

INFLUÊNCIA DAS PLANTAS DE COBERTURA NA QUALIDADE FÍSICA DO SOLO EM ÁREA DE CERRADO

TAÍS BENITES RUIZ FERNANDEZ¹, MATEUS LUIZ SECRETTI², CARLA LETÍCIA DA SILVA ZANIN³ e ELISANDRA CARNIEL LINÉ⁴

¹Taís Benites Ruiz Fernandez, Prof. Coord., UNIGRAN, Dourados-MS, taisbeniteseng@gmail.com;

²Dr. Mateus Luiz Secretti, Prof. Coordenador, UNIGRAN, Dourados-MS, mateussecretti@hotmail.com;

³Carla Letícia da Silva Zanin, Acadêmica Agronomia, UNIGRAN, Dourados-MS, carlaleticiazanin@gmail.com;

⁴Elisandra Carniel Liné, Acadêmica de Agronomia, UNIGRAN, Dourados-MS, elisandracarniel@gmail.com.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
06 a 09 de outubro de 2025

RESUMO: Este trabalho avaliou a influência de diferentes plantas de cobertura na qualidade física do solo em área de Cerrado, no município de Dourados-MS, em 2025. Foram analisados os efeitos de milho, nabo, ervilhaca, aveia e pousio (sem manejo) sobre variáveis como massa seca, temperatura superficial do solo, densidade do solo, porosidade total, matéria orgânica e estoque de carbono. Os resultados demonstraram que o milho apresentou o maior acúmulo de massa seca (3946,04 Kg ha⁻¹) e as menores temperaturas superficiais do solo (39,79 °C), destacando-se também com os menores valores de densidade do solo e maiores valores de estoque de carbono. Em contrapartida, os menores valores de massa seca foram observados nos manejos com ervilhaca, aveia e nabo, resultando em menor proteção ao solo. A área de pousio apresentou as maiores temperaturas do solo (67,13 °C) e a menor porosidade total (40,50%). Conclui-se que o uso de gramíneas, especialmente o milho, favorece melhorias significativas na qualidade física do solo, sendo uma alternativa viável para sistemas sustentáveis no Cerrado.

PALAVRAS-CHAVE: Massa seca; Temperatura do solo; Estoque de carbono; Matéria orgânica; Sistema plantio direto.

AGRONOMIC PERFORMANCE OF CRISP LETTUCE (*Lactuca sativa*) CULTIVATED UNDER DIFFERENT SOIL COVERAGE TYPES

ABSTRACT: This study evaluated the influence of different cover crops on soil physical quality in a Cerrado area, in Dourados-MS, in 2025. The effects of millet, turnip, vetch, oat, and fallow (no management) were analyzed on variables such as dry mass, soil surface temperature, soil density, total porosity, organic matter, and carbon stock. Results showed that millet presented the highest dry mass accumulation (3946.04 Kg ha⁻¹) and the lowest soil surface temperatures (39.79 °C), also standing out with the lowest soil density values and highest carbon stock values. Conversely, lower dry mass values were observed with vetch, oat, and turnip, resulting in less soil protection. The fallow area showed the highest soil temperatures (67.13 °C) and the lowest total porosity (40.50%). It is concluded that the use of grasses, especially millet, promotes significant improvements in soil physical quality, representing a viable alternative for sustainable systems in the Cerrado.

KEYWORDS: Dry mass; Soil temperature; Carbon stock; Organic matter; No-till system.

INTRODUÇÃO

A preocupação com a integridade do solo tem impulsionado estudos constantes em busca de estratégias que garantam o mínimo impacto possível ao solo (Bartz et al., 2012). Altos índices de produtividade e maior rentabilidade dependem fundamentalmente da capacidade produtiva dos solos, que, por sua vez, é dependente de seu uso e manejo. Assim, é de suma importância que a qualidade dos atributos químicos, físicos e biológicos seja mantida, pois são de grande importância para o desenvolvimento e crescimento adequado das plantas (Carneiro et al., 2009).

As propriedades físicas do solo refletem sua qualidade física, que está diretamente ligada à capacidade de absorção, armazenamento e fornecimento de água para as plantas (Ferreira et al., 2010). Os atributos mais utilizados como indicadores de qualidade física do solo deveriam ser aqueles que consideram a profundidade efetiva de enraizamento, porosidade total, distribuição e tamanho dos poros, distribuição do tamanho das partículas, densidade do solo, resistência do solo à penetração das raízes, intervalo hídrico ótimo, distribuição de poros por tamanho, entre outras (Barros, 2020).

