

INDICADOR DE COMPACTAÇÃO PARA ÁREAS PRODUTIVAS DE CANA-DE-AÇÚCAR EM SOLOS ARGISSOLO AMARELO DISTROCOESO, PE, BRASIL

PEDRO S. ORTIZ¹, MÁRIO M. ROLIM², UILKA E. TAVARES³, FERNANDA B. PEIXOTO⁴, ELVIRA M. R. PEDROSA⁵

¹ Mestre, Universidade Federal Rural de Pernambuco, (81) 3320-6279, francisko369@gmail.com

² Prof. Doutor, Universidade Federal Rural de Pernambuco, (81) 3320-6279, mario.rolim@ufrpe.br

³ Doutora, Universidade Federal Rural de Pernambuco, (81) 3320-6279, uetavares@yahoo.com.br

⁴ Graduanda, Universidade Federal Rural de Pernambuco, (81) 3320-6279, uetavares@yhoo.com.br

⁵ Prof. Doutor, Universidade Federal Rural de Pernambuco, (81) 3320-6279, elvira.pedrosa@deagri.ufrpe.br

RESUMO: Nas produções de cana-de-açúcar brasileiras são utilizadas máquinas agrícolas para o preparo do solo, cultivo e colheita. No Nordeste há décadas utilizam estas máquinas para otimizar os trabalhos, embora, causem problemas como a compactação do. Objetivou-se criar um indicador de qualidade de compactação do solo a partir da sua resistência à penetração em áreas de cana-de-açúcar. O estudo realizou-se na EECAC em 3 áreas de cana-de-açúcar com 15, 40 e 44 anos de produção interrompidos e 1 área de floresta nativa. Para avaliar a resistência utilizou-se um penetrometro. A geração do indicador da qualidade consistiu basicamente em criar uma escala de qualificação entre 0 e 1, com os dados e ajustá-los ao modelo matemático. A resistência média foi de 3,0 MPa; a maior resistência foi registrada na área de com mais ano de produção (5,0 MPa). O indicador de compactação permitiu obter uma escala de resistências à penetração, qualificada entre ótima e ruim para as áreas de produção de cana-de-açúcar.

Palavra-Chave: resistente mecânica, máquinas agrícolas, qualidade do solo.

INDICATOR OF COMPACTION FOR PRODUCTIVE AREAS OF SUGAR CANE IN SOILS ARGISSOLO YELLOW DISTROCOESO, PE, BRAZIL

ABSTRACT: In the Brazilian sugarcane productions, agricultural machines are used for soil preparation, cultivation and harvesting. In the Northeast they have been using these machines for many years to optimize the work, although they cause problems such as the compression of the. The objective was to create an indicator of soil compaction quality based on its resistance to penetration in areas of sugarcane. The study was carried out at EECAC in three areas of sugarcane with 15, 40 and 44 years of interrupt production and one area of native forest. To evaluate the resistance a penetrometer was used. The generation of the quality indicator consisted basically of creating a qualification scale between 0 and 1, with the data and adjusting them to the mathematical model. The average resistance was 3.0 MPa; The highest resistance was recorded in the area with more year of production (5.0 MPa). The

compaction index allowed to obtain a scale of resistance to penetration, classified as good and bad for the areas of sugarcane production. The compaction index allowed to obtain a scale of resistance to penetration, classified as good and bad for the areas of sugarcane production.

Keyword: resistant mechanics, agricultural machinery, soil quality.

INTRODUÇÃO: A cana-de-açúcar é das culturas mais importantes para o Brasil, pelo seu aporte econômico e para otimizar das produções utilizam-se diferentes técnicas como o uso de máquinas agrícolas. No Nordeste há décadas são utilizadas para o preparo do solo, cultivo e colheita da cana-de-açúcar, embora, seu uso causa problemas como a compactação do solo que desfavorece a sua capacidade produtiva.

A compactação do solo pode ser entendida como alterações das suas propriedades físicas e que afeta negativamente as relações solo, água e planta. Diferentes autores enfatizam neste problema como: uma restrição do movimento da água no solo, afetação no crescimento dos colmos da cana-de-açúcar ou desagregação e alteração estrutural do solo etc. (Cavaliere et al. 2011; Souza et al. 2014).

