

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DO MILHO (*Zea mays L.*) SOBRE
DIFERENTES NÍVEIS DE COMPACTAÇÃO NO SOLO**

*EVALUATION OF CORN (*Zea mays L.*) DEVELOPMENT ON
DIFFERENT LEVELS OF SOIL COMPRESSION*

Geraldo Lara Resende Neto¹
Alan Oliveira Modesto¹
Francine Borges Silva²
Darlan Ferreira Borges³

RESUMO: A cultura do milho (*Zea mays L.*) tem grande importância econômica e social. A produção brasileira de milho se caracteriza por ocorrer em duas safras, ou seja, ocorre em duas épocas distintas de plantio. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento da cultura do milho durante um período de 2 meses, entre os estádios V3 e V4, submetidos à diferentes tipos de compactação de solo. Afim de observar que o solo compactado causa grande redução do desenvolvimento da cultura, desde o sistema radicular a parte aérea. As modificações estruturais causadas no solo podem resultar em maior ou menor compactação. Quando um solo está muito compactado isso dificulta o desenvolvimento da planta. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em vasos e constituído por quatro tratamentos, T1: 1kg/dm³ (sem compactação); T2: 1,2kg/dm³; T3: 1,4kg/dm³ e T4: 1,6kg/dm³ e cinco repetições. Conclui-se que a compactação do solo causa o aumento da resistência mecânica ao crescimento em profundidade das raízes das plantas e o desenvolvimento da parte aérea e conseqüentemente a produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: Densidade do solo; Resistência mecânica; Estádio inicial

ABSTRACT: *Corn (*Zea mays L.*) cultivation has great economic and social importance. Brazilian corn production is characterized by occurring in two harvests, that is, it occurs in two distinct planting seasons.*

¹Graduando em Engenharia Agrônoma no Centro Universitário Fundação Mário Palmério – UNIFUCAMP / E-mail: neto.geraldo2015@hotmail.com; alan.nodesto.79@hotmail.com

²Mestre em Geografia na Área de Dinâmicas Territoriais / Docente no Centro Universitário Fundação Mário Palmério – UNIFUCAMP / E-mail: borges.silva.francine@gmail.com

³Doutor em Fitotecnia / Docente no Centro Universitário Fundação Mário Palmério – UNIFUCAMP / E-mail: darlanborges@unifucamp.edu.br
GETEC, v.14, p.191-198/2024

The objective of this work was to evaluate the development of the corn crop during a period of 2 months, between stages V3 and V4, subjected to different types of soil compaction. In order to note that compacted soil causes a great reduction in the development of the crop, from the root system to the aerial part. Structural changes caused to the soil can result in greater or lesser compaction. When the soil is very compacted, this makes plant development difficult. The experiment was conducted in a completely randomized design, in pots and consisting of four treatments, T1: 1kg/dm³ (without compaction); T2: 1.2kg/dm³; T3: 1.4kg/dm³; T4: 1.6kg/dm³ and five repetitions. It is concluded that soil compaction causes an increase in mechanical resistance to the in-depth growth of plant roots and the development of the aerial part and consequently productivity.

KEYWORDS: *Soil density; Mechanical resistance; Initial phase*

INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays* L.) tem grande importância econômica e social. Econômica, pela sua importância no mercado e pelo seu uso intenso, tanto nas alimentações de animais e humanos, também é muito utilizado como matéria-prima para indústrias em geral.

A produção brasileira de milho se caracteriza por ocorrer em duas safras, ou seja, em duas épocas distintas de plantio. A primeira safra – também chamada de Safra de Verão – tem o plantio iniciado entre setembro e outubro finalizando seu ciclo nos meses de janeiro e fevereiro. A segunda safra, chamada de Safrinha, é plantada nos meses de fevereiro e março principalmente em Estados da região Sudeste e Centro-oeste, principalmente após a colheita da safra de soja (DUTRA, 2017).

Apesar do crescimento da produção e das exportações, o cultivo de milho, assim como a agropecuária brasileira, possui limitações em sua cadeia produtiva, o que compromete a potencialidade do setor. Dentre elas estão a baixa produtividade média, tecnologia não difundida pelos produtores, obscuridade na formação dos preços, tanto internos como externos, quebra de contratos, infraestrutura precária e problemas logísticos. Esses fatores provocam falta de estímulo à produção desse grão, impactando nas exportações (CALDARELLI e BACCHI, 2012).