Atualmente, considera-se que o uso de culturas de cobertura no período entressafra pode melhorar a qualidade do solo. As espécies utilizadas como cobertura, no entanto, podem ser conceituadas como plantas que têm a finalidade de cobrir o solo, protegendo-o contra processos erosivos e a lixiviação de nutrientes, ou ainda usadas para pastoreio, produção de grãos e sementes, silagem, feno, ou apenas como fornecedoras de palha para o solo (Giacomini et al., 2003; Silva et al., 2021). A utilização de plantas de cobertura é ainda mais importante no caso dos solos do Cerrado, que em sua maioria são ácidos, de baixa fertilidade e baixo conteúdo de matéria orgânica. Isso ocorre porque as plantas de cobertura contribuem para manter o pH do solo equilibrado, aumentar a fertilidade e aumentar a porcentagem de matéria orgânica neste solo, gerando segurança em produções subsequentes (Costa et al., 2013).

Com a utilização de plantas de cobertura, forma-se uma barreira física, garantindo que a qualidade física do solo seja preservada. Ademais, a utilização de plantas de cobertura do solo pode beneficiar a diversificação das culturas plantadas, levando a uma maior eficácia na produção e à adição de biomassa de alta qualidade ao solo (Freitas et al., 2012; Pacheco et al., 2017). A região do Cerrado lida com restrições climáticas, tais como verões quentes e precipitações imprevisíveis, que prejudicam a produção agrícola e comprometem o sistema de produção.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência das plantas de cobertura nos atributos físicos do solo em área de Cerrado no município de Dourados-MS

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2024/2025 na fazenda experimental do Centro Universitário da Grande Dourados (UNIGRAN), localizada em Dourados, MS. A região possui clima Cwa (Köppen), com precipitação média anual de 1500 mm e temperatura média anual de 22 °C. O solo da região é um Latossolo Vermelho Distroférico de textura muito argilosa.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo cada parcela experimental de 12,5 m de comprimento por 3,15 m de largura. Os tratamentos consistiram em diferentes plantas de cobertura implantadas na segunda safra: Nabo forrageiro (5 kg ha⁻¹), Ervilhaca (60 kg ha⁻¹), Aveia (120 kg ha⁻¹), Milheto (20 kg ha⁻¹), e Pousio (área sem manejo). A semeadura das espécies foi realizada a lanço no início de agosto de 2024. Após atingirem o máximo desempenho vegetativo e pré-floração, as plantas foram dessecadas e quebradas com rolo faca, precedendo a semeadura da soja em novembro de 2024.

As variáveis analisadas foram: massa seca (MS), temperatura superficial do solo (TS), densidade do solo (Ds), porosidade total (PT), matéria orgânica (MO) e estoque de carbono (EstC). A massa seca (MS) foi determinada coletando-se resíduos em quadrados de PVC (0,25 m²) em duas repetições por parcela. As amostras foram levadas a estufa até peso constante. A temperatura superficial do solo (TS) foi medida com um termômetro digital infravermelho por 4 dias consecutivos às 14h, após a remoção da cobertura vegetal morta. A densidade do solo (Ds) e a porosidade total (PT) foram determinadas por coletas de amostras indeformadas com anéis volumétricos (tipo Kopec) nas camadas de 0-10 cm e 10-20 cm. A Ds foi calculada pela relação massa de solo seco/volume total de solo ($Ds = Ms/V$), e a PT pela porcentagem de umidade de saturação, utilizando a relação $PT = (Msat - Ms) / Vc$ (x100), após saturação e secagem das amostras. A matéria orgânica (MO) foi determinada a partir do carbono (C) de amostras coletadas na camada de 0 a 5 cm. O carbono foi medido em amostras peneiradas e trituradas, e a MO foi calculada pela expressão $\%MO = C \times 1,724$. O estoque de carbono (EstC) em cada camada foi avaliado pela expressão $EstC = (CO_{total} \times Ds \times e) / 10$, onde CO_{total} é o carbono

orgânico total, Ds é a densidade do solo e 'e' é a espessura da camada. Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação da influência das plantas de cobertura sobre a qualidade física do solo em Cerrado revelou diferenças significativas entre os manejos adotados. A tabela 1 apresenta os resultados para massa seca (MS) evidenciaram o superior desempenho do milheto, com 3946,01 kg ha⁻¹, valor estatisticamente superior ao pousio (2643,48 kg ha⁻¹) e aos manejos com nabo, ervilhaca e aveia, que variaram entre 662,95 e 1052,28 kg ha⁻¹.

