



PRODUÇÃO E PERSISTÊNCIA DE BIOMASSA DE PLANTAS DE COBERTURA COMO ESTRATÉGIA PARA AGRICULTURA REGENERATIVA NO CERRADO

¹Valdomiro Bernardes Pinto, ²Dinamar Márcia da Silva Vieira, ¹Lucas Eduardo de Oliveira, ¹Leonardo Carneiro Morgado, ¹Lucas Faria Ribeiro, ¹José Luiz Rodrigues Torres

¹Instituto Federal do Triângulo Mineiro Campus Uberaba, e-mail: valdomiro@iftm.edu.br; lucas.eo@estudante.iftm.edu.br; leonardocarneirom17@gmail.com; lucasfaria@estudante.iftm.edu.br; jlrtorres@iftm.edu.br; ²Universidade Federal de Uberlândia, e-mail: marcinha_0202@hotmail.com

Grupo temático: 5

Eixo: Tecnologias verdes e inovação sustentável

Resumo

A utilização de plantas de cobertura é uma estratégia da agricultura regenerativa, pois favorece a proteção do solo, a ciclagem de nutrientes e o aumento da matéria orgânica. Objetivou-se avaliar a produção de biomassa e a persistência dos resíduos de plantas de cobertura cultivadas em condições de Cerrado. O experimento foi conduzido em Uberaba, MG, em blocos casualizados, com seis tratamentos: *Brachiaria ruziziensis*, Milheto, *Crotalaria ochroleuca*, Crambe, pousio e um consórcio de espécies, com quatro repetições. Avaliaram-se as massas fresca e seca da parte aérea e a decomposição dos resíduos em sacolas de decomposição aos 15, 30 e 60 dias após a instalação. A crotalaria apresentou a maior produção de biomassa, com 59,83 t ha⁻¹ de massa fresca e 13,71 t ha⁻¹ de massa seca, porém apresentou rápida decomposição, com t_{1/2} de 14 dias. O milheto apresentou maior persistência dos resíduos, com t_{1/2} de 38 dias. A seleção de espécies com características complementares favorece a manutenção da palhada e o fortalecimento de sistemas agrícolas regenerativos no Cerrado.

Palavras-chave: cobertura do solo; decomposição de resíduos; sacolas de decomposição; plantio direto; sustentabilidade.

Introdução

A agricultura regenerativa baseia-se na adoção de práticas que melhoram a qualidade do solo, aumentam a eficiência no uso dos recursos naturais e promovem a sustentabilidade dos sistemas produtivos. Nesse contexto, as plantas de cobertura contribuem para a proteção do solo contra a erosão, a infiltração de água, o aporte de matéria orgânica e a ciclagem de nutrientes (Torres *et al.*, 2021; Oliveira *et al.*, 2025).

No Cerrado, a manutenção da cobertura do solo durante a entressafra é um desafio devido às elevadas temperaturas e à rápida decomposição dos resíduos vegetais. Assim, além de elevada produção de fitomassa, é desejável que os resíduos permaneçam sobre a superfície do solo por maior período, garantindo proteção física e contribuindo para a melhoria de seus

atributos (Torres *et al.*, 2008; Pacheco *et al.*, 2013; Silveira *et al.*, 2021).

Embora os benefícios das plantas de cobertura sejam reconhecidos, ainda são escassas informações comparativas sobre a produção de biomassa e a persistência dos resíduos das principais espécies cultivadas no Cerrado. Objetivou-se avaliar a produção de biomassa e a dinâmica de decomposição de diferentes plantas de cobertura, visando identificar espécies com potencial para a manutenção da cobertura do solo em sistemas de agricultura regenerativa.

Metodologia

O experimento foi conduzido em Uberaba, Minas Gerais, em área experimental do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM). O clima da região é classificado como Aw, tropical quente com inverno seco e verão chuvoso, segundo Köppen, e o solo como Latossolo Vermelho distrófico de textura média (Silveira *et al.*, 2021).

- O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis tratamentos: braquiária (*Urochloa ruziziensis*), milheto (*Pennisetum glaucum* L.), crotalária (*Crotalaria ochroleuca*), crambe (*Crambe abyssinica*), pousio e um consórcio composto por *C. ochroleuca*, *C. juncea*, capim-coracana (*Eleusine coracana*), milheto e braquiária, com quatro repetições. As plantas de cobertura foram cultivadas em 24 parcelas de 24 m² (4 m × 6 m).

