

## ANÁLISE MULTIVARIADA NA COMPACTAÇÃO DE UM LATOSSOLO VERMELHO CULTIVADO COM SOJA

FABIO DA SILVA FERREIRA<sup>1</sup>, SALVIO N. S. ARCOVERDE<sup>2</sup>, CRISTIANO M. A. DE SOUZA<sup>3</sup>, JOÃO VITOR G. DOS SANTOS<sup>4</sup>, THAYNÁ M. MACHADO<sup>5</sup>, ANDRESSA CHAGAS<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Gestor Ambiental, Graduando em Eng. Agrícola, FCA/UFMG, Dourados-MS. [fabio.suzano@gmail.com](mailto:fabio.suzano@gmail.com)

<sup>2</sup> Engenheiro Agrícola e Ambiental, PNP/Engenharia Agrícola, FCA/UFMG, (67) 99669-7053. [salvionapoleao@gmail.com](mailto:salvionapoleao@gmail.com)

<sup>3</sup> Eng. Agrícola, Professor Associado, FCA/UFMG, Dourados-MS. [csouza@ufgd.edu.br](mailto:csouza@ufgd.edu.br)

<sup>4</sup> Graduando em Eng. Agrícola, FCA/UFMG, Dourados-MS. [joao.santos072@academico.ufgd.edu.br](mailto:joao.santos072@academico.ufgd.edu.br)

<sup>5</sup> Eng. Agrônoma, Mestranda em Agronomia, FCA/UFMG. [thaynamendes62@gmail.com](mailto:thaynamendes62@gmail.com), [andressachagas4@gmail.com](mailto:andressachagas4@gmail.com)

Apresentado no

XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020

23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar a compactação induzida por tráfego de máquinas no crescimento e produtividade da soja, usando análises de agrupamentos e componentes principais (ACP). O estudo foi realizado em um Latossolo Vermelho Distroférico argiloso, utilizando-se o delineamento em blocos ao acaso, sendo os tratamentos: plantio direto há 10 anos (0 passada de trator) e cinco intensidades de tráfego do mesmo trator (2, 4, 6, 8 e 12 passadas) com cinco repetições. Foram coletadas amostras do solo com estrutura preservada, nas camadas de 0,00-0,10 e 0,10-0,20 m, para determinação da densidade. Foram avaliados componentes de produção de soja. A análise de agrupamento permite identificar três grupos de alta, média e baixa produtividade de plantas de soja, conforme os seus componentes de produção e a densidade do solo ocasionada pelos estados de compactação. A ACP revela que as altas produtividades de grãos se correlacionam com o bom crescimento da parte aérea das plantas de soja, quando estas são cultivadas em maior estado de compactação do solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** análise de clusters, densidade do solo, *Glycine max*, plantio direto

### MULTIVARIATE ANALYSIS OF AN OXISOL COMPACTION CULTIVATED WITH SOYBEAN

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the effect of the soil compaction soybean yield, using clusters analyzes and principal components (CAPC). The study was carried out in a clayey Dystrophic Red Latosol, using a randomized block design, with the following treatments: no-tillage for ten years (0 passed by tractor) and five traffic intensities of the same tractor (2, 4, 6, 8, and 12 passes) with five repetitions. Soils samples with the preserved structure were collected in the two layers to determine the density. Cluster analysis makes it possible to identify three groups of a high, medium, and low productivity of soybean plants, according to their production components and the soil density caused states compaction. The CAPC reveals that the high grain yields correlate with the good growth shoot of the soybean plants when grown in a higher state of soil compaction.

