DESENVOLVIMENTO VEGETAL E RESISTÊNCIA DO SOLO À PENETRAÇÃO EM SEMEADURA DIRETA COM E SEM ESCARIFICAÇÃO

Bianca de Fatima Kutah (BIC/Fundação Araucária/UEPG), Fabrício Tondello Barbosa (Orientador), bfkutah@gmail.com: 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: preparo do solo, desenvolvimento radicular, cobertura do solo.

Resumo

A pesquisa teve como objetivos avaliar a resistência do solo à penetração (RP) e o desenvolvimento de culturas de inverno dez meses após a escarificação do solo em semeadura direta. O experimento foi conduzido em 2017 na Fazenda Escola Capão da Onça da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Os tratamentos consistiram da combinação de dois manejos do solo (semeadura direta com e sem escarificação) e dois cultivos (trigo e aveia), acrescidos de uma testemunha (pousio). Foram coletadas amostras para determinação da produção de massa seca de parte aérea e de raízes e para trigo e aveia quantificou-se o rendimento de grãos. Em seguida, avaliou-se a RP até a profundidade de 0,4 m. A escarificação do solo pouco influenciou os valores de RP e não houve efeito da mesma sobre a produção de biomassa aérea e radicular e o rendimento de grãos de trigo e aveia. A aveia resultou em maior massa de parte aérea e de raízes em comparação ao trigo, sendo ambos os cultivos superiores ao pousio.

Introdução

O sistema de manejo semeadura direta fundamenta-se na reduzida mobilização de solo, na produção de elevada quantidade de massa vegetal para cobertura do solo e na melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (SILVA et al., 2006). Por outro lado, a redução da mobilização pode ocasionar problemas com compactação do solo, proveniente do efeito cumulativo do tráfego de máquinas e acomodação natural das partículas sólidas (KLEIN & BOLLER, 1995).

A descompactação do solo via processos mecânicos e biológicos visa elevar a porosidade e diminuir a densidade e a resistência do solo ao crescimento radicular (DRESCHER, 2015). O procedimento mecânico de descompactação consiste no rompimento de camadas compactadas com utilização de equipamentos como escarificadores, arados e grades. No entanto, estudos tem revelado que a intervenção mecânica em semeadura direta, mediante a escarificação, pode ter potencial efêmero para reduzir a compactação do solo (DRESCHER et al., 2011).

O uso de técnicas de manejo adequadas associado à plantas que possuem sistema radicular bem desenvolvido e com boa produção de biomassa aérea, são fatores que colaboram com a redução dos efeitos da compactação. As plantas utilizadas para cobertura do solo tem sido grande aliada na redução dos impactos provocados pelo uso intensivo do solo e tem sido grande aliada na redução dos impactos provocados pelo uso intensivo do solo, aliando proteção e adubação (SILVEIRA et al., 2005).

Em decorrência do exposto, há necessidade de se aprofundar melhor sobre o efeito da escarificação em semeadura direta e sua interação com o tipo de espécie vegetal, assim como seu efeito ao decorrer do tempo. O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento de diferentes culturas de inverno e a resistência do solo à penetração após dez meses da escarificação do solo em semeadura direta.

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado em 2017 na Fazenda Escola Capão da Onça pertencente a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em solo com composição granulométrica na camada de 0-0,2 m de 180, 70 e 750 g kg^{-1} de argila, silte e areia, respectivamente. Os tratamentos foram formados pela combinação de dois cultivos e dois manejos do solo, acrescidos de uma testemunha. Os manejos testados foram semeadura direta (SD) e semeadura direta submetida a uma escarificação (SDE), enquanto os cultivos foram trigo e aveia preta. Para testemunha, utilizou-se o pousio com vegetação espontânea (PO), sem escarificação. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com três repetições e as parcelas tinham dimensões de 18x20 m.
A escarificação do solo no manejo SDE foi realizada dez meses antes da implantação dos tratamentos e durante este período foi cultivada soja em toda a área experimental. Em julho de 2017, após a colheita da mesma, foi realizada a semeadura das culturas de inverno.
Em outubro de 2017 foram coletados os dados de resistência à penetração com penetrômetro eletrônico digital. Na segunda quinzena do mesmo mês, efetuaram-se as coletas de biomassa vegetal. Para isso, foi realizado corte rente ao solo de toda a massa vegetal em 4 m lineares por parcela (seguindo as linhas de semeadura) e para as amostras de raízes utilizou-se trado cilíndrico (diâmetro de 0,037 m) até a profundidade de 0,2 m. Os dados foram submetidos a análise de variância e comparações múltiplas de médias foram realizadas por contrastes ortogonais, com utilização do programa estatístico Sisvar 5.6 para Windows.

