

EFICÁCIA DE ESPÉCIES DE COBERTURA NA MELHORIA DA QUALIDADE FÍSICA DE UM LATOSSOLO ARGILOSO SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO

TIAGO SATEL PERREIRA¹, MATHEUS RODRIGUES SAVIOLI², EDUARDO JAIR WENDT³, DOGLAS BASSEGIO⁴, MAYRA BEATRIZ SEMIANO CASTRO⁵, ELLEN LEMES SILVA⁶

¹ Graduando em Engenharia agrícola, CCET, Unioeste/Cascavel-PR, tiago.satel120@gmail.com

² Graduando em Engenharia agrícola, CCET, Unioeste/Cascavel-PR.

³ Graduando em Engenharia agrícola, CCET, Unioeste/Cascavel-PR.

⁴ Pós-doutorando PPGEA, CCET, Unioeste/Cascavel-PR.

⁵ Mestranda PPGEA, CCET, Unioeste/Cascavel-PR.

⁶ Doutoranda PGEAGRI, CCET, Unioeste/Cascavel-PR.

Apresentado no
LI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2022
27 a 29 de outubro de 2022 - Pelotas - RS, Brasil

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia de espécies de cobertura de verão e de inverno na melhoria da qualidade física de um Latossolo Vermelho distroférrico Típico na região Oeste do Paraná, Brasil. As espécies de verão foram: milheto, crotalária juncea, guandú anão, crotalária spectabilis, feijão guandú e *mucuna preta*. As espécies de inverno foram: aveia branca, aveia preta, centeio, aveia preta + ervilhaca, tremoço branco+aveia preta, nabo+aveia preta. Um tratamento com sistema plantio direto tradicional foi utilizado como testemunha. As parcelas foram compactadas artificialmente com um rolo compactador antes da semeadura das espécies de cobertura. As propriedades físicas do solo (densidade e macroporosidade) foram determinadas nas camadas de 0-0,1, 0,1-0,2 e 0,2-0,3 m pós-compactação artificial (2017) e pós-colheita do milho (2019). As espécies de cobertura, aveia branca, centeio, crotalária juncea e crotalária spectabilis se destacaram na melhoria das propriedades físicas do solo compactado em comparação ao sistema plantio direto. Com isso, tanto gramíneas como leguminosas foram eficientes na descompactação do solo.

PALAVRAS-CHAVE: densidade do solo, macroporosidade, estrutura do solo

EFFICACY OF COVER SPECIES IN IMPROVING THE PHYSICAL QUALITY OF AN OXISOL

ABSTRACT: the aim of this study was to evaluate the influence of cover species in summer and winter on soil physical properties in a clayey Oxisol in western Paraná, Brazil. The summer species were: millet (*Pennisetum americanum*), sunn hemp juncea (*Crotalaria juncea*), dwarf pigeon pea (*Cajanus cajan*), sunn hemp spectabilis (*Crotalaria spectabilis*), dwarf bean (*Cajanus cajan*) and black velvet bean (*Mucuna pruriens*). The winter species were: white oat (*Avena sativa*), black oat (*Avena strigosa*), rye (*Secale cereale*), forage vetch + black oat (*Pisum sativum* + *Avena strigosa*), white lupine + black oat (*Lupinus albus* + *Avena strigosa*), turnip+black oat (*Raphanus sativus* + *Avena strigosa*). A treatment with traditional no-tillage system (SPD) was used as a control. The plots were artificially compacted with a compactor roller before sowing the cover species. The physical properties of the soil (density and macroporosity) were determined in the layers of 0-0.1, 0.1-0.2 and 0.2-0.3 m after compaction artificial (2017) and post-harvest corn (2019). Cover species, white oat, rye, crotalaria juncea and crotalaria spectabilis stood out in improving the physical

properties of compacted soil compared to no tillage. Thus, both grasses and legumes were efficient in soil decompaction.

