



Alternativas para maximizar a produção de bovinos de corte em sistema de integração lavoura-pecuária

Strategies to Maximize Beef Cattle Production in Crop-Livestock Integration Systems

Caio Emanuell Garrett¹ Ariadny Cristhina Sanches² Beatriz Antonia Nunes³ Lucas Tomazi⁴ Fernando Kuss⁵

RESUMO

O presente estudo avaliou diferentes sistemas de terminação de bovinos de corte em uma área de Integração Lavoura Pecuária, utilizando pastagens de aveia preta e azevém. Conduzido ao longo de três anos (2017, 2018 e 2020), o experimento contou com 18 animais anualmente, distribuídos em nove piquetes de 0.7 hectares. Os tratamentos incluíram testemunha (aveia preta + azevém), adição de leguminosa e suplementação diária correspondente a 1% do peso vivo. A massa de forragem foi estimada por hectare utilizando o método da dupla amostragem, enquanto a Taxa de Acúmulo da pastagem (TAD) foi avaliada a cada 21 dias por meio de pares de gaiolas de exclusão instaladas nos piquetes. A suplementação foi ajustada conforme o peso dos animais, e o Ganho Médio Diário (GMD) foi calculado no início e no final do período. O Ganho de Peso Vivo por Área (GPV.ha¹) foi obtido multiplicando o número de animais por hectare, dias do período e GMD. Os resultados obtidos indicaram uma superioridade significativa ($P < 0,05$) da suplementação em comparação com o uso de leguminosa ou pastagem exclusiva de aveia e azevém.

Palavras-CHAVE: Bovinocultura de corte; Leguminosas; Suplementação.

ABSTRACT

The present study evaluated different beef cattle finishing systems in an Integrated Crop-Livestock area, using black oat and ryegrass pastures. Conducted over three years (2017, 2018, and 2020), the experiment included 18 animals annually, distributed across nine paddocks of 0.7 hectares. Treatments included a control group (black oat + ryegrass), legume addition, and daily supplementation corresponding to 1% of body weight. Forage mass was estimated per hectare using the double-sampling method, while the Pasture Accumulation Rate (PAR) was assessed every 21 days through pairs of exclusion cages installed in the paddocks. Supplementation was adjusted according to the animals' weight, and the Average Daily Gain (ADG) was calculated at the beginning and end of the period. Liveweight Gain per Area (LWG.ha¹) was obtained by multiplying the number of animals per hectare, days of the period, and ADG. The results indicated a significant superiority ($P < 0.05$) of supplementation compared to the use of legumes or exclusive oat and ryegrass pasture.

KEYWORDS: Beef cattle; Legumes; Supplementation.

¹ Bolsista da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. E-mail: caiogarrett16@gmail.com. ID Lattes: 0596054928574589.

² Doutoranda da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. E-mail: ariadny.sanches@hotmail.com. ID Lattes: 9435151022597025

³ Aluna da graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. E-mail: beatriznunes.2003@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 1019002158767618

⁴ Aluno da graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. E-mail: tomazi@alunos.utfpr.edu.br.

⁵ Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. E-mail: fernandokuss@utfpr.edu.br. ID Lattes: 8663911567992334



INTRODUÇÃO

No Brasil, de acordo com o último censo realizado, em 2017, a área de pastagem compreende aproximadamente 159 milhões de hectares (IBGE). Esta área aumenta em períodos de entre safras onde as áreas antes lavouras se transformam em áreas de pastagem por meio da implantação do sistema de integração lavoura pecuária (ILP). Este sistema comporta, em diferentes momentos, a agricultura e a pecuária sobre uma mesma área.

A forma mais comum de utilização do sistema de ILP em regiões subtropicais, é o cultivo de soja ou milho durante o verão e pastagens de aveia preta (*Avena sativa*) e azevém anual (*Lolium multiflorum*) durante o inverno (CARVALHO et al., 2021). As pastagens de inverno permitem suprir o déficit forrageiro, presente neste período do ano, na região sul do país, por conta da limitação climática presente na região.

A aveia preta e o azevém apresentam complementaridade entre seus ciclos produtivos, a aveia cresce mais rápido que o azevém, por este motivo pode ser pastoreada antes, desta forma há um aumento no tempo de utilização da pastagem (FRUET et al., 2019). Visando um aumento de produtividade e uma extensão de tempo de produção, algumas estratégias podem ser adotadas como, por exemplo, o consórcio entre gramíneas e leguminosas e a suplementação.

