

## **EFEITO DA COMPACTAÇÃO DO SOLO PELO TRÁFEGO DE SEMEADORA-ADUBADORA NO DESENVOLVIMENTO RADICULAR E PRODUTIVIDADE DO MILHO**

**IRIS SOTANO CID MACHADO<sup>1</sup>, JAMILE RAQUEL REGAZZO<sup>2</sup>, THIAGO LIMA DA SILVA<sup>3</sup>, MARCOS SILVA TAVARES<sup>4</sup>, LILIAN SANTOS MONTEIRO<sup>5</sup>, MURILO MESQUITA BAESSO<sup>6</sup>.**

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, Departamento de Zootecnia, FZEA/USP, Pirassununga - SP, iris\_sotano03@usp.br

<sup>2</sup>Mestranda em Eng. de Sistemas Agrícolas, Departamento Eng. de Biossistemas, ESALQ/USP, Piracicaba - SP, jамile.regazzo@usp.br

<sup>3</sup>Doutorando em Eng. de Sistemas Agrícolas, Departamento Eng. de Biossistemas, ESALQ/USP, Piracicaba - SP, thiagolim@usp.br.

<sup>4</sup>Doutorando em Eng. de Sistemas Agrícolas, Departamento Eng. de Biossistemas, ESALQ/USP, Piracicaba - SP, ms.tavares@usp.br.

<sup>5</sup>Mestranda em Eng. de Sistemas Agrícolas, Departamento Eng. de Biossistemas, ESALQ/USP, Piracicaba - SP, lilian.monteiro@usp.br

<sup>6</sup>Professor Associado, Departamento Eng. de Biossistemas, FZEA/USP, Pirassununga - SP, baesso@usp.br.

Apresentado no  
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023  
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

**RESUMO:** A avaliação do desempenho das semeadoras-adubadoras é crucial para os agricultores, visando implementar tecnologias sustentáveis e aumentar a produtividade agrícola. Este estudo analisou as alterações na densidade do solo após o plantio e sua relação com a resistência à penetração, a fim de avaliar o impacto da compactação do solo no crescimento das raízes e na produtividade da cultura do milho. Medições foram realizadas em nove blocos, coletando amostras nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm. Verificou-se que a maioria dos valores de densidade após o plantio era maior do que os valores iniciais, indicando compactação do solo. Isso elevou a resistência à penetração, limitando o crescimento das raízes e afetando negativamente a produtividade.

**PALAVRAS-CHAVE:** produtividade, milho, solo

### **IMPACT OF SOIL COMPACTION ON ROOT DEVELOPMENT AND CORN PRODUCTIVITY IN SEEDER-FERTILIZER**

**ABSTRACT:** The evaluation of the performance of seeders-fertilizers is crucial for farmers, aiming to implement sustainable technologies and increase agricultural productivity. This study analyzed changes in soil density after planting and its relationship with resistance to penetration, in order to assess the impact of soil compaction on root growth and corn yield. Measurements were performed in nine blocks, collecting samples at depths of 0-10 cm and 10-20 cm. It was found that most of the density values after planting were higher than the initial values, indicating soil compaction. This resulted in high penetration resistance, limiting root growth and negatively affecting productivity. The correction of soil compaction is essential to provide favorable conditions for plant development.

**KEYWORDS:** productivity, corn, soil

**INTRODUÇÃO:** A avaliação do desempenho das semeadoras-adubadoras é de extrema importância para os agricultores, que buscam introduzir tecnologias viáveis, sustentáveis e que aumentem a produtividade (SILVA et al., 2000). Esses implementos agrícolas desempenham operações de distribuição pré-determinada de sementes e adubos, sendo cada vez mais estudados no Brasil devido ao cenário agrícola do país. A abertura adequada do sulco, a dosagem controlada das sementes e a correta deposição são atribuições essenciais das semeadoras, influenciando diretamente a emergência das plântulas e a produtividade. Diferentes sistemas de distribuição de sementes, como discos perfurados e modelos pneumáticos, são utilizados, cada um com suas características e custos. A classificação das semeadoras pode ser feita com base na forma de distribuição das sementes, como em linha ou a lanço. Diversos fatores, como semente, solo, máquina, clima e operador, afetam a operação de semeadura. A quantidade, uniformidade, profundidade e cobertura das sementes são aspectos relevantes do material propagativo. O objetivo deste trabalho foi analisar as alterações na densidade do solo após o plantio e sua relação com a resistência à penetração, a fim de avaliar o impacto da compactação do solo no crescimento das raízes e na produtividade da cultura do milho.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado no campus Fernando Costa da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP/Pirassununga, localizado na região centro-leste do estado de São Paulo. O solo da área é classificado como latossolo vermelho distrófico (SANTOS, 2021). A área foi dividida em três blocos com diferentes pressões na roda compactadora e profundidades de deposição de sementes (C1, C2 e C3). Para as pressões de distribuição de sementes, foram utilizadas regulagens de -3, 0 e +3. As densidades aparentes do solo foram identificadas como P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 e P9. Foi utilizada uma semeadora-adubadora pneumática da marca Jumil, modelo POP JM2670PD SH EX, com disco de 30 furos e 3,5 m para distribuição de sementes. A análise da compactação do solo foi realizada com o auxílio do Penetrolog Falker, antes e após a semeadura, em locais aleatórios da área e nas linhas e entrelinhas. Contou-se o número de dias para a emergência das plântulas e coletaram-se amostras de solo indeformadas para aferir a densidade nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm dentro de todas as parcelas.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Após o plantio, foram feitas medições adicionais da densidade do solo. Foram coletadas duas amostras em cada um dos nove blocos estudados, sendo duas amostras na profundidade de 0-10 cm e duas amostras na profundidade de 10-20 cm. A Tabela 1 apresenta as médias dessas densidades.

