

INFLUÊNCIA DAS PLANTAS DE COBERTURA NA DENSIDADE E TEMPERATURA DO SOLO

MATEUS LUIZ SECRETTI^{1*}; **WELLYTON DA SILVA DUTRA**²;
MARCOS DALBEM MENDES³; **MURILO MORAES SALAZAR ANTUM**⁴

¹ Dr. em Agronomia, Prof. Titular FCEA, UNIGRAN, Dourados-MS, mateussecretti@hotmail.com;

² Acadêmico do curso de Agronomia, UNIGRAN, Dourados-MS, wellytondutra@hotmail.com;

³ Acadêmico do curso de Agronomia, UNIGRAN, Dourados-MS, marcosdalbem@hotmail.com;

⁴ Acadêmico do curso de Agronomia, UNIGRAN, Dourados-MS, fazendasbm@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: Este estudo tem por objetivo avaliar a influência das plantas de cobertura na densidade e temperatura do solo. Tal pesquisa levantou a seguinte problemática: A falta de cobertura sobre o solo faz com que o mesmo sofra com o aumento da temperatura devido a exposição direta a radiação solar, consequentemente causando uma maior evaporação da água, e assim diminuindo sua resistência a períodos de veranicos, comprometendo então o sistema produtivo, também a densidade do solo no desenvolvimento das culturas. O delineamento experimental foi de blocos casualizados. Em todos os tratamentos a cultura principal de verão foi soja, e período de outono – inverno, foram implantadas as demais culturas ou deixado à área em pousio. A densidade do solo não é influenciada pela presença de cobertura. O uso de plantas de cobertura promoveram uma redução da temperatura superficial do solo em relação ao pousio.

PALAVRAS-CHAVE: Rotação de culturas, porosidade, sistema de plantio direto.

COVER CROPS INFLUENCE ON TEMPERATURE AND DENSITY OF THE SOIL

ABSTRACT: This study aims to evaluate the influence of cover crops on density and temperature of the soil. Such study brought up the following discussion: the lack of cover crops causes soil temperature rise due to direct solar radiation exposure, and consequently a higher soil water evaporation. It also reduces soil resistance to dry seasons; it compromises the productive system and soil density. The experiment was designed in randomized blocks. In all treatments, the main summer crop was soybean. During fall and winter, it was used other crops or no crop. Soil density is not influenced by the use of cover crops. On the other hand, the use of cover crops promoted temperature reduction on the topsoil.

KEYWORDS: Crop rotation, porosity, no-til farming.

INTRODUÇÃO

O avanço dos sistemas produtivos sem planejamento e o preparo intenso dos solos tem limitado ao longo do tempo, o aumento da produção, causando a deterioração da qualidade dos solos. Em vista disso, tem crescido o uso de sistemas conservacionistas como é o caso do sistema de plantio direto (VEZZANI; MIELNICZUK, 2009). Segundo Calegari et al. (2006) a partir dos anos 1990 a adoção desse sistema tornou-se cada vez mais comum, sendo atualmente o principal sistema de manejo do solo, adotado em cerca de 80 % das áreas agrícolas. Dessa forma, verifica-se uma interação positiva entre o uso de culturas de cobertura e o sistema de plantio direto, que resulta na gradativa melhora da qualidade do solo, gerando aumento progressivo na produção.

A adoção desse sistema de plantio, desde que manejado de maneira adequada, quando se compara ao sistema convencional de preparo reduz a amplitude térmica e hídrica do solo (FURLANI et al., 2008). Isso é muito importante, porque de maneira geral, um sistema de manejo deve contribuir

para a manutenção ou melhoria da qualidade do solo e do ambiente, proporcionando a manutenção de boas produtividades (COSTA et al., 2003).

Os sistemas de preparo do solo causam modificação em sua estrutura física quando o solo é exposto ao preparo intensivo, podendo ocasionar aumento na densidade e, como consequência, alterações em outros atributos físicos, tais como: porosidade, retenção de água, aeração e a resistência do solo à penetração de raízes. Tais alterações promovem perdas na taxa de crescimento e na expansão de área foliar, devido às condições adversas de formação do sistema radicular (MONTANARI et al., 2012). Como afirmam Abreu et al. (2004) o solo sob plantio direto apresenta maior volume de macro e micro poros, o que favorece a infiltração da água e influencia diretamente na densidade do solo.

Os sistemas de manejo também influenciam a temperatura do solo, pois a superfície do solo, com ou sem cobertura vegetal, exerce importante função sobre sua temperatura, uma vez que essa cobertura é responsável pela troca e armazenamento de energia térmica nos ecossistemas terrestres, além de diminuir o contato direto dos raios solares, diminuindo assim a perda de água do solo para a superfície e disponibilizando mais água para a planta (CARNEIRO et al., 2013).