Resultados e Discussão

A RP referente aos manejos SD e SDE nos cultivos de aveia e trigo, além do tratamento pousio, estão apresentadas na Figura 1.

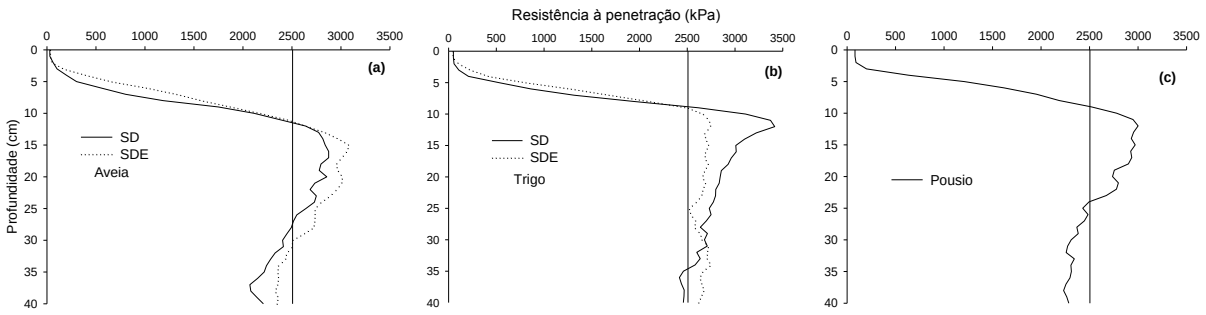


Figura 1 – Resistência do solo à penetração (RP) em diferentes profundidades nas áreas de cultivo de aveia preta **(a)** e trigo **(b)** em semeadura direta (SD) e semeadura direta escarificada (SDE), além da testemunha pousio **(c)**.

Na Figura 1a, pode-se observar que na camada de 0-12 cm não houve diferença de RP na cultura da aveia entre os manejos SD e SDE, porém na profundidade entre 12 e 30 cm ambos apresentaram RP acima de 2.500 kPa, valor que pode representar

grande restrição ao desenvolvimento radicular. Segundo Camargo et al. (1997) valores de até 2.500 kPa são considerados baixos e apresentam pouca limitação ao desenvolvimento das raízes, porém quando se ultrapassa este valor, espera-se dificuldade para o desenvolvimento radicular. Após a profundidade de 12 cm, os valores de RP observados foram ligeiramente superiores na SDE em comparação à SD, o que possivelmente pode ser explicado pelo fracionamento mecânico dos agregados proporcionado pelo preparo e posterior reconsolidação do solo pelos ciclos de umedecimento e secagem e pelo tráfego de máquinas (SILVA et al., 2002).
Constata-se que a cultura do trigo tem menor capacidade para atenuar os efeitos da compactação do solo em relação à aveia, pois os valores de RP acima do considerado crítico foram mais próximos à superfície do solo e se estenderam para camadas mais profundas (Figura 1b). No pousio (PO) (Figura 1c), a RP demonstrou maior RP nas camadas entre 10 e 25 cm. Porém entre estas camadas, observou-se que a RP alcançou valores próximos a 3.000 kPa. Alguns autores relatam que a alta RP no PO é decorrente da maior exposição do solo à ação direta da chuva, levando-o à desagregação, visto que as plantas daninhas espontâneas não são capazes de promover continuamente uma adequada cobertura do solo em termos quantitativo e qualitativo e fornecem pouca quantidade de biomassa radicular (VOORHEES & LINDSTROM, 1984) apud (PRADO et al., 2002). Avaliando o comportamento geral da RP nos diferentes tratamentos, a profundidade em que se concentrou os maiores valores de RP foi na camada de 10 a 25 cm e a escarificação não foi eficiente em reduzir valores de RP abaixo do crítico para esta camada, o que pode ser explicado pela acomodação natural da partículas nessa camada e pelo tráfego contínuo de máquinas e implementos na superfície do solo.
Comparando as culturas de aveia e trigo na SD, verifica-se que a aveia demonstrou menor RP, que explica-se pela maior biomassa radicular da aveia. A aveia resultou em maior massa aérea e maior massa de raízes do que o trigo, sendo ambos os cultivos superiores ao pousio (Tabela 1).

