

CARACTERIZAÇÃO DE ÁREA DE CULTIVO EM PRÉ-RECUPERAÇÃO FÍSICA DO SOLO COM MÉTODOS MECÂNICO E BIOLÓGICO

RODRIGO HENRIQUE FALQUEIRO¹, JOÃO LUCAS BILAR MENDES FEIJÓ², PATRICK GUILHERMINO XAVIER³, WILSON JOSÉ OLIVEIRA DE SOUZA⁴,

¹ Graduando em Engenharia Agrônoma, FCAVR/UNESP – Campus de Registro, SP, rodrigo.falqueiro@unesp.br

² Graduando em Engenharia Agrônoma, FCAVR/UNESP – Campus de Registro, SP, patrick.xavier@unesp.br

³ Graduando em Engenharia Agrônoma, FCAVR/UNESP – Campus de Registro, SP, j.feijo@unesp.br

⁴ Docente, FCAVR/UNESP – Campus de Registro, SP, wilson.souza@unesp.br

Apresentado no LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023 18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: O trabalho está sendo conduzido em área da Faculdade de Ciências Agrárias do Vale do Ribeira (FCAVR/UNESP) - Campus de Registro, SP, em Delineamento Experimental de Blocos ao Acaso (DBC), com 6 tratamentos e 4 repetições. A área de cultivo foi definida e as parcelas devidamente demarcadas para iniciar a implantação do ensaio no campo. A implantação das parcelas para os tratamentos se deu com a dessecação com glifosato, realizada mecanicamente. Em cada parcela, foram coletados em pós dessecação e pré aplicação dos tratamentos, dados de porcentagem de cobertura do solo, de umidade gravimétrica e densidade do solo (Ds, 0-0,10m). As amostras coletadas foram processadas no LAMMEC - Laboratório de Máquinas e Mecanização Conservacionista da UNESP, tabulados e analisados estatisticamente por método descritivo e com teste de comparação de médias. Os dados obtidos mostram uma área homogênea na pré-implantação das culturas, exceto para umidade, que mostrou variabilidade, a fim de comparar o método mais eficaz na descompactação do solo, sendo eles mecânico e biológico.

PALAVRAS-CHAVE: compactação, cobertura, adubação verde

CARACTERIZATION OF CULTIVATION AREA IN PREPHYSICAL RECOVERY SOIL WITH MECHANICAL AND BIOLOGICAL METHODS

ABSTRACT: The work is being carried out in area of the Faculdade de Ciências Agrárias do Vale do Ribeira (FCAVR/UNESP) - Campus Registro, SP, in an experimental design of random blocks, with 6 treatments and 4 replications. The cultivation area was defined and the plots duly demarcated to start the implementation of the trial in the field. The implantation of the plots for the treatments took place with the desiccation with glyphosate, performed mechanically. In each plot, data on percentage of soil cover, gravimetric moisture and soil density (Ds, 0-0.10m) were collected in post desiccation and pre-application of treatments. The samples collected were processed at LAMMEC - Laboratory of Conservation Machines and Mechanization of UNESP, tabulated and statistically analyzed by descriptive method and by means comparison Test. The data obtained show a homogeneous area in pre-implementation of cultures, except for humidity, which showed variability.

KEYWORDS: compaction, cover crop, green manure

INTRODUÇÃO: Este estudo analisa métodos de recuperação física do solo, como subsolagem e escarificação, com enfoque nas características do plantio direto com plantas de cobertura. Evidências mostram que após 4 anos de adoção do plantio direto e cobertura, houve melhora na densidade do solo, microporosidade, macroporosidade e porosidade total (TORRES et al., 2015). A escarificação biológica com nabo-forrageiro e aveia-preta

demonstrou benefícios na infiltração de água e no rendimento de grãos de soja (NICOLOSO et al., 2008). A declividade pode influenciar a subsolagem (PEREIRA et al., 2012).