Diante do exposto este estudo teve por objetivo a influência das plantas de cobertura cultivadas no período de outono-inverno na temperatura superficial e na densidade do solo em duas camadas (0-5 e 5-10 cm).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Experimental da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, localizada no município de Dourados com coordenadas geográficas de latitude 22°14' S, longitude de 54°49' W e 458 metros de altitude.

O solo predominante na área experimental é o Latossolo Vermelho Distroférico apresentando-se com uma textura entre argila e franco argilosa (360 g kg⁻¹ de areia, 250 g kg⁻¹ de silte, e 390 g kg⁻¹ de argila).

O delineamento experimental foi de blocos casualizados com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos estão representados na (Tabela 1). Cada parcela experimental possuía 35 m de comprimento por 15 m de largura, totalizando uma área de 525 m².

Tabela 1 - Disposição dos tratamentos nas safras 2016 verão e 2017 inverno.

Verão 2016	Outono-Inverno 2017
Soja	Pousio
Soja	Milho
Soja	Milho + <i>Urochloa ruziziensis</i>
Soja	<i>Urochloa ruziziensis</i> + Ervilhaca
Soja	Milheto
Soja	Níger
Soja	<i>Crotalaria ochroleuca</i>

Foi avaliada a densidade do solo nas camadas de 0-5 e 05-10 cm de profundidade, e a temperatura da superfície do solo nos mesmos tratamentos, as avaliações relacionadas à temperatura foram realizadas às 10 horas da manhã, duas semanas consecutivas após o término da colheita das culturas de outono - inverno.

Para a determinação da densidade (Ds) foram retiradas amostras indeformadas do solo com auxílio de anéis volumétricos (103 cm³) em duas camadas (0-5 e 05-10 cm), em trincheiras de 0-20 cm², com o auxílio de pá reta e cavadeira, em número de duas repetições por parcela. Após a coleta dos anéis nos tratamentos já descritos, os mesmos foram levados para secagem em estufa de 105°C por um período de 24 horas, para que toda a umidade fosse evaporada. A determinação da densidade pelo método do anel volumétrico foi feita de acordo com a descrita pela EMBRAPA (1997).

Para a determinação da temperatura do solo foi utilizado um termômetro digital com infravermelho, com mira a laser (modelo GM320), enquanto que para aferição dos valores de temperatura do solo adotou-se o procedimento de retirada da cobertura vegetal morta resultante com cultivo de outono-inverno.

Todos os dados de temperatura foram obtidos no próprio campo, por período contínuo (14 dias), sempre em mesmo horário e número de três repetições por parcela.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando diferenças foram observadas, as médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados expostos na (Tabela 2), nota-se que para a densidade do solo não se apresentou diferença entre as duas camadas de solo analisadas (0-5 e 5-10 cm), o que permite afirmar que a curto prazo a cobertura de solo não influenciou na densidade da área em estudo.

Tabela 2 – Valores médios de densidade do solo em duas profundidades em função dos diferentes plantas de cobertura no período de outono-inverno.

Tratamentos	Densidade (g cm ⁻³)	
	0-5cm	5-10cm
Níger	1,44 a	1,52 a
Pousio	1,48 a	1,48 a
<i>Crotalaria ochroleuca</i>	1,49 a	1,54 a
Milheto	1,51 a	1,58 a
Milho	1,53 a	1,53 a
<i>Urochloa ruziziensis</i> + Ervilhaca	1,59 a	1,65 a
Milho + <i>Urochloa ruziziensis</i>	1,62 a	1,64 a
C.V (%)	7,06	6,45

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Apesar de não apresentar diferença entre os resultados observados, verificou-se valores considerados baixos de densidade do solo. Esse resultado pode ser atribuído ao fato de se tratar de uma área experimental, onde há naturalmente o menor tráfego de máquinas agrícolas. Ainda pode-se considerar, o longo período de sistema de plantio direto adotado e a rotação de culturas em alguns tratamentos responsáveis pelos baixos valores de densidade superficial do solo, mesma situação observada por Genro Junior et al. (2004) em latossolo vermelho distroférico. É importante salientar que esses valores relativamente baixos de densidade do solo, provavelmente estão associados a grande porção de raízes presente no solo, oriundo do cultivo das plantas de outono-inverno na área estudada, que contribuem diretamente em menor massa dos anéis e, conseqüentemente, menores valores de densidade.

Mesmo não apresentando diferença entre os demais tratamentos, o pousio, em comparação com os demais, apresentou baixos valores de densidade do solo nas duas camadas, tal fato também foi observado por Reinert et. al. (2008) que quando compararam diferentes coberturas de solo, não verificaram diferenças entre os tratamentos com a área de pousio, além dos baixos valores também observados ele, como neste estudo. Mesmo a área de pousio não recebendo cultivo no período de outono-inverno, ocorre de maneira espontânea o grande desenvolvimento de plantas daninhas no solo, das quais muitas possuem um sistema radicular vigoroso e até profundo, o que acaba afetando os valores de densidade do solo, contribuindo para esta não diferença entre os tratamentos então avaliados no estudo.

