

FITOMASSA DE COBERTURAS DE INVERNO E PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE SOJA EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO DE SISTEMAS

OTÁVIO AUGUSTO DASSOLER^{1,2}, ALFREDO CASTAMANN³, EDUARDA BATISTELLI GIACOMOLLI^{1,2}, EDUARDO CECHET^{1,2}, LUCAS TEDESCO^{1,2}, RENATA ZICATTO^{1,2}, RENATO PAULO SZADY^{1,2}, RODRIGO JOSÉ TONIN^{1,2}, LEANDRO GALON^{2,3*}

1 Introdução

O manejo adequado envolve a adoção de práticas que promovam a proteção do solo, a diversidade biológica e a ciclagem de nutrientes. O aumento na fitomassa resulta em possibilidade de incremento dos teores de carbono orgânico no solo, que acarretará em melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo (Anghinoni *et al.*, 2013; Debiasi *et al.*, 2025).

É importante a correta escolha das espécies vegetais, quando se deseja promover a diversificação, a sucessão ou até mesmo a rotação das culturas. Contribuem com o aumento da ciclagem de nutrientes e podem influenciar a eficiência da adubação (Anghinoni *et al.*, 2013), principalmente em sistemas sustentáveis de cultivo. É cada vez mais frequente o emprego da “adubação de sistema” com o objetivo de aumentar a produção de fitomassa e a ciclagem de nutrientes (Asmann *et al.*, 2018; Debiasi *et al.*, 2025).

A manutenção do solo coberto contribui com a proteção do mesmo, podendo melhorar os atributos físicos, químicos e biológicos. Isso poderá resultar em condições mais favoráveis para o aumento da produção, sem incremento no consumo de adubos e nos custos ao produtor.

2 Objetivos

Avaliar a produção de fitomassa de diferentes culturas de cobertura de inverno semeadas isoladas ou em consorciação, e a resposta da soja em termos de produtividade de grãos, estabelecida em sucessão as espécies de cobertura submetidas as diferentes estratégias de adubação.

¹ Acadêmico do curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Erechim, contato: odassoler@yahoo.com.

² Grupo de Pesquisa: Manejo Sustentável dos Sistemas Agrícolas (MASSA).

³ Professor Doutor, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Erechim, *Orientador.

3 Metodologia

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Erechim/RS, no ano de 2024. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, arranjado em esquema fatorial ($2 \times 8 + 1$), com quatro repetições. No fator A alocou-se duas estratégias de adubação, na semeadura da soja e no sistema; e no B oito condições de estabelecimento de culturas de cobertura: aveia-preta, centeio, ervilhaca, aveia-preta + centeio, aveia-preta + ervilhaca, centeio + ervilhaca, aveia-preta + centeio + ervilhaca, aveia-preta + aveia-branca + centeio + ervilhaca + nabo (mix comercial). Adicionalmente as coberturas usou-se solo sem culturas de cobertura (pousio), sendo que nesse houve a infestação natural de azevém, nabo e ervilhaca provenientes do banco de sementes do solo. A quantidade de adubo usado na adubação de sistema e na semeadura da soja foi de 300 kg ha^{-1} da formulação 05-20-20 (N-P-K) de acordo com a recomendação à cultura da soja (CQFS-RS/SC, 2016). A semeadura das culturas de cobertura ocorreu em 05/06/2024, sendo a cultivar, espaçamento e a quantidade de sementes usadas apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Coberturas de inverno usadas na safra 2024/25 para os experimentos de sistemas de adubação. UFFS, Campus Erechim/RS.

