

COMPACTAÇÃO DO SOLO: LIMITAÇÕES NA PRODUÇÃO VEGETAL.

Cristiano Buehrmann⁽¹⁾; Micheli Horn⁽¹⁾; Marciano Balbinot⁽²⁾

Palavra-chave: Degradação do solo. Limitação vegetal. Resistência à penetração. Densidade.

INTRODUÇÃO

Nos anos mais recentes, tem se verificado forte pressão sobre os recursos naturais, sobretudo o solo, em virtude do crescimento populacional e aumento da demanda de alimentos, energia e fibras. A necessidade de intensificar a produção de maneira competitiva, tem resultado na utilização de um manejo muitas vezes inadequado para as condições do solo, máquinas cada vez maiores e mais potentes, ou até mesmo pisoteio de animais sobre o campo fora das condições de umidade, agravaram os problemas de compactação (SÁ; SANTOS JUNIOR, 2005).

A compactação é o aumento da densidade do solo e a redução da sua porosidade, que se dá quando ele é submetido a um grande esforço ou a uma pressão contínua. Segundo Caputo (1975), entende-se como compactação de um solo, o processo manual ou mecânico que visa reduzir o volume de seus vazios e, assim, aumentar sua resistência, tornando-o mais estável.

O manejo incorreto de máquinas e equipamentos agrícolas, levando à formação de camada subsuperficial compactada, tem sido apontado como uma das principais causas da degradação da estrutura do solo e do decréscimo da produtividade das culturas (CAMPOS et al., 1995). Os efeitos do preparo do solo sobre sua estrutura dependem da intensidade de revolvimento ou trânsito, tipos de equipamentos utilizados, manejo dos resíduos vegetais, manejo de animais e condições do solo no momento do preparo (VIEIRA, 1985).

Segundo Zerbinati (2010), esse problema vem se agravando nos últimos anos com a utilização de máquinas cada vez maiores e, sem o aumento da área de contato pneu-solo, exercendo uma maior pressão sobre o solo e aumentando, assim, sua compactação. O grau de compactação do solo depende do tipo de pneu, suas dimensões, velocidade de operação, número de vezes que trafega sobre o mesmo local e carga suportada.

⁽¹⁾ Acadêmicos do 6º semestre do curso de Agronomia da Faculdade de Itapiranga. E-mail: buehrmann_ipo@hotmail.com

⁽²⁾ Graduação em Ciências Agrícolas, Mestre em Agronomia, Professor do curso de Agronomia da Faculdade de Itapiranga.

A possibilidade de compactação dos solos também pode ser oriunda do pisoteio de animais, e vem sendo motivo de preocupação para os produtores, pois é sabido que esta compactação ocorre apenas na camada de 0 a 10 centímetros de profundidade, visto que os animais aplicam pressões de até 400 kPa. Se analisadas individualmente estas pressões, podem ser superiores àquelas aplicadas por máquinas agrícolas, mas elas ocorrem pontualmente e não pela área inteira. O grau desta compactação imposta ao solo pelos animais é dependente da espécie e da categoria animal e ainda têm interferência de quantos de seus membros locomotores estão apoiados no solo, em função de estarem em repouso ou em movimento (KLFF, 2012).

Além das consequências econômicas, há que se considerar também o custo ambiental, a compactação predispõe o solo à erosão, pois, com a degradação da sua estrutura, ocorre diminuição da infiltração de água e aumento do escoamento superficial e nos casos mais dramáticos o rompimento de terraços, resultando em perdas de água e solo, e conseqüentemente assoreamento e poluição de cursos de água (SÁ; SANTOS JUNIOR, 2005).

A principal causa da compactação em solos agrícolas é o tráfego de máquinas em operações de preparo do solo, semeadura, tratos culturais e colheita. E não somente a pressão estática causa compactação, mas também forças dinâmicas causadas pela vibração do trator arrastando implementos e pelo patinamento (STRECK; REINERT, 2004).

Os efeitos da compactação estão diretamente relacionados com redução significativa da produtividade das culturas, as plantas não conseguem absorver os nutrientes em função do mau desenvolvimento radicular, há a redução dos espaços livres do solo que diminuem a quantidade de oxigênio, acarretando em um baixo desenvolvimento da planta (KLFF, 2012).

A taxa de difusão de oxigênio, temperatura e resistência mecânica afetam diretamente na emergência das plântulas e desenvolvimento das mesmas. A água é fundamental para o crescimento vegetal, entretanto, mais importante do que seu conteúdo é seu potencial no solo, isto é, a energia com que o solo retém a água e que, conseqüentemente será a energia necessária para que esta água seja removida pelas raízes. A compactação dificulta o desenvolvimento das raízes, resultando em menores raízes e conseqüente menor absorção de nutrientes e exploração de água no solo (SÁ; SANTOS JUNIOR, 2005).

As raízes respiram consumindo oxigênio e emitindo gás carbônico, para que este metabolismo vegetal seja eficiente, são necessárias trocas gasosas entre as raízes e a atmosfera, fenômeno conhecido como aeração do solo e associado à porosidade e estruturação do solo.

O acúmulo de palha na superfície do solo tem capacidade de absorver parte da energia transmitida pelas máquinas agrícolas. Além disso, a área de contato pneu-solo é uma maneira fácil de reduzir o efeito da compactação do solo, aumentando-se a largura dos pneus utilizados nas máquinas.

