

## RELAÇÃO ENTRE LIMITE DE PLASTICIDADE E UMIDADE CRÍTICA DE COMPACTAÇÃO DE UM LATOSSOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE PREPARO E MANEJO

ELSON DE JESUS ANTUNES JÚNIOR<sup>1</sup>, BEETHOVEN GRABRIEL XAVIER ALVES<sup>2</sup>, ELTON FIALHO DOS REIS<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestrando em Engenharia Agrícola, UEG/UnUCET, eng.agricolajunior@gmail.com

<sup>2</sup> Mestrando em Engenharia Agrícola, UEG/UnUCET, thovin@hotmail.com

<sup>3</sup> Orientador, docente do curso de Engenharia Agrícola, UEG/UnUCET, fialhoreis@ueg.br

Apresentado no  
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014  
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

**RESUMO:** Um dos maiores entraves enfrentados na agricultura brasileira é o momento de realizar as operações motomecanizadas, já que muitas das vezes essas operações são realizadas com a umidade do solo próxima à capacidade de campo, o que intensifica o processo de compactação do solo. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a relação entre limite de plasticidade e umidade crítica de compactação de um Latossolo sob diferentes sistemas de preparo e manejo. Os ensaios foram conduzidos em campo adotando um delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial 4 x 3, as parcelas foram constituídas de quatro sistemas de preparo e manejo do solo (plantio direto, preparo convencional, área sob pastagem e cultivo de frutíferas) e três profundidades (0–0,15; 0,15–0,30 e 0,30–0,45 m) com três repetições. Em laboratório foram determinados a umidade crítica de compactação e o limite de plasticidade, foi então realizada análise conjunta desses parâmetros. Os resultados obtidos mostraram que a umidade crítica de compactação pode ser determinada a partir do valor de 90 % do limite de plasticidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Conservação. Manejo. Mecanização.

## RELATIONSHIP BETWEEN CRITICAL LIMIT PLASTICITY AND HUMIDITY OF A COMPRESSION OXISOL UNDER DIFFERENT SYSTEMS OF PREPARATION AND MANAGEMENT

**ABSTRACT:** One of the biggest obstacles faced in Brazilian agriculture is the time to make mechanized operations, since often these operations are performed with the moisture close to field capacity, which enhances the process of soil compaction soil. This study aimed to evaluate the relationship between plastic limit and critical moisture compactness of an Oxisol under different tillage systems and management. The tests were conducted in the field by adopting a completely randomized design with 4 x 3 factorial arrangement, the plots consisted of four tillage systems and soil (tillage, conventional tillage, area under pasture and cultivation of fruit) management and three depths (0-0.15, 0.15-0.30 and 0.30-0.45 m) with three replications. Laboratory were determined to critical moisture for compaction and plastic limit, was then performed joint analysis of these parameters. The results showed that the critical moisture compaction can be determined from the value of 90 % of the plastic limit.

**KEYWORDS:** Conservation. Management. Mechanization.

**INTRODUÇÃO:** Os Latossolos argilosos do cerrado brasileiro, suscetíveis à compactação, têm sido utilizados com sistemas de preparo que revolvem o solo. Este revolvimento, associado a chuvas intensas, de alta erosividade, e a temperaturas elevadas, degrada rapidamente o solo, comprometendo a sustentabilidade da atividade agrícola (SILVEIRA & STONE, 2003). A curva de compactação do solo, segundo Bueno & Vilar (1998), varia em função da textura. Solos arenosos apresentam umidade ótima menor que solos argilosos, enquanto solos siltosos têm um comportamento intermediário. Klein