Cobertura	Cultivar	Espaçamento (m)	Semente (kg ha^{-1})
Aveia preta	Embrapa 139	0,17	60
Centeio	Comum	0,17	60
Ervilhaca	Unita	0,17	40
Aveia-preta + centeio	Embrapa 139 + Comum	0,17	40 + 20
Aveia-preta + ervilhaca	Embrapa 139 + Unita	0,17	35 + 25
Centeio + ervilhaca	Comum + Unita	0,17	35 + 25
Aveia preta+centeio+ervilhaca	Embrapa 139 +Comum+Unita	0,17	30 + 15 + 15
Mix	Green Cover 2.5 A	0,17	60
Pousio	---	---	---

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Cada unidade experimental (parcela) foi composta por área de 40 m^2 ($10 \times 4 \text{ m}$), sendo a semeadura da cultivar de soja BMX Torque I2X, realizada em 6 linhas espaçadas a 0,50 m na densidade de $16 \text{ sementes m}^{-1}$ ou aproximadamente $320.000 \text{ sementes ha}^{-1}$. A massa seca da parte aérea (MS) das culturas de cobertura e do controle sem cultura de cobertura foram avaliadas, para as duas estratégias de adubação. Essa avaliação ocorreu no fim do ciclo das culturas colhendo-se uma área de $0,25 \text{ m}^2$ ($0,5 \times 0,5 \text{ m}$) no centro de cada parcela, aos 110 dias após a semeadura das mesmas. Para quantificar a MS as plantas foram seccionadas rente ao solo, acondicionadas em sacos de papel *kraft* e postas em estufa com circulação de ar forçada

na temperatura de $65\pm 5^{\circ}\text{C}$ até o material atingir peso constante.

A colheita da soja foi realizada em uma área de 6 m^2 no centro de cada parcela quando os grãos atingiram, aproximadamente, 18% de umidade. Após a aferição das massas dos grãos, foi determinada sua umidade e em seguida, as massas foram corrigidas para o teor de 13% de umidade e os valores extrapolados para kg ha^{-1} .

Os dados foram submetidos aos testes de normalidade e aditividade e após a comprovação da normalidade dos erros realizou-se a análise de variância pelo teste F, sendo significativos foi aplicado o teste de Tukey ($p \leq 0,05$ para comparação de médias).

4 Resultados e Discussão

Ocorreu interação entre os fatores testados (sistemas de adubação x espécies de coberturas) somente para a variável fitomassa das culturas de cobertura. Na produtividade de grãos de soja somente observou-se efeito significativo para os tipos de adubação do sistema. A adubação de sistema feita de forma antecipada proporcionou maior produção de fitomassa das culturas de cobertura mix, centeio e centeio + ervilhaca ao se comparar ao sistema sem adubação (Tabela 2). Isso ocorre porque com a maior disponibilidade de nutrientes diminui a competição intraespecífica, permitindo maior produção de fitomassa. Em aveia preta + centeio, aveia preta + centeio + ervilhaca, aveia preta + ervilhaca, aveia preta, ervilhaca e pousio houve igualdade entre o sistema com adubação antecipada ou sem adubação na produção de fitomassa.

Tabela 2. Fitomassa das culturas de cobertura em função de diferentes sistemas de adubação. UFFS, Campus Erechim/RS.

Culturas de cobertura	Fitomassa das coberturas pela adubação do sistema (kg ha^{-1})	
	Antecipada	Sem adubação
Mix	13.449,2 Aa ¹	8.855,1 Babc
Centeio	12.867,6 Aab	9.809,6 Bab
Centeio + ervilhaca	12.505,9 Aab	8.781,4 Babc
Aveia preta + centeio	11.494,5 Aab	9.785,5 Aab
Aveia preta + centeio+ ervilhaca	11.346,0 Aab	9.594,0 Aab
Aveia preta + ervilhaca	10.925,3 Aabc	10.477,1 Aa
Aveia preta	10.008,6 Abc	10.312,8 Aa
Ervilhaca	8.215,0 Acd	6.949,1 Abc
Pousio	6.089,5 Ad	6.171,4 Ac

¹Médias seguidas de letras distintas maiúsculas na linha e minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Ainda, a produção da fitomassa de aveia preta e do consórcio aveia preta + ervilhaca não ocasionou diferenças da ervilhaca, mas foram maiores que a fitomassa obtida na área em pousio, nos dois sistemas de manejo com adubação (Tabela 2). Já a consorciação da aveia preta + centeio + ervilhaca, o cultivo isolado do centeio, o cultivo consorciado centeio + ervilhaca, aveia + centeio produziram mais fitomassa que o pousio, mas não diferiram entre si, nos sistemas com adubação antecipada e sem adubação. Isso está em consonância com estudos que mostram que consórcios entre gramíneas e leguminosas promovem maior produção de biomassa em comparação com monoculturas, especialmente em condições de baixa fertilidade, devido provavelmente à contribuição de nitrogênio fixado pelas leguminosas (Pereira *et al.*, 2020).