**KEYWORDS:** Clusters analysis, soil bulk density, *Glycine max*, no-tillage

**INTRODUÇÃO:** O tráfego de tratores de diferentes massas em conjunto com a intensidade de passagens pode alterar as características físicas do solo podendo influenciar a produção agrícola (Arcoverde et al., 2020), devido a uma possível limitação na absorção de água e nutrientes da

cultura (Sampietro; Lopes; Reichet, 2015). As pressões aplicadas sobre o solo ocasionam o incremento na densidade e redução do espaço poroso, na infiltração e no movimento interno de água e maior resistência mecânica do solo (Sampietro; Lopes; Reichet, 2015). Em solos argilosos, sob plantio direto, têm sido verificados maiores estados de compactação na camada superficial, em razão da dissipação das pressões decorrentes do tráfego de máquinas. Com isso ocorre modificação do seu espaço poroso, com conseqüente aumento da densidade (Arcoverde et al., 2020), o que a torna indicador de degradação estrutural (Arcoverde et al., 2020). Sivarajan et al. (2018) verificaram que a intensificação do tráfego de máquinas aumentou a densidade na camada subsuperficial, com redução de altura e diâmetro do caule da soja. Trentin et al. (2018), trabalhando em Latossolo Vermelho, sob plantio direto, encontraram reduções para estande e número de vagens por planta com o aumento da densidade de 1,16 a 1,26 Mg m<sup>-3</sup>. Portanto, objetivou-se avaliar a compactação induzida por tráfego de máquinas no crescimento e produtividade da soja, usando análises de agrupamentos e componentes principais.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado entre novembro de 2018 a março de 2019 na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da UFGD, Dourados, MS. O clima da região é do tipo Am, monçônico, com inverno seco, e precipitação média anual de 1500 mm, e temperatura média anual de 22°C. Foi cultivado soja em Latossolo Vermelho Distroférico textura argilosa, em área sob plantio direto há mais de 10 anos. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo cinco intensidades de tráfego de trator (2, 4, 6, 8 e 12 passadas) e testemunha (0 passada), com cinco repetições. Cada parcela foi constituída por 9 linhas de soja por 10 m de comprimento, espaçadas de 0,45 m, apresentando área total de 40,5 m<sup>2</sup>. A área útil correspondeu a três linhas centrais com 3,0 m cada no centro da parcela. A implementação das intensidades de tráfego foi realizada em solo com teor de água médio na camada de 0,00 a 0,20 m de 26,0 ± 1,5%, utilizando-se o trator agrícola modelo NH 8030 de potência no motor de 89,79 kW (122 cv), com rodado de pneus diagonais, bitola traseira de 1,73 metros, bitola dianteira de 1,83 metros e massa de 6,78 Mg com lastro e pressão de insuflagem de 83 kPa nos pneus dianteiros (14.9-28 R1) e 83 kPa nos traseiros (23.1-30 R1). Neste estava acoplado roçadora de massa de 0,5 Mg ao sistema hidráulico de três pontos, o que correspondeu a 7,28 Mg de massa total. Foi semeada a cultivar Monsoy 6410 IPRO utilizando-se uma semeadora-adubadora com nove linhas, sendo retirado mecanismo sulcador do solo. Aos 85 dias após a semeadura (DAS), foram coletadas amostras de solo com estrutura preservada na entrelinha, nas camadas de 0-0,10 e 0,10-0,20 m, para a determinação da densidade do solo. Aos 125 DAS (colheita), avaliaram-se: estande, diâmetro, número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP) e o número de grãos por vagem (NGV), além de produtividade e massa de mil grãos (MMG). A análise de agrupamento hierárquica foi realizada calculando-se a distância euclidiana entre os acessos para o conjunto dos oito atributos, utilizando-se algoritmo de Ward para a obtenção dos agrupamentos de acessos similares. A análises de agrupamentos e componentes principais (ACP) foi realizada com a intenção de reduzir o número de variáveis para um conjunto mais significativo – componentes -, identificar quais variáveis pertencem a quais componentes e o quanto cada uma explica cada componente.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** O dendograma obtido pela análise de agrupamentos mostra a formação de três grupos devido à variação expressiva nos valores de distância euclidiana entre os acessos, para os atributos avaliados. A variação de 160 para 350 (Figura 1) permitiu uma divisão exata dos acessos em três grupos: I, II e III. No grupo I, ficaram os acessos com alta produtividade, no grupo II, os acessos com média produtividade e, no grupo III, os com baixa produtividade, conforme os componentes da soja e densidades do solo. A ACP permitiu uma única distribuição dos acessos (componente principal 1 x componente principal 2). A

quantidade da informação total das variáveis originais, retida pelos dois componentes principais, foi de 60,71% [ACP 1- 42,24 % e ACP2 - 18,47%] (Figura 2).