A suplementação energética possibilita aumentar a carga animal (CARDOSO et al., 2020), pois a suplementação gera uma otimização no desempenho dos animais, além de apresentar uma elevação no retorno de nutrientes ao sistema via dejetos, derivados do maior consumo de nutrientes.

Já a consorciação com leguminosas permite elevar a qualidade nutricional da pastagem devido ao seu maior teor de nitrogênio e, além disso, contribuir para o sistema como um todo. Já que estas são capazes de fixar nitrogênio atmosférico no solo (MURRAY et al., 2016; LAYEK et al., 2018).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da utilização das pastagens de aveia preta e azevém consorciado com leguminosas e a inclusão da suplementação sobre o desempenho produtivo para a terminação de novilhos de corte.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa no Uso de Animais em Experimentos (CEUA) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos (UTFPR DV), sob os protocolos 2017-009, 2018-023 e 2020-11.

O experimento foi conduzido ao longo de três anos não consecutivos, especificamente em 2017 (durante 71 dias), 2018 (durante 105 dias) e 2020 (durante 92 dias), no setor de Bovinocultura de Corte (Núcleo de Ensino e Pesquisa em Ruminantes - NEPRU) da UTFPR DV.

A área experimental utilizada tem sido cultivada em um sistema de integração lavoura-pecuária desde 2017. Durante o verão, o cultivo é alternado entre soja e milho, enquanto no inverno, são cultivadas aveia preta (*Avena strigosa*) e Azevém anual (*Lolium multiflorum*), consorciados com diferentes leguminosas, dependendo do tratamento empregado: Ervilhaca (*Vicia sativa* L.) e Trevo Branco (*Trifolium repens*) em 2017, e Trevo Vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*) em 2018 e



XIII Seminário de Extensão e Inovação XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino Pesquisa e Extensão
20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR

SEI-SICITE
2023



2020. Em todos os anos, os tratamentos foram alocados nos mesmos piquetes experimentais.

A área destinada ao experimento compreende 7 hectares, subdivididos em 10 piquetes de aproximadamente 0,7 hectares. Os animais tiveram acesso livre a água e sal mineral. Em nove desses piquetes, os tratamentos foram aplicados, enquanto o décimo foi usado para manter os animais reguladores. Foi adotado o método de pastejo contínuo com lotação variável, utilizando a técnica "put and take" (MOTT e LUCAS, 1952), mantendo-se dois animais testers por piquete e um número variável de animais reguladores para manter a oferta de forragem em 9 kg de matéria seca por 100 kg de peso vivo.

O delineamento experimental aplicado foi o inteiramente casualizado, compreendendo três tratamentos e três repetições (piquetes) para cada ano de avaliação. Os tratamentos consistiram em: testemunha (aveia preta e azevém), leguminosa (aveia preta e azevém consorciados com leguminosa) e suplementação (aveia preta e azevém com suplemento energético correspondente a 1% do peso vivo). Ao todo, 54 novilhos da raça Angus (18 a cada ano) foram utilizados, apresentando em média 25 ± 3 meses de idade e peso inicial médio de $413,08 \pm 4,56$ kg. Antes do início do período experimental, esses animais foram submetidos a protocolos sanitários para ectoparasitas e endoparasitas.

O início da fase de pastejo ocorreu quando a massa de forragem atingiu aproximadamente 1500 kg de matéria seca por hectare. Posteriormente, houve um período de adaptação dos animais ao manejo e aos tratamentos, com duração de 15 dias, antes do início das avaliações da pastagem e dos animais. A estimativa da massa de forragem em kg de matéria seca por hectare foi realizada por meio do método de dupla amostragem, conforme descrito por Wilm et al. (1944). As avaliações da pastagem foram conduzidas em intervalos de 21 dias, com a instalação de duas gaiolas de exclusão de pastejo em cada piquete para determinar a taxa de acúmulo da pastagem (TAD), calculada de acordo com a fórmula proposta por Campbell (1966). É relevante destacar que a oferta de forragem durante o período de pastejo foi de 9 kg de matéria seca (MS) para cada 100 kg de peso vivo.

O suplemento foi fornecido diariamente às 12 horas, correspondendo a 1 kg de suplemento para cada 100 kg de peso vivo. A cada 21 dias, os animais foram pesados para o ajuste da quantidade de suplemento fornecido. Nos dois primeiros anos de experimento, o suplemento consistiu de milho moído, enquanto no terceiro ano, foi utilizado um suplemento comercial à base de grão de destilaria (DDG).