et al. (2004) apresenta exemplos de curvas de compactação em que o teor de argila do solo influencia a umidade ótima para a máxima compactação, sendo que para solo argiloso a umidade ideal foi de 0,32 g g<sup>-1</sup>, mas para solo arenoso essa foi de 0,17 g g<sup>-1</sup>. Uma alternativa para avaliar a suscetibilidade do solo à compactação é o ensaio de Proctor Normal. Esse se baseia no fato de que a densidade na qual um solo é compactado, sob determinada energia de compactação, depende da umidade do solo no momento da compactação (PROCTOR, 1933). Este ensaio permite determinar o ponto ótimo para compactação do solo, ou seja, a umidade crítica em que não devemos tráfegar com máquinas agrícolas ou realizar pastoreio na lavoura. O ensaio de Proctor normal é pouco usual nos laboratórios de análises de solo para fins agrônômicos por exigir uma amostra relativamente grande de solo, desta maneira vários autores têm sugerido índices alternativos para determinar a umidade crítica de compactação. Nesse sentido, Ojeniyi & Dexter (1979) sugerem que seja utilizada a umidade correspondente a 90 % do limite de plasticidade. Desta maneira este trabalho tem como objetivo avaliar a relação entre o limite de plasticidade e umidade crítica de compactação de um latossolo sob diferentes sistemas de preparo e manejo.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O projeto foi desenvolvido em área localizada na estação experimental da EMATER de Anápolis, GO, cujas localizações geográficas são definidas pelas coordenadas 16° 20' 10" S e 48° 52' 58" W (Plantio Direto), 16° 20' 28" S e 48° 53' 30" W (Plantio Convencional), 16° 20' 16" S e 48° 53' 25" W (Pastagem) e 16° 20' 41" S e 48° 52' 35" W (Frutíferas) com altitude média de 1043 m. Os ensaios foram conduzidos em campo adotando um delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial 4 x 3, as parcelas foram constituídas de quatro sistemas de preparo e manejo do solo (plantio direto, preparo convencional, área sob pastagem e cultivo de frutíferas) e três profundidades (0–0,15; 0,15–0,30 e 0,30–0,45 m) com três repetições. As amostras foram extraídas em pontos com áreas de aproximadamente um metro quadrado, retirando toda a cobertura superficial. As profundidades foram medidas utilizando-se uma régua graduada em centímetros. Para determinação da umidade ótima para compactação foi realizado o ensaio de Proctor Normal, com amostras previamente secas ao ar até atingirem a umidade gravimétrica, que seguiu metodologia descrita na NBR 7182 (ABNT, 1986). O limite de plasticidade foi determinado pela metodologia da NBR 7180 (ABNT, 1984), onde foi definida a mínima umidade necessária para se formar um bastão com 3 mm de diâmetro e 100 mm de comprimento. Foi realizada análise de agrupamento (análise conjunta) a fim de verificar similaridade ou diferenças entre a umidade crítica de compactação e 90 % do limite de plasticidade, utilizando o teste de F a 5% de probabilidade. Em todo procedimento estatísticos descrito foi utilizado o programa SISVAR 5.1.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A Tabela 1 apresenta os valores médios da umidade crítica de compactação e 90 % do limite de plasticidade para as diferentes profundidades e sistemas de preparo e manejo do solo, de acordo com a mesma é possível notar que ambas as umidades não diferem entre si estatisticamente ( $P > 0,05$ ) corroborando com Ojeniyi & Dexter (1979). A umidade crítica de compactação sempre foi menor que o limite de plasticidade em todos os casos, corroborando com Figueiredo et al. (2000). Segundo esses mesmos autores o limite de plasticidade é considerado o limite superior da zona de friabilidade do solo, assim o tráfego de máquinas não deve ser realizado quando a umidade do solo for aproximadamente igual ao limite de plasticidade, visto que evitariam riscos de compactação do solo. Vasconcelos et al. (2012) sugerem que a consistência friável do solo é o momento adequado para realizar o preparo periódico, pois constitui a faixa de ótima umidade para mobilização mecânica do solo, visto a facilidade de esboroamento do mesmo. Os fatores que influencia fortemente o limite de plasticidade (LP) são a granulometria e o teor de matéria orgânica presente no solo. Vasconcelos et al. (2010) avaliando diferentes resíduos da cana-de-açúcar nas medidas de consistência de um Latossolo, constataram diferenças no comportamento do LP quando adicionados diferentes resíduos orgânicos ao solo. Quando comparados os diferentes sistemas de preparo e manejo, os dados do LP para o cultivo de frutíferas corroboram com Dias et al. (2012), que citam a importância da matéria orgânica no aumento do LP.

