Resumo nº 3

PRODUÇÃO DE PASTAGEM E DESEMPENHO ECONÔMICO DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA SOB FONTES DE ADUBAÇÃO

Tainara Jaqueline Soares do Carmo[1], Rodrigo Pizzani[2], Ìcaro Luiz Golin[2], Felipe Ogliari Bandeira[2], Dilmar Baretta[3]

1 Bolsista IC/UDESC/CEO

2 Estudantes UDESC/CEO

3 Professor Coordenador do projeto UDESC/CEO

INTRODUÇÃO

A utilização de pastagens de inverno em sucessão às culturas de verão como milho constitui uma estratégia para diversificar a produção e ampliar o aproveitamento da área agrícola. Além da produção de forragem para pastejo ou conservação, essas culturas contribuem para a cobertura e proteção do solo, ciclagem de nutrientes, aporte de carbono e manutenção da atividade biológica.

No Sul do Brasil, espécies como aveia-preta (*Avena strigosa*), centeio (*Secale cereale*) e ervilhaca (*Vicia sativa*) apresentam ampla adaptação e podem ser cultivadas isoladamente ou em consórcio, combinando diferentes características de crescimento e produção de biomassa (SANTOS *et al*., 2024; TIMM *et al*., 2024). Nesse contexto, as misturas entre gramíneas e leguminosas podem ampliar as funções das culturas de inverno. As gramíneas apresentam elevado potencial de produção de biomassa e absorção de nutrientes, enquanto as leguminosas, como a ervilhaca, contribuem para a incorporação de nitrogênio por meio da fixação biológica. Assim, a associação de aveia-preta ou centeio com ervilhaca pode favorecer a produção de matéria seca, a cobertura do solo e a ciclagem de nutrientes.

Além dos benefícios agronômicos, a biomassa produzida no inverno pode ser destinada à produção de feno, silagem ou pastejo, agregando valor ao sistema e ampliando o aproveitamento da área durante a entressafra. Estudos realizados no Sul do Brasil demonstram o potencial de diferentes espécies e misturas de inverno para produção de biomassa, incluindo sistemas com aveia e ervilhaca (SANTOS *et al*., 2024; TIMM *et al*., 2024).

Quando cultivada em sucessão ao milho, a pastagem de inverno também pode aproveitar nutrientes remanescentes da fertilização da cultura de verão. Parte dos fertilizantes aplicados pode permanecer disponível no solo ou nos resíduos vegetais após a colheita, possibilitando sua absorção e ciclagem pela cultura subsequente. Assim, o cultivo de uma pastagem sem nova adubação pode representar uma estratégia de aproveitamento do efeito residual da fertilização do milho, embora sua magnitude dependa das fontes e doses utilizadas, das condições do solo e clima e da capacidade das espécies em absorver os nutrientes remanescentes.

Além da eficiência no uso dos nutrientes, o aproveitamento desse efeito residual pode reduzir os custos de implantação da cultura de inverno. Quando a biomassa é destinada à produção de feno, também pode gerar receita adicional, tornando importante avaliar conjuntamente os resultados produtivos e econômicos da sucessão. Diante disso, objetivou-se avaliar a produção de matéria seca da pastagem de inverno sob efeito residual de diferentes fontes de adubação no milho e o desempenho econômico do sistema milho–pastagem, considerando a produção de grãos e feno.

DESENVOLVIMENTO

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), em Guatambu, SC, na safra 2025/2026, em delineamento de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições. No verão, foi cultivado o híbrido de milho Ferroz VIP 3, com espaçamento de 0,50 m e densidade de 3,6 plantas m^{-1}, adotando-se manejo da fertilidade para expectativa de produtividade de 10.000 kg ha^{-1}, conforme o Manual de Calagem e Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (2016). Foram avaliadas quatro estratégias de fertilização: T1 – mineral (700 kg ha^{-1} de 09-20-15 + 341 kg ha^{-1} de KCl + 270 kg ha^{-1} de NIPRÓ); T2 – fertilizante orgânico (3.500 kg ha^{-1}) + KMO (646 kg ha^{-1}) + NIPRÓ (270 kg ha^{-1}); T3 – fertilizante orgânico + KMO + NIPRÓ + RBR Soil; e T4 – RBR Soil + NIPRÓ (430 kg ha^{-1}).

Após a colheita do milho, foi implantada uma pastagem de inverno composta por aveia-preta, ervilhaca e centeio, na dose de 80 kg ha^{-1} de sementes viáveis, sem adubação adicional. A produção de matéria seca foi avaliada no início do emborrachamento, mediante corte de 0,25 m^2, seguido de secagem e extrapolação para t MS ha^{-1}. Após o corte, a pastagem permaneceu na área para formação de cobertura e posterior utilização como palhada da soja.