A maneira mais simples de se identificar camadas compactadas no campo é a abertura de trincheiras e a observação do sistema radicular, principalmente quando se trata de compactação superficial ou pé de grade, nesse caso quando a compactação limita o crescimento radicular, é possível observar grande concentração de raízes na camada superficial, pois elas não conseguem ultrapassar a camada compactada. Ao se cutucar a parede da trincheira com uma faca ou canivete, é possível constatar maior resistência do solo na camada compactada.

Entretanto, esse método apresenta limitações, uma vez que possibilita apenas identificar uma camada compactada sem, ou seja, não é possível identificar o grau de compactação e o quanto este estaria afetando o crescimento e a produtividade da cultura, bem como decidir com segurança sobre alguma necessidade de operação motomecanizada para descompactação do solo.

Outra maneira de se identificar e caracterizar camadas compactadas, é o uso de penetrômetros e penetrógrafos na qual a resistência mecânica que o solo oferece a esses equipamentos apresenta correlação com a resistência oferecida pelo sistema radicular. Os penetrômetros permitem avaliações pontuais de resistência ao longo do perfil do solo, sendo a resistência à penetração expressada pelo índice de cone, que nada mais é do que uma unidade de pressão, ou seja, a força registrada (kg) dividida pela área da base do cone, expressada em kg cm^2 , kPa (quilopascal) ou MPa (megapascal) (SÁ; SANTOS JUNIOR, 2005).

A melhor forma de manejo da compactação do solo é evitar que ela surja na propriedade, isso só é possível com um efetivo sistema de rotação de culturas e com o controle de tráfego de máquinas e animais na área. De acordo com Jandrey (2016), em relação ao controle de tráfego, existem pesquisas que comprovam as vantagens do ajuste da bitola de todos os implementos para rodar sempre pelo mesmo rastro, embora não seja simples, é uma técnica viável, e se apoia no uso de sistema de georreferenciamento (RTK) e uso de piloto automático para auxiliar na definição dos rastros onde será feito o tráfego controlado durante toda condução da lavoura. Essa técnica limita a área compactada e mantém o restante da lavoura livre do problema de compactação do solo e de amassamento de plantas.

Outro ponto importante é evitar o tráfego em condições de solo muito úmido, embora pareça simples, essa é uma alternativa muitas vezes inviável, pois entrar colhendo em solo

úmido pode ser a diferença entre colher a lavoura ou perder toda a produção do ano. Em anos muito chuvosos essa condição é verdadeira, e o agricultor fica sem alternativas.

Quanto à remediação da compactação do solo, muitas empresas de implementos agrícolas desenvolveram nos últimos anos ferramentas para manejo de áreas compactadas (escarificadores), atendendo a demanda gerada para soluções dos problemas de manejo discutidas nos parágrafos anteriores. Esses implementos rompem o perfil do solo e são desenhados para revolver o mínimo possível sua camada superficial, buscando manter protegida a camada mais rica em M.O. Essa operação rompe a camada compactada, abrindo espaço para infiltração de água no perfil do solo. É uma prática que demanda muita energia e tem custos elevados, pois a demanda de potência e de tração é muito alta (JANDREY, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O possível afirmar que o solo agrícola é o ativo mais precioso que um agricultor tem na sua propriedade, sendo este o fator de produção que suporta toda riqueza produzida na empresa agrícola. Preservar e trabalhar para melhorar a sua fertilidade é uma questão fundamental e pode definir a sustentabilidade do negócio e a manutenção do agricultor na atividade. Em anos de restrições climáticas esses efeitos se acentuam e é comum observarmos diferenças enormes de produtividade entre vizinhos de cerca, muitas vezes com mesmo tipo de solo, mas com manejos contrastantes do ponto de vista de boas práticas de rotação de culturas, cobertura de solo e manejo de lavoura. Planejar as operações agrícolas e o sistema de produção com vistas a melhorar a fertilidade do solo, certamente, é um investimento de alto retorno e deve ser feito considerando o longo prazo. Nesse sentido, é importante o agricultor considerar a qualidade física do solo no planejamento e fazer o monitoramento de sua condição sempre que notar algum fator limitante ao bom desenvolvimento das raízes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPUTO, Homero Pinto. **Mecânica dos Solos**. Volume I, Rio de Janeiro: Editora Livros Técnicos e Científicos S.S., 1975.

KLFF, Portal. **Compactação do solo por pisoteio animal**. 2012. Disponível em: <<http://www.portalklff.com.br/publicacao/oldlink-1051>> Acesso em: 02/09/2016.

SÁ. M. A.C.; SANTOS Jr. J. D. G. **Compactação do solo**: consequências para o crescimento vegetal. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados 2005, 26p.

STRECK, Carlos. A.; REINERT, Dalvan. J.; **Ciência do solo. Modificação nas propriedades físicas com a compactação causada pelo tráfego induzido de um trator em plantio direto**. Santa Maria - RS. 2004. V.34; p. 755-760. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/cr/v34n3/a16v34n3.pdf>> Acesso em: 02/09/2016.

VIEIRA, M.J. **Comportamento físico de solos em plantio direto** : ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO, 1985, Ponta Grossa, PR. Anais... Ponta Grossa: Fundação ABC, 1985. p.75-85.

ZERBINATTI, Mateus. T. **Efeitos da compactação do solo devido ao tráfego de máquinas agrícolas**. 2010. Disponível em: <<https://agrimanagers.wordpress.com/2010/03/24/efeitos-da-compactacao-do-solo-devido-ao-trafego-de-maquinas-agricolas/>> Acesso em: 02/09/2016.