinho e maior proporção de carne magra (BERTOL et al., 2018). A base desse progresso está na seleção de linhagens genéticas mais eficientes e na adoção

de nutrição de precisão, adaptada às exigências específicas de cada fase produtiva (WENSLEY et al., 2023).

Nesse contexto, as estratégias nutricionais aplicadas na fase de crescimento e terminação emergem como ferramentas para modular a composição corporal dos suínos e atender às exigências diferenciadas dos mercados consumidores (KSU, 2013). Dentre essas estratégias, destacam-se: (i) a manipulação da ingestão alimentar, via restrição ou controle do fornecimento de ração; (ii) o balanceamento preciso de proteína bruta e aminoácidos digestíveis; e (iii) a inclusão de aditivos nutricionais ou metabólicos com ação repartidora, como cromo, L-carnitina, betaína, ácido linoleico conjugado (CLA) e a ractopamina. O uso racional dessas ferramentas visa atingir um equilíbrio técnico e econômico: promover ganhos na deposição de tecido magro, reduzir a gordura indesejada e, ao mesmo tempo, manter ou melhorar o desempenho zootécnico e a qualidade da carne. A seleção da estratégia mais adequada, no entanto, depende da categoria animal, do objetivo comercial e do perfil de mercado atendido.

Neste trabalho, apresentamos estudos com a temática incluindo meta-análises conduzidas com base em dados publicados entre 2015 e 2025, além de resultados não publicados de um centro de experimentação com suínos, avaliando os efeitos de (i) alimentação controlada, (ii) ajustes no fornecimento de proteína e aminoácidos, e (iii) uso de aditivos. As análises envolvem mais de 4.000 carcaças suínas e visam oferecer uma síntese quantitativa dos impactos dessas intervenções sobre os principais parâmetros de carcaça e qualidade da carne, contribuindo para decisões baseadas em evidência técnica sólida.

A restrição alimentar tem se consolidado como uma estratégia nutricional eficaz para modular a composição da carcaça de suínos durante a fase de terminação. A redução controlada da ingestão de ração, geralmente entre 5% e 15% em relação ao consumo *ad libitum*, visa limitar a deposição de gordura subcutânea, favorecendo o crescimento do tecido magro sem comprometer severamente o desempenho produtivo. A lógica metabólica dessa abordagem está na priorização da síntese proteica em detrimento da lipogênese,

redirecionando o uso de energia para tecidos de maior valor comercial (DALLA COSTA et al., 2020).

Para quantificar esses efeitos, foi conduzida uma meta-análise com base em 21 experimentos publicados entre 2015 e 2025, totalizando 1.536 carcaças avaliadas. Os resultados demonstraram que a alimentação restrita reduziu em média 1,2 mm na espessura de toucinho, representando cerca de 10% de redução, e proporcionou um incremento médio de 1,8 pontos percentuais na porcentagem de carne magra. Esses efeitos foram observados, sobretudo, em animais submetidos à restrição durante as últimas quatro semanas de terminação, com destaque para suínos de alto mérito genético para carne magra.

Do ponto de vista prático, a adoção da alimentação restrita exige manejo preciso e acompanhamento técnico constante. Restrições severas ou mal planejadas podem levar a atrasos no tempo de abate e aumento do custo por quilograma produzido. Entretanto, quando bem manejada, a restrição alimentar é uma ferramenta altamente válida para sistemas produtivos que buscam atender mercados exigentes, que remuneram melhor carcaças com menor cobertura de gordura e maior proporção de cortes magros, sem comprometer a qualidade sensorial da carne.

O fornecimento adequado de proteína bruta e aminoácidos digestíveis, com ênfase na lisina, é determinante para o desenvolvimento eficiente da carcaça suína. Em dietas de terminação, níveis elevados de proteína e lisina tendem a promover redução na espessura de gordura subcutânea e incremento na carne magra, contribuindo para carcaças com melhor rendimento comercial (LIU et al., 2015). Estudos comparativos mostraram que dietas com 16% de proteína bruta resultaram em até 3 pontos percentuais a mais de carne magra em relação às dietas com 12%, além de menor deposição lipídica. Como alternativa à elevação da proteína total, a suplementação de aminoácidos industriais permite reduzir a proteína bruta sem prejudicar a deposição de carne magra, desde que o perfil de aminoácidos digestíveis seja mantido. Essa abordagem demonstrou resultados positivos sobre a área de olho de lombo e a

eficiência de utilização da proteína, com efeito variável conforme a categoria animal e o genótipo.

