

SUPLEMENTAÇÃO ESTRATÉGICA E TAXA DE LOTAÇÃO EM BOVINOS: A EVIDÊNCIA EXPERIMENTAL DA INTERAÇÃO

Juan Daniel Avalos Añazco¹; Luis Felipe Medeiro Alves².

¹Universidad Nacional de Itapúa (UNI/FaCEA), Encarnación, Paraguai.

<https://orcid.org/0000-0001-9171-8744>

²Universidade de São Paulo (USP/IPEN) e Centro Universitário Internacional (Uninter), São Paulo, SP.

<http://lattes.cnpq.br/8154557253212194>

PALAVRAS-CHAVE: Ganho por área. Oferta de forragem. Concentrado.

ÁREA TEMÁTICA: Pecuária

DOI: 10.47094/IIICOBRAP.2026/RE/14

INTRODUÇÃO

A pecuária do Cone Sul cresce elevando a produção por área. No Paraguai, a produção de carne bovina de 2016 chegou a 2,5 vezes a de 2005, com rebanho 45% maior e produto por animal 66% maior, e a taxa de extração subiu de 0,11 para 0,13, ainda distante do 0,18 uruguaio; o caminho apontado para fechar essa distância combina pastagem cultivada com uso estratégico de grãos e suplementos (NIN-PRATT; FREIRÍA; MUÑOZ, 2019). A revisão regional dos sistemas ultraintensivos reporta ganhos de peso de 20 a 35%, eficiência forrageira até 40% maior e emissões de 15 a 25% menores por quilograma de carne (AVALOS AÑAZCO; MORA DEL PUERTO, 2025).

A base zootécnica dessa aposta é uma interação conhecida: elevar a taxa de lotação reduz o desempenho de cada animal e eleva a produção por área até um limiar (SCAGLIA, 2019), e a suplementação entra para segurar o desempenho individual onde a forragem por animal encolhe. Os experimentos que mediram essa interação com níveis controlados de lotação, ou de oferta de forragem, e de suplemento estão espalhados por décadas, países e sistemas de produção. Este resumo os reúne.

OBJETIVO

Reunir a evidência experimental da interação entre taxa de lotação, ou oferta de forragem, e suplementação em bovinos de corte e de leite, quantificando os efeitos por animal e por hectare.

METODOLOGIA

O estudo tem abordagem quali-quantitativa, natureza básica, objetivos exploratório e descritivo e, quanto aos procedimentos técnicos, caracteriza-se como pesquisa bibliográfica. Foram reunidos sete experimentos com lotação, ou oferta de forragem, em dois ou mais níveis e suplementação medida: dois em leite (HODEN et al., 1991; BOVOLENTA et al., 2008) e cinco em corte (LYONS et al., 2016; GUNTER, 2019; SCAGLIA, 2019; FERREIRA et al., 2024; LEAL et al., 2025), em pastagens temperadas, alpinas e tropicais.

De cada experimento registraram-se os níveis de lotação ou de oferta, o suplemento e a dose, o desempenho individual e a produção por área, nas unidades em que cada fonte os enuncia. As diferenças chamadas aqui de significativas são as que a própria fonte reporta como tais. Os dados compilados estão disponíveis com os autores mediante solicitação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 reúne os sete experimentos. Em leite, elevar a lotação em 29%, de 2,3 para 3,0 vacas/ha, reduziu o leite por vaca em 5%, de 21,3 para 20,3 kg de leite corrigido pela gordura ao dia, sem significância, e elevou o leite por hectare em 23%, de 7.970 para 9.816 kg por estação de pastejo; a eficiência do concentrado tendeu a subir com a lotação, de 0,51 para 0,64 kg de leite corrigido por kg (HODEN et al., 1991).

Quadro 1: Lotação ou oferta de forragem, suplementação e efeitos por animal e por hectare nos experimentos reunidos.