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi conduzido em área da Faculdade de Ciências Agrárias do Vale do Ribeira (FCAVR/UNESP) - Campus de Registro, SP, em delineamento experimental de blocos ao acaso (DBC), com 6 tratamentos e 4 repetições. As parcelas possuem 3,5m de largura com 8m de comprimento (28m²), visando a coleta de dados relacionados ao desempenho de máquinas agrícolas. A área de cultivo foi definida e as parcelas devidamente demarcadas para iniciar a implantação do ensaio no campo. Os manejos seguintes a esta amostragem são M1 - Primavera-verão-outono: Plantio direto (PD) de milho, consórcio de feijão guandú (FG) (*Cajanus cajan*), colheita de milho verde e de plantas inteiras para silagem e pousio de 30 dias; Outono-inverno-primavera: Plantio direto (PD) de milho, consórcio de aveia-preta (AP) (*Avena strigosa*), colheita de milho verde e de plantas inteiras para silagem e pousio de 30 dias; M2 - Primavera-verão-outono: Cultivo mínimo (CM) de milho, consórcio de feijão guandú (FG) (*Cajanus cajan*), colheita de milho verde e de plantas inteiras para silagem e pousio de 30 dias; Outono-inverno-primavera: Cultivo mínimo (CM) de milho, consórcio de aveia-preta AP) (*Avena strigosa*), colheita de milho verde e de plantas inteiras para silagem e pousio de 30 dias; M3 - Primavera-verão-outono: Plantio direto (PD) de milho, consórcio de *Crotalaria juncea* (CJ), colheita de milho verde e de plantas inteiras para silagem e pousio de 30 dias; Outono-inverno-primavera: Plantio direto (PD) de milho + Stilosantes, consórcio de aveia-preta (AP) (*Avena strigosa*), colheita de milho verde e de plantas inteiras para silagem e pousio de 30 dias; M4 - Primavera-verão-outono: Cultivo mínimo (CM) de milho, consórcio de *Crotalaria juncea* (CJ), colheita de milho verde e de plantas inteiras para silagem e pousio de 30 dias; Outono-inverno-primavera: Cultivo mínimo (CM) de milho + Stilosantes, consórcio de aveia-preta (AP) (*Avena strigosa*), colheita de milho verde e de plantas inteiras para silagem e pousio de 30 dias; M5 - Primavera-verão-outono: Plantio Direto (PD) de milho, colheita de milho verde e de plantas inteiras para silagem e pousio; Outono-inverno-primavera: Plantio Direto (PD) de Feijão Caupi, consórcio de aveia-preta (AP) (*Avena strigosa*), colheita do feijão e pousio e M6 - Primavera-verão-outono: Cultivo mínimo (CM) de milho, colheita de milho verde e de plantas inteiras para silagem e pousio; Outono-inverno-primavera: Cultivo mínimo (CM) de Feijão Caupi, consórcio de aveia-preta (AP) (*Avena strigosa*), colheita de feijão e pousio. A implantação das parcelas para os tratamentos se deu com a aplicação de herbicida dessecante não seletivo (nome comum, glifosato) em área total, na dose de 3,0 L ha⁻¹ do produto comercial e 150 L ha⁻¹ de calda. Para a operação de dessecação, utilizou-se um trator CNH NH modelo TS 6040 4x2 com Tração Dianteira Auxiliar (TDA), a uma velocidade média de 4,0 km h⁻¹ e rotação de 1900 rpm para obtenção de 540 rpm na Tomada de Potência do Trator (TDP), utilizando-se um pulverizador de barras de 14m, equipado com 28 pontas (espaçadas em 0,5m entre pontas) montado, com capacidade para 600L. Em cada parcela, foram coletados em pré aplicação dos tratamentos, dados de porcentagem de cobertura do solo de umidade e densidade do solo (0-0,10m) antes da implantação das culturas. **Porcentagem de cobertura:** a porcentagem de cobertura do solo foi determinada utilizando-se um quadro de madeira de 0,5m x 0,50m quadriculado com 100 células. O quadro foi lançado aleatoriamente em dois pontos por parcela, com contagem do número de quadrículas com cobertura vegetal (AUTOR); **Densidade do solo:** a densidade do solo foi determinada com a coleta de amostras indeformadas em anéis metálicos, que foram levadas ao laboratório para determinação de massa úmida (MU) com pesagem em balança analítica, foram transferidas para estufa com circulação forçada de ar (100 +/-5 oC) por 24-48h, sendo posteriormente pesadas novamente (MS). Os valores de densidade do solo foram calculados pela Equação 1 e **Umidade**

gravimétrica, obtida pela diferença entre Mu e MS das amostras de densidade, tendo sido calculada conforme Equação 2, conforme proposto por EMBRAPA (1997).