TABELA 1. Valores médios da umidade crítica de compactação (Ucc) e 90 % do limite de plasticidade (90% LP) para as diferentes profundidades e sistemas de preparo e manejo.

Profundidade (m)	Preparo e Manejo							
	Plantio Direto		Plantio Convencional		Pastagem		Frutífera	
	Ucc	90% LP	Ucc	90% LP	Ucc	90% LP	Ucc	90% LP
0 – 0,15	24,71 a	25,98 a	22,28 a	23,13 a	23,53 a	22,74 a	28,19 a	27,12 a
0,15 – 0,30	24,80 a	24,57 a	22,57 a	21,03 a	24,45 a	23,34 a	25,72 a	27,03 a
0,30 – 0,45	24,67 a	26,16 a	22,00 a	22,53 a	24,34 a	22,89 a	24,05 a	25,41 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de F da análise conjunta ( $P > 0,05$ ).

**CONCLUSÕES:** O valor de 90 % do limite de plasticidade pode ser utilizado na determinação da umidade crítica de compactação.

## REFERÊNCIAS

- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7180:** Solo – Determinação do limite de plasticidade. Rio de Janeiro: ABNT, 1984. 3p.
- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7182:** Solo – Ensaio de Compactação. Rio de Janeiro: ABNT, 1986. 10p.
- BUENO, B. S. ; VILAR, O. M. **Mecânica dos solos**. São Carlos: USP, EESC, 1998, v.1, 131p.
- DIAS, D. M.; ALCÂNTARA, G.R.; REIS, E. F. Relação entre o limite de plasticidade e a umidade ótima de compactação de um Latossolo Vermelho-Escuro em diferentes condições de uso. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.20, n.1, p.25-32, 2012.
- FIGUEIREDO, L. H. A.; DIAS JUNIOR, M. S.; FERREIRA, M. M. Umidade crítica de compactação e densidade do solo máxima em resposta a sistemas de manejo num Latossolo Roxo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.24, n.3, p.487-493, 2000.
- KLEIN, V. A.; MASSING, J. P.; CAMARA, R. K.; BIASUZ Jr., I. J.; SIMON, M. A. Densidade máxima e relativa de solos sob plantio direto. In: Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 15, 2004, Santa Maria. **Resumos expandidos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2004. CD-ROM.
- OJENIYI, S.O. & DEXTER, A.R. Soil factors affecting the macrostructures produced by tillage. **Transactions of the American Society of Agricultural Engineers**, v.22, p.339-343, 1979.
- PROCTOR, R.R. Fundamental principles of soil compaction. **Engineering News Record**, v.111, n.3, p. 245-248, 1933.
- SILVEIRA, P. M.; STONE, L. F. Sistemas de preparo do solo e rotação de culturas na produtividade de milho, soja e trigo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.2, p.240-244, 2003.
- VASCONCELOS, R. F. B.; CANTALICE, J. R. B.; MOURA, G. B. A.; ROLIM, M. M.; MONTENEGRO, C. E. V. Compactabilidade de um Latossolo Amarelo distrocoeso dos tabuleiros costeiros de Alagoas sob diferentes sistemas de manejo da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.36, p.537-545, 2012.
- VASCONCELOS, R. F. B.; CANTALICE, J. R. B.; SILVA, A. J. N.; OLIVEIRA, V. S.; SILVA, Y. J. A. B. Limites de consistência e propriedades químicas de um Latossolo Amarelo distrocoeso sob aplicação de diferentes resíduos da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.34, n.3, p.639-648, 2010.