Tabela 1 – Massa seca (MS) e temperatura superficial do solo (TS) sob influência das plantas de cobertura na qualidade física do solo em área de Cerrado. Dourados, MS, 2025.

MANEJOS	MS (Kg ha ⁻¹)	TS (°C)
Nabo	1052,28 c	49,64 b
Ervilhaca	662,95 c	49,54 b
Aveia	854,93 c	45,58 a
Milheto	3946,04 a	39,79 a
Pousio (área sem manejo)	2643,48 b	67,13 c
CV (%)	26,76	6,14

Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si segundo teste de Tukey, a 10% de probabilidade.

Essa elevada produção de biomassa do milheto é atribuída ao rápido crescimento inicial e à elevada relação C/N, que retarda a decomposição, garantindo maior persistência da palhada sobre o solo e consequente proteção contra erosão, impacto das chuvas e emergência de plantas daninhas. Além disso, a quantidade de massa seca acumulada é determinante para assegurar a transição entre culturas em sucessão, promovendo estabilidade no sistema produtivo. Em contraste, o baixo acúmulo de biomassa pelas leguminosas (ervilhaca e nabo) e pela aveia reduziu a proteção do solo, já que espécies com menor relação C/N apresentam decomposição acelerada, resultando em cobertura temporária e de menor eficiência.

Os valores de temperatura superficial do solo (TS) confirmaram a relevância da cobertura para modulação térmica. O milheto apresentou a menor temperatura (39,79 °C), seguido da aveia (45,58 °C), que, apesar da menor biomassa, proporcionou boa distribuição da palhada e garantiu maior eficiência na proteção térmica. Já nabo e ervilhaca resultaram em temperaturas intermediárias (49,64 e 49,54 °C, respectivamente), enquanto a área de pousio apresentou a condição mais crítica, com 67,13 °C, evidenciando o efeito negativo da ausência de cobertura, que favorece maior amplitude térmica, evaporação da água e perda de umidade. Esses resultados confirmam que não apenas a quantidade, mas também a qualidade e a uniformidade da cobertura são essenciais para reduzir os efeitos da radiação solar sobre o solo.

Tabela 2 – Densidade do solo (Ds) e a porosidade total (PT), da influência das plantas de cobertura na qualidade física do solo em área de Cerrado. Dourados, MS, 2025.

MANEJOS	Ds (g cm ³)	PT (%)
Nabo	1,02 a	57,86 a
Ervilhaca	1,07 ab	55,03 ab
Aveia	1,11 ab	45,84 bc
Milheto	0,99 a	54,05 ab
Pousio (área sem manejo)	1,21 b	40,50 c
CV (%)	8,13	12,05

Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si segundo teste de Tukey, a 10% de probabilidade.

Na análise da densidade do solo (Ds) e da porosidade total (PT), observou-se que o milheto ($0,99 \text{ g cm}^3$) e o nabo ($1,02 \text{ g cm}^3$) apresentaram os menores valores de densidade, em contraste com o pousio ($1,21 \text{ g cm}^3$), que apresentou compactação mais acentuada. Quanto à porosidade, o nabo apresentou o maior valor (57,86%), seguido por ervilhaca (55,03%) e milheto (54,05%), enquanto o pousio apresentou o menor (40,50%). Essa relação inversa entre Ds e PT demonstra que a presença de cobertura vegetal promove melhor estruturação do solo, aumentando a aeração, a infiltração e o armazenamento de água. Em áreas de pousio, por outro lado, o solo tende a apresentar redução de porosidade e maior compactação devido à ausência de raízes e cobertura vegetal.

No que se refere à matéria orgânica (MO), os maiores valores foram observados na ervilhaca ($26,74 \text{ g dm}^{-3}$) e no milheto ($26,69 \text{ g dm}^{-3}$), seguidos por aveia e nabo, que não diferiram estatisticamente, enquanto o pousio apresentou o menor valor ($19,96 \text{ g dm}^{-3}$). Esse resultado reforça que o uso de plantas de cobertura contribui para a manutenção ou incremento da MO, ainda que, no caso das leguminosas, o efeito possa ser temporário devido à rápida mineralização.

Tabela 3 – Matéria orgânica (MO) e a estoque de carbono (EstC), da influência das plantas de cobertura na qualidade física do solo em área de Cerrado. Dourados, MS, 2025.

MANEJOS	MO (g dm^{-3})	EstC (Mg ha^{-1})
Nabo	25,06 a	15,86 c
Ervilhaca	26,74 a	16,19 c
Aveia	25,66 a	17,66 b
Milheto	26,69 a	18,88 a
Pousio (área sem manejo)	19,96 b	15,73 c
CV (%)	6,64	3,66

Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si segundo teste de Tukey, a 10% de probabilidade.