Entre as técnicas para estudar a compactação está a resistência à penetração do solo, que pretende simular a penetração das raízes no solo e medir a força vertical necessária para penetrá-lo (Otto et al., 2011). Para entender o grau de resistência é necessário conhecer as diferentes respostas do solo e estabelecer limites, que permitam qualificar o seu estado. Neste sentido objetivou-se criar um indicador de qualidade de compactação do solo a partir da sua resistência à penetração em áreas de cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Cana-de-açúcar de Carpina (EECAC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizada no município de Carpina, Zona da Mata norte do Estado de Pernambuco. O solo é classificado como Argissolo Amarelo distrocoeso, com maior quantidade de areia do que argila, também se encontra valores médios de matéria orgânica de $\sim 25 \text{ g Kg}^{-1}$ e a densidade do solo de $\sim 1,6 \text{ g cm}^{-3}$ (Lima, et al. 2015). O uso do solo enfatiza na plantação por lotes de cana-de-açúcar. Os lotes são classificados basicamente pelo ciclo produtivo (número de folhas - F) e anos de produção.

Para este trabalho selecionou-se as seguintes 3 áreas de cana-de-açúcar: área 1F, 3F e 5F que se encontravam no primeiro, terceiro e quinto ciclo respectivamente, com aproximadamente 44 anos de produção para as áreas 1F e 3F, e com 15 anos para 5F; também foi selecionado uma área de Floresta Nativa (FN). A resistência mecânica do solo à penetração (RP) foi obtida utilizando o penetrômetro SoloTrack PLG5200, configurado para realizar medições numa camada entre 0 - 0,40 m. A RP foi realizada em condições de campo e após a colheita da cana. Para obtenção da umidade do solo, aplicou-se a metodologia da EMBRAPA (2011). Para analisar os dados foi aplicada estatística descritiva, a sua normalidade foi realizada com o teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) ao 95% de confiança e, a precisão foi avaliada com o

coeficiente de variação (CV). Para a criação do indicador de qualidade (*IQ*) compactação aplicou-se o método descritos por Glover et al. (2000). Para a execução do procedimento anterior foi necessário primeiramente a normalização dos dados para obter uma única escala entre 0 e 1, conforme o proposto por Wymore (1993).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A umidade média em capô encontrada em todas as áreas experimentais foi <10%, os resultados da resistência penetração como apresentam-se na Figura 1A. Os valores de R.P aprestaram normalidade nas 4 áreas e o CV foram ligeiramente elevados, segundo os critérios de Warrick e Nielsen (1980) tiveram média variabilidade, pois em nenhuma das áreas foi superado o $CV > 60\%$. Esta variação pode ser explicada por dois motivos: primeiro pelas próprias variações da umidade e a densidade do solo e, segundo pelo tráfego sem controle nas áreas de produção que causam esta variabilidade na estrutura do solo e pode ser refletida nas análises física do solo (Lima et al. 2015).