KEYWORDS: soil density, macroporosity, soil structure

INTRODUÇÃO: Em Latossolos geralmente são identificadas camadas compactadas em subsuperfície do solo, que surgem em virtude do tráfego dessas máquinas, tais como, tratores, colhedoras e pulverizadores. e implementos agrícolas em sistema plantio direto. Essas camadas compactadas restringem o crescimento radicular e afetam a produtividade da cultura, especialmente em períodos de seca (GUADAGNIN et al., 2005). Além disto, camadas compactadas ocasionam perdas de solo e água degradando o solo. Com isso, o uso de espécies de cobertura tem sido proposto como uma forma biológica e sustentável de evitar a compactação e descompactar o solo (SECCO et al., 2021). No entanto, os benefícios das espécies de cobertura podem variar dependendo da espécie de cobertura escolhida. Espécies leguminas possuem raízes com maior diâmetro e apresentam melhor penetração no solo (CHEN; WEIL, 2011), podendo criar poros no solo com grandes diâmetros para o crescimento das raízes subsequentes (COLOMBI et al., 2017). Em contrapartida, gramíneas possuem maior densidade de comprimento de raiz, além de possuírem resíduos com maior relação C/N em relação as leguminosas, o que pode resultar em persistência de palhada sobre o solo por mais tempo e proteger o solo. Neste sentido, a mistura de leguminosas e gramíneas pode ser uma alternativa em virtude dos efeitos positivos de cada espécie (VUJIĆ et al., 2021). O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia de espécies de cobertura de inverno e verão na melhoria das propriedades físicas do solo na região Oeste do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado no Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR, polo regional de Pesquisa Oeste, no município de Santa Tereza do Oeste, situado nas coordenadas a latitude 25° 03' 08" S, longitude 53° 37' 59" W e altitude de 749 m. O clima representante da região é o subtropical mesotérmico superúmido com temperaturas médias anuais de 19°C. O solo que constitui a área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico Típico, com textura argilosa a muito argilosa (EMBRAPA, 2018). Os tratamentos analisados constituíram espécies de cobertura e uma área controle, com sistema plantio direto. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso. As espécies de verão foram: milheto (*Pennisetum americanum*), crotalária juncea (*Crotalaria juncea*), guandú anão (*Cajanus cajan*), crotalária spectabilis (*Crotalaria spectabilis*), feijão guandú (*Cajanus cajan*) e mucuna preta (*Mucuna pruriens*). As espécies de inverno foram: aveia branca (*Avena sativa*), aveia preta (*Avena strigosa*), centeio (*Secale cereale*), ervilhaca + aveia preta (*Pisum sativum* + *Avena strigosa*), tremoço branco + aveia preta (*Lupinus albus* + *Avena strigosa*), nabo+aveia preta (*Raphanus sativus* + *Avena strigosa*) e tratamento controle, sistema plantio direto sem o uso de espécie de cobertura. Cada parcela possuía dimensões de 20 x 25 m. Para avaliar a eficácia das espécies de cobertura na redução da compactação, optou-se em compactar artificialmente uma faixa com rolo compactador de 16 toneladas (BOMAG BW 211D-40) para todos os tratamentos (tendo a dimensão de 9 x 20 m). As determinações dos parâmetros físicos do solo foram: densidade e macroporosidade do solo, as quais foram realizadas pós-compactação artificial (2017) e pós-colheita do milho (2019). Para a determinação destes parâmetros, foram coletadas amostras indeformadas em três camadas: 0,00-0,10; 0,10-0,20 e 0,20-0,30 m, sempre considerando a profundidade intermediária da camada visada, utilizando cilindros de dimensões 0,05 m de altura e 0,05 m de diâmetro. Foram coletadas amostras em duplicata em cada camada, a fim de obter amostras representativas, considerando a grande dispersão dos