Tabela 1 – Massa seca de parte aérea e de raízes nos diferentes tratamentos e rendimento de grãos de aveia preta e trigo em semeadura direta (SD) e semeadura direta escarificada (SDE).

Tratamento	**Massa aérea**	**Massa de raízes**	**Rendimento de grãos**
	kg ha^{-1}	kg m^{-3}	kg ha^{-1}
Pousio	702	0,275	-
Aveia SD	6.189	2,897	1.063
Aveia SDE	6.782	2,662	1.346
Trigo SD	4.065	1,470	1.650
Trigo SDE	4.848	1,165	1.881
Constraste			
Pousio vs demais	**	**	-
Aveia vs Trigo	**	**	**
Aveia SD vs Aveia SDE	ns	ns	ns
Trigo SD vs Trigo SDE	ns	ns	ns
CV (%)	25,8	49,9	26,9

**Significativo pelo teste de contrastes ortogonais a 1 % de probabilidade de erro. ns: não significativo.

Considerando os valores para rendimento de grãos (RG), o contraste comparando a aveia com e sem escarificação não demonstrou diferença significativa. O mesmo

aconteceu para o trigo. Isso pode ser explicado pelo fato de que ambos os cultivos estavam em condições equivalentes de RP nos diferentes manejos (SD e SDE). O contraste comparando RG entre culturas foi significativo, onde o trigo teve produção 45% superior à aveia, fato este esperado, pois a aveia preta possui menor potencial produtivo. O trigo tem alto RG, que lhe confere uma importante característica para retorno econômico, porém a aveia produz alta quantidade de massa aérea, que resulta em maior cobertura do solo.

Conclusões

A RP em SD é maior na camada subsuperficial de 10 a 25 cm e a escarificação do solo pouco influenciou os valores de RP após dez meses do preparo.
A produção de biomassa aérea e radicular e o rendimento de grãos de trigo e aveia não são afetadas por uma escarificação do solo em semeadura direta.
A cultura da aveia produz maior quantidade de massa seca de parte aérea e de raízes em comparação ao trigo, sendo ambos os cultivos superiores ao pousio.

Agradecimentos

À Fundação Araucária, a UEPG e ao Laboratório de Física de Solos por disponibilizarem recursos físicos e financeiros para a realização deste trabalho.

Referências

CAMARGO, O.A.; ALLEONI, L.R.F. **Compactação do solo e o desenvolvimento das plantas**. Degaspar, Piracicaba - SP, 1997. 132p.

DRESCHER, M.S. et al. Persistência do efeito de intervenções mecânicas para a descompactação de solos sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, n.5, p.1713-1722, 2011.

DRESCHER, M.S**. Estratégias para descompactação do solo por escarificação e hastes sulcadoras em sistema plantio direto**. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2015. 119p.

KLEIN, V.A.; BOLLER, W. Avaliação de diferentes manejos de solo e métodos de semeadura em áreas sob sistema de plantio direto. **Ciência Rural**, v.25, n.3, p.395-398, 1995.

PRADO, R.M. et al. Sistemas de preparo e resistência à penetração e densidade de um Latossolo Vermelho eutrófico em cultivo intensivo e pousio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.12, p.1795-1801, 2002.

SILVA, P.R.F. et al. Estratégias de manejo de coberturas de solo no inverno para cultivo do milho em sucessão no sistema semeadura direta. **Ciência Rural**, v.36, n.3, p.1011-1020, 2006.

SILVA, V.R. et al. Fatores controladores da compressibilidade de um Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico arênico e de um Latossolo Vermelho distrófico típico. II - Grau de saturação em água. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.26, p.9-15, 2002.

SILVEIRA, P.M. et al. Adubação nitrogenada no feijoeiro cultivado sob plantio direto em sucessão de culturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.4, p.377-381, 2005.