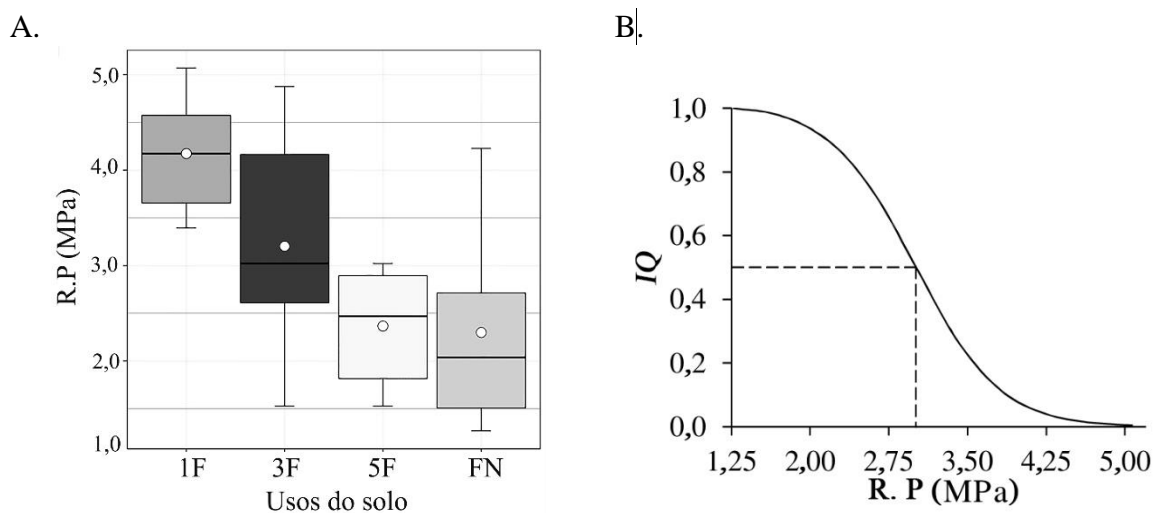


Fig. 1. Resistencia à penetração (R.P) e curva do indicador de qualidade (*IQ*) da compactação de 3 área de cana-de-açúcar e uma área de Floresta Nativa.

Os valores de R.P variaram entre 1,27 MPa e 5,07 MPa, que para Otto et al., (2011) os valores elevados impedem o crescimento radicular das plantas. Segundo Silva e Castro (2014), valores de R.P maiores que 2,5 e 3,0 MPa indicam compactação do solo agrícola e, geralmente causada por máquinas pesadas, sobretudo na colheita mecanizada.

O comportamento dos dados e o ajuste do modelo de *IQ* permitiu classificar a R.P na curva característica “mais é pior” como pode ser observado Figura 1B, ou seja, quanto mais os valores da R.P aumentam no solo pior pode ser considerado o efeito no solo agrícola e para a produção de cana-de-açúcar. Segundo a curva do *IQ* (Fig. 2B) o limite superior com valor de 1 indica o limite superior de valor ótimo para R.P = 1,25 MPa, o valor de 0,5 indica o limite intermediário para R.P = 3,0 MPa e no limite inferior com o valor 0 indica o pior valor de R.P (5,0 MPa). O indicador de qualidade de compactação sugere que deve ser mantida a resistência a penetração abaixo do limite intermediário, para não ocasionar elevada

compactação e não prejudicar o normal desenvolvimento radicular da cultura de cana-de-açúcar.

CONCLUSÕES: O comportamento da resistência a penetração foi diferente em cada uma das áreas, a maior resistência encontrou-se nas áreas que tiveram mais anos de produção e pode indicar alta compactação do solo. Com os valores resistência a penetração foi possível gerar a curva para o indicador de qualidade de compactação do solo Argissolo Amarelo distrocoeso para áreas de produção de cana-de-açúcar.

REFERÊNCIAS

- CAVALIERI, K. et al. Qualidade física de três solos sob colheita mecanizada de cana-de-açúcar. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 35, p. 1541-1549, 2011.
- EMBRAPA. Manual de métodos de análises de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2011. 124 p.
- GLOVER, J.D. et al. Systematic method for rating soil quality of conventional, organic, and integrated apple orchards in Washington State. *Agric. Ecosyst. Environ.* Amsterdam, v. 80, p. 29-45, 2000.
- LIMA, R.P. et al. Load-bearing capacity and its relationships with the physical and mechanical attributes of cohesive soil. *J. Terramechanics.* Amsterdam, v.58, p. 51-58, 2015.
- OTTO, R. et al. High soil penetration resistance reduces sugarcane root system development. *Soil & Tillage Res.* Amsterdam, v.117, p. 201-210, 2011.
- SILVA, A.A.; CASTRO, S.S. Indicadores macro e micromorfológicos da qualidade física de um Latossolo Vermelho cultivado com cana-de-açúcar. *Bol. Goiana Geogr.* v.34, 233-251, 2014.
- SOUZA, G.S. et al. Effects of traffic control on the soil physical quality and the cultivation of sugarcane. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 38, p. 135-146, 2014.
- WARRICK, A.W.; NIELSEN, D.R. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: HILLEL, D. (Ed.). *Application of soil physics.* New York: Academic Press, cap. 13, p. 319-324, 1980
- WYMORE, A.W. *Model-based systems engineering.* CRC PRESS, New York, 1993.