

## TRAFEGO DE MÁQUINAS E SUAS CONSEQUENCIAS NA LAVOURA

Lúcia Helena Weis<sup>1</sup>, Mateus Fochesatto Gottardi<sup>1</sup>, Marciano Balbinot<sup>2</sup>

**Palavras-Chaves:** Compactação, física do solo, plantio direto, sistema radicular.

### INTRODUÇÃO

Com o constante avanço da agricultura, veem se buscando cada vez mais novas técnicas e diferentes tecnologias, principalmente relacionadas às máquinas agrícolas. Estas precisam atender as demandas de aumento de produtividade e as necessidades de eficiência dos produtos que são utilizados (GIRARDELLO et al., 2014).

Porém, acompanhado do avanço tecnológico, está o aumento do peso e tamanho das máquinas. Esse aumento é necessário para conseguir suprir a necessidade de tração de graneleiros, distribuidores e semeadoras. Além da máquina transferir seu peso para o solo, o tráfego desta em condição de umidade inadequada irá modificar a estrutura do solo, causando a compactação da área. Em sistema de plantio direto, o problema da compactação passa muitas vezes por despercebido, pois a redução de produtividade é atribuída a outros fatores (GIRARDELLO et al., 2014).

A compactação do solo corresponde ao aumento da sua densidade e diminuição da porosidade quando submetido a um esforço ou uma pressão contínua (FURLANI; SILVA, 2016).

A retirada de florestas ou da vegetação natural predominante no solo para iniciar o cultivo de culturas agrícolas causa desequilíbrio no ecossistema, alterando as características químicas, físicas e biológicas do ambiente (GODEFROY, JACQUIN, 1975; CENTURION; CARDOSO; NATALE, 2001 apud RICHART et al., 2005).

O solo quando mantido em seu estado natural é autossuficiente para suprir as necessidades nutricionais, ambiente para o crescimento e desenvolvimento normal da vegetação nativa, onde o volume de solo explorado é alto, proporcionando maior ciclagem de nutrientes, descompactação e absorção de água (ANDREOLA; COSTA; OLSZEWSKI, 2000 apud RICHART et al., 2005).

---

<sup>1</sup>Acadêmicos do Curso de Agronomia da Faculdade de Itapiranga/SC. E-mail: lucihweis@gmail.com

<sup>2</sup>Professor do curso de Agronomia da Faculdade de Itapiranga/SC.

Segundo Sá e Santos Junior (2005) em sistemas convencionais de preparação do solo, o manejo incorreto e o tráfego excessivo de máquinas causa compactação, impedindo o desenvolvimento das raízes em profundidade. Em sistema de plantio direto, a compactação ocorre próximo à superfície, devido ao tráfego das máquinas no plantio, pulverização e colheita.

O cultivo agrícola não explora o solo em profundidade, onde o sistema radicular das plantas não são agressivas comparadas com de plantas nativas e com isso afeta na estrutura física, principalmente na agregação das partículas (GOMES; FILIZOLA, 2006).

De acordo com Topp et al. (1997), Schoenholtz, VanMiegroet e Burger (2000) e Singer e Ewing (2000) apud RICHART et al. (2005), os principais indicadores da qualidade física do solo está diretamente ligada com a profundidade do sistema radicular, porosidade total e a presença de macroporos e microporos uniforme. Também se deve levar em consideração a densidade do solo e a resistência à penetração do sistema radicular.

Segundo Mielniczuk et al. (1985) apud Beutler e Centurion (2003), há diferença em relação as respostas da resistência radicular das plantas, variando entre culturas e variedades e as plantas que desenvolvem o sistema radicular em solos com alta resistência apresentam modificações nas características morfológicas e em plantas que estão se desenvolvendo em solos compactados, quando a raiz está impedida de expandir, manda um sinal bioquímico para a parte aérea que deve desacelerar o metabolismo, com isso diminuindo porte, acarretando em perda de produtividade.

A compactação limita o crescimento radicular das culturas, sendo que as raízes não se desenvolvem profundamente no solo pelo fato de não conseguirem penetrar a camada resistente. As consequências dessa camada compactada estão ligadas a redução da produção, pois haverá dificuldade da planta buscar água em profundidade em épocas de veranicos e secas prolongadas, pelo sistema radicular pouco desenvolvido e pela dificuldade do solo compactado em infiltrar e reter água, diminuindo sua disponibilidade. Outra consequência é a absorção dos nutrientes que não estão perto da área radicular, pois a raiz não chega até eles; a areação reduzida causa deficiências de O<sub>2</sub>, principalmente em casos de excesso de chuvas (SÁ; SANTOS JUNIOR, 2005).

A compactação do solo reduz a disponibilidade de água no mesmo, influenciando diretamente na germinação de sementes, sendo que a água é o principal regulador germinativo e posterior crescimento de plântulas (HAUSER, 1986 apud MODOLO et al., 2007). Também,

a continuidade do crescimento da semente que germinou é influenciada pela resistência mecânica ao redor da mesma, exigindo um maior vigor dela (MODOLO et al., 2007).

Os valores críticos de resistência em relação da penetração no solo são de 1,5 MPa a 4,0 MPa, sendo que 2,0 MPa exerce resistência significativa para o desenvolvimento radicular, acarretando em perdas significativas da produção (TORMENA et al., 1998 apud BEUTLER; CENTURION, 2003).

Segundo Girardello et al. (2016) para descompactar o solo usa-se a prática de escarificação mecânica e cobertura vegetal. A escarificação mecânica deve ser utilizada somente em casos de compactação extrema, pois seu efeito não é duradouro e tem elevado consumo de combustível, potência e mão-de-obra. Já a cobertura vegetal com um sistema radicular agressivo é importante na entressafra para recuperar o solo, porém este é indicado em casos de compactação menos severas.