O ganho médio diário (GMD) foi determinado por meio da pesagem dos novilhos no primeiro dia do período, após um jejum de 14 horas, e no último dia. O ganho de peso vivo por área (GPV.ha¹) foi calculado multiplicando-se o número de animais por hectare, o total de dias do período e o GMD dos animais testers, conforme descrito por KUNRATH et al. (2014).

Os dados foram analisados utilizando o procedimento PROC MIXED do programa estatístico SAS 9.2 (SAS, 2000 SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA). A normalidade dos dados foi confirmada utilizando o teste de Shapiro-Wilk, e as médias, quando diferenças foram identificadas através da ANOVA ($P < 0,05$), foram comparadas utilizando o teste de Tuckey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÕES



XIII Seminário de Extensão e Inovação XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino Pesquisa e Extensão
20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR

SEI-SICITE
2023



A massa de forragem, taxa de acúmulo e oferta de forragem foram semelhantes entre os tratamentos, indicando um manejo adequado do pasto (Tabela 1). Os valores de massa de forragem atenderam à recomendação mínima de 1200 kg MS/ha estabelecida por Mott (1984) para otimização do consumo de matéria seca.

Em relação ao Ganho Médio Diário (GMD), à carga animal e ao ganho por área, verificou-se uma superioridade ($P < 0,05$) para o grupo que recebeu suplementação. Arelovich et al. (2003) constataram um incremento de 21% no ganho médio diário dos animais em pastagens de inverno ao serem suplementados com milho. Eles também observaram um aumento no consumo de matéria seca devido à adição do concentrado, o que resultou na substituição parcial do consumo de forragem pelo concentrado.

Tabela 1 - Desempenho animal e características da pastagem de aveia e azevém consorciada ou não com leguminosas em sistema de integração lavoura-pecuária em três anos de avaliação.

Variáveis	Tratamentos			EP	P-value
	SUP	LEG	TEST		
Características quantitativas					
Massa Forragem kg MS. ha ¹	1461,6	1317,7	1301,8	70,98	0,3118
Oferta de Forragem kg MS. Kg PV ¹	1,08	1,06	1,01	0,09	0,3579
Taxa de acúmulo kg MS.ha.dia	64,32	60,94	61,65	8,08	0,9091
Peso inicial (kg)	413,58	415,53	410,14	4,56	0,7442
Peso final (kg)	536,00a	520,36ab	500,08b	3,78	0,2602
Ganho Médio Diário kg.dia ¹	1,40a	1,19b	1,04b	0,06	0,0362
Carga animal Kg.PV	1405,98a	1261,0b	1278,28ab	95,89	0,2370
Ganho.ha ¹ Kg.PV	384,47a	316,31b	287,58b	29,61	0,5098

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2023.

SUP= suplementação; LEG= leguminosa; TEST= aveia e azevém; EP= erro padrão; P = probabilidade estatística; médias seguidas de letras distintas, na mesma linha, diferem pelo teste de Tuckey a 5% de significância.

A melhoria na produtividade dos animais com o uso da suplementação refletiu em uma maior ($P < 0,05$) carga animal (Tabela 1). A elevação na carga animal e, por conseguinte, no ganho por área pode ser atribuída ao efeito substitutivo, resultando na redução do consumo de forragem (DETMANN et al., 2005), enquanto o consumo total de matéria seca aumenta, especialmente a



quantidade de energia ingerida pelo animal (RITENHOUSE et al., 1970), devido ao perfil do suplemento fornecido.

Devido a baixa participação da leguminosa (menos de 10%), esta não foi capaz de gerar aumentos significativos na produção animal. Entretanto seu benefício para o sistema pastoril, é por meio da maior sustentabilidade, pois contribui para a fixação de nitrogênio.

CONCLUSÃO

O uso da suplementação em 1% do peso vivo animal em pastagem de aveia e azevém em sistema de integração lavoura-pecuária, proporciona maior ganho médio diário. O ganho por área é maior com o uso de suplemento pelo aumento da carga animal.

Agradecimentos

Aos doutores Fernando Kuss, Luis Fernando Glasenapp de Menezes e Wagner Paris, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Dois vizinhos, ao Núcleo de Ensino e Pesquisa em Ruminantes (NEPRU).

Conflito de interesse

“Não há conflito de interesse”.