Estudo	Lotação ou oferta	Suplemento	Resultado medido
Hoden et al. (1991), leite, França, 3 anos	2,3 a 3,0 vacas/ha	0,5 ante 3,7 kg/vaca/dia	Leite por vaca 5% menor, sem significância, e leite por hectare 23% maior na lotação alta; tendência de maior eficiência do concentrado na lotação alta (0,64 ante 0,51 kg de leite corrigido por kg)
Bovolenta et al. (2008), leite, Itália, pasto alpino	0,7 ante 1,4 vacas/ha	2,4 ante 4,8 kg MO/dia	Perda de leite restrita ao grupo de densidade alta com suplemento baixo (15,9 ante 16,8 a 17,0 kg/dia); consumo de pasto de 13,1 para 11,4 kg MO/dia na densidade alta
Gunter (2019), corte, EUA, pradaria de inverno, 3 anos	29,7, 33,2 e 39,4 UA·dia/ha	0,9 ante 1,4 kg/dia, proteico	Interação significativa: com 1,4 kg/dia o ganho individual ficou estável (0,56, 0,53 e 0,51 kg/dia) e o ganho por hectare cresceu linearmente (29, 31 e 35 kg)
Scaglia (2019), corte, EUA, azevém anual, 3 anos	2,5, 5,0 e 7,5 novilhas/ha	1% do PV, milho ou casca de soja, só na lotação alta	Carne por hectare de 318,6 (lotação baixa) a 542,2 kg (alta com milho); ganho individual de 0,57 a 0,61 kg/dia na lotação alta, ante 1,08 na baixa; dias de pastejo de 89 para 118

Estudo	Lotação ou oferta	Suplemento	Resultado medido
Lyons et al. (2016), corte, EUA, festuca estocada, 3 anos	uso da forragem de 85% (normal) ante 70% (extra)	tubo proteico ante mineral	Efeitos aditivos de 0,11 kg/dia cada no ganho; eficiência de uso da forragem de 74,7% na oferta normal ante 65,8%; prenhez igual entre tratamentos
Ferreira et al. (2024), corte, Brasil, capim-marandu, 256 dias	oferta de 7,2 ante 3,3 kg MS/kg PV (2,37 ante 3,60 UA/ha)	1% do PV nos dois tratamentos	Ganho individual 0,068 kg/dia menor e, por hectare, 122 kg de peso vivo e 0,87 novilha prenhe a mais na oferta baixa
Leal et al. (2025), corte, Brasil, sistema integrado, 3 safras	lotação resultante de 1,95 a 3,64 UA/ha	0,03, 0,5 e 1,5% do PV	Ganho de carcaça de 0,478 para 0,698 kg/dia e até 1.084 kg de carcaça por hectare no suplemento alto; ganho de peso vivo diário semelhante entre níveis

Fonte: Elaborado pelos autores a partir das fontes indicadas (2026).

O experimento alpino isola o papel do suplemento. Com 0,7 e 1,4 vacas/ha cruzadas com 2,4 e 4,8 kg de matéria orgânica de concentrado ao dia, a única queda de leite ocorreu no grupo de densidade alta com suplemento baixo, 15,9 kg/dia ante 16,8 a 17,0 nos demais grupos, enquanto o consumo de pasto caía de 13,1 para 11,4 kg de matéria orgânica ao dia na densidade alta (BOVOLENTA et al., 2008).

Em corte, o fatorial de inverno de Gunter (2019) mediu a interação diretamente: com 0,9 kg/dia de suplemento proteico, o ganho individual oscilou com a lotação (0,42, 0,57 e 0,47 kg/dia); com 1,4 kg/dia, ficou estável (0,56, 0,53 e 0,51 kg/dia) e o ganho por hectare passou a crescer linearmente com a lotação, de 29 para 35 kg. Nos trópicos o padrão se repete com a oferta de forragem: sob suplementação de 1% do peso vivo, novilhas Nelore em oferta baixa ganharam 0,068 kg/dia a menos e entregaram 122 kg de peso vivo e 0,87 novilha prenhe a mais por hectare (FERREIRA et al., 2024); em sistema integrado no Cerrado, subir o suplemento de 0,03 para 1,5% do peso vivo levou a lotação de 1,95 para 3,64 UA/ha e o ganho de carcaça de 0,478 para 0,698 kg/dia, com até 1.084 kg de carcaça por hectare (LEAL et al., 2025).

