

Efeito da Palhada de Carnaúba nos Indicadores de Qualidade Física de Latossolo Amarelo, Sob Cultivo de Milho.

José Roneilson da Silva Costa⁽¹⁾; Lindomar Siqueira da Silva⁽²⁾; Ronaldo Silva Gomes⁽³⁾; Ítalo Jhonny Nunes Costa⁽⁴⁾; Egon Bastos de Oliveira⁽⁵⁾; Maria da Cruz Chaves Lima Moura⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Engenheiro Agrônomo pela UFMA, Bolsista de Apoio Técnico Institucional; Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Campos CCAA; Chapadinha, Maranhão; Email: jrcostaagro@gmail.com; ⁽²⁾ Engenheiro Agrônomo pela UFMA, Secretaria Municipal de Agricultura de Chapadinha; Chapadinha, Maranhão; Email: lindhomar@oi.com.br; ⁽³⁾ Graduando de Agronomia, UFMA-CCAA; Email: irm.7rg@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Graduando de Agronomia, UFMA-CCAA; Email: italojncosta@hotmail.com; ⁽⁵⁾ Graduação de Agronomia, UFMA-CCAA; Email: egon_bastos@hotmail.com; ⁽⁶⁾ Professora Adjunta 2 do Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Campos CCAA; Chapadinha, Maranhão; Email: mariacruzmoura@ufma.br

RESUMO: Os Latossolos Amarelo da Microregião de Chapadinha apresentam tendência natural à compactação em função da predominância da textura areia fina e silte, constituindo assim um fator limitante de produção de grãos, agravado pelo sistema mecanizado, com reflexos negativos nos indicadores físicos de qualidade do solo. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da palhada da carnaúba nos indicadores de qualidade física de um Latossolo Amarelo, sob cultivo do milho na Microregião de Chapadinha. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com arranjo fatorial de 3 x 2 sendo os tratamentos constituídos de três ambientes: mata nativa (MN) como testemunha, cultivo de milho com cobertura de palha de carnaúba (CPC), cultivo de milho sem cobertura (SPC); e duas profundidades: 0-10 cm e 10-20cm, com quatro repetições. Foram coletadas 120 amostras indeformadas de solo, nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm, para análise dos indicadores físicos de densidade aparente, porosidade total, macroporosidade e microporosidade do solo. Nas condições estudadas, o ambiente com palhada da carnaúba nas duas profundidades, não proporcionou melhorias significativas nos indicadores físicos do solo, apresentando valores inferiores de porosidade total (39%) e macroporosidade (9,5%), quando comparado aos ambientes da mata nativa (45%, e 15,92%) e sem palhada da carnaúba (45% e 11,75%), respectivamente. As variáveis de densidade aparente do solo e microporosidade não diferiram significativamente entre os ambientes no primeiro ano do experimento.

Termos de indexação: Densidade do solo, distribuição de porosidade, capacidade de aeração.

INTRODUÇÃO

O aumento da densidade do solo, que ocorre de forma simultânea ao decréscimo da qualidade dos demais atributos físicos, se torna fator limitante ao ganho de produção à medida que reduz a porosidade do solo, dificulta à penetração radicular e diminui a velocidade de infiltração de água. A microrregião de Chapadinha, no estado do Maranhão, apresenta predominância de Latossolos de textura arenosa que possuem tendência natural à compactação.

Ribeiro et al. (2007) analisando as propriedades físicas de diferentes classes de solo, observou que os solos mais arenosos apresentavam maior densidade e menor porosidade, de modo que estes solos eram constituídos em maior parte por areia fina ou muito fina. Dias Junior & Miranda (2000) trabalhando com cinco classes de solos, observaram que o aumento do grau de compactação, entre os solos estudados, teve relação diretamente proporcional com a quantidade de areia. Essa tendência pode ser explicada devido à irregularidade de forma e tamanho dos grãos que contribuem com uma maior capacidade de empacotamento das partículas. Situação semelhante ocorre com os solos da região, os mesmos apresentam maior quantidade de areia fina e porcentagem razoável de silte, que também colabora com o fenômeno de densificação.

As práticas de sistemas de cultivo alternativo, com a utilização de cobertura morta e revolvimento mínimo, contribuem com a manutenção da qualidade física do solo, além de diminuir o processo de erosão laminar que provoca perdas de nutrientes, resultando em uma utilização mais sustentável do solo. Schaefer et al. (2002), trabalhando com diferentes níveis de cobertura morta, constataram que as perdas de solo e



nutrientes por erosão laminar aumentaram com a diminuição da quantidade de cobertura.