$Ds = MS/Vc$ (1) em que: Ds = densidade do solo ($g\ cm^{-3}$); MS = massa seca de solo do cilindro (g); Vc = volume do cilindro (cm^3). $Ug = (MU-MS)/MS$ (2) em que: Ug = umidade gravimétrica (% , m/m); MU = massa úmida de solo (g); MS = massa seca de solo (g);

Análise estatística dos dados: os dados coletados foram submetidos à análise descritiva dos dados e Teste de normalidade Shapiro-Wilk, análise de variância pelo Teste F e Teste de Comparação de médias (PIMENTEL-GOMES & GARCIA, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os dados obtidos na caracterização da área a ser recuperada encontram-se apresentados nas Tabelas 1, Figuras 1, 2 e 3 e Tabela 2. A análise descritiva dos dados envolvendo Teste de Normalidade (Tabela 1), mostrou que a área apresenta distribuição não normal na porcentagem de cobertura do solo, com a maior parte das parcelas (83,33%) encontrando-se com mais de 92% de cobertura (Figura 1). Estes valores eram esperados no trabalho, pois se trata de uma área em pousio por mais de dois anos com predomínio de plantas de colônia (*Panicum maximum*), conduzido apenas com roçagens anuais.

TABELA 1. Teste de normalidade W de Shapiro-Wilk e seu valor de significância para as variáveis cobertura do solo (% COB), densidade do solo (g/cm^3) e umidade gravimétrica do solo (% , base de massa) na pós-dessecação e pré implantação de culturas nos tratamentos, no inverno de 2022.

Variável	n	W	Pr < W
% COB	24	0,6840	0,0000062 ^{NS}
Ds ($g\ cm^{-3}$)	24	0,9301	0,0980872 ^{NS}
Ug (%)	24	0,9869	0,9831131*

Algoritmo usado: AS R94. T. Applied Statistic - Serie C (1995) vol.44, n4, 1995.

A densidade do solo na camada de 0-0,10m, mostrou-se distribuição normal ($W > 0,05$) conforme mostrado na Tabela 1, sendo que a maior parte das parcelas apresentou valores de 0,89 e 0,94 g/cm^3 (Figura 2), compatível com o que se espera para área com estas características. Quanto aos valores de Umidade gravimétrica (base de massa), notou-se distribuição normal com $W > 0,05$ (Tabela 1) indicando haver homogeneidade nestas variáveis (Figura 3), o que se espera para a área em início de estudo.