Os valores observados tanto nas duas profundidades estão dentro de um bom padrão para o desenvolvimento radicular, pois de acordo com Cavalieri al. (2006) a densidade do solo estando entre os valores de 1,35 g cm⁻³ e 1,65 g cm⁻³, apresentam uma maior disponibilidade de água e menor resistência a penetração da raízes, promovendo um melhor desenvolvimento radicular da planta, pois valores superiores ao limite máximo mencionado de densidade podem diminuir a disponibilidade de água pra planta, prejudicando assim o seu desenvolvimento.

Foi observado que não houve influência das plantas de cobertura dessa safra no resultado, pois para verificar alteração nas propriedades físicas do solo é necessário em torno de 4 a 5 anos, avaliando essas mesmas coberturas, conforme Onwualu & Anazodo (1989) sendo que estas estão presentes no campo em tempo inferior a este. Mas, mesmo assim, ainda foi possível perceber que o acúmulo de matéria orgânica e o baixo tráfego de máquinas pode contribuir para redução na densidade do solo em tempo inferior ao mencionado pelos autores, pois o sistema de plantio direto quando bem estabelecido,

tende a aumentar a infiltração de água no solo, pela formação de quantidade elevada de poros dos quais refletem diretamente nos valores de densidade do solo.

Uma das hipóteses deste estudo era que haveria redução da densidade do solo pelo uso de plantas de cobertura, o que não foi constatado nas duas camadas avaliadas. No entanto, é importante considerar que, durante a maior parte do ano, toda a área era cultivada com soja, planta que também atua na formação e estabilização de agregados e de poros no solo, mesmo que em menor quantidade que as referidas plantas de cobertura. Além disso, a avaliação da densidade foi realizada somente após um cultivo com plantas de cobertura, período que pode ser considerado curto para recuperar a qualidade física deste latossolo vermelho, o que também é ressaltado por Genro Junior et al. (2004) em mesmas condições de manejo e mesmo tipo de solo.

As avaliações de densidade realizadas neste trabalho podem servir como fonte de comparação para valores futuros na mesma área, desde que as mesmas culturas forem adotadas e manejadas em anos subsequentes.

A temperatura do solo variou em função dos diferentes sistemas de cobertura. Entre as culturas avaliadas, os tratamentos com *Urochloa ruziziensis* + ervilhaca, milho e *Crotalaria ochroleuca*, foram menores que a temperatura observada no tratamento com Pousio (Tabela 3). Esse resultado pode ser esclarecido pelo maior acúmulo de matéria orgânica sobre o solo, conseqüentemente cobrindo melhor toda sua camada superficial, diminuindo a intensidade da radiação solar recebida pelo solo, agindo então como um isolante térmico, diminuindo a perda de água e assim favorecendo o desenvolvimento da cultura em períodos de estiagem, como afirmam Bortoluzzi & Eltz (2000).

Tabela 3 – Valores médios de temperatura do solo em função de diferentes sistemas de cobertura no período outono-inverno.

Temperatura (°C)	
Tratamentos	Médias
Braquiária + <i>Urochloa ruziziensis</i>	24,18 a
Milho	24,89 a
Milho + <i>Urochloa ruziziensis</i>	26,68ab
Níger	26,90ab
Milho	27,05ab
<i>Crotalaria ochroleuca</i>	29,93 b
Pousio	40,88 c
C.V (%)	7,17

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Bortoluzzi e Eltz (2000) também observam que temperaturas mais elevadas são verificadas em solo com quantidade relativamente baixa de massa seca ou descoberto, situação da qual ocorre maior fluxo de calor no seu interior. Comparado ao de solos com alta deposição matéria seca, ainda pode ocorrer variação do fluxo de calor em função do tipo de resíduo depositado na superfície do solo, como relatam Cunha et al. (2011) e Pereira et al. (2011). O tratamento com maior valor de temperatura registrado e que se diferenciou dos demais, foi o pousio, apresentando uma amplitude de temperatura de até 16,4 °C a mais que os tratamentos de *Urochloa ruziziensis* + ervilhaca e milho (Tabela 3). Essa diferença pode ser explicada pelo fato da parcela em destaque possuir uma quantidade menor de massa seca, pois se trata de uma área na qual não é cultivada e tem apenas plantas daninhas espontâneas quem em sua grande maioria apresenta baixa relação C/N, então possuem rápida mineralização, o que expõe bastante a superfície do solo e contribui diretamente para aumento da temperatura. Essa diferença de temperatura entre os tratamentos com cobertura e com a ausência dela, também foi observada por Vieira et al. (1991) onde o sistema de plantio convencional atingiu a temperatura de 41°C, enquanto que o solo com cobertura verde chegou a temperaturas de 26 a 26,5 °C, se assemelhando com os valores deste estudo, particularmente aos tratamentos de milho + *Urochloa ruziziensis* e níger.