O estoque de carbono (EstC) apresentou os maiores valores nos manejos com milheto ($18,88 \text{ Mg ha}^{-1}$) e aveia ($17,66 \text{ Mg ha}^{-1}$), em contraste com os menores valores registrados para nabo, ervilhaca e pousio, cujos estoques variaram entre $15,73$ e $16,19 \text{ Mg ha}^{-1}$. O desempenho superior do milheto e da aveia se deve ao sistema radicular agressivo e ao maior teor de lignina, que retarda a decomposição, possibilitando o acúmulo de carbono mais estável no solo. Esses resultados estão em consonância com estudos que destacam as gramíneas como as espécies mais eficientes para a manutenção de estoques de carbono no plantio direto, pela maior persistência da biomassa e pelo efeito positivo na agregação do solo.

De modo geral, os resultados demonstram que o uso de plantas de cobertura no Cerrado, em especial o milheto, proporciona benefícios consistentes para a qualidade física do solo: maior produção de biomassa, modulação da temperatura superficial, redução da densidade, aumento da porosidade, manutenção da matéria orgânica e incremento do estoque de carbono. O pousio, por sua vez, mostrou-se um manejo inadequado, associado a temperaturas extremas, maior compactação, menor porosidade e baixos níveis de matéria orgânica e carbono. Esses achados reforçam a importância do uso contínuo de gramíneas de alta relação C/N no sistema de plantio direto como estratégia de conservação do solo e aumento da sustentabilidade agrícola no Cerrado, especialmente em regiões sujeitas a estresse hídrico e térmico.

CONCLUSÃO

O manejo com milheto demonstrou ser a alternativa de planta de cobertura mais eficiente para o cultivo em período de segunda safra em área de Cerrado.

A adoção de gramíneas, como planta de cobertura, promove melhoria da qualidade física do solo e redução da sua amplitude térmica.

O pousio não é considerado um manejo assertivo em período de segunda safra para áreas de cultivo no Cerrado.

REFERÊNCIAS

- Barros, J. Qualidade física do solo sob diferentes usos. 2020. 50 f. Tese (Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação) – Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2020.
- Bartz, H. A.; Bartz, M. L. C.; Mello, I.; Ralisch, R. Sistema de Plantio Direto é opção de sustentabilidade. *Visão Agrícola*, Piracicaba, v. 10, n. 1, p. 46-48, 2012.
- Carneiro, M. A. C.; Souza, E. D.; Reis, E. F.; Pereira, H. S.; Azevedo, W. R. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 147-157, 2009
- Costa, E. M.; Silva, H. F.; Ribeiro, P. R. A. Matéria orgânica do solo e o seu papel na manutenção e produtividade dos sistemas agrícolas. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 9, n. 17, p. 142-186, 2013.
- Ferreira, R. R. M.; Tavares Filho, J.; Ferreira, V. M. Efeitos de Sistemas de Manejo de Pastagens nas Propriedades Físicas do Solo. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 31, n. 4, p. 913-932, 2010.
- Freitas, D. A. F.; Silva, M. L. N.; Cardoso, E. L.; Curi, N. Índices de qualidade do solo sob diferentes sistemas de uso e manejo florestal e cerrado nativo adjacente. *Revista Ciência Agrônômica*, Fortaleza, v. 43, n. 3, p. 417-428, 2012.
- Giacomini, S. J.; Aita, C.; Vendruscolo, E. R. O.; Cubilla, M.; Nicoloso, R. S.; Fries, M. R. Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas de cobertura de solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Santa Maria, v. 27, n. 1, p. 325-334, 2003.
- Pacheco, L. P.; São Miguel, A. S. D. C.; Silva, R. G. D.; Souza, E. D. D.; Petter, F. A.; Kappes, C. Produção de fitomassa em sistemas de produção de soja em sucessão a culturas e plantas de cobertura. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 52, n. 8, p. 582-591, 2017.
- Silva, M. A.; Nascente, A. S.; Frasca, L. L. De M.; Rezende, C. C.; Ferreira, E. A. S.; Filippi, M. C. C. De; Lanna, A. C.; Ferreira, E. P. De B.; Lacerda, M. C. Plantas de cobertura isoladas e em mix para a melhoria da qualidade do solo e das culturas comerciais no Cerrado. *Research, Society and Development*, Goiania, v. 10, n. 12, p. 1-11, 2021.