O excedente da produção brasileira desse cereal destina-se à exportação, como o Brasil é grande produtor, isso o tem levado a se destacar entre os grandes exportadores. A explicação a este fato se dá pelo aumento da demanda de biocombustíveis e, sobretudo, do

etanol à base de milho nos Estados Unidos. A partir da decisão do governo norte-americano em utilizar o milho para a produção de etanol, os preços internacionais deste cereal se mantiveram historicamente altos, contribuindo para o crescimento da cadeia produtiva (ALVES e AMARAL, 2011).

Com a modernização da agricultura, o peso das máquinas e equipamentos e a intensidade de uso do solo têm aumentado, resultando em significativas alterações nas propriedades físicas do solo (STRECK et al., 2004). Essas alterações referem-se ao decréscimo da porosidade e da permeabilidade e ao aumento da compactação em relação às condições originais do solo (NOVAK et al., 1992; TAVARES FILHO et al., 2001), onde causa restrições ao crescimento radicular das culturas (ROSOLEM, 1995).

Nos últimos anos, métodos de preparo do solo, como o cultivo mínimo e plantio direto, vêm sendo adotados em substituição aos preparos convencionais (MELLO IVO e MIELNICZUK, 1999).

O potencial produtivo de uma cultivar de milho pode ser definido como o rendimento que apresenta quando cultivada em ambiente ao qual está adaptada, sem limitações de nutrientes e sem estresse biótico e/ou abiótico. O rendimento neste caso é expresso na produção de grãos, que por sua vez, está diretamente ligada a uma série de características que são denominados componentes de produção, como: número de espigas por planta, número de fileiras de grãos na espiga e número de grãos por fileira, peso médio do grão e número de plantas por área.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento da cultura do milho durante um período de 2 meses, entre os estádios V3 e V4, em função de diferentes tipos de compactação de solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação do Centro Universitário Mário Palmério (UNIFUCAMP), localizada na cidade de Monte Carmelo – Minas Gerais, no ano de 2023.

O tipo de solo utilizado foi classificado com Latossolo Vermelho e coletado na fazenda experimental da UNIFUCAMP, peneirado e em seguida inserido nos baldes para a realização do experimento.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, composto
GETEC, v.14, p.191-198/2024

por quatro tratamentos e cinco repetições. Foram semeadas três sementes por vasos do híbrido utilizado foi o AG 1051 no dia 25 de abril de 2023, cada vaso com capacidade de 5 kg e medida de 25 mm de diâmetro por 17 mm de altura. A realização da compactação do solo, foi realizada por meio de cm^3 e dm^3 , fazendo a relação e pesando os demais, “mais compactados” (CAMARGO e ALLEONI, 2006).

O tratamento testemunha (sem compactação) foi obtido por meio do preenchimento do vaso com solo sem prensagem. Os tratamentos realizados foram: T1: $1\text{kg}/\text{dm}^3$ - (sem compactação); T2: $1,2\text{kg}/\text{dm}^3$; T3: $1,4\text{kg}/\text{dm}^3$ e T4: $1,6\text{kg}/\text{dm}^3$. A irrigação foi realizada manualmente uma vez ao dia.

A adubação foi realizada em todos os vasos, o adubo utilizado foi o NPK (00-21-00). A dosagem utilizada foi de 12 gramas por vaso, conforme recomendações para a cultura. Não houve realização de nenhuma cobertura durante a condução do experimento.

O teste estatístico utilizado foi o teste Tukey a 5% de probabilidade pelo software R (R CORE TEAM, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante do trabalho realizado, foi observado que o solo não compactado ($1\text{kg}/\text{dm}^3$), teve um desenvolvimento satisfatório sobre os demais solos compactados, onde foi observado um melhor resultado nessas fases de desenvolvimento inicial da cultura. Já os demais tratamentos compactados, ($1,2\text{kg}/\text{dm}^3$), ($1,4\text{kg}/\text{dm}^3$), ($1,6\text{kg}/\text{dm}^3$) o nível de insuficiência de desenvoltura foi de grande diferença sobre o primeiro tratamento, sem compactação.