atributos físicos e prevenindo perda de amostras durante a realização dos procedimentos laboratoriais. Para a avaliação da densidade e macroporosidade do solo, foi utilizada uma coluna de areia que permite a extração seletiva de água a tensões pré-estabelecidas (REINERT; REICHERT, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Algumas espécies de cobertura foram eficazes na redução da densidade do solo pós-colheita (2019) em comparação a compactação (2017) nas camadas 0,1-0,2 e 0,2-0,3 m. As espécies de cobertura que se destacaram na redução da densidade do solo na camada de 0,1-0,2m foram milho, centeio, aveia preta+nabo e crotalaria juncea. A crotalaria juncea foi a cultura de cobertura que resultou na maior redução de densidade, equivalente a 12,1% em comparação a condição pós-compactação em 2017. Estes efeitos positivos são decorrentes da presença de raízes das plantas e a adição de material orgânico para o solo, afetando positivamente os atributos físicos do solo (Tabela 1).

TABELA 1. Densidade do solo pós-compactação (2017) e pós-colheita (2019).

Tratamento	0-0,1 m		0,1-0,2 m		0,2-0,3 m	
	2017	2019	2017	2019	2017	2019
Milho	1,02	1,03	1,13 aA	1,05 abcdB	1,08 abcA	1,04 aA
Aveia branca	0,98	0,98	1,07 aA	1,01 dA	1,07 abcA	1,01 aA
Guandú anão	1,02	1,22	1,10 aA	1,08 abcdA	1,10 abcA	1,03 aB
Aveia preta	1,13	1,04	1,15 aA	1,15 aA	1,03 bcA	1,07 aA
Centeio	1,06	0,94	1,12 aA	1,01 dB	1,14 abA	1,05 aB
Aveia preta+nabo	1,06	1,04	1,15 aA	1,03 bcdB	1,12 abcA	1,05 aA
Crotalaria juncea	1,10	0,94	1,15 aA	1,01 dB	1,13 abA	1,02 aB
Feijão guandú	0,96	1,06	1,10 aA	1,13 abcA	1,15 aA	1,05 aB
Crotalaria spectabilis	1,11	0,95	1,07 aA	1,02 cdA	1,07 abcA	1,00 aA
Aveia preta+tremoço	0,98	1,04	1,07 aB	1,15 abA	1,06 abcA	1,07 aA
Mucuna preta	1,01	1,05	1,08 aA	1,15 aA	1,03 bcA	1,08 aA
Aveia preta+ervilhaca	1,05	1,04	1,15 aA	1,09 abcdA	1,14 abA	1,05 aB
SPD	1,08	1,07	1,14 aA	1,13 abcA	1,11 abcA	1,09aA
DMS (linha)	0,2537		0,0673		0,0657	
DMS (coluna)	0,3240		0,1155		0,1128	
CV (%)	10,53		4,36		4,36	

Médias de tratamentos seguidas pela mesma letra, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, $p \leq 0,05$.

Para macroporosidade do solo nas camadas 0,1-0,2 e 0,2-0,3 m, foi observado interação dos fatores, espécies de cobertura e épocas de avaliação, pós-compactação (2017) ou pós-colheita (2019) (Tabela 2). Na camada de 0,1-0,2 m, as espécies de cobertura que propiciaram melhoria em relação a macroporosidade do solo foram milho, aveia branca e centeio. A melhoria na macroporosidade do solo em 2019 após o cultivo foi de 34,32% em relação a compactação inicial em 2017 para a espécie Centeio. O aumento da macroporosidade pode ser atribuída ao aumento na agregação do solo pelas culturas de cobertura, além dos canais deixados pelas raízes após a decomposição (RUIS et al., 2020).

TABELA 2. Macroporosidade do solo pós-compactação (2017) e pós-colheita (2019).