Por possuir uma relação C/N elevada, acima de 1:22, a palha de carnaúba permanece por mais tempo atuando como uma cobertura eficiente do solo. Desta forma este tipo de cobertura contribui com a diminuição de competição das plantas espontâneas, ameniza as perdas de solo e nutrientes por erosão laminar e ajuda a manter a umidade do solo por mais tempo, além disso, pode apresentar interferência positiva na qualidade física do solo. Neste sentido, este trabalho teve como objeto avaliar o efeito da palhada de carnaúba nos indicadores de qualidade física de um Latossolo Amarelo, sob cultivo de milho na Microrregião de Chapadinha.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda Santa Fé, localizada no município de Brejo, pertencente à microrregião de Chapadinha, tendo como coordenadas geográficas: 3° 41' 7" de latitude Sul, 42° 45' 4" de longitude Oeste e altitude de 76 metros. O cultivo do milho foi realizado em um Latossolo Amarelo Franco Arenoso (40,6% de areia grossa, 37,1% de areia fina, 8,7% de silte e 13,6% de argila), no período de Fevereiro a Maio de 2011, enquanto as amostras foram retiradas logo após a colheita.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados num esquema fatorial 3x2 sendo os tratamentos constituídos de três ambientes: mata nativa (MN) como testemunha, cultivo de milho com palhada de carnaúba (CPC) e cultivo de milho sem palhada de carnaúba (SPC); e duas profundidades de solo: 0-10 cm e 10-20 cm, com quatro repetições.

Na obtenção das amostras indeformadas utilizou-se anéis de Kopec, constituídos de aço com volume padrão de 98,175 cm³ e, para auxiliar a retirada, um trado com extremidade de encaixe específico ao diâmetro dos anéis. Foram coletadas 120 amostras indeformadas de solo, sendo que o valor de cada parcela correspondeu à média de três amostras. Os indicadores físicos do solo avaliados foram densidade aparente (DA), porosidade total (PT), macroporosidade (Map) e microporosidade (Mip).

A densidade aparente do solo foi obtida pelo método do anel volumétrico (98,175 cm³), segundo Kiehl (1979). Determinou-se a densidade de partícula por meio do método do balão volumétrico (EMBRAPA, 1997) com objetivo de obter a porosidade total através da formula 1.

Formula 1

$$PT = 1 - \frac{DA}{DP}$$

PT – Porosidade Total; DA – Densidade Aparente; DP – Densidade de Partícula.

Para determinação da distribuição de tamanho de poros foi utilizada uma mesa de tensão confeccionada no Laboratório de Biometria da UFMA. Regulada para aplicar nas amostras uma força de sucção de 6 KPa, como descrito em Kiehl (1979), este equipamento retira a água contida em poros de até 0,05 mm de tamanho de uma amostra saturada de solo. Para calcular a porcentagem de volume de macroporos utilizou-se a formula 2, enquanto a de microporos foi obtida por diferença entre porosidade total e macroporosidade.

Formula 2

$$Mp(\%) = \frac{(Ps - Pe) \times 100}{Va}$$

Mp(%): Porcentagem do volume de macroporos; Os: Peso da amostra saturada; Pe: Peso da amostra estabilizada em mesa de tensão a 6 KPa; Va: Volume interno do anel volumétrico que abriga a amostra indeformada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à variável Porosidade Total apresentaram diferença significativa, a um nível de erro de 5%, entre os ambientes avaliados e na interação entre profundidades e ambientes, contudo no quadro geral as profundidades não apresentaram diferença significativa. Através do teste Tukey, como demonstrado na Tabela 1, observou-se que o ambiente com palha de carnaúba apresentou uma porosidade total inferior ao ambiente sem a cobertura e a testemunha, sendo que estes dois não diferiram significativamente entre se nas duas profundidades.

Avaliando-se as duas profundidades em cada ambiente, como pode ser acompanhado na Tabela 1, observou-se diferença significativa entre profundidades no ambiente sem cobertura de palha de carnaúba, sendo que a camada de 0 a 10 cm apresentou uma porosidade total significativamente maior que a de 10 a 20 cm nesse ambiente. Nos demais tratamentos não houve diferença significativa entre as duas profundidades avaliadas. Moura et al. (2009) também constatou diferença significativa entre tratamentos com e sem cobertura, entretanto com resultado favorável para os ambientes com cobertura. O mesmo autor também observou que as camadas superficiais foram mais influenciadas, fato justificado segundo Franzen et al. (1994) pelo favorecimento que a cobertura do solo

dispõe a atividade microbiana que também auxilia o desenvolvimento radicular, conseqüentemente tal fato provoca um aumento da quantidade de bioporos. O mesmo resultado não ocorreu como o

Tabela 1 – Dados médios de Porosidade Total e Macroporosidade em duas profundidades e três ambientes, Brejo, 2011.

Porosidade Total (%)		
	0 a 10 cm	10 a 20 cm
CPC	39,34 Aa	36,997 Aa
MN	42,017 ABa	44,06 B a
SPC	45,117 Ba	40,897 ABb
Macroporos (%)		
	0 a 10 cm	10 a 20 cm
CPC	9,97 Aa	9,088 Ba
MN	15,503 Aa	16,343 Aa
SPC	14,403 Aa	9,105 Bb

CPC: Com cobertura de carnaúba; MN: Mata nativa (testemunha); SPC: Sem cobertura de carnaúba. Médias na linha seguidas de mesma letra minúscula e médias na coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferiram estatisticamente pelo teste de tukey ($P < 0,05$).

