

AUTOMAÇÃO AGRÍCOLA NA COMPACTAÇÃO DE SOLOS

Tatiane Pereira Santos Morais¹, Josué Silva de Morais², Aniel Silva de Morais³,
Dalcimar Regina Batista Wangen⁴, Heliomar Baleeiro de Melo Júnior⁵

¹Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias, Monte Carmelo – MG, tatianemorais@iciag.ufu.br

²Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Elétrica, Uberlândia – MG, josue@eletrica.ufu.br

³Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Elétrica, Uberlândia – MG, aniel@eletrica.ufu.br

⁴Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias, Uberlândia – MG, dbwangen@gmail.com

⁵Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias, Uberlândia – MG, heliomar_agro@yahoo.com.br

Resumo – O controle da compactação do solo é realizado com o intuito de evitar que seus efeitos causem degradação de solos, queda de produtividade das culturas e baixos retornos econômicos na agricultura. O objetivo deste trabalho será realizar atividades de campo e laboratoriais com o uso de um medidor automatizado de compactação do solo na região de Monte Carmelo - MG, com o intuito aliar agricultura de precisão, aumento de produtividade e manejo e conservação do solo.

Palavras-Chave – agricultura de precisão, erosão, resistência à penetração.

AUTOMATION IN AGRICULTURAL SOIL COMPACTATION

Abstract – The control of soil compaction is performed in order to prevent its effects cause degradation of soils, loss of crop productivity and low economic returns in agriculture. This study will conduct field and laboratory activities with the use of an automated meter of soil compaction in the region of Monte Carmelo - MG, in order to combine precision agriculture, increase productivity and management and soil conservation.

Keywords - precision agriculture, erosion, penetration resistance.

I. INTRODUÇÃO

A compactação é o aumento da densidade do solo e a redução da sua porosidade, processo este que se dá quando ele é submetido a um grande esforço ou a uma pressão contínua. Isso acontece em função do tráfego de tratores e máquinas agrícolas pesadas, do pisoteio do gado sobre o campo ou do manejo do solo em condições inadequadas de umidade. Além disso, certos tipos de solos são mais susceptíveis à compactação, como os que apresentam maior quantidade de argila em sua composição.

A resistência do solo à penetração pode ser utilizada como indicador de compactação do solo e até indicar a suscetibilidade deste à erosão (IORI et al., 2012).

A erosão consiste num processo de perda de solo da crosta terrestre, podendo ser ocasionado por agentes naturais ou antrópicos, tendo natureza física, química e/ou biológica. No

entanto, os processos erosivos ocorrem de forma diferenciada nos diversos domínios ambientais existentes na Terra (GUERRA, 1999). No domínio do Cerrado, a concentração de precipitações se dá de forma intensa, com chuvas concentradas durante aproximadamente seis meses, o que propicia uma alta concentração de energia no meio natural, facilitando o início e a continuidade dos processos erosivos. A grande concentração de energia liberada pelas chuvas, associada à ocupação humana pouco ordenada, além do intenso uso agrícola do solo sem um manejo adequado, aliados à susceptibilidade dos solos do Cerrado ao processo erosivo, faz com que a região apresente uma grande quantidade desses processos nas mais variadas escalas, desde vastas áreas compactadas pelo efeito *splash* até grandes voçorocas (BACCARO, 1999).

À medida que um processo erosivo desenvolve-se, iniciam-se também impactos ambientais, econômicos e sociais. O primeiro impacto negativo causado à paisagem é a perda de solo *in situ*, seja por meio de erosão laminar ou erosão linear, que destaca as partículas do solo e as transportam até sofrerem sedimentação. Este fenômeno de perda de solo provoca um consequente empobrecimento de sua fertilidade, diminuindo a quantidade e a qualidade dos solos disponíveis para as atividades agrosilvopastoris (ALVES, 2007).

Atualmente, as soluções existentes para mecanização e automação de processos têm proporcionado condições favoráveis para melhorar a precisão e a produtividade dos sistemas em que são utilizadas. O setor agrícola tem sido agraciado com expressivos benefícios no uso da computação e das tecnologias de comunicação, de que são exemplos de aplicações agrícolas que incorporam sistemas computacionais: sensores embarcados em equipamentos de manejo agrícola para coleta de dados, posicionamento global para mapeamento de áreas de plantio, controle automático de operação e sistemas de software para gestão de dados (de campo ou administrativos) (MELLO & CAIMI, 2008).

A agricultura de precisão é um conjunto de técnicas para gestão de produção rural que considera a existência de variabilidade espacial das lavouras, isto é, considera que cada porção de uma área cultivada possui particularidades que podem interferir na produtividade. Diferentemente de técnicas tradicionais que consideram as médias da lavoura, na agricultura de precisão, com o auxílio de ferramentas tecnológicas, consideram-se as características de cada porção da lavoura (TONELLO & BORTOLUZZI, 2011).