Tratamento	0-0,1 m		0,1-0,2 m		0,2-0,3 m	
	2017	2019	2017	2019	2017	2019
Milho	14,53	15,95	14,51 aB	17,72 abcA	13,61 aB	17,93 abA
Aveia branca	13,84	15,48	16,05 aB	19,26 abA	15,45 aB	18,39 abA
Guandú anão	17,48	16,54	15,41 aA	16,97 abcA	13,49 aB	17,87 abA
Aveia preta	15,69	14,99	13,92 aA	14,19 cA	14,86 aA	16,43 abA

Centeio	16,98	18,78	15,91 aB	21,37 aA	13,98 aB	20,13 aA
Aveia preta+nabo	14,07	14,21	14,46 aA	17,07 abcA	13,83 aA	16,28 abA
Crotalaria juncea	14,89	14,46	14,87 aA	14,64 bcA	12,87 aB	17,20 abA
Feijão guandú	17,48	14,50	15,41 aA	13,26 cA	14,20 aA	13,79 bA
Crotalaria spectabilis	12,63	16,37	16,44 aA	16,72 abcA	15,95 aA	16,81 abA
Aveia preta+tremoço	14,47	14,05	16,24 aA	15,26 bcA	13,00 aA	14,04 bA
Mucuna preta	12,45	13,35	16,11 aA	14,93 bcA	16,01 aA	14,66 bA
Aveia preta+ervilhaca	14,01	12,91	16,00 aA	17,84 abcA	14,57 aA	15,67 abA
SPD	15,41	13,27	15,39 aA	16,32 bcA	15,15 aB	18,31 abA
DMS (linha)	3,7115		2,8090		2,9174	
DMS (coluna)	6,3727		4,8230		5,0091	
CV (%)	17,69		12,43		13,32	

Médias de tratamentos seguidas pela mesma letra, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, $p \leq 0,05$.

CONCLUSÕES: As espécies de cobertura, aveia branca, centeio, crotalaria juncea e crotalaria spectabilis se destacaram na melhoria das propriedades físicas do solo compactado em comparação ao SPD. Com isso, tanto gramíneas como leguminosas foram eficientes na descompactação do solo.

REFERÊNCIAS:

COLOMBI, T. Artificial macropores attract crop roots and enhance plant productivity on compacted soils. **Science of the Total Environment**, v. 574, p. 1283-1293, 2017.

CHEN, G.; WEIL, R. R. Root growth and yield of maize as affected by soil compaction and cover crops. **Soil and Tillage Research**, v. 117, p. 17-27, 2011.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Sistema brasileiro de classificação de solos**, Brasília, 1. ed., 2018.

GUADAGNIN, J.C.; BERTOL, I.; CASSOL, P.C.; DO AMARAL, A.J. Perdas de solo, água e nitrogênio por erosão hídrica em diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, p. 277-286, 2005.

REINERT, D. J.; REICHERT, J. M. Coluna de areia para medir a retenção de água no solo: protótipos e teste. **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, p. 1931-1935, 2006.

RUIS, S. J.; BLANCO-CANQUI, H.; ELMORE, R.W.; PROCTOR, C.; KOEHLER-COLE, K.; FERGUSON, R. B.; FRANCIS, C. A.; SHAPIRO, C.A. Impacts of cover crop planting dates on soils after four years. **Agronomy Journal**, v. 112, n. 3, p. 1649-1665, 2020.

SECCO, D.; BASSEGIO, D.; DE VILLA, B.; MARINS, A. Crambe oil yield and soil physical properties responses to no-tillage, cover crops and chiseling. **Industrial Crops and Products**, v. 161, p. 113174, 2021.

VUJÍĆ, S.; KRSTIĆ, D.; MAČKIĆ, K.; ČABILOVSKI, R.; RADANOVIĆ, Z.; ZHAN, A.; ČUPINA, B. Effect of winter cover crops on water soil storage, total forage production, and quality of silage corn. **European Journal of Agronomy**, v. 130, p. 126366, 2021.