

Efeito da compactação do solo no desenvolvimento da cultura do trigo em latossolo argiloso

Lucas Mateus Back¹ e Helton Aparecido Rosa²

¹Acadêmico do curso de agronomia do Centro Universitário FAG – PR email: luucas_back@hotmail.com

²Engenheiro Agrícola, Professor do curso de Agronomia do Centro Universitário FAG – PR.

Resumo: A compactação é um problema encontrado em propriedades rurais, no Oeste do Paraná, onde os solos são de característica argilosa, esse problema se torna mais comum, devido a possuírem uma tendência maior a compactação. O objetivo do trabalho foi avaliar a resposta da cultura do trigo a diferentes níveis de compactação em Latossolo argiloso. O trabalho foi realizado em casa de vegetação na cidade de Santa Helena, localizada no Oeste do Paraná, no período de maio a julho de 2018. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 unidades experimentais compostas por vasos de 4,5 litros. Foram realizados números de impactos diferentes para simular níveis de compactações distintos. Os impactos foram feitos manualmente, utilizando uma haste de aço de 1,3 metros e um peso em forma de anilha de 5 quilogramas, onde T1 = testemunha, T2 = 1 impacto, T3 = 2 impactos, T4 = 3 impactos e T5 = 4 impactos. Os parâmetros avaliados foram: Porcentagem de germinação, comprimento de raiz, altura de planta e peso de massa verde. A porcentagem de germinação decresceu conforme o aumento do número de impactos dos tratamentos, ao contrário do tamanho de raiz, que teve seu maior crescimento registrado no tratamento 5, onde a compactação era maior. Os demais parâmetros não obtiveram ajustes significativos.

Palavras chave: Massa verde, altura de planta, resistência do solo.

Abstract: Compaction is a problem found daily in rural properties, in the west of Paraná, where the soils are clayey, this problem becomes more common, due to their tendency to be compacted. The objective of this work was to evaluate the response of the wheat crop to different compaction levels in clayey Oxisol. The work was carried out in a greenhouse in the city of Santa Helena, located in the west of Paraná, from May to July 2018. The statistical design was a completely randomized (ICD), with 5 treatments and 4 replications, totaling 20 experimental units composed of 4.5-liter vessels. Different impact numbers were used to simulate different compaction levels, the impacts were done manually using a steel rod of 1.3 meters and a weight in the form of a 5 kilogram washer, where T1 = control, T2 = 1 impact, T3 = 2 impacts, T4 = 3 impacts and T5 = 4 impacts. The evaluated parameters were: Percentage of germination, root length, plant height and green mass weight. The percentage of germination decreased according to the increase in the number of impacts of the treatments, as opposed to the root size, which had its highest growth recorded in treatment 5, where the compaction was higher. The other parameters did not obtain significant adjustments

Effect of soil compaction on wheat crop development on clayey latosol

Key-words: Green mass, plant height, soil resistance.

Introdução

A compactação, seja ela causada pelo excesso de tráfego de máquinas agrícolas, pelas chuvas ou até mesmo pelo pisoteio de animais é um problema encontrado diariamente em áreas agrícolas cultivadas com trigo. Os solos argilosos são os mais propícios para esse tipo de fenômeno, que podem causar inúmeras perdas, principalmente de parte aérea e desenvolvimento radicular, prejudicando o arranque inicial, desenvolvimento e stand de plantas, devido a barreiras físicas encontradas pelas raízes.

O trigo (*Triticum spp.*) é utilizado pela humanidade há pelo menos 10 mil anos, teve origem na região chamada de Crescente Fértil, onde hoje localiza-se: Kuwait, Iraque e Egito. Naquela época o trigo era consumido em forma de papa, onde era misturado com outros alimentos, como: peixes, frutas, castanhas e água. Por volta de 4000 a.C foi descoberto o pão, quando os egípcios observaram a fermentação de uma farinha feita com trigo (FANGUEIRO, 2010).

No Brasil o trigo surgiu no século XVI, mas não se adaptou ao nosso clima. Só a partir de 1940 a cultura começou a crescer, principalmente no Sul do país, onde ainda são obtidas as maiores produções nacionais (FANGUEIRO, 2010).

Segundo Pires (2017) o que impede o aumento da produção nacional é que o trigo requer uma tecnificação muito grande por parte do produtor, dependendo de uma série de fatores para ser implantado.

Mas nesse ano, devido ao atraso no plantio de milho safrinha, existe estimativa de aumento de 4,2% da área cultivada com trigo no Brasil, cerca de 2 milhões de hectares, que preveem uma produção de 4,87 milhões de toneladas, 9,7% maior que a safra anterior (CONAB, 2018).

Com o passar do tempo as tecnologias avançam, o que facilita a vida dos produtores, máquinas cada vez mais sofisticadas ajudam a otimizar e aumentar a produção. Por outro lado, tornam-se maiores e mais pesadas, trazendo à tona um problema que é cada vez mais encontrado nos solos argilosos, a compactação (SUZUKI, 2005).

O excesso de circulação combinado com uma umidade elevada a ocorrência torna-se mais comum, impactando negativamente nos aspectos físicos desse solo (MIORANZA *et al.*, 2015).

A compactação afeta as características físicas de um solo, sendo um dos principais problemas encontrados hoje em terras argilosas de latossolo vermelho (KER, 1997), que segundo Dos Santos *et al.* (2016) tem uma capacidade agrícola maior que os demais solos

brasileiros, possivelmente por ele ser de fácil mecanização, ter alta porosidade e ser de origem mais profunda. Esses solos são mais comuns na região Sul, Centro Oeste e Sudeste do país.

Os problemas mais comuns encontrados nesses latossolos são: dificuldade de semeadura, problemas de crescimento do sistema radicular da planta e penetração de água em camadas mais profundas do solo (KER, 1997).

As raízes crescem no espaço poroso do solo, sendo que a compactação aumenta a densidade e promove resistência às raízes da cultura. Devido ao excesso de compactação, novas raízes serão prejudicadas ou até impedidas na busca por nutrientes, prejudicando o desenvolvimento, dificultando às trocas gasosas e o suprimento de oxigênio às raízes. O trigo se adaptará melhor onde houver maior contato de suas raízes com as partículas do solo (BONFIM-SILVA *et al.*, 2011).

Segundo Bonini *et al.* (2011) o excesso de compactação causa inúmeras perdas, principalmente de produtividade e infiltração de água, cerca de 23 e 97%, respectivamente, quando comparados a unidades experimentais não compactadas.

A compactação altera as propriedades físicas e mecânicas do solo, aumentando a resistência e densidade do solo, diminuindo assim, produção, crescimento e desenvolvimento das culturas (SUZUKI, 2005).

As raízes têm seu crescimento limitado e se tornam mais frágeis, concentrando-se em camadas mais superficiais e com aspectos de deformidade, sendo que o excesso de compactação retém as raízes na faixa de 10 centímetros (COLLARES *et al.*, 2008).

O objetivo do trabalho foi avaliar a resposta da cultura do trigo a diferentes níveis de compactação em Latossolo argiloso.

Material e métodos

O trabalho foi realizado em casa de vegetação na cidade de Santa Helena, localizada no oeste do Paraná, com uma altitude de 258 metros, latitude de 24° 51' 37''S e longitude 54° 19' 58''W, no período de maio a junho de 2018. A temperatura e o índice pluviométricos médios anuais são de 20,7 °C e 1635 milímetros, respectivamente. O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico.

O experimento foi inteiramente casualizado (DIC), com 5 tratamentos de 4 repetições, totalizando 20 unidades experimentais, cada unidade experimental foi composta por um vaso de 4,5 litros de solo na qual: T1 = 0 impactos (testemunha), T2 = 1 impacto, T3 = 2 impactos, T4 = 3 impactos e T5 = 4 impactos.

As compactações foram feitas manualmente: utilizando uma haste de aço de 1,3 metros de altura e um peso em forma de anilha de 5 quilogramas. Na base da haste foi soldado uma peça de aço em forma circular semelhante a um prato, está que, ficou em cima do vaso. A haste serviu como apoio e guiou a anilha ao decorrer da queda, a anilha quando solta se chocou contra o prato que foi colocado em cima do vaso que estava cheio de solo, conforme o número de impactos foi aumentando o prato foi descendo no interior do vaso, acarretando na compactação, sendo que as quantidades de solo foram as mesmas para cada unidade experimental.

Todos os impactos foram da altura de 1,3 m referente a haste, visando cair com maior precisão sobre o prato e compactando o solo, obtendo maior homogeneidade na compactação dos tratamentos.

Após essa fase, aconteceu a semeadura, onde foram depositadas 20 sementes de trigo por unidade experimental e feita de forma manual.

A irrigação foi feita diariamente, utilizando 0,5 litros por unidade experimental e feita uma vez ao dia

Após 45 dias da semeadura foram avaliados os seguintes parâmetros: Quantidade de plantas germinadas (porcentagem), altura de planta (centímetros), comprimento de raiz (centímetros) e peso de massa verde (gramas).

A porcentagem de germinação: foi realizada avaliando a quantidade de plantas que germinaram e convertendo para porcentagem.

Altura de planta: após retirada do vaso medindo do começo do caule até a folha mais alta e expressa em centímetros.

Comprimento de raiz: as plantas foram retiradas do vaso e posteriormente lavadas. Em sequência medidas em centímetros, do começo do sistema radicular até o final da raiz.

Peso de massa verde: nesse processo foi usado apenas as folhas e o caule da planta ainda verde, após ela ser retirada do vaso, os dados foram obtidos em gramas.

Para obtenção dos resultados dos parâmetros avaliados, foram utilizadas 5 unidades de planta de cada unidade experimental, posteriormente os dados foram utilizados para obtenção de uma média referente a cada tratamento.

Para realização da pesagem foi utilizado uma balança de precisão e para as medidas de comprimento uma régua graduada em centímetros.

Os dados foram submetidos a teste de normalidade de Shapiro-Wilk e análise de variância (ANOVA), com aplicação do teste F a 5% de probabilidade, com auxílio do

software SISVAR (FERREIRA, 2014). Posteriormente foram ajustados gráficos de regressão com auxílio do Excel.

Resultados e Discussão

Com relação a quantidade de plantas germinadas notou-se diferença significativa entre os tratamentos. Conforme o aumento do número de impactos realizados, decresceu a quantidade de plantas germinadas. No comparativo, através do teste de regressão linear, T1 obteve o melhor resultado e T5 o pior. O tratamento que teve menos plantas germinadas foi o que teve maior quantidade de impactos, como pode ser observado na Figura 1.

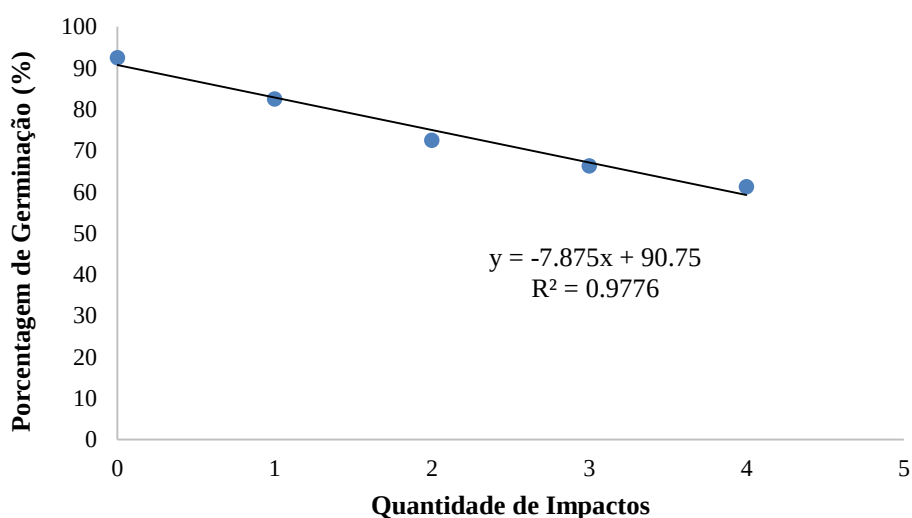


Figura 1- Porcentagem de plantas germinadas (%).

Segundo Modolo *et al.* (2011) que ao avaliar o efeito das diferentes cargas de peso, aplicada sobre os tratamentos na cultura da soja com roda compactadora, observou-se ligeira diminuição na quantidade de plantas emergidas, conforme o aumento das cargas utilizadas

Já em outro trabalho realizado por Modolo *et al.* (2011) dessa vez na cultura do feijão, pode observar que não houve diferença significativa na quantidade de germinação para os tratamentos realizados com roda compactadora.

Para o comprimento de raiz, pode-se observar grande diferença entre os tratamentos. A Figura 2 mostra a relação da quantidade de impactos com o tamanho de raiz, que comparado ao primeiro parâmetro apresentou resultado inverso quando submetido ao teste de regressão linear. Os tratamentos mais compactados, apresentaram raízes maiores quando comparadas aos tratamentos com menor número de impactos realizados. Portanto T1 obteve o menor tamanho de raiz registrado e T5 o maior.

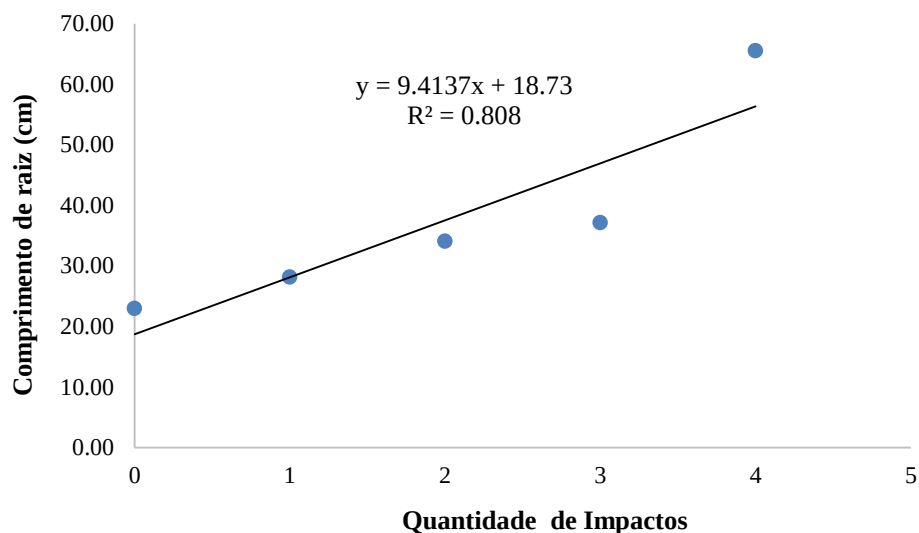


Figura 2 - Comprimento de raiz (cm).

Segundo Camargo e Alleoni (2006) se houver obstáculos, as raízes proliferam-se apenas para as laterais, ficando com o sistema radicular denso e raso, dificultando a sobrevivência da planta em períodos de seca prolongados.

Já se existir déficit hídrico, provocado pela incapacidade da água de penetrar em camadas mais profundas do solo compactado, a raiz tem tendência a ficar maior, pois vai em busca de água e umidade em perfis mais profundos desse solo (SANTOS e CARLESSO, 1998)

Com relação à altura de planta, como observado na Figura 3, pode ser observado que não houve diferença significativa pelo teste de regressão linear.

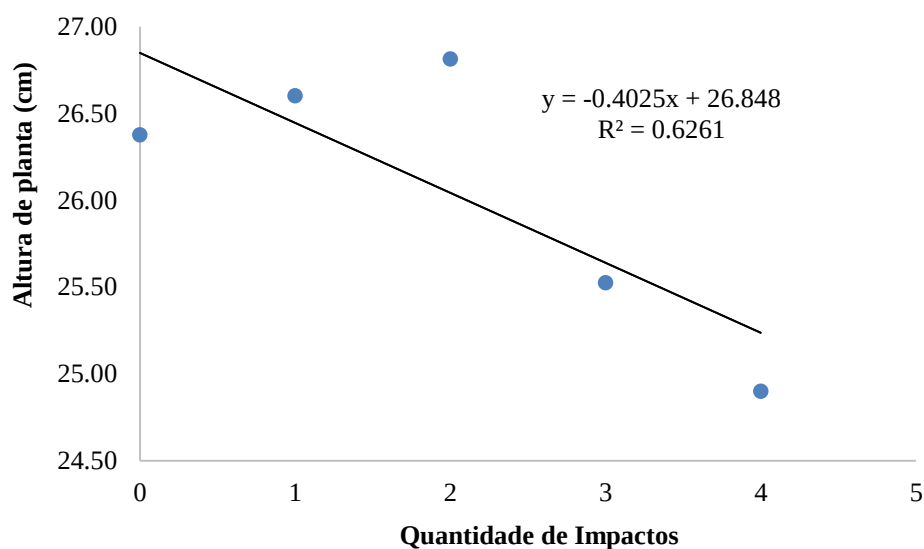


Figura 3 - Altura de planta (cm).

Segundo Beutler *et al.* (2006) a altura de plantas se estabeleceu após duas passagens do trator utilizados no experimento, mostrando que a partir daí os resultados são semelhantes e não interferem no tamanho final.

Já segundo Collares *et al.* (2008) em trabalho realizado na cultura do feijão e trigo a compactação afetou o crescimento da parte aérea, devido à resistência a penetração encontrada pela planta.

No parâmetro avaliativo de peso de massa verde também não foi registrado diferença significativa pelo teste de regressão conforme Figura 4

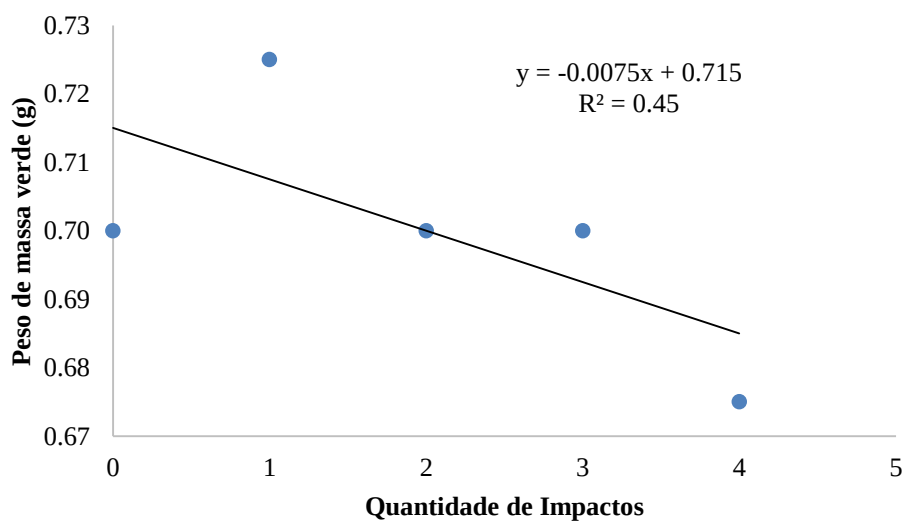


Figura 4 - Peso de massa verde (g).

O peso da planta terá perda significativa a partir da compactação de 3,76 mpa segundo Beutler e Centurion (2004), o que leva a crer que os tratamentos não obtiveram a compactação necessária para atingir tal feito.

Camargo e Alleoni (2006) notaram que um grau leve de compactação pode ser benéfico para o desenvolvimento da planta quando comparado a solos soltos e desagregados, mas que níveis mais elevados se tornam prejudiciais, comprometendo o peso de massa verde da planta.

Conclusão

A porcentagem de germinação decresceu conforme o aumento do número de impactos dos tratamentos, ao contrário do tamanho de raiz, que teve seu maior crescimento registrado

no tratamento 5, onde a compactação era maior. Os demais parâmetros não obtiveram ajustes significativos.

Referências

BEUTLER, A.N.; CENTURION, J.F.; CENTURION, M.A.P.C.; SILVA, A.P. Efeito da compactação na produtividade de cultivares de soja em latossolo vermelho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.30, p.787-794, 2006

BEUTLER, A.N.; CENTURION, J.F. Matéria seca e altura das plantas de soja e arroz em função do grau de compactação e do teor de água de dois latossolos. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.142-149, jan./abr. 2004

BOMFIM-SILVA, E.M.; ANICÉSIO, E.C.A.; DA SILVA, F.C.M.; DOURADO, L.G.A.; AGUERO, N.F. Compactação do solo na cultura do trigo em latossolo do cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, 2011.

BONINI, A.K.; SECCO, D.; SANTOS, R.F.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M. Atributos físico-hídricos e produtividade de trigo em um latossolo sob estados de compactação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.9, p.1543-1548, set, 2011.

CAMARGO, O.A.; ALLEONI, L.R.F. **Efeito da compactação no crescimento de plantas**, 2006. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/C5/Index.htm>. Acesso em: 05/10/2018

COLLARES, G.L.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M.; KAISER, D.R. Compactação de um latossolo induzida pelo tráfego de máquinas e sua relação com o crescimento e produtividade de feijão e trigo. Parte da tese de doutorado, **Revista Brasileira de Ciência Do Solo**, v.32, p.933-942, 2008.

CONAB – Companhia Nacional do Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira, Safra 2017/2018**. Brasília, v.5, n.8, p.1-145, maio, 2018.

DOS SANTOS, H.G.; ZARONI, M.J.; CLEMENTE, E.P. Latossolos Vermelhos. **Ageitec Embrapa**, 2016. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000fzyjaywi02wx5ok0q43a0r9rz3uhk.html>. Acesso em: 16 de mar. 2018.

FANGUEIRO, L.F. **Logística de trigo no Brasil**. Universidade de Candido Mendes, 2010. Disponível em: <http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/k212399.pdf>. Acesso em: 10 de abri. 2018.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, vol.38, n.2, 109-112, 2014.

KER. J.C. Latossolos do Brasil: Uma revisão. **Revista Geonomos**, Viçosa, v.5, n.1, p.17-40, 1997.

MIORANZA, D.; ROSA, H.A.; ASSMANN, E.J.; SECCO, D.; SIMONETTI, A.P.M.M.; MOREIRA, C.R. Alterações estruturais de um Latossolo argiloso sob plantio direto induzidas pela intensidade de tráfego de um trator. **Agrotec, Revista Agropecuária Brasileira**. v.36, n.1, p.203-2011, 2015.

MODOLO, A.J.; FERNANDES, H.C.; SCHAEFER, C.E.G.; SILVEIRA, J.C.M. Efeito da compactação do solo sobre a emergência de plântulas de soja em sistema plantio direto. **Ciência Agrotec**, Lavras, v.32, n.4, p.1259-1265, jul./ago, 2008

MODOLO, A.J.; TROGELLO, E.; NUNES, A.L.; SILVEIRA, J.C.M.; KOLLING, E.M. Efeito da compactação do solo sobre a semente no desenvolvimento da cultura do feijão. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.33, n.1, p.89-95, 2011

PIRES, J.L.F. **A importância do trigo para a sustentabilidade da agricultura brasileira. EMBRAPA Trigo**, 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/23416523/artigo---a-importancia-do-trigo-para-a-sustentabilidade-da-agricultura-brasileira>>. Acesso em: 15 de mar. 2018.

SANTOS, R.F.; CARLESSO, R. Déficit hídrico e os processos morfológico fisiológico das plantas. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, Campina Grande, v.2, n.3, p.287-294, 1998.

SUZUKI, L.E.A.S. **A compactação do solo e a influência nas suas propriedades físicas do solo e crescimento e rendimento de culturas**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, 2005.