O mix comercial resultou em maior produção de fitomassa do que a aveia-preta, a ervilhaca e a área em pousio, sem diferir das demais culturas de cobertura no sistema com adubação antecipada, e diferindo apenas do pousio no sistema sem adubação (Tabela 2). Opoku *et al.* (2024) observaram resultados semelhantes, onde o consórcio composto por aveia, fava e ervilha de inverno (Mix 2) apresentou elevada produção de fitomassa, alcançando aproximadamente 9,71 t ha⁻¹, superando a monocultura de aveia branca (7,97 t g ha⁻¹).

A produtividade de grãos da soja não foi influenciada pelas culturas de cobertura, mas foi afetada pela estratégia de adubação (Tabela 3). A adubação de sistema resultou em maior produtividade de grãos em relação a produtividade obtida com a adubação realizada na semeadura da soja, com incremento de 19,1% decorrente da estratégia de adubação de sistema.

Tabela 3. Produtividade de grãos (kg ha⁻¹) da cultivar de soja BMX TORQUE I2X cultivada em sucessão a culturas de cobertura, submetida a diferentes estratégias de adubação do sistema (antecipada ou na semeadura). UFFS, Campus Erechim/RS.

Adubação do sistema	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)
Antecipada a semeadura da cultura	3169,9 a
Na semeadura da cultura	2661,5 b

¹Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

O uso de culturas de cobertura entre a soja e a semeadura do trigo resultou em aumento da produtividade de ambas a espécies ao longo de três anos (Debiasi *et al.*, 2025). Considerando que este é o primeiro ano de condução do trabalho, é provável que no decorrer dos anos

agrícolas, resultados semelhantes aos observados por Debiasi *et al.*, (2025) sejam alcançados no presente estudo.

5 Conclusão

O pousio apresenta a menor quantidade de fitomassa em relação as espécies usadas como coberturas, tanto no sistema com adubação antecipada quanto no sistema sem adubação. A adubação antecipada proporciona maior produtividade de grãos da soja do que o uso da adubação na semeadura da cultura.

Referências Bibliográficas

- ANGHINONI, I. et al. Abordagem sistêmica do solo em sistemas integrados de produção agrícola e pecuária no subtropical brasileiro. **Tópicos em ciência do solo**, v. 8, n. 2, p. 325-380, 2013.
- ASSMANN, T.S. et al. Adubação de sistemas e ciclagem de nutrientes em sistemas integrados de produção agropecuária. In: SOUZA, E. D. et al. (eds.) Sistemas integrados de produção agropecuária no Brasil. 1 ed. Tubarão: Copiart, 2018.
- SCQFS-RS/SC - Comissão de Química e Fertilidade do Solo. Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 11.ed. Porto Alegre: SBCS; 2016. 376p.
- DEBIASI, H. et al. Cover crops increase the yield and profitability of soybean–wheat cropping systems in Southern Brazil. **International Journal of Plant Production**, v.19, p.183–195, 2025.
- OPOKU, A. et al. Impact of cover cropping systems on biomass production, carbon-nitrogen ratio, forage quality, and soil health in a semiarid environment. **Heliyon**, v. 10, n. 20, e39600, 2024.
- PEREIRA, F. C. et al. Black oats grown with common vetch improve the chemical composition and degradability rate of the forage. **Acta Scientiarum. Ciências Animais**, v. 42, e49951, 2020.

Palavras-chave: *Glycine max*, produção sustentável, adubos verdes.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2024-0001

Financiamento: PIBIC/CNPq