Com a liberação do Sistema de Posicionamento Global (GPS) para o uso civil, a agricultura de precisão ganhou

espaço no campo e ampliou ainda mais o conhecimento da variabilidade química do solo nas áreas produtivas. Algumas propriedades no Brasil já dispõem de 100% das áreas com mapeamento da fertilidade e inclusive realizam a aplicação de corretivos e fertilizantes em taxa variada. Por outro lado, quando o assunto é a qualidade dos atributos físicos do solo, na maioria das propriedades a evolução e registro de informações inexistem. Não é novidade entre produtores e técnicos os efeitos negativos ocasionados no desenvolvimento e na produtividade dos cultivos por ocasião da compactação do solo. Na literatura e no campo, existem inúmeros relatos de perdas no potencial produtivo das culturas em virtude desse processo dinâmico e gradual que é a compactação, em que a porosidade e a permeabilidade dos solos são reduzidas, a resistência é aumentada, além de outras mudanças estruturais do solo, que são afetadas devido ao pisoteio animal e tráfego intenso de máquinas e equipamentos (SANTI et al., 2006).

Embora muitas ferramentas tenham sido desenvolvidas, testadas e validadas por institutos de pesquisas e universidades a campo, há uma carência de metodologias práticas e viáveis para ao menos fornecer à assistência técnica subsídios para repensar ou conduzir a tomada de decisões de manejo. Na agricultura de precisão, procura-se reunir o maior número de informações sobre cada porção da lavoura, de forma a cultivar cada área em função de suas condições locais reais. Normalmente são feitos mapas de fertilidade e produtividade. No entanto, não são apenas fatores químicos que afetam a produtividade. Muitas vezes, todos os mapas de fertilidade juntos não conseguem explicar manchas em mapas de produtividade. Uma das possibilidades nestes casos é a limitação da produção pela compactação (GASSEN et al., 2006).

O objetivo deste trabalho será realizar atividades de campo e laboratoriais com o uso de um medidor automatizado de compactação do solo na região de Monte Carmelo - MG, com o intuito aliar agricultura de precisão, aumento de produtividade e manejo e conservação do solo.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

A região de estudo será primeiramente na área de implantação do Campus Monte Carmelo, no município de Monte Carmelo, Estado de Minas Gerais. Posteriormente, será nas propriedades circunvizinhas até o completo mapeamento de todo o município.

Será utilizado um medidor automatizado de compactação do solo para coleta de dados de resistência à penetração para trabalhos de pesquisa agrônômica. Um motor elétrico realizará a penetração no solo de uma haste com um cone em sua ponta, procedimento este em que os dados serão coletados para posterior análise da resistência do solo a esta penetração. Através de uso de softwares, será analisada a resistência do solo a esta penetração. O medidor automatizado de compactação do solo possui um software embarcado, bem como um software para computador.

Este equipamento mede a impedância do solo em alta frequência, emitindo ondas eletromagnéticas e analisando a resposta do solo às mesmas. Este procedimento é realizado

sem a necessidade de retirada de amostras para análise. Os dados serão analisados através de softwares.

III. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se com este trabalho realizar atividades de campo e laboratoriais para medir a compactação de solos utilizados pela agricultura, pecuária e silvicultura, com o intuito aliar agricultura de precisão, aumento de produtividade e manejo e conservação do solo.

Os resultados obtidos serão de extrema importância, pois a grande potencialidade do mapeamento da compactação do solo como ferramenta prática e rápida agregará informações importantes e precisas sobre as condições físicas do solo em áreas de lavoura.

IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALVES, R.R. Monitoramento dos processos erosivos e da dinâmica hidrológica e de sedimentação de uma voçoroca: estudo de caso na Fazenda do Glória na zona rural de Uberlândia-MG. 2007. 106 f. *Dissertação* (Mestrado). Universidade Federal de Uberlândia – Instituto de Geografia. 2007.
- [2] BACCARO, C.A.D. Processos erosivos no Domínio do Cerrado. In: GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S.; BOTELHO, R.G.M. (organização). *Erosão e Conservação dos Solos: conceitos, temas e aplicações*. 1ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. 195-227p.
- [3] GASSEN, F. Monitoramento da compactação do solo: uma proposta da assistência técnica. *Revista Plantio Direto*, Aldeia Norte Editora, Passo Fundo, n. 92, 2006.
- [4] GUERRA, A.J.T. *Erosão e Conservação dos Solos: conceitos, temas e aplicações*. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. 340p.
- [5] IORI, P.; DIAS JÚNIOR, M.S.; SILVA, R.B. Resistência do solo à penetração e ao cisalhamento em diversos usos do solo em áreas de preservação permanente. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 28, Supplement 1, p. 185-195, Mar. 2012.
- [6] MELLO, B.A. & CAIMI, L. L. Simulação na validação de sistemas computacionais para a agricultura de precisão. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande. 2008, v.12, n.6, p. 666-675.
- [7] SANTI, A.L.; DELLA FLORA, L.P.; BUAES, A.G.; ALBUQUERQUE, M.; MARTINS, F.R.A.; MACHADO, F.C. Monitoramento da compactação do solo através do mapeamento de resistência à penetração. *Revista Plantio Direto*, Aldeia Norte Editora, Passo Fundo, n. 92, 2006.

- [8] TONELLO, M.S. & BORTOLUZZI, E.C. Viabilidade técnica do uso de receptores GPS de navegação para fins de amostragem sistemática de solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa. 2011, v.35, n.2, p. 351-357.