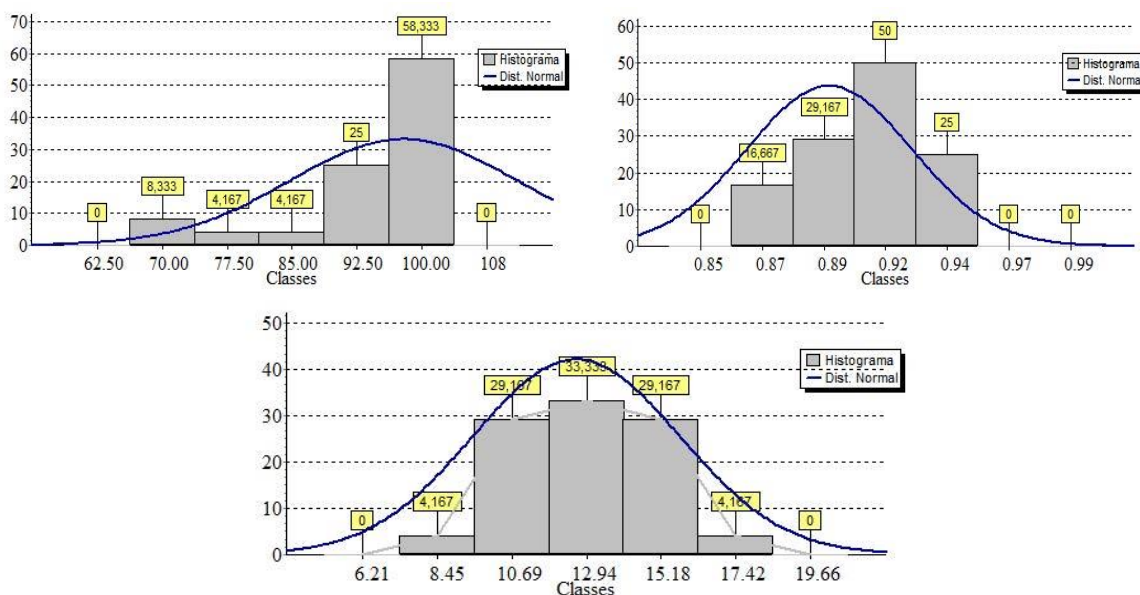


FIGURA 1. Análise de frequência e distribuição normal dos dados de porcentagem de cobertura do solo (% COB), densidade do solo (Ds, g/cm⁻³) e umidade do solo (Ug, %) pós-dessecação e pré implantação de culturas nos tratamentos, no inverno de 2022.

Os dados obtidos foram analisados quanto à sua variância (Teste F) e submetidos a Teste de Comparação de médias, cujos dados são apresentados na Tabela 2. A escolha da área experimental foi realizada com os cuidados pertinentes aos protocolos científicos, o que pode ser observado com os dados apresentados, e com a análise obedecendo os manejos definidos para a recuperação física do solo. Das variáveis estudadas, apenas a umidade gravimétrica mostrou diferenças significativas entre os manejos, que por não terem ainda sido adotados, parece evidenciar possíveis discrepâncias momentâneas intrínsecas da área, não eximindo possíveis equívocos metodológicos.

TABELA 2. Síntese dos valores de análise de variância e do teste de médias para as variáveis de porcentagem de cobertura do solo (% COB), umidade gravimétrica (Ug, %) e densidade do solo (Ds, g/cm⁻³) na profundidade 0-10cm, na fase de pré-recuperação física do solo com diferentes manejos, no inverno de 2022.

MANEJOS	% COB	Ug (%)	Ds (g cm ⁻³)
M1	90,38	10,60 a	0,92
M2	99,63	12,30 ab	0,90
M3	90,38	13,63 ab	0,92
M4	97,13	14,68 b	0,89
M5	92,13	12,64 ab	0,89
M6	95,00	13,09 ab	0,93
Média geral	94,10	12,82	0,91
p (Teste F)	0,6426 ^{NS}	0,0685 ^{NS}	0,0565 ^{NS}
C.V. (%)	9,76	13,24	2,17

M1 a M6: manejos a serem aplicados após a coleta dos dados desta tabela; NS: não significativo (P>0,05); C.V.: coeficiente de variação.

CONCLUSÕES: Os dados obtidos mostraram que a área em fase inicial de recuperação física é homogênea, e com cobertura do solo adequada ao manejo conservacionista, cumprindo o objetivo da avaliação na eficácia da pré-recuperação física do solo, utilizando métodos mecânico e biológico.

AGRADECIMENTOS: Aos integrantes do grupo de pesquisa LAMMEC - Laboratório de Máquinas e Mecanização Conservacionista, pelo apoio e trabalho em equipe.

REFERÊNCIAS:

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análise de solo.** Centro Nacional de Pesquisa de Solos. – 2. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos; 1).
- NICOLOSO, R.S. et al. Eficiência da escarificação mecânica e biológica na melhoria dos atributos físicos de um latossolo muito argiloso e no incremento do rendimento de soja. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 32, p. 1723-1734, 2008.
- PEREIRA, D.P.; FIEDLER, N.C.; LIMA, J. S.S.; GUIMARÃES, P.P.; MÔRA, R.; CARMO, F. C. A. Eficiência da subsolagem na profundidade de pre aro do solo em função da declividade do terreno. **CERNE**, vol. 18, n. 4, p. 607-612, 2012.
- PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais:** exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba: Fealq, 2002.
- TORRES, J.L; PEREIRA, M.G; ASSIS, R.L. Atributos físicos de um latossolo vermelho cultivado com plantas de cobertura, em semeadura direta. **Rev. Bras. Ciênc. Solo** 39.