O enraizamento (Gráfico 1), mostra claramente que, um solo que está compactado, dificulta o crescimento da raiz da planta, por conta também da redução de ar no solo. A parte aérea da planta (Gráfico 2) também demonstrou o mesmo processo negativo. Pois a parte aérea da planta teve um menor desenvolvimento nos solos mais compactados. A baixa infiltração de água também pode ser citada como um fator de extremo atraso sobre a planta, trazendo e causando dificuldades na parte aérea do cultivar, sendo assim, resultando em consequências negativas frente ao desenvolvimento da planta.

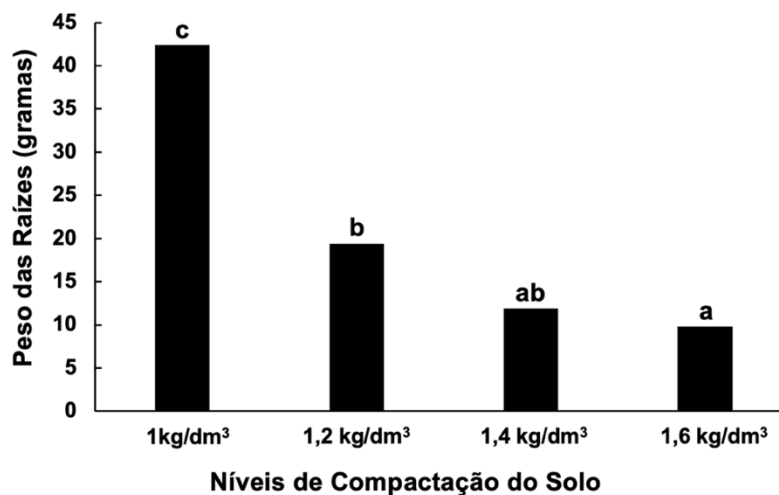


GRÁFICO 1. Peso do sistema radicular das plantas de milho, submetidas à diferentes níveis de compactação do solo. Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

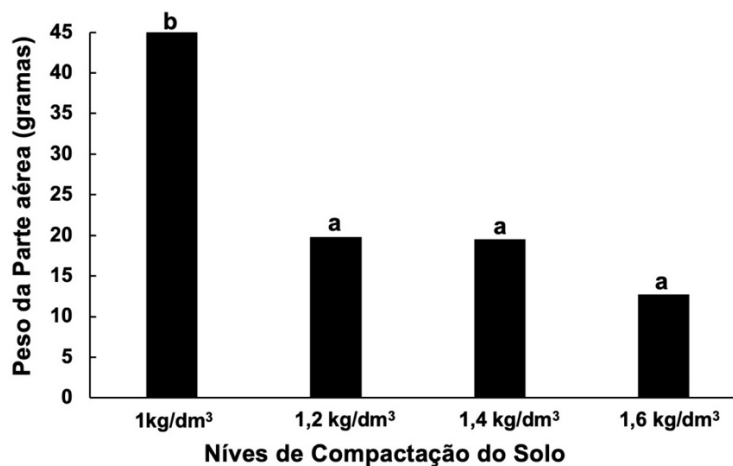


GRÁFICO 2. Peso da parte aérea das plantas de milho, submetidas à diferentes níveis de compactação do solo. Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados próximos ao obtido neste experimento, foi encontrado também por Rosolem et al. (1994b), o aumento da compactação do solo prejudicou a absorção de todos os nutrientes por unidade de área da raiz. Mello Ivo e Mielniczuk (1999) observaram diferenças morfológicas nas raízes de milho provocadas pela compactação do solo, mas não limitantes à produtividade da cultura. Os menores valores de resistência a penetração e

GETEC, v.14, p.191-198/2024

densidade do solo proporcionados pelos diferentes preparos de solo utilizados por esses autores não foram suficientes para restringir a produtividade da cultura, confirmando os resultados de Silva et al. (2000). Segundo Letey (1985), o aumento da resistência à penetração do solo causa o crescimento reduzido do sistema radicular, o qual, por meio de sinais hormonais enviados pelas raízes à parte aérea da planta, reduz seu crescimento, podendo assim comprometer a produtividade.

