EFEITO DA COMPACTAÇÃO DE DIFERENTES SOLOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO INICIAL DA SOJA

Bianca de Fatima Kutah (BIC/Fundação Araucária/UEPG), Fabrício Tondello Barbosa (Orientador), e-mail: fabriciotondello@gmail.com.

Universidade Estadual de Ponta Grossa / Departamento de Ciências do Solo e Engenharia Agrícola.

5.01.01.00-5 (Ciência do Solo) 5.01.01.06-4 (Manejo e Conservação do Solo).

Palavras-chave: Densidade do solo, textura do solo, raízes.

Resumo

Este estudo teve por objetivos caracterizar solos de diferentes classes texturais por meio da curva de compactação do solo e dos limites de consistência, e avaliar o desenvolvimento aéreo e radicular de plantas de soja em diferentes graus de compactação do solo. Os tratamentos foram formados pela combinação de três solos (171, 390 e 610 g kg^{-1} de argila) e quatro níveis de compactação (70, 80, 90 e 100% da densidade máxima), conduzidos em colunas de PVC em casa de vegetação. Altura de plantas, diâmetro do dossel vegetativo, comprimento radicular, massa seca de parte aérea e raízes e o número de vagens por planta tiveram melhor desempenho no solo com teor intermediário de argila, seguido pelo muito argiloso e pior desempenho no menos argiloso. O desenvolvimento radicular e o número de vagens por planta foram as variáveis mais afetadas pelo grau de compactação do solo. Valores de densidade relativa próximos ou superiores a 90% são críticos ao desenvolvimento de plantas de soja.

Introdução

Cada vez mais o homem usufrui de máquinas potentes que permitem preparar extensas áreas, objetivando aumento da sua capacidade de trabalho, porém o uso exagerado de operações mecânicas e o tráfego excessivo de máquinas podem ocasionar compactação do solo (Richart et al., 2005).
A compactação restringe o desenvolvimento das raízes e por consequência o volume de solo explorado por elas, reduzindo sua capacidade de absorver água e nutrientes. Ao invés de densidade do solo, a avaliação do grau de compactação pode ser mais significativo para a tomada de decisão quanto ao manejo adequado do solo. Havendo valores de densidade observados em diferentes solos, estes podem ser convertidos em grau de compactação, o que resulta em valores mais úteis para caracterizar os efeitos sobre as práticas de manejo (Silva et al., 1997).
Neste trabalho objetivou-se caracterizar solos de diferentes classes texturais por meio da obtenção da densidade máxima do solo, assim como determinar seus limites de liquidez e plasticidade e avaliar o desenvolvimento aéreo e radicular de plantas de soja (*Glycine max*) em solos submetidos a quatro níveis de compactação, estabelecidos com base na densidade máxima do solo.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), no período de novembro de 2016 a fevereiro de 2017. Foram cultivadas plantas de soja (*Glycine max*) em tratamentos formados pela combinação de três diferentes solos e quatro níveis de compactação (arranjo fatorial 3 x 4). Foram utilizados solos com teores de argila de 171, 390 e 610 g kg^{-1} nos níveis de compactação correspondentes a 70, 80, 90 e 100% da densidade máxima. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições, totalizando 48 parcelas. Cada unidade experimental era constituída por uma coluna de PVC com diâmetro de 0,10 m e altura de 0,20 m. A coleta de solo foi realizada em uma profundidade de 0-0,2 m, sendo os solos denominados A (171 g kg^{-1} de argila) e B (390 g kg^{-1} de argila) provenientes de área sob plantio direto da Fazenda Escola Capão da Onça (FESCON) e o solo denominado C (610 g kg^{-1} de argila) coletado no *campus* da UEPG.

Amostras de solo foram caracterizadas fisicamente, determinando-se a umidade nos limites de liquidez (LL) e plasticidade (LP) e na capacidade de campo (CC). Para determinação da densidade máxima do solo ($Ds_{máx}$) e da umidade ótima de compactação (UOC) foi realizado teste de Proctor Normal, por meio da correlação entre a umidade do solo e a massa de solo compactado em um cilindro com determinada energia aplicada.

Na instalação do experimento em casa de vegetação foi realizada a semeadura de soja (*Glycine max*), deixando-se duas plantas em cada coluna de PVC. Quando as plantas atingiram o Estágio R 5.1 quantificou-se o diâmetro do dossel vegetativo e o número de vagens por planta. Em seguida coletaram-se as plantas, separando a parte aérea das raízes. Nas raízes avaliou-se a massa seca e o comprimento radicular e na parte aérea a altura de plantas e sua massa seca.