No pleno florescimento de aproximadamente 50% das plantas, determinaram-se as massas fresca e seca da parte aérea. A decomposição dos resíduos foi avaliada por sacolas de decomposição (*litter bags*) de malha de 2 mm, contendo 30 g de resíduos secos, distribuídas sobre a superfície do solo e coletadas aos 15, 30 e 60 dias após a instalação, conforme Santos e Whitford (1981), Pacheco *et al.* (2013) e Torres *et al.* (2021). As plantas foram irrigadas diariamente por aspersão convencional, durante aproximadamente 20 min dia⁻¹, para manter a umidade do solo próxima à capacidade de campo.

Após cada coleta, o material remanescente foi seco em estufa de circulação forçada de ar, a 65 °C, até massa constante, para determinação da biomassa residual. A decomposição dos resíduos foi estimada pelo modelo exponencial $X = X_0 e^{-kt}$, conforme Thomas e Asakawa (1993), em que X corresponde à massa seca remanescente após o tempo t; X_0 , à massa seca inicial; e k, à constante de decomposição. O $t_{1/2}$ foi calculado por meio da expressão $t_{1/2} = 0,693/k$, conforme Paul e Clark (1996). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software AgroEstat®.

Resultados e Discussão

A produção de massa fresca e massa seca das plantas de cobertura foi influenciada significativamente pelos tratamentos avaliados (Tabela 1). A maior produção de biomassa foi observada na crotalária, que apresentou 59,83 t ha⁻¹ de massa fresca e 13,71 t ha⁻¹ de massa seca, superando os demais tratamentos. Por outro lado, o cambre apresentou os menores valores, com 19,09 t ha⁻¹ de massa fresca e 5,19 t ha⁻¹ de massa seca.

Tabela 1. Produção de massa fresca (MF) e massa seca (MS) de diferentes plantas de cobertura cultivadas em condições de Cerrado. Uberaba, MG, 2026.

Cobertura	MF	MS
	t ha ⁻¹	
Braquiária	31,43 b	8,12 b
Milheto	32,25 b	9,45 b
Crotalária	59,83 a	13,71 a
Crambe	19,09 c	5,19 c
Pousio	27,18 b	7,70 b
Mix 1	29,66 b	8,42 b
F	27,54**	18,93**
CV (%)	15,89	14,71

** = significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

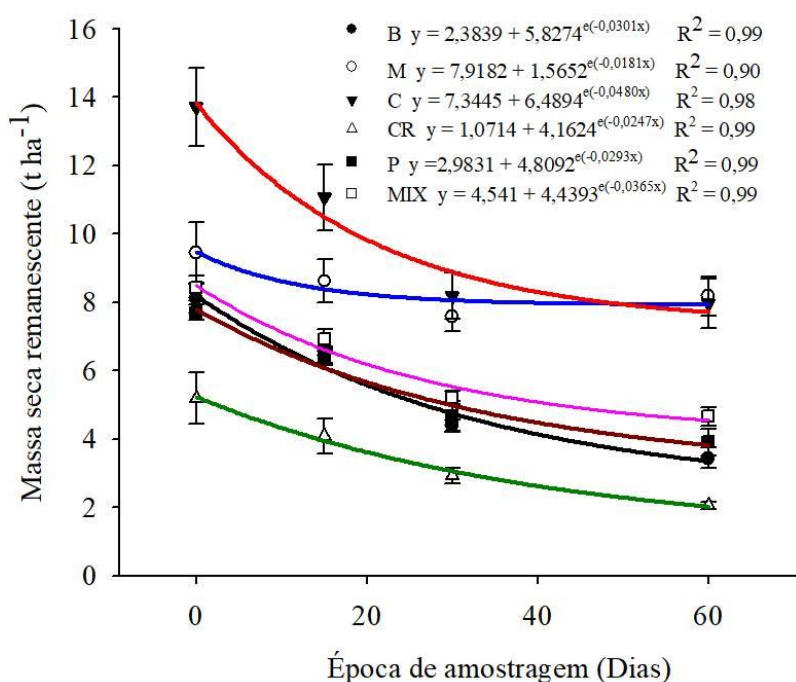
A elevada produção de biomassa pela crotalária demonstra seu elevado potencial para utilização em sistemas de agricultura regenerativa, uma vez que a maior produção de fitomassa favorece a proteção permanente do solo, aumenta o aporte de matéria orgânica e intensifica a ciclagem de nutrientes, princípios fundamentais desse modelo de produção. Segundo Pacheco *et al.* (2017), espécies capazes de produzir elevadas quantidades de fitomassa favorecem a manutenção da cobertura do solo durante a entressafra, contribuindo para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas do Cerrado.