CONCLUSÃO

Conclui-se com o presente trabalho que um solo compactado pode interferir diretamente na produtividade do milho (*Zea Mays* L.) pois altera as características físicas e estruturais da planta, abrange uma série de fatores que afeta o crescimento radicular e o desenvolvimento da parte aérea desta cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, H. C. R.; AMARAL, R. F. Produção, área colhida e produtividade do milho no Nordeste. **Informe Rural Etene**. Banco do Nordeste, ano V, n. 16, set. 2011. Disponível em: <<https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/handle/123456789/964>>. Acesso em: 5 de junho de 2023.

BENTO, D.A.V. **Mapeamento de QTLs para produção de grãos e seus componentes em uma população de milho tropical**. 2006. 134f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11137/tde-06042006-150819/pt-br.php>>. Acesso em: 5 de junho de 2023.

CALDARELLI, C. E.; BACCHI, M. R. P. Fatores de influência no preço do milho no Brasil. **Revista Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 22, p. 141-164, 2012 Disponível em: <<https://revistas.face.ufmg.br/index.php/novaeconomia/article/view/1669>>. Acesso em: 5 de junho de 2023.

CAMARGO, O. A.; ALLEONI, L. R. F. Reconhecimento e medida da compactação do solo. 2006. **Artigo em Hypertexto**. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/C6/Index.htm>. Acesso em: 5 de junho de 2023.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; VIANA, J. H. M.; OLIVEIRA, M. F.; SANTANA, D. P. **Manejo da cultura do milho**. Circular técnica 87. 12 p. Sete Lagoas, 2006. Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/490419>>. Acesso em: 5 de junho de 2023.

DUTRA, V. H. N. **Tendências da oferta e demanda mundial de milho e seus impactos na cadeia produtiva do agronegócio brasileiro**. Trabalho apresentado para obtenção parcial do título de Especialista em Agronegócio no curso de Pós-Graduação em Agronegócio do Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. 2017. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/49907>>. Acesso em: 5 de junho de 2023.

LETEY, J. Relationship between soil physical properties and crop production. **Advances in Soil Science**, v. 1, p. 277-293, 1985.

MELLO IVO, W.M.P. & MIELNICZUK, J. Influência da estrutura do solo na distribuição e na morfologia do sistema radicular do milho sob três métodos de preparo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 23, p. 135-143, 1999. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-06831999000100017>>. Acesso em: 5 de junho de 2023.

NOVAK, L.R.; MANTOVANI, E.C.; MARTYN, P.J. & FERNANDES, B. Efeito do tráfego de trator e da pressão de contato pneu/solo na compactação de um Latossolo Vermelho-Escuro álico, em dois níveis de umidade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, p. 1587-1595, 1992. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/3808>>. Acesso em: 5 de junho de 2023.

R CORE TEAM (2019) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing.

ROSOLEM, C. A. **Relações solo-planta na cultura do milho**. Jaboticabal: Funep, 1995. 53 p. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbcs/a/RnWNMHPJ6qpjZtLVtRGzD3k/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 5 de junho de 2023.

ROSOLEM, C. A.; VALE, L. S. R.; GRASSE, H. F.; MORAES, M. H. de. Sistema radicular e nutrição do milho em função da calagem e da compactação do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 18, p. 491-497, 1994b. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbcs/a/RnWNMHPJ6qpjZtLVtRGzD3k/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 5 de junho de 2023.

SILVA, V.R., REINERT, D. J., REICHERT, J. M, Densidade do solo, atributos químicos e sistema radicular do milho afetados pelo pastejo e manejo do solo. **Revista Brasileira de Ciência dos solos**, v. 24, p. 191-199, 2000.

STRECK, C.A.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M. & KAISER, D.R. Modificações em propriedades físicas com a compactação do solo causada pelo tráfego induzido de um trator em plantio direto. **Ciência Rural**, v. 34, p. 755-760, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/Kt5CKxHjCjd5c8qwfQxTFLC/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 5 de junho de 2023.

TAVARES FILHO, J.; BARBOSA, G.M.; GUIMARÃES, M.F. & FONSECA, I.C.B. Resistência à penetração e desenvolvimento do sistema radicular do milho (*Zea mays*) sob diferentes sistemas de manejo em um Latossolo Roxo. **Revista Brasileira de Ciência dos solos**, v. 25, p. 725-730, 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-06832001000300022>>. Acesso em: 5 de junho de 2023.