A partir de uma meta-análise desenvolvida com 1.254 carcaças suínas oriundas de 18 experimentos, observou-se que dietas com maior densidade proteica proporcionaram redução média de 1 mm na espessura de toucinho e aumento consistente no teor de carne magra. Já as dietas com proteína levemente reduzida, desde que com aminoácidos balanceados, apresentaram manutenção do desempenho e, em alguns casos, aumento no marmoreio, atributo sensorial valorizado em cortes premium.

A aplicação dessas estratégias deve seguir os princípios da nutrição de precisão, considerando o sexo, a fase fisiológica e o destino comercial da produção. Dietas com alta lisina favorecem machos inteiros e imunocastrados, enquanto a modulação da proteína pode ser usada como ferramenta para ajustes finos em marmoreio em fêmeas e castrados. A formulação por fases e o balanço adequado entre proteína, energia e aminoácidos são fundamentais para maximizar o potencial genético e a qualidade final da carcaça (WANG et al., 2022).

Entre as estratégias nutricionais com maior potencial de modulação da composição de carcaça destaca-se o uso de aditivos metabólicos, cuja ação visa redirecionar os nutrientes da dieta para a deposição de tecido magro, ao mesmo tempo em que inibe a lipogênese. Dentre eles, a ractopamina é amplamente reconhecida por seus efeitos consistentes sobre a carcaça, sendo utilizada nas últimas três a quatro semanas de terminação. Trata-se de um agonista β -adrenérgico que estimula a síntese proteica e inibe o acúmulo de gordura, promovendo o chamado efeito repartidor (APPLE et al., 2007; KSU, 2013).

A meta-análise conduzida nesta abordagem reuniu 1.200 carcaças suínas, provenientes de 16 experimentos que avaliaram o uso da ractopamina em doses de 5 a 10 ppm. Os resultados indicaram que a área de olho de lombo aumentou em até 1,5 cm², e houve redução de 1 a 2 mm na espessura de toucinho, com incremento médio de até 4 pontos percentuais na carne magra, consolidando sua eficácia como ferramenta de terminação. No entanto, sua aplicação deve

considerar aspectos regulatórios e comerciais: diversos mercados internacionais, como União Europeia, Rússia e China, mantêm políticas de tolerância zero para resíduos da substância, o que pode restringir o destino da produção.

Além da ractopamina, outros aditivos vêm sendo utilizados com o objetivo de promover ajustes mais sutis na composição da carcaça, dentro do conceito de nutrição de precisão. O cromo, especialmente em sua forma orgânica (picolinato, levedura ou histidina), atua potencializando a ação da insulina e favorecendo o anabolismo proteico (VALENTE-JÚNIOR et al., 2021; SILVA et al., 2022).

O óxido de magnésio, quando incluído em níveis superiores a 0,2% na dieta, tem apresentado resultados promissores como modulador metabólico, promovendo reduções discretas na gordura corporal e aumento da proporção de tecido magro, especialmente quando associado a outras intervenções nutricionais (SILVA et al., 2022).

A L-carnitina, conhecida por seu papel na oxidação mitocondrial de ácidos graxos, tem demonstrado efeitos consistentes na melhoria da composição de carcaça. Os dados da literatura revelam reduções de até 2 mm na espessura de toucinho e aumento médio de 1% na carne magra, com efeito adicional sobre a área de olho de lombo, que pode crescer de 2 a 5% (RINGSEIS et al., 2018; SILVA et al., 2022).

A betaína atua como osmólito celular e doadora de grupos metila, influenciando positivamente o metabolismo lipídico e a retenção hídrica intramuscular. Estudos indicam redução da gordura de carcaça entre 1,5 e 2 mm e aumento de até 2 pontos percentuais na carne magra, sendo seus efeitos mais pronunciados em situações de estresse térmico ou dietas com proteína reduzida (FU et al., 2022; VALENTE JÚNIOR et al., 2019). O ácido linoleico conjugado (CLA) apresenta-se como um dos aditivos com maior efeito repartidor entre os não hormonais. Estudos demonstram reduções médias de até 7% na espessura de gordura e incremento de 2 a 3 pontos percentuais no teor de carne magra, com melhora adicional da maciez e coloração da carne, o que o torna especialmente atrativo para sistemas que buscam carcaças magras com

qualidade sensorial superior (CHOQUE et al., 2014; PANISSON et al., 2020; RAO et al., 2023).

