



**LIMITES CRÍTICOS PARA DENSIDADE RELATIVA E PARA  
MACROPOROSIDADE DO SOLO NA CULTURA DA AVEIA PRETA EM  
LATOSSOLO BRUNO**

Cristiano Andre Pott<sup>1</sup>, Eloi Bareta Junior<sup>2</sup>, Aline Marques Genú<sup>1</sup>

**RESUMO:** O objetivo do trabalho foi determinar os limites críticos para os atributos densidade relativa e macroporosidade do solo na cultura da aveia preta cultivada como planta de cobertura. O experimento foi conduzido em um Latossolo Bruno da região de Guarapuava. Foi determinada a densidade relativa do solo, calculada por meio da relação da densidade do solo pela densidade máxima obtida pelo ensaio de Proctor; a macroporosidade do solo e a produtividade de matéria seca da aveia preta. Os limites críticos foram de 85,7% para densidade relativa e  $0,13 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  para a macroporosidade correspondente a 90% da produtividade relativa de matéria seca da aveia preta.

**PALAVRAS-CHAVE:** grau de compactação, *Avena strigosa*, plantio direto.

## **INTRODUÇÃO**

A compactação do solo tem estreita relação com o desenvolvimento das culturas, pois afeta a estrutura do solo e apresenta efeito direto na produtividade das culturas. Nas plantas, características morfológicas e fisiológicas são afetadas, as raízes sofrem maior influência da compactação do solo, sendo elas responsáveis pela absorção de nutrientes e água, fatores essenciais para o bom funcionamento da planta. Dentre os atributos de qualidade física do solo com limites críticos já sugeridos, destacam-se a densidade do solo (Reinert et al., 2008), densidade relativa do solo, que é a relação entre a densidade do solo no campo e densidade do solo máxima obtida pelo ensaio de Proctor (Klein et al., 2013) e a macroporosidade do solo (Reichert et al., 2009).

Segundo Klein et al. (2013), a definição de limites críticos de densidade do solo para o desenvolvimento das plantas é muito complexa, uma vez que esse atributo é dependente da textura e do teor de matéria orgânica do solo, sendo a densidade relativa, um parâmetro capaz de padronizar e melhor delimitar os limites críticos. Pott et al. (2018) estudando a física do solo em sistemas integrados de produção agropecuários (SIAP) verificaram que os valores de macroporosidade em geral estão abaixo dos valores de referência de  $0,10 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$

<sup>1</sup>Professor Adjunto, Departamento de Agronomia, Campus CEDETEG, UNICENTRO, Guarapuava, PR. Email: cpott@unicentro.br

<sup>2</sup>Doutorando em Agronomia, Campus CEDETEG, UNICENTRO, Guarapuava - PR.



propostos por Reinert et al. (2008). Em SIAP, a cultura da aveia é amplamente utilizada no sul do Brasil. Müller et al. (2001) relatam que a aveia preta é uma cultura com grande potencial para romper camadas de solo compactadas. Por outro lado, Arvidsson e Håkansson (2014) relatam que a aveia branca é mais suscetível a compactação que outros cereais de inverno. Poucos são os trabalhos que investigam o efeito da compactação em plantas de cobertura do solo em áreas de plantio direto. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi determinar os limites críticos para os atributos densidade relativa e macroporosidade na cultura da aveia preta cultivada como planta de cobertura em um Latossolo Bruno da região de Guarapuava.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi instalado no Campo Experimental do Departamento de Agronomia da UNICENTRO, localizado no Campus CEDETEG, em Guarapuava, PR. A altitude da área experimental é de aproximadamente 1041 metros acima do nível do mar, com topografia suave a suave ondulada. As coordenadas geográficas são 25° 23'26" S e 51° 27'15" W. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Bruno distrófico, textura muito argilosa. O tipo climático na região é Cfb (Köppen-Geiger), sem estação seca, com verões frescos e com média do mês mais quente inferior a 22 °C. A precipitação média anual é de 1960 mm.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, sendo 4 tratamentos e 6 blocos: testemunha (sem tráfego de máquinas), 2 passadas, 5 passadas e 20 passadas com o trator. A compactação do solo na área experimental foi realizada nos dias 25 e 27 de outubro de 2016 após um período de precipitação de cerca de 70 mm. A umidade do solo média nos dias da realização da compactação do solo variou de 0,43 a 0,56 g g<sup>-1</sup>. Para isso utilizou-se um trator John Deere 6515, com potência de 110 CV, lastreado com  $\frac{3}{4}$  do volume dos pneus com água mais seis lastros dianteiros de 50 kg cada e mais quatro lastros traseiros de 75 kg cada, gerando um peso total do conjunto de 6 Mg, sendo compactada a área total de cada parcela, de acordo com o número de passadas de cada tratamento. Foram coletadas amostras de solo com estrutura indeformadas através do uso de anéis de aço de bordas cortantes e volume interno de 100 cm<sup>3</sup> (EMBRAPA, 2011), em três camadas do perfil do solo: 0,00-0,05, 0,07-0,12 e 0,17-0,22 m de profundidade. As amostras foram coletadas antes da semeadura da cultura da aveia preta. Com as amostras indeformadas, foram determinados: densidade do solo e macroporosidade (EMBRAPA, 2011). Para



determinar a densidade relativa, foi realizado ensaio de Proctor para determinar a densidade máxima do solo para camada avaliada.

Após a compactação foi cultivado a cultura do milho, e após a cultura da aveia preta. A aveia foi semeada no dia 22 de julho e manejada em 4 de novembro de 2017. Para determinar a produtividade de matéria seca foi utilizado colhido uma área de 0,25 m<