Contudo, a prevenção sempre é melhor do que buscar formas de resolver o problema já consolidado. É possível evitar a compactação total da área ou restringir a áreas específicas (zonas de tráfego), adotando a prática de tráfego controlado de máquinas. Segundo Chamen et al. (1992) apud Girardello et al. (2014) o tráfego controlado é a prática de confinar as linhas de tráfego em locais específicos dentro da lavoura, sendo ali a compactação permanente e sobrando mais área livre descompactada.

Conforme Girardello et al. (2014) para realizar-se o tráfego controlado de máquinas, a alternativa mais eficiente é aplicar ferramentas de precisão como DGPS, RTK, piloto automático, SIG. Ao utilizar-se dessas ferramentas há uma série de vantagens, sendo a principal delas relacionado ao menor risco de compactação do solo, pois a área que recebe a influência do rodado das máquinas ali utilizadas será menor. Conseqüentemente haverá menos perda de solo por erosão e um maior aproveitamento da água armazenada; além de consumir menos combustível.

Ainda conforme Girardello et al. (2014), apesar dos benefícios das ferramentas de precisão, elas possuem desvantagens. A principal desvantagem é o alto custo financeiro do DGPS, RTK. A topografia e o formato da lavoura também influenciam no funcionamento das linhas controladas. Para a utilização desses recursos, é preciso ajustar as bitolas do maquinário agrícola utilizado. O ajuste de bitolas é necessário para que as máquinas sigam o mesmo trajeto dentro da lavoura. A largura depende da cultura que será implantada e do maquinário utilizado, geralmente as larguras utilizadas são 3 m ou 4 m.

O ajuste de bitolas, segundo Kingwell e Fuchsbichler (2011) apud Girardello et al. (2016) além de possibilitar a eficiência das máquinas, aumenta a eficiência da tração sendo importante nos dias úmidos, quando não há a possibilidade de adiar a colheita.

Conforme os resultados de Girardello et al. (2016), obtidos em Céu Azul/PR, 2014 no qual foi avaliado a produtividade da soja, sendo que sem tráfego o resultado foi melhor comparado com tráfego do trator e com tráfego do trator + pulverizador. Sem tráfego houve uma produtividade de 4103 kg.ha<sup>-1</sup>. Já com tráfego do trator a produção foi de 3843 kg.ha<sup>-1</sup> e tráfego do trator + pulverizador 3790 kg.ha<sup>-1</sup>, mostrando a influencia do rodado no solo afetando na produção final.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A consequência direta do tráfego excessivo de máquinas é a compactação do solo, com isso afeta a estrutura do solo, impedindo o desenvolvimento do sistema radicular, dificultando a infiltração e armazenamento de água, além de causar resistência mecânica na germinação de sementes. Uma alternativa para prevenir a compactação total do solo é o tráfego controlado de máquinas utilizando ferramentas de precisão que, apesar do custo financeiro, torna-se viável pelas suas vantagens, pois estas influenciam na produção final das culturas.

Para reduzir a compactação do solo ocasionado pelo trânsito de máquinas é necessário realizar a semeadura, aplicação de defensivos e adubação em momentos corretos com umidade adequada do solo. As máquinas agrícolas também devem estar com a lastragem calibrada e com pneus adequados para aumentar a área de superfície de contato, com isso ocorre menor patinação, reduzindo a compactação do solo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEUTLER, A. N.; CENTURION, J. F. Efeito do conteúdo de água e da compactação do solo na produção de soja. **Agropecu**, Brasília. Jul, 2003.

FURLANI, C. E. A.; SILVA, R. P. da. **Compactação do solo**. 2016. Disponível em: <http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/engenhariarural/CARLOSEDUARDOANGE LIFURLANI/compactacao.pdf>. Acesso: 25 jul. 2016.

GIRARDELLO, V. C. et al. Tráfego controlado de máquinas agrícolas: a experiência inglesa e perspectivas de adoção no Sul do Brasil. **Revista Plantio Direto** – Edição 137.

GIRARDELLO, V. et al. **Benefícios do tráfego controlado de máquinas**. 2014. Disponível em: [http://w3.ufsm.br/projetoaquarius/pdfs/artigos/\\_a\\_agranjavitorcgirardello.pdf](http://w3.ufsm.br/projetoaquarius/pdfs/artigos/_a_agranjavitorcgirardello.pdf) Acesso em agosto/2016.

GOMES, M. A. F.; FILIZOLA, H. F. **Indicadores físicos e químicos de qualidade de solo de interesse agrícola**. Embrapa, Jaguariúna, 2006. Disponível em: [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Gomes\\_Filizola\\_indicadoresID-u1keja1HAN.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Gomes_Filizola_indicadoresID-u1keja1HAN.pdf). Acesso: 25 jul. 2016.

MODOLO, A. J. et al. **Efeito da compactação do solo sobre a emergência de plântulas de soja em sistema de plantio direto**. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v32n4/a34v32n4.pdf> Acesso em: Setembro/2016.

RICHART, A. et al. Compactação do solo: causas e efeitos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, PR. 27, julho, 2005. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/136159323/COMPACTACAO-DO-SOLO-CAUSAS-E-EFEITOS>. Acesso: 25 jul. 2016.

SÁ, M. A. C. de.; SANTOS JUNIOR, J. de D. G. dos. **Compactação do Solo: consequências para o crescimento vegetal**. Planatina/DF, Embrapa, 2005. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/baixar/349/t> Acesso em: Agosto/2016.