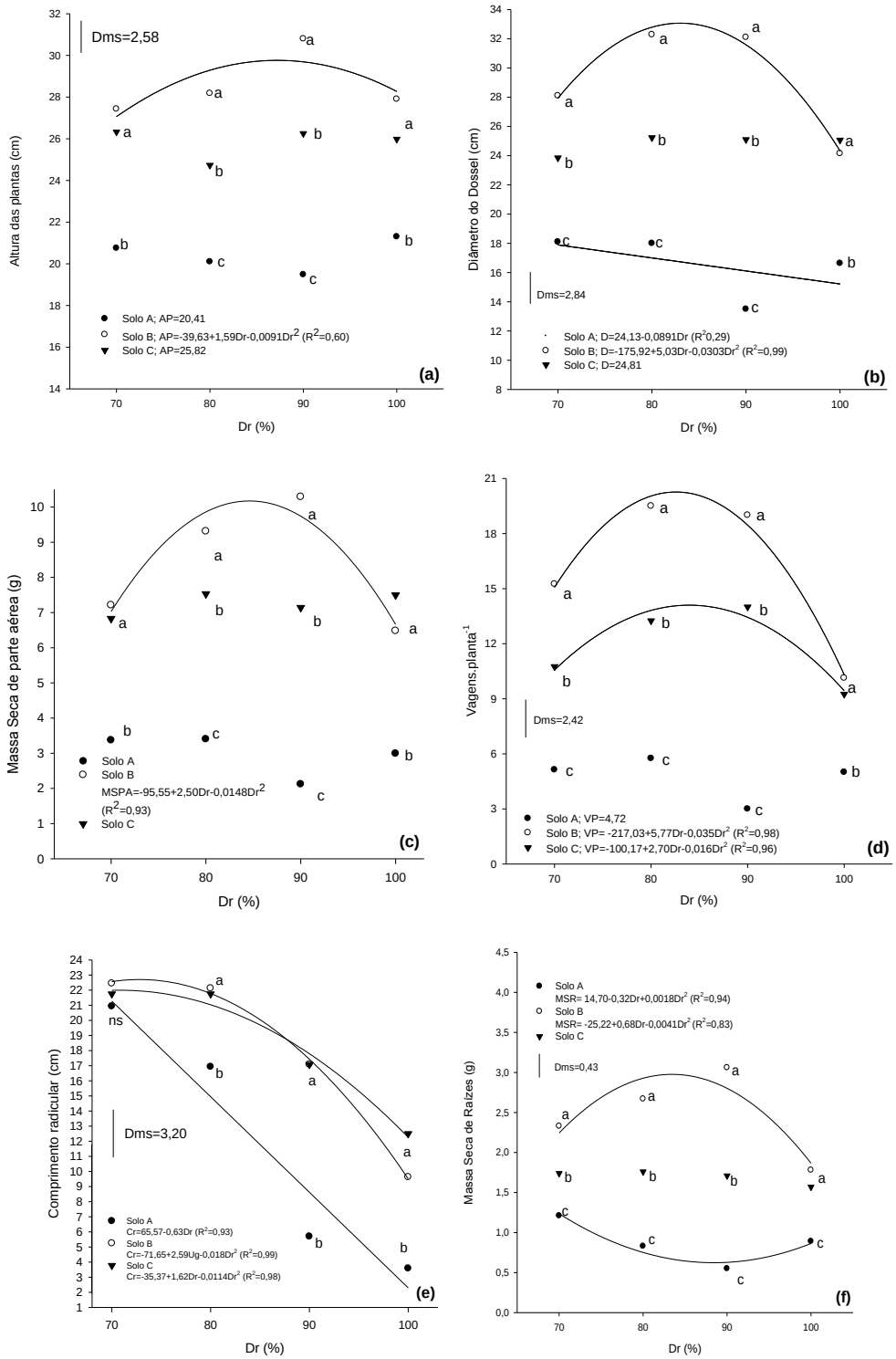
A análise estatística dos dados foi realizada por análise de variância e comparação de médias pelo teste de t (LSD) a 5% de probabilidade de erro, utilizando o programa Sisvar 5.6 para Windows.

Resultados e Discussão

Através do teste de Proctor Normal obteve-se os seguintes valores de densidade máxima do solo ($Ds_{máx}$) e de umidade ótima para compactação (UOC): Solo A $Ds_{máx}$ = 1,848 g cm^{-3} e UOC = 0,131g g^{-1}; Solo B $Ds_{máx}$ = 1,404 g cm^{-3} e UOC = 0,279 g g^{-1} e Solo C $Ds_{máx}$ = 1,416 g cm^{-3} e UOC = 0,291 g g^{-1}. No solo com menor teor de argila o valor de $Ds_{máx}$ foi maior, enquanto os solos B e C apresentaram menor densidade. Isso ocorre pelo fato da fração argila se organizar em unidades estruturais porosas, além de solos de textura fina terem maior quantidade de matéria orgânica, a qual possui densidade específica menor que os minerais do solo (Brady e Weil, 2013).