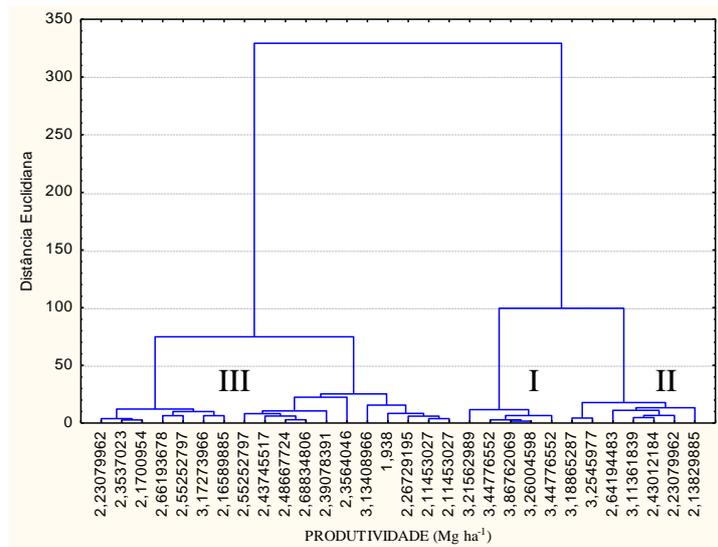


FIGURA 1. Dendrograma resultante da análise hierárquica de agrupamentos mostrando a formação de grupos segundo as densidades do solo e componentes de produção da soja.

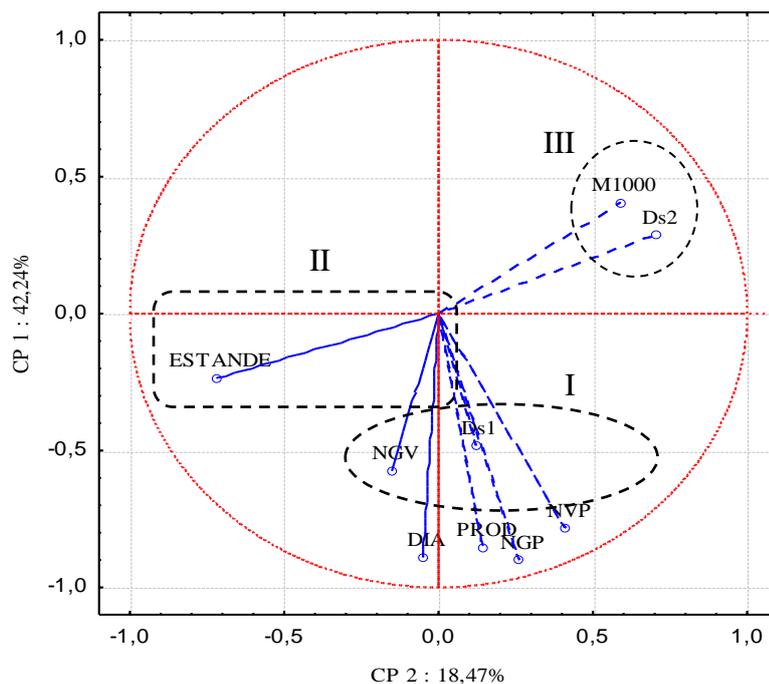


FIGURA 2. Dispersão dos atributos avaliados em Latossolo Vermelho argiloso sob diferentes intensidades de tráfego de trator.

A ordenação dos acessos segundo os dois primeiros componentes principais confirma a ordenação dos acessos em três grupos obtida pelas análises de agrupamentos. A representação gráfica e a correlação dos atributos nos componentes principais (Figuras 2 e 3) permitiram caracterizar os atributos que mais discriminaram na formação dos grupos de produtividade I, II e III. Observa-se ainda na Figura 2 que as características NGP (-0,90), diâmetro (-0,89) e NVP (-0,78) são responsáveis pela discriminação do grupo I, localizados à direita de CP2 (correlações negativas), enquanto o estande (-0,72) e densidade (0,71), na camada de 0,10-0,20