REFERÊNCIAS

Arelovich, H. M., Arzadún, M. J., Laborde, H. E., & Vasquez, M. G. (2003). Performance of beef cattle grazing oats supplemented with energy, escape protein or high-quality hay. *Animal Feed Science and Technology*, 105(1–4), 29–42. [https://doi.org/10.1016/S0377-8401\(03\)00045-2](https://doi.org/10.1016/S0377-8401(03)00045-2)

Campbell, Y. A. G. (1966). Grazed pasture parameters. I. Pasture drymatter production and availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cows. In *J. agric. Sci., Camb* (Vol. 67).

Cardoso, A. da S., Barbero, R. P. Romanzini, E. P., Teobaldo, R. W., Ongaratto, F., Fernandes, M. H. M. da R., ... Reis, R. A. (2020). Intensification: A Key Strategy to Achieve Great Animal and Environmental Beef Cattle Production Sustainability in Brachiaria Grasslands. *Sustainability*, 12(16), 6656. doi:10.3390/su12166656

Carvalho, P.C.F., Savian, J.V., Chiesa, T.D., Souza Filho, W., Terra, J.A., Pinto, P., Martins, A.P., Villarino, S., Trindade, J.K., Nunes, P.A.A., Piñeiro, G. Land-use intensification trends in the Rio de la Plata region of South America: toward specialization or recoupling crop and livestock production. *Frontiers of Agricultural Science and Engineering*, 2021, 8(1): 97–110. <https://doi.org/10.15302/jfase-2020380>

Detmann, E., Paulino, M. F., Cecon, P. R., Valadares Filho, S. D. C., Zervoudakis, J. T., Cabral, L. D. S., ... & Ponciano, N. J. (2005). Níveis de proteína em suplementos para terminação de bovinos em pastejo durante o período de transição seca/águas: consumo voluntário e trânsito de partículas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34(4), 1371-1379



XIII Seminário de Extensão e Inovação
XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino Pesquisa e Extensão
20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR

SEI-SICITE
2023



Fruet, A. P. B., Stefanello, F. S., Trombetta, F., de Souza, A. N. M., Rosado Júnior, A. G., Tonetto, C. J., Flores, J. L. C., Scheibler, R. B., Bianchi, R. M., Pacheco, P. S., de Mello, A., & Nörnberg, J. L. (2019a). Growth performance and carcass traits of steers finished on three different systems including legume-grass pasture and grain diets. *Animal*, 13(7), 1552–1562. <https://doi.org/10.1017/S1751731118003142>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. Censo Agropecuário. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/24/65644>. Acesso em 09 de setembro de 2023.

Kunrath, T. R., Cadenazzi, M., Brambilla, D. M., Anghinoni, I., Moraes, A. de, Barro, R. S., & Carvalho, P. C. de F. (2014). Management targets for continuously stocked mixed oat×annual ryegrass pasture in a no-till integrated crop-livestock system. *European Journal of Agronomy*, 57, 71–76. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2013.09.013>

Layek, J., Das, A., Mitran, T., Nath, C., Meena, R. S., Yadav, G. S., Shivakumar, B. G., Kumar, S., & Lal, R. (2018). Cereal+Legume Intercropping: An Option for Improving Productivity and Sustaining Soil Health. In *Legumes for Soil Health and Sustainable Management* (pp. 347–386). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-0253-4_11

MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: *International Grassland Congress. Proceedings Pennsylvania*. State College Press, p. 1380-1395. 1952.

MOTT, G.O. Relationship of available forage and animal performance in tropical grazing systems. In: *FORRAGE GRASSLAND CONFERENCE, 1984, Houston, Texas. Proceedings...* Lexington: American Forage and Grassland Council, 1984. p.373-377.

Murray, J. D., Liu, C. W., Chen, Y., & Miller, A. J. (2016). Nitrogen sensing in legumes. In *Journal of Experimental Botany* (Vol. 68, Issue 8, pp. 1919–1926). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/jxb/erw405>

RITENHOUSE, L. R. et al. (1970). Effect of stocking rate on intake and digestibility of forages by beef cattle. *Journal of Animal Science*, v. 31, n. 3, p. 551-557.

SAS INSTITUTE INC. SAS 9.2. Cary, NC, EUA, 2000.

SCHEEREN, Fernanda Bernardi. Alternativas para intensificar a produção de bovinos de corte em sistema de integração lavoura-pecuária. 2022. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2022.

WILM, H.G. et al. (1944). Estimating forage yield by the double-sampling methods. *Journal of American Society of Agronomy*, v.36, p.194-203.