Os valores respectivos de umidade dos solos A, B e C no limite de liquidez (LL) foram de 0,214; 0,461 e 0,446 g g^{-1}, já no limite de plasticidade (LP) foram de 0,134; 0,256 e 0,291 g g^{-1}, enquanto na capacidade de campo (CC) foram de 0,112; 0,313 e 0,300 g g^{-1}. O solo A teve valor de CC menor que LP. Já os solos B e C obtiveram valores de CC maiores que LP, o que implica em aspecto negativo pois, quando ocorrer a drenagem do excesso de água nas lavouras após eventos de chuva (umidade na CC) o solo ainda estará muito suscetível a compactação, em consistência plástica. O ideal para realização de trabalhos como o preparo do solo e o tráfego de máquinas, é que o solo esteja na condição de friabilidade, com umidade inferior ao LP.

Figura 1- Altura das plantas (**a**); diâmetro do dossel vegetativo (**b**); massa seca da parte aérea (**c**); número de vagens por planta (**d**); comprimento radicular (**e**) e massa seca de raízes (**f**) de plantas de soja cultivada em três solos submetidos a diferentes graus de compactação (Dr).



Fonte: A Autora

O grau de compactação do solo expresso pela densidade relativa (Dr) não influenciou a altura de plantas (AP) e a massa seca de parte aérea (MSPA) nos solos A e C, enquanto no B houve relação quadrática entre as variáveis (figuras 1a, 1c). O solo B

apresentou maiores AP e MSPA. Segundo Brady e Weil (2013) solos de textura média possuem maior quantidade de água disponível às plantas em relação a solos pouco ou muito argilosos, o que justifica em parte os resultados da presente pesquisa.
O diâmetro do dossel vegetativo (DD) foi influenciado pela Dr nos solos A e B (figura 1b). O solo A teve menor DD, o que está relacionado ao fato de solos mais arenosos possuírem baixo potencial produtivo, apresentando limitações relacionadas a fertilidade natural e menor capacidade de retenção de água.
O número de vagens por planta (VP) foi afetado pela Dr nos solos B e C (figura 1d). A relação entre as variáveis foi quadrática, onde na Dr de 82 e 84% obteve-se o valor máximo de 20,8 e 13,7 VP para estes dois solos, respectivamente. O solo A apresentou em média 4,7 VP. Neste solo, com baixo teor de argila, o VP foi baixo independente da compactação, demonstrando menor potencial agrícola.
O comprimento radicular (CR) das plantas foi afetado pelo tipo de solo e Dr (figura 1e). O solo A resultou em menor CR. Quanto ao efeito da compactação, o solo A apresentou correlação linear negativa entre CR e Dr, enquanto os solos B e C apresentaram comportamento quadrático, onde no primeiro deles a Dr de 72% proporcionou máximo CR (21,5 cm) enquanto no segundo a Dr de 70% proporcionou máximo CR (22,1 cm).
O grau de compactação do solo influenciou a massa seca da raízes (MSR) nos solos A e B (figura 1f). No solo A, a DR de 70% proporcionou máximo acúmulo de MSR (1,21 g), enquanto no solo B a DR de 83% teve o maior acúmulo (2,97 g). No solo C a MSR média foi de 1,74 g. Também foi possível constatar diferenças entre solos, onde a MSR foi superior no solo B e menor no solo A.

Conclusões

O solo com menor teor de argila (171 g kg^{-1}) apresentou maior densidade máxima e menor umidade ótima para compactação. Altura de plantas, diâmetro do dossel vegetativo, comprimento radicular, massa seca de parte aérea e raízes e o número de vagens por planta tiveram melhor desempenho em solo com teor intermediário de argila (390 g kg^{-1}). O desenvolvimento radicular e o número de vagens por planta foram as variáveis mais afetadas pelo grau de compactação do solo. Com base nos resultados pode-se inferir que valores de densidade relativa do solo próximos ou superiores a 90% são críticos ao desenvolvimento de plantas de soja.

Agradecimentos

À Fundação Araucária pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho.

Referências

BRADY, N.C.; WEIL, R.R. **Elementos da natureza e propriedades dos solos**. Bookman, Porto Alegre, 3. ed., 686p., 2013.

RICHART, A.; TAVARES FILHO, J.; BRITO, O.R.; LLANILLO, R.F.; FERREIRA, R. Compactação do solo: causas e efeitos. **Semina**, v.26, n.3, p.321-344, 2005.

SILVA, A. P.; KAY, B.D.; PERFECT, E. Management versus inherent soil properties effects on bulk density and relative compaction. **Soil & Tillage Research**, v.44, p.81-93, 1997.