A braquiária e o consórcio de espécies apresentaram produção intermediária de massa seca, com valores de 8,12 e 8,42 t ha⁻¹, respectivamente. Esses resultados são relevantes, pois valores superiores a 6 t ha⁻¹ de massa seca são frequentemente considerados adequados para a formação de palhada em sistemas conservacionistas. Resultados semelhantes foram observados por Silveira *et al.* (2021) e Oliveira *et al.* (2025), que verificaram elevada produção de resíduos por braquiária, milheto e misturas de plantas de cobertura cultivadas em condições de Cerrado.

Além da produção de biomassa, a persistência dos resíduos sobre o solo é determinante para a eficiência das plantas de cobertura em sistemas conservacionistas. Nesse sentido, observaram-se diferenças na dinâmica de decomposição entre as espécies avaliadas (Figura 1).

A crotalária, que apresentou a maior produção de massa seca (13,71 t ha⁻¹), também apresentou a decomposição mais rápida dos resíduos ao longo do período avaliado. Aos 60 dias após a instalação das sacolas de decomposição, grande parte da biomassa inicial já havia sido decomposta, indicando maior rapidez na liberação dos nutrientes acumulados nos tecidos vegetais. Esse comportamento é frequentemente associado aos resíduos de fabáceas, que, em geral, apresentam menor relação C/N, menor proporção de compostos estruturais recalcitrantes e maior disponibilidade de nutrientes para os microrganismos decompositores.

Figura 1. Massa seca remanescente dos resíduos de braquiária (B), milho (M), crotalária (C), crambe (CR), pousio (P) e Mix 1 (MIX) aos 0, 15, 30 e 60 dias após a instalação das sacolas de decomposição no campo.



Por outro lado, o milho, embora tenha produzido 9,45 t ha⁻¹ de massa seca, apresentou maior persistência dos resíduos sobre o solo. Esse resultado pode estar relacionado à maior proporção de fibras e compostos estruturais, como celulose e lignina, que tendem a reduzir a velocidade de decomposição. Dessa forma, o milho apresenta maior potencial para a manutenção física da cobertura do solo, enquanto a crotalária se destaca pelo elevado aporte de biomassa e pela ciclagem mais rápida de nutrientes. A braquiária e o consórcio apresentaram comportamento intermediário, associando produção satisfatória de palhada e persistência moderada dos resíduos.

Os resultados da Tabela 2 confirmam o comportamento observado na Figura 1. A crotalária apresentou a maior constante de decomposição ($k = 0,0480 \text{ g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) e o menor Tempo de meia vida ($t_{1/2}$) dos resíduos (14 dias), evidenciando elevada velocidade de

decomposição. Em contraste, o milho apresentou a menor constante de decomposição ($k = 0,0181 \text{ g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) e o maior $t_{1/2}$ (38 dias), demonstrando maior capacidade de manutenção da cobertura do solo. A braquiária, o crame, o pousio e o Mix 1 apresentaram $T_{1/2}$ intermediários, variando entre 19 e 28 dias.

Tabela 2. Massa seca inicial, constante de decomposição (k), tempo de meia-vida ($t_{1/2}$) e coeficiente de determinação (R^2) de resíduos de plantas de cobertura cultivadas em condições de Cerrado. Uberaba, MG, 2026.

Coberturas	Massa seca remanescente			
	Total	k	$T_{1/2}$	R^2
	t ha^{-1}	$\text{g g}^{-1} \text{ d}^{-1}$	Dias	--
Braquiária (B)	8,12 b	0,0301	23 b	0,99
Milho (M)	9,45 b	0,0181	38 a	0,90
Crotalaria (C)	13,71 a	0,0480	14 c	0,98
Crame (CR)	5,19 c	0,0247	28 b	0,99
Pousio (P)	7,70 b	0,0293	24 b	0,99
Mix 1 (MIX)	8,42 b	0,0365	19 b	0,99
F	18,93**	--	4,04**	--
CV (%)	14,71	--	15,58	--

** = significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. R^2 = coeficiente de determinação.

Os valores de $t_{1/2}$ observados neste estudo foram inferiores aos relatados em experimentos conduzidos sob precipitação natural na mesma região. Torres *et al.* (2021) verificaram que a decomposição de resíduos vegetais em áreas irrigadas pode ocorrer de três a quatro vezes mais rapidamente do que em áreas não irrigadas, em razão da maior disponibilidade de água para a atividade microbiana. Assim, a rápida redução da biomassa remanescente observada neste estudo pode ser atribuída tanto às características químicas dos resíduos quanto às condições favoráveis de umidade proporcionadas pela irrigação. Em sistemas agrícolas irrigados do Cerrado, a seleção de plantas de cobertura deve considerar simultaneamente a produção de biomassa e a persistência dos resíduos. Nesse contexto, a crotalaria se destaca pelo elevado aporte de fitomassa e potencial de ciclagem de nutrientes, enquanto o milho apresenta maior capacidade de manutenção da palhada sobre o solo. Essas características complementares contribuem para o fortalecimento de sistemas de agricultura regenerativa no Cerrado.

Conclusão

A crotalaria apresentou a maior produção de biomassa, enquanto o milho mostrou a maior persistência dos resíduos vegetais sobre o solo. Em condições irrigadas do Cerrado, nas quais a decomposição da palhada é acelerada, essas espécies apresentam características complementares: a crotalaria favorece o aporte de fitomassa e a ciclagem de nutrientes, e o

milheto contribui para a manutenção mais duradoura da cobertura do solo. Assim, a escolha de plantas de cobertura com base nessas funções pode fortalecer os princípios da agricultura regenerativa no Cerrado.

Referências

OLIVEIRA, R. M.; TORRES, J. L. R.; ORIOLI JÚNIOR, V.; PEREIRA, D. P.; DAINEIS, R.; VIEIRA, D. M. S. Straw production and nutrient cycling in different cover crops under sole and mixed cropping systems. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 12, n. 4, e9315, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.32404/rean.v12i4.9315>.

PACHECO, L. P.; BARBOSA, J. M.; LEANDRO, W. M.; MACHADO, P. L. O. A.; ASSIS, R. L.; MADARI, B. E.; PETTER, F. A. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura e produtividade de soja e arroz em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 48, n. 9, p. 1228-1236, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2013000900006>.

PACHECO, L. P.; MIGUEL, A. S. D. C. S.; SILVA, R. G.; SOUZA, E. C. D.; PETTER, F. A.; KAPPES, C. Biomass yield in production systems of soybean sown in succession to annual crops and cover crops. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 8, p. 582-591, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2017000800003>.

PAUL, E. A.; CLARK, F. E. Dynamics of residue decomposition and soil organic matter turnover. In: PAUL, E. A.; CLARK, F. E. (ed.). **Soil microbiology and biochemistry**. 2. ed. San Diego: Academic, 1996. p. 115-130.

SANTOS, P. F.; WHITFORD, W. G. The effects of microarthropods on litter decomposition in a Chihuahuan desert ecosystem. **Ecology**, v. 62, p. 654-663, 1981.

SILVEIRA, B. S.; TORRES, J. L. R.; ORIOLI JÚNIOR, V.; FAVARO, J. H. S.; COSTA, L. L.; CHARLO, H. C. O. Cover crops in the production of green and sweet corn. **Horticultura Brasileira**, v. 39, n. 1, p. 94-101, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0102-0536-20210114>.

THOMAS, R. J.; ASAKAWA, N. M. Decomposition of leaf litter from tropical forage grasses and legumes. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 25, p. 1351-1361, 1993. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0038-0717\(93\)90050-L](https://doi.org/10.1016/0038-0717(93)90050-L).

TORRES, J. L. R.; GOMES, F. R. C.; BARRETO, A. C.; ORIOLI JÚNIOR, V.; FRANÇA, G. D.; LEMES, E. M. Nutrient cycling of different plant residues and fertilizer doses in broccoli cultivation. **Horticultura Brasileira**, v. 39, n. 1, p. 11-19, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0102-0536-20210102>.

TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G.; FABIAN, A. J. Produção de fitomassa por plantas de cobertura e mineralização de seus resíduos em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária**

Brasileira, v. 43, n. 3, p. 421–428, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2008000300018>.