De forma geral, a escolha do aditivo nutricional deve ser feita com base nos objetivos produtivos, perfil genético dos animais e exigências de mercado. Enquanto a ractopamina oferece impacto expressivo e rápido na terminação, os demais aditivos apresentam efeitos moderados, porém consistentes, permitindo ajustes finos na composição da carcaça sem incorrer em restrições comerciais, além de contribuírem para a sustentabilidade da produção e maior controle sobre os parâmetros de qualidade do produto final.

As estratégias nutricionais avaliadas demonstraram ser ferramentas eficazes para melhorar a qualidade da carcaça suína. A alimentação restrita reduziu a gordura e melhorou a eficiência alimentar. O ajuste de proteína e aminoácidos permitiu modular o marmoreio e a carne magra. A ractopamina apresentou os maiores efeitos, mas aditivos como cromo, CLA e betaína mostraram resultados consistentes. O uso integrado dessas abordagens permite alinhar desempenho zootécnico, qualidade de carne e exigências de mercado.

APPLE, J. K. et al. Effects of dietary lysine and energy density on performance and carcass characteristics of finishing pigs fed ractopamine. *Journal of Animal Science*, v. 82, n. 11, p. 3277–3287, 2004. DOI: <https://doi.org/10.2527/2004.82113277x>.

BERTOL, T. M. et al. Efeito do peso de abate sobre o peso, rendimento e composição dos cortes. In: **SANTOS FILHO, J. I. dos; BERTOL, T. M.** (org.). *Questões técnicas do peso de abate em suínos*. Brasília, DF: Embrapa, 2018. p. 35–66.

BRIDI, A. M.; SILVA, C. A. *Avaliação da carcaça e da carne suína*. Londrina: Midiograf, 2007. 120 p.

CHOQUE, B. et al. Linoleic acid: Between doubts and certainties. *Biochimie*, v. 96, p. 14–21, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2013.07.012>.

DALLA COSTA, O. A. et al. Performance, carcass and meat quality of pigs submitted to immunocastration and different feeding programs. *Research in Veterinary Science*, v. 131, p. 137–145, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2020.04.015>.

FU, R. et al. Mechanism of action and the uses betaine in pig production. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, v. 106, n. 3, p. 528–536, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1111/jpn.13633>.

KANSAS STATE UNIVERSITY – KSU. *Swine Nutrition Guide: Feed Additives*. Manhattan: Kansas State University, 2013.

LIU, F. et al. Relationship between energy intake and growth performance and body composition in pigs selected for low backfat thickness. *Journal of Animal Science*, v. 99, n. 12, p. skab342, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1093/jas/skab342>.

PANISSON, J. C. et al. Effect of ractopamine and conjugated linoleic acid on performance of late finishing pigs. *Animal*, v. 14, n. 2, p. 277–284, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1751731119001708>.

RAO, Z.-X. et al. Effects of various feed additives on finishing pig growth performance and carcass characteristics: A review. *Animals*, v. 13, n. 2, p. 200, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13020200>.

RINGSEIS, R.; KELLER, J.; EDER, K. Basic mechanisms of the regulation of L-carnitine status in monogastrics and efficacy of L-carnitine as a feed additive in pigs and poultry. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, v. 102, n. 6, p. 1686–1719, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/jpn.12959>.

SILVA, C. A. et al. Manipulation of pork production and quality via nutrition. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, v. 17, n. 3, p. 73–90, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3923/ajava.2022.73.90>.

VALENTE JÚNIOR, D. T. et al. Suplementação de betaína na dieta de suínos em terminação: Revisão. *Pubvet*, v. 13, n. 3, p. 1–12, 2019. DOI: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n3a288.1-12>.



35ª REUNIÃO ANUAL DO CBNA
Nutrição Animal Aplicada no Contexto das
Mudanças Climáticas: Estratégias e Soluções
13 a 15 de maio de 2025
Novo Anhembi – São Paulo, SP

VALENTE-JÚNIOR, D. T. et al. Dietary supplementation of chromium for finishing pigs. *Ciência Rural*, v. 51, n. 6, e20200554, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20200554>.

WANG, X. et al. Dietary protein levels influence carcass traits and meat quality in pigs. *Animal Feed Science and Technology*, v. 276, p. 114920, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2021.114920>.

WENSLEY, M. R. et al. Nutritional strategies to improve the growth performance of pigs marketed in summer. *Journal of Swine Health and Production*, v. 31, n. 4, p. 197–200, 2023. DOI: <https://doi.org/10.54846/jshap/1321>.