A avaliação econômica considerou a margem bruta do milho e a receita potencial do feno. Para o milho, adotou-se o valor de R$ 60,00 por saca de 60 kg, descontando-se os custos dos fertilizantes. Para o feno, considerou-se R$ 15,00 por fardo de 10 kg, equivalente a R$ 1.500,00 t^{-1} de MS. A margem integrada foi obtida pela soma da receita potencial do feno à margem bruta do milho, sem considerar custos específicos de corte, secagem, enfardamento, armazenamento, transporte e comercialização. Os dados foram submetidos à ANOVA e, quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

RESULTADOS

A pastagem de inverno apresentou produção de 1,40 ± 0,06; 1,17 ± 0,04; 1,14 ± 0,08 e 1,19 ± 0,02 t ha^{-1} de matéria seca nos tratamentos T1, T2, T3 e T4, respectivamente, sem diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 1). A ausência de adubação específica no inverno e a produção semelhante entre as estratégias de fertilização do milho indicam que, nas condições de boa fertilidade do solo, o efeito residual dos nutrientes foi suficiente para sustentar a produção de forragem. A capacidade das culturas de cobertura em recuperar nutrientes residuais e influenciar a dinâmica de N do sistema é relatada na literatura, embora a magnitude desse efeito dependa da espécie, do ambiente e do manejo da fertilização (KÜHLING *et al*., 2023). Em condições subtropicais do Sul do Brasil, GUELERE *et al*. (2024) também observaram elevada produção de fitomassa em culturas de inverno, incluindo misturas com aveia e ervilhaca, em resposta às condições de manejo do milho.

A receita potencial com o feno foi de R$ 2.100,00; R$ 1.755,00; R$ 1.710,00 e R$ 1.785,00 ha^{-1} para T1, T2, T3 e T4, respectivamente. Na cultura do milho, as produtividades foram de 12,61± 0,16; 13,10 ± 0,15 t ha^{-1} e 13,13 ± 0,19e 13,30 ± 0,30 t ha^{-1}, com margens brutas de R$ 7.792,10; R$ 6.974,90; R$ 6.855,90 e R$ 11.345,00 ha^{-1}, respectivamente. A integração da margem do milho com a receita potencial do feno resultou em R$ 9.892,10; R$ 8.729,90; R$ 8.565,90 e R$ 13.130,00 ha^{-1} para T1, T2, T3 e T4, respectivamente (Tabela 1).

O T4 apresentou o maior retorno econômico integrado, superando o T1 em 32,7%, resultado associado à combinação entre elevada produtividade do milho, menor custo de fertilização e aproveitamento econômico da pastagem de inverno (Tabela 1). Esses resultados demonstram que a avaliação das fontes alternativas de fertilização deve considerar não apenas a produtividade da cultura principal, mas também o efeito residual dos nutrientes e o retorno acumulado na sucessão de culturas. Estudos recentes reforçam que a eficiência do aproveitamento de nutrientes residuais é dependente das condições edafoclimáticas e do manejo do sistema, podendo contribuir para a redução da necessidade de fertilização subsequente (MORI *et al*., 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pastagem de inverno produziu entre 1,14 e 1,40 t MS ha^{-1}, sem diferenças significativas entre as estratégias de fertilização do milho, indicando que a fertilidade do solo e o efeito residual da adubação foram suficientes para sustentar a produção sem fertilização adicional.

A produção de feno agregou receita potencial de R$ 1.710,00 a R$ 2.100,00 ha^{-1}. Considerando milho e pastagem, o T4 apresentou o maior retorno econômico integrado (R$ 13.130,00 ha^{-1}), 32,7% superior ao T1. Assim, o aproveitamento do efeito residual da fertilização e a produção de forragem contribuíram para aumentar a eficiência econômica do sistema milho–pastagem.

Palavras-chave: Fertilidade residual; Forragem; Sucessão de culturas; Viabilidade econômica.

ANEXOS

Tabela 1. *Produtividade do milho, produção de feno e desempenho econômico integrado do sistema milho–pastagem de inverno.*

Tratamento	Milho (t ha^{-1})	Margem bruta milho (R$ ha^{-1})	Feno (t MS ha^{-1})	Receita feno (R$ ha^{-1})	Margem bruta integrada[1] (R$ ha^{-1})
T1 – Mineral	12,61±0,16b	7.792,10	1,40±0,06a	2.100,00	9.892,10
T2 – Orgânico	13,10±0,15a	6.974,90	1,17±0,04a	1.755,00	8.729,90
T3 – Orgânico + RBR Soil	13,13±0,19a	6.855,90	1,14±0,08a	1.710,00	8.565,90
T4 – RBR Soil	13,30±0,30a	11.345,00	1,19±0,02a	1.785,00	13.130,00

[1]Margem bruta integrada simplificada = margem bruta do milho + receita potencial do feno. Letras diferentes na coluna representam diferença significativa entre os tratamentos (Teste de Tukey, $P < 0,05$).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUELERE, R.R. *et al*. Cover crops and nitrogen fertilization in maize on the productive performance of crop. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.67, e2024230817, 2024. DOI: 10.1590/1678-4324-PSSM-2024230817.

KÜHLING, I. *et al*. Effects of winter cover crops from different functional groups on soil-plant nitrogen dynamics and silage maize yield. *European Journal of Agronomy*, v.148, 126878, 2023. DOI: 10.1016/j.eja.2023.126878.

MORI, A. *et al*. Nitrogen residual effect of winter cover crops on maize in Uruguay: conventional and isotopic evaluation. *Agriculture*, v.14, n.12, 2123, 2024. DOI: 10.3390/agriculture14122123.

POTT, C.A. *et al*. Mixture of winter cover crops improves soil physical properties under no-tillage system in a subtropical environment. *Soil and Tillage Research*, v.234, 105854, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.still.2023.105854. Acesso em: 12 ago. 2026.

SANTOS, H.P. dos *et al*. Economic performance of production systems with crop-livestock integration in no-tillage systems. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.15, n.2, e6508, 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 11. Ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2016. 375p. Acesso em 14 ago.2026.

ZIECH, M.F. *et al*. Monoculture and winter cover crop mixtures and their decomposition in a subtropical environment. *Acta Scientiarum*. Agronomy, v.48, e75936, 2026.