A variável macroporosidade diferiu significativa entre os ambientes com e sem palhada de carnaúba. O solo de Mata nativa (testemunha) apresentou os melhores resultados, diferindo significativamente em relação ao ambiente com cobertura de palha de carnaúba. O ambiente sem cobertura de palhada de carnaúba não diferiu significativamente tanto da testemunha quanto do ambiente com cobertura, apresentado média de valor intermediário entre os outros dois sistemas como demonstrado na tabela 1.

Os valores das médias de profundidade, para volume de macroporos, diferiram apenas dentro do tratamento sem cobertura de palha de carnaúba como pode ser observado na tabela 1. Os valores máximos e mínimos de macroporosidade encontrados nas análises foram 23,57% e 5,73%, respectivamente, com uma mediana de 11,62%, demonstrando que a metade dos dados são inferiores a 10%. Como mencionado por Kiehl (1979), 10% é o valor crítico de macroporos para garantir uma condição de aeração satisfatória para o sistema radicular da planta. Por isso os resultados de macroporosidade do experimento reforçam a hipótese de que o solo trabalhado possui tendência à compactação e depreciação da qualidade física, revelando a necessidade da adoção de sistemas que priorizem a conservação do solo.

esperado para este trabalho tendo em vista que as diferenças entre profundidades ocorreram no sistema sem cobertura morta (Tabela 1).

Moura et al. (1995), por meio de trabalho realizado na microrregião de Chapadinha, observou que a cobertura morta reduziu a tendência dos solos trabalhados mecanicamente à recompactação, nos períodos chuvosos, isso ocorreu, segundo mesmo autor, pelo fato de a cobertura ajudar a manter por mais tempo o volume de macroporos acima do nível crítico de 10%, atribuindo aeração satisfatória para as raízes

Os resultados das análises estatísticas não foram significativos para as variáveis de densidade aparente e microporosidade, tanto entre ambientes quanto entre profundidades, não havendo também interação entre os mesmos. Moura et al (2009), trabalhando com um Argissolo em São Luis-MA, observou diferença significativa entre os tratamentos com e sem cobertura morta em cultivo de milho para a variável densidade aparente, sendo que os tratamentos com cobertura tiveram melhores resultados. De acordo com Corsini & Ferraudo (1999) o efeito de diferentes sistemas de cultivo, ambientes diferentes, sobre os atributos de densidade aparente e microporosidade do solo, só começam a ser significativos após vários anos de cultivos consecutivos com utilização do mesmo sistema. Isso ajuda a explicar os resultados não significativos deste trabalho, tendo em vista que o efeito de cobertura sobre estes atributos ocorre em um intervalo de tempo menor que um ano.

CONCLUSÕES

Nas condições estudadas, o ambiente com palhada de carnaúba, nas duas profundidades, não proporcionou melhorias significativas, nos indicadores físicos do solo.

O ambiente com palhada de carnaúba apresentou valores inferiores de porosidade total e macroporosidade, quando comparado aos ambientes da mata nativa e sem palhada da carnaúba.

A densidade aparente do solo e microporosidade não diferiram significativamente entre os ambientes estudados no primeiro ano de cultivo.

REFERÊNCIAS

CORSINI, P. C. & FERRAUDO, A. S. Efeitos de sistemas de cultivo na densidade e macroporosidade do solo e no desenvolvimento radicular do milho em Latossolo Roxo. *Pesq. Agropec. Bras.*, 34:289-298, 1999.



DIAS JUNIOR, M.S.; MIRANDA, E.E.V. de. Comportamento da curva de compactação de cinco solos da região de Lavras (MG). *Ciênc. Agrotec.*, 24:337-346, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise do solo. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA – CNPS, 1997. 212p.

FRANZEN, H. LAL, R. EHTLERS, W. Tillage and mulching effects on physical properties of tropical Alfisol. *Soil Till Res.*, 28:329-346, 1994.

KIEHL, E.J. Manual de edafologia, relações solo-planta. São Paulo, Ceres, 1979. 264p.

MOURA, E. G. Atributos físico-hídricos e de fertilidade de um PVA distrófico da formação

Itapecuru em São Luís, MA, que afetam o crescimento do milho (*Zea mays* L.). 1995. 82 f. Tese (Doutorado). Botucatu, 1995.

MOURA, E. G., COELHO, K.P., FREITAS, I.C. & AGUIAR, A.C.F. Chemical and physical fertility indicators of a weakly-structured Ultisol after liming and mulching. *Sci. agric.*, 66:800-805, 2009.

RIBEIRO, K. D. et al. Propriedades físicas do solo, influenciadas pela distribuição de poros, de seis classes de solos da região de lavras. *Ciênc. Agrotec.*, Lavras, 31:1167-1175, 2007.

SCHAEFER, C. E. R. et al. Perdas de solo, nutrientes, matéria orgânica e efeitos microestruturais em Argissolo Vermelho-Amarelo sob chuva simulada. *Pesq. Agropec. Bras.*, 37:669-678, 2002.