Oliveira et al. (2011) observaram que a falta de cobertura no solo favorece a maior incidência dos raios solares diretamente no solo, promovendo aumento de temperatura e, conseqüentemente,

maior evaporação ao longo do dia, diminuindo a umidade do solo, o que se assimila com a área de pousio do estudo.

CONCLUSÃO

A densidade do solo não é influenciada pela presença de cobertura.

O uso de plantas de cobertura promoveram uma redução da temperatura superficial do solo em relação ao pousio.

REFERÊNCIAS

- Bortoluzzi, E. C.; Eltz, F. L. F. Efeito do manejo mecânico da palhada de aveia preta sobre a cobertura, temperatura, teor de água no solo e emergência da soja em sistema de plantio direto. *Revista Brasileira da Ciência do Solo*, Viçosa, v. 24: p. 449-457, 2000.
- Calegari, A. Sequestro de carbono, atributos físicos e químicos em diferentes sistemas de manejo em um Latossolo argiloso do Sul do Brasil. Londrina: UEL, 2006. 191p. Tese Doutorado.
- Carneiro, R.G.; Moura, M.A.L.; Silva, V.P.R.; Silva Júnior, R.S.; Andrade, A.M.D.; Santos, A.B. Estudo da temperatura do solo em dois biomas florestais nos períodos, chuvoso e seco. *Revista Brasileira de Geografia Física*, Recife, v. 6, p. 1009-1022, 2013.
- Cavaliere, K.M.V.; Tormena, C.A.; Vidigal Filho, P.S.; Gonçalves, A.C.A; Costa, A.C.S. Efeitos de sistemas de preparo nas propriedades físicas de um Latossolo Vermelho distrófico. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 30:137-147, 2006.
- Costa, F. S.; Albuquerque, J. A.; Bayer, C.; Fontoura, S. M. V.; Wobeto, C. Propriedades físicas de um Latossolo Bruno afetadas pelo sistema de plantio direto e preparo convencional. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, n. 27, p. 527-535, 2003.
- Cunha, E.Q.; Stone, L.F.; Moreira, J.A.A.; Ferreira, E.P.B; Didonet, A.D.; Leandro, W.M. Sistemas de preparo do solo e culturas de cobertura na produção orgânica de feijão e milho. I – Atributos físicos do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, MG, v. 35, p. 589-602, 2011.
- Embrapa. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, p. 271 1997.
- Furlani, C.E.A. Sistemas de manejo e rotação de culturas de cobertura em plantio direto de soja e milho. Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, p.99, 2005.
- Genro Junior, S.A.; Reinert, D.J. & Reichert, J.M. Variabilidade temporal da resistência à penetração de um Latossolo argiloso sob semeadura direta com rotação de culturas. *R. Brasileira Ciências do Solo*, v.28, p.477-484, 2004.
- Montanari, R.; Zambianco, E.C.; Corrêa, A.R.; Pellin, D.M.P.; Carvalho, M.P.; Dalchiavon, F.C. Atributos físicos de um Latossolo Vermelho correlacionados linear e espacialmente com a consorciação de guandu com milheto. *Revista Ceres*, Viçosa, MG, v. 59, n.1, p. 125-135, 2012.
- Oliveira, A.D.; Meirelles, M.L.; Franco, A.C. Variáveis meteorológicas e estimativa da evapotranspiração num cultivo de soja no Cerrado. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 21, 2011.
- Onwualu, A.P.; Anazodo, U.G.N. Soil compaction effects on maize production under various tillage methods in a derived savannah zone of Nigeria. *Soil & Tillage Research*, v.14, p.99-114, 1989.
- Pereira, P., Calliari, L., Holman, R., Holland, K., Guedes, R., Amorin, C., & Cavalcanti, P. Importância da matéria orgânica nas propriedades físicas do solo. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Pelotas RS-Brasil., v.279, p.210-221, 2011.
- Reinert, D. J.; Reichert, J. M. Tillage systems and nutrient sources affecting soil cover, temperature and moisture in clayey Oxisol under corn. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, MG, 2011.
- Vezzani, F.M.; Mielniczuk, J. Uma visão sobre qualidade do solo. *Revista Brasileira da Ciência do Solo*. Viçosa, v.33, p.743-755, 2009.
- Vieira, S.R.; Nascimento, P.C.; Sarvast, F.O.C. e Moura, E.G. Umidade e temperatura da camada superficial do solo em função da cobertura morta por resteva de soja em plantio direto. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*. Viçosa, v.15, p.219-224, 1991.