TABELA 1. Valores médios de densidade após o plantio.

Posição	Medição (cm)	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	
		linhas	entre-linhas
P1	0 - 10	1,32	1,37
P1	10 - 20	1,43	1,38
P2	0 - 10	1,32	1,41
P2	10 - 20	1,35	1,43
P3	0 - 10	1,27	1,29
P3	10 - 20	1,44	1,48
P4	0 - 10	1,42	1,35
P4	10 - 20	1,42	1,44
P5	0 - 10	1,28	1,30
P5	10 - 20	1,37	1,42

P6	0 - 10	1,22	1,31
P6	10 - 20	1,42	1,38
P7	0 - 10	1,26	1,38
P7	10 - 20	1,36	1,43
P8	0 - 10	1,24	1,15
P8	10 - 20	1,43	1,38
P9	0 - 10	1,38	1,37
P9	10 - 20	1,47	1,44

Ao comparar os valores obtidos após o plantio com os valores anteriores, observa-se que a maioria dos valores é maior do que aqueles registrados inicialmente. Os valores anteriores já eram superiores ao considerado normal para solos argilosos, que foram usados neste estudo. As posições P1, P2, P4 e P9 apresentaram valores de densidade maiores do que os registrados inicialmente, tanto nas duas profundidades. Nas entrelinhas, quase todas as posições apresentam valores de densidade maiores em relação ao valor inicial, com exceção dos pontos P3, P5, P6 e P8, que têm valores menores na profundidade de 0-10 cm.

Esses resultados explicam os valores elevados de resistência à penetração, que foram encontrados nas profundidades de 20-40 cm e estão acima de 2000 kPa, um valor crítico que indica compactação do solo, prejudicando o crescimento das raízes. A resistência do solo elevada prejudica a percolação da água e o crescimento das raízes, afetando a produtividade das culturas (Costa et al., 2006).

A densidade do solo influencia o plantio, a penetração das raízes e sua absorção de água e nutrientes. Solos compactados dificultam a penetração das raízes, restringindo seu desenvolvimento e reduzindo a produtividade. Além disso, a resistência à penetração aumenta em solos densos, o que limita ainda mais o crescimento das raízes (BÉCEL et al., 2011). É fundamental corrigir esses problemas para garantir condições favoráveis ao crescimento das plantas.

A seguir, tem-se a tabela 2 que registra a média das profundidades aferidas nos 9 blocos considerados em estudo.

TABELA 2 - Valores médios de tamanho das raízes até a superfície.

	C1	C2	C3
1	2,78	2,75	1,72
2	1,54	1,71	2,87
3	2,05	3,07	3,09

Pode-se observar que houve um aumento significativo nas densidades do solo nas posições 9, 4 e 1, correspondendo às pressões +3, 0 e -3, respectivamente. Nessas posições, verificou-se os menores valores para o tamanho das raízes. De acordo com Reinert et al. (2016), a alta densidade do solo resulta em um menor crescimento radicular tanto para o milho quanto para o nabo, além de causar deformações morfológicas.

É importante ressaltar que o período de observação do tamanho das raízes após o plantio foi curto e caracterizado por chuvas frequentes, o que pode explicar o desenvolvimento radicular limitado.

**CONCLUSÕES:** Este estudo evidenciou o impacto negativo da compactação do solo no crescimento das raízes e na produtividade do milho. Solos compactados dificultam a penetração das raízes, limitando seu desenvolvimento e reduzindo a produtividade. Além disso, a resistência à penetração aumenta em solos densos, agravando o problema.

**AGRADECIMENTOS:** Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo.

**REFERÊNCIAS:**

BÉCEL, Carole; VERCAMBRE, Gilles; PAGÈS, Loic. Soil penetration resistance, a suitable soil property to account for variations in root elongation and branching. **Plant And Soil**, [S.L.], v. 353, n. 1-2, p. 169-180, 15 out. 2011. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11104-011-1020-7>.

COSTA, Eusângela Antônia; GOEDERT, Wenceslau J.; SOUSA, Djalma Martinhão Gomes de. Qualidade de solo submetido a sistemas de cultivo com preparo convencional e plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [S.L.], v. 41, n. 7, p. 1185-1191, jul. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2006000700016>.

REINERT, Dalvan José; ALBUQUERQUE, Jackson Adriano; REICHERT, José Miguel; AITA, Celso; ANDRADA, Martín María Cubilla. Limites críticos de densidade do solo para o crescimento de raízes de plantas de cobertura em argissolo vermelho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, [S.L.], v. 32, n. 5, p. 1805-1816, out. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-06832008000500002>.

SANTOS, Humberto Gonçalves dos. **Latossolos Vermelhos**. 2021. EMBRAPA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/latossolos/latossolos-vermelhos>. Acesso em: 21 dez. 2022.

SILVA, José Geraldo da; KLUTHCOUSKI, João; SILVEIRA, Pedro Marques da. Desempenho de uma semeadora-adubadora no estabelecimento e na produtividade da cultura do milho sob plantio direto. **Scientia Agricola**, [S.L.], v. 57, n. 1, p. 7-12, mar. 2000. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-90162000000100003>.