Os dois experimentos restantes marcam os limites. Em azevém anual, 1% do peso vivo de milho ou casca de soja na lotação alta substituiu consumo de forragem: os dias de pastejo voltaram de 89 para 118, a carne por hectare subiu de 318,6 para 542,2 kg, 70% acima da lotação baixa, e o ganho individual permaneceu entre 0,57 e 0,61 kg/dia, ante 1,08 na lotação baixa (SCAGLIA, 2019). Em festuca estocada, proteína e oferta extra somaram 0,11 kg/dia cada uma ao ganho, sem interação e com prenhez igual entre tratamentos, e a oferta apertada usou melhor a forragem, com eficiência de 74,7% ante 65,8% (LYONS et al., 2016).

Três regularidades atravessam os sete experimentos. A produção por área acompanha a lotação enquanto o suplemento cobre o déficit individual. A eficiência marginal do suplemento acompanha a lotação: tendência de 0,64 ante 0,51 kg de leite corrigido por kg em Hoden et al. (1991) e ganho estável apenas na dose alta em Gunter (2019). E o suplemento em dose alta substitui forragem, o que desloca o ótimo econômico para o preço relativo entre suplemento e forragem e para o risco climático (GUNTER, 2019; SCAGLIA, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos sete experimentos reunidos, elevar a taxa de lotação reduziu o desempenho individual e elevou a produção por área, e a suplementação deslocou o ponto em que essa troca compensa: quanto maior a lotação, maior o retorno marginal do suplemento. Para os sistemas ultraintensivos da América Latina, o passo seguinte é medir essa interação em condições locais, com o custo do suplemento, o preço da forragem e o risco climático no mesmo modelo, lacuna que a literatura regional reporta como aberta (AVALOS AÑAZCO; MORA DEL PUERTO, 2025).

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

AVALOS AÑAZCO, J. D.; MORA DEL PUERTO, J. R. Ultraintensive livestock farming: an integrative review of technical, financial, environmental, and social-institutional indicators in Latin America. *Investigación Agraria*, v. 27, n. 2, e2702868, 2025.

BOVOLENTA, S. et al. Effects of stocking density and supplement level on milk production and cheese characteristics in Brown cows grazing on mountain pasture. *Journal of Dairy Research*, v. 75, n. 3, p. 357-364, 2008. DOI: 10.1017/S0022029908003531.

FERREIRA, I. M. et al. Replacement Nellore heifers receiving supplementation under different herbage allowance: effects on forage characteristics, performance, physiology, and reproduction. *Animal*, v. 18, n. 9, 101260, 2024. DOI: 10.1016/j.animal.2024.101260.

GUNTER, S. A. Effects of stocking and supplementation rates on the performance of beef steers grazing mixed-grass prairie during the winter. *Applied Animal Science*, v. 35, n. 6, p. 641-651, 2019. DOI: 10.15232/aas.2019-01864.

HODEN, A. et al. Simplified rotational grazing management of dairy cows: effects of rates of stocking and concentrate. *The Journal of Agricultural Science*, v. 116, n. 3, p. 417-428, 1991. DOI: 10.1017/S0021859600078230.

LEAL, V. N. et al. Supplementation strategies for beef cattle managed in integrated systems: impacts on animal production and grain yields. *Agronomy Journal*, v. 117, n. 6, e70251, 2025. DOI: 10.1002/agj2.70251.

LYONS, S. E. et al. Effect of protein supplementation and forage allowance on the growth

and reproduction of beef heifers grazing stockpiled tall fescue. *Journal of Animal Science*, v. 94, n. 4, p. 1677-1688, 2016. DOI: 10.2527/jas.2015-9969.

NIN-PRATT, A.; FREIRÍA, H.; MUÑOZ, G. Productivity and efficiency in grassland-based livestock production in Latin America: the cases of Uruguay and Paraguay. Washington, DC: Inter-American Development Bank, 2019. (IDB Working Paper Series, 1024). DOI: 10.18235/0001924.

SCAGLIA, G. Stocking rate and energy supplementation effects on replacement beef heifers grazing annual ryegrass. *Journal of Agricultural Science*, v. 11, n. 3, p. 1-13, 2019. DOI: 10.5539/jas.v11n3p1.