

Desenvolvimento inicial do feijoeiro submetido a diferentes níveis de compactação do solo

Lucas Destro Hirt¹ e Helton Aparecido Rosa²

Resumo: O feijão é uma leguminosa que está presente na alimentação de milhares de pessoas, o grão que provem do feijoeiro é considerado um alimento altamente nutritivo o qual fornece um teor de proteínas e fibras elevado. A cultura é economicamente acessível ao consumidor sendo cultivada e consumida mundialmente. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do grau de compactação do solo no desenvolvimento inicial do feijoeiro. As plantas foram cultivadas em casa de vegetação do Centro Universitário Assis Gurgacz, localizada na cidade de Cascavel – PR. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições por tratamento. Foram dispostas cinco sementes de feijão tipo Tuiuiu por vaso, após a germinação foi feito o desbaste deixando apenas duas plantas por vaso. Após a maturação das plantas, foi realizada a colheita para a coleta de dados. Em seguida os dados coletados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e análise de regressão, com o auxílio do software Assistat. As variáveis avaliadas foram: o desenvolvimento radicular, o comprimento de planta, a massa verde e a massa seca. Foi concluído que houve diferença significativa apenas em comprimento radicular quando em regressão linear, porém não houve significância quanto aos outros parâmetros avaliados no experimento.

Palavras-chave: densidade; feijão; sistema radicular.

Initial development of common bean submitted to diferente levels of soil compaction

Abstract: The bean is a legume present in the diet of thousands of people. The grains from the bean plant are considered highly nutritious, with elevated protein and fiber contents. It's cultivation is economically accessible to the consumer, being cultivated and consumed globally. The objective of this experiment was to evaluate the influence of soil compaction in the early stages of development of the bean plant. The plants were cultivated in green houses at the Centro Universitário Assis Gurgacz, located in Cascavel - PR. The experiment layout covered various possible cases with four types of soil treatment and five repetitions per treatment. Five bean seeds of the Tuiuiú variety were planted per case. After germination, the plants were thinned out to two plants per case. Data collection was done after the seeds were mature and harvested. All data collected were analysed for variance with ANOVA. Regression analysis was done with the software Assistant. The variables analysed were: the radial development of the plant, length of the plant, green mass and dry mass. Only radial length showed a significant difference between treatments when submitted to linear regression. All other parameters evaluated in the experiment showed no significant difference.

Key words: density; bean; root system.

¹ Formando em Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz – Pr. lucaasdestro@hotmail.com

² Professor do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz – PR. helton.rosa@hotmail.com

Introdução

Originário da América Central, o feijão é a leguminosa mais consumida pelo homem em todo o mundo. Por ser um alimento altamente nutritivo, o grão proveniente do feijoeiro representa uma importante fonte de proteínas, fibras, carboidratos complexos, vitaminas e micronutrientes, tornando-o um dos principais componentes da dieta humana. O feijão comum (*Phaseolus Vulgaris*) é o mais utilizado entre as variações da sua espécie, presente na alimentação de mais de 400 milhões de pessoas (SALVADOR, 2016).

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2016), o plantio de feijão é realizado em todo o território nacional, cultivado nos mais variados tipos de solo, clima e sistemas de produção (solteiro ou consorciado). De acordo com a CONAB (2016), a produção total brasileira de feijão na safra de 2015/2016 foi de 2,51 milhões de toneladas cultivadas em 2,83 milhões de hectares. A Região Sul se destaca nesta produção, sendo responsável por 33% do total da safra nacional, seguida pela Região Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e Norte.

O feijoeiro pode ser cultivado de duas maneiras, denominadas sistema de cultivo solteiro e sistema de cultivo consorciado. Respectivamente, o primeiro e mais utilizado é definido pela integração entre a planta e os vários fatores ambientais, físicos, químicos e biológicos, que influenciam diretamente no desenvolvimento da cultura. O segundo sistema, utilizado por pequenos produtores, além da interação planta-ambiente, promove também a interação entre duas diferentes culturas, no qual este cooperativismo cria condições mais favoráveis para o desenvolvimento da planta (SULLIVAN, 2003). Para MODOLO *et al.* (2011), há outros fatores externos que podem influenciar no desenvolvimento da cultura, como a temperatura, umidade, aeração do solo e a capacidade de penetração das raízes, que estão diretamente relacionados ao nível de compactação do solo.

Compreende-se por compactação o decréscimo de volume do solo causado por pressão externa, através de tráfego de máquinas agrícolas, carros, pessoas, animais ou equipamentos de transporte (LIMA, 2004). STRUDLEY *et al.* (2008), descrevem a compactação do solo como um fator relevante para um bom desenvolvimento da planta, influenciando desde a germinação até a maturação.

A densidade é definida pela relação entre a quantidade de massa em determinado volume de solo, tornando-a um fator determinante correspondente ao grau de compactação. O aumento da densidade pela relação massa-volume causa uma redução na porosidade do solo, conseqüentemente diminuindo os espaços vazios (REICHERT *et al.*, 2007).

Este estudo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial do feijoeiro submetido a diferentes níveis de compactação do solo.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em casa de vegetação do Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), situado na cidade de Cascavel-PR, Latitude 24°56'38.51"S e Longitude 53°30'32.27"O, e altitude de 699 metros, no período de junho a outubro de 2017. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. As unidades experimentais foram representadas por vasos de plástico com capacidade de 8,7 L, possuindo 23 cm de altura, 26 cm de diâmetro superior e 19 cm de diâmetro inferior, e os tratamentos possuíram solos com densidades de 0,9; 1,0; 1,1; 1,2 g/cm³. Em cada tratamento foram realizadas cinco repetições, das quais foram dispostas cinco plantas por vaso em cada tratamento.

O solo utilizado foi do tipo Latossolo Vermelho Distroférico, típico da região oeste do Paraná, coletado a uma profundidade de 0 a 20 cm. A variedade do feijão (*Phaseolus Vulgaris*) utilizada foi a Tuiuiu, cedida pelo Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR).

As densidades desejadas de 0,9; 1,0; 1,1 e 1,2 g/cm³ foram obtidas pela relação massa de terra quanto ao volume do vaso, onde a massa de solo de cada tratamento foi de 8,75; 9,30; 9,55 e 10,3 kg respectivamente, sendo a fórmula utilizada para o cálculo da massa de solo:

$$D = M/V$$

em que:

D – densidade do solo (g/cm³)

M – massa do solo (g)

V- volume do vaso (cm³)

Cada vaso foi demarcado na altura de 15 cm e foi preenchido com solo, depois de preenchidos foram compactados com o auxílio de uma marreta até chegarem às relações massa/volume determinadas pelos cálculos. As sementes de feijão foram semeadas a uma profundidade de 2 cm e todos os vasos receberam uma mesma quantidade de 1,5 L de água a cada três dias, mais especificamente às segundas, quartas e sextas-feiras, até o dia de sua coleta.

Após a germinação que ocorreu no dia 10/08/2017, sete dias depois foi realizado o desbaste deixando-se apenas duas plantas por vaso para a avaliação do comportamento em

relação a cada tratamento. Os parâmetros avaliados no feijoeiro foram o comprimento radicular, o comprimento da planta, a massa verde e a massa seca. A coleta das plantas foi realizada 40 dias após a germinação, no dia 20/09/2017, onde foram retiradas dos vasos para medição dos comprimentos radiculares e comprimentos das plantas, em seguida foram retiradas as raízes e as plantas levadas ao laboratório para pesagem e obtenção da massa verde com o auxílio de uma balança semi-analítica, após isso foram colocadas em uma estufa por 48 horas à uma temperatura de 65 °C e então novamente pesadas para obtenção da massa seca.

Após a coleta dos dados, foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e análise de regressão, com o auxílio do software ASSISTAT.

Resultados e Discussão

Foram analisados os resultados do desenvolvimento do feijoeiro conforme os níveis de compactação de solo, os dados do fator massa verde (g) não apresentaram diferenças significativas conforme os níveis de compactação analisados na estatística e regressão.

Em relação à massa seca (g) os resultados obtidos apresentaram diferenças entre si, porém não houve diferenças significativas na análise estatística e de regressão como se pode verificar na Tabela 1. Esses resultados corroboram com os de Queiroz-Voltan *et al.* (2000), que quando analisada a densidade de raízes de soja (cv. IAC-14) verificaram que com o aumento da compactação, a massa seca das raízes aumentou inicialmente e posteriormente diminui com o aumento da compactação do solo, na camada de 0–20 cm. Contrapondo Romano *et. al* (2012) em estudos analisados com a cultura da aveia preta e o nabo forrageiro, em diversos níveis de compactação a aveia preta produziu praticamente o dobro de massa seca por ter grande potencial de utilização como planta de cobertura do solo quando se objetiva a produção de palhada.

Tabela 1 - Análise de Regressão e Estatística *p* valor das variáveis avaliadas no desenvolvimento inicial do feijoeiro.

Regressão	MV	MS	CR	CP
R. Linear (<i>p</i> valor)	0,4157 ^{NS}	0,2101 ^{NS}	0,0492*	0,4622 ^{NS}
R. Quadrática (<i>p</i> valor)	0,4691 ^{NS}	0,1439 ^{NS}	0,9694 ^{NS}	0,0836 ^{NS}
CV (%)	27,57%	21,89%	17,02%	11,31%

NS: não significativo ($p \geq .05$)

*: significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

CV(%): Coeficiente de variação

Na Figura 1, estão apresentados os dados para análise do comprimento radicular (cm) do feijoeiro nas diferentes densidades de solo, o mesmo apresentou comportamentos diferentes quando analisados em regressão linear e quadrática, expressando um *p*-valor de

0,0492, sendo significativo em regressão linear, enquanto em regressão quadrática foi de 0,9694, não sendo significativo. Foloni *et al.* (2003) concluíram que o comprimento radicular do milho diminuiu 42% na camada superior com o aumento do nível de compactação do solo. Contrapondo Grotta *et al.* (2008), ao avaliarem o efeito da profundidade de semeadura e a compactação do solo sobre a semente, na emergência e produtividade do amendoim, também não encontraram diferenças significativas da compactação do solo.

Já no parâmetro comprimento de planta os valores não apresentaram diferenças significativas entre o fator estatístico e de regressão. De acordo com Dias (2014) a altura de planta do crambe não foi afetada pela variável densidade, levando em conta a característica morfológica da planta de possuir raiz pivotante, podendo romper as camadas compactadas de solo.

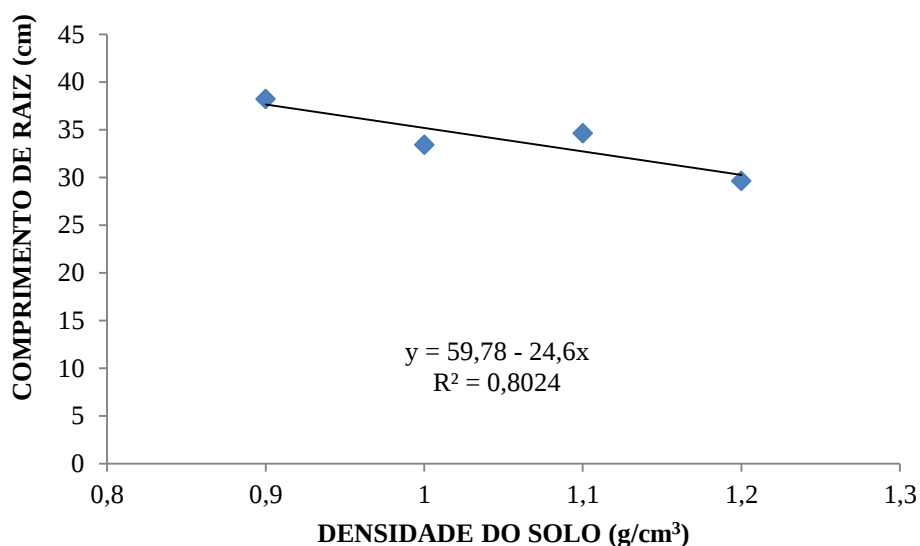


Figura 1 – Comprimento de raiz (cm) proporcional à densidade do solo (g/cm³) Cascavel – PR, 2017.

Já no parâmetro comprimento de planta (cm) os valores não apresentaram diferenças significativas entre o fator estatístico e de regressão. De acordo com Dias (2014) a altura de planta do crambe não foi afetada pela variável densidade, levando em conta a característica morfológica da planta de possuir raiz pivotante, podendo romper as camadas compactadas de solo.

Conclusão

A compactação não influencia nos parâmetros de comprimento de planta, massa verde e massa seca no desenvolvimento inicial do feijoeiro.

Para a variável comprimento de raiz houve diferença entre os tratamentos sendo então significativo quando submetido a regressão linear. Nos solos com maior densidade o crescimento radicular foi menor quando comparado a os com menor densidade.

Com o aumento da densidade do solo, houve maior tendência à diminuição do desenvolvimento radicular do feijoeiro, porém não houve interferência quanto a comprimento de planta, massa verde e massa seca.

Referências

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira – grãos.** Setembro, 2016. Disponível em http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_09_06_09_03_20_boletim_12_setembro.pdf. Acesso em 16 de abril de 2017

DIAS, P. P. **Variáveis fenométricas e rendimento de grãos do crambe associado a níveis de compactação de um latossolo argiloso.** 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. **Avaliação econômica da co-inoculação de *Rhizobium tropici* e *Azospirillum brasilense* no feijoeiro-comum.** 2016. Disponível em <https://www.embrapa.br/web/mobile/publicacoes/-/publicacao/1047288/avaliacao-economica-da-co-inoculacao-de-rhizobium-tropici-e-azospirillum-brasilense-no-feijoeiro-comum>. Acesso em 16 de abril de 2017.

FOLONI, J. S. S.; CALONEGO, J. C.; LIMA, S. L. **Efeito da compactação do solo no desenvolvimento aéreo e radicular de cultivares de milho.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.38, p.947-953, 2003.

GROTTA, D. C. C.; FURLANI, C. E. A.; SILVA, R. P.; REIS, G. N.; CORTEZ, J. W.; ALVES, P. J. **Influência da profundidade de semeadura e da compactação do solo sobre a semente na produtividade do amendoim.** Ciência e Agrotecnologia, v. 32, n. 2, p. 547-552, 2008.

LIMA, C.L.R. **Compressibilidade de solos versus intensidade de tráfego em um pomar de laranja e pisoteio animal em pastagem irrigada.** 2004. 70p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Departamento de Solos e Nutrição de Plantas, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. Disponível em: http://www.fisicadosolo.ccr.ufsm.whoos.com.br/downloads/Producao_Resumos/VIIRSBCS_3.pdf. Acesso em 10 de março de 2017

MODOLO, A.J.; TROGELLO, E.; NUNES, A.; 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.

- QUEIROZ-VOLTAN, R.B.; NOGUEIRA, S.S.S.; MIRANDA, M.A.C. **Aspectos da estrutura da raiz e do desenvolvimento de plantas de soja em solos compactados.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.35, p.929-938, 2000. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/101828>
- REICHERT, J.M.; SUZUKI, L.E.A.S.; REINERT, D.J. **Compactação do solo em sistemas agropecuários e florestais: identificação, efeitos, limites críticos e mitigação.** ResearchGate, Janeiro, 2007.
- SALVADOR, C.A. **Feijão – Análise da Conjuntura Agropecuária.** DERAL – Departamento de Economia Rural. Curitiba-Pr, Dezembro, 2016. Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2016/_feijao_2015_16.pdf. Acesso em 12 de março de 2017.
- STRUDLEY, M.W.; GREEN, T.R.; ASCOUGH, J.C. Tillage effects on soil hydraulic properties in space and time: state of the science. **Soil and Tillage Research**, v.99, n. 1, p.4-48, 2008.
- SULLIVAN, P. **Intercropping principles and productions practices.** 2001. Disponível em: www.attra.org/attra-pu/intercrop.html#abstratNational. Acesso em 13 de março de 2017.
- VALICHESKI, R. R.; GROSSKLAUS, F.; SIDINEI L. K. S. , A L. Tramontin & Elena S. A. S. Baade. 2012. **Desenvolvimento de plantas de cobertura e produtividade da soja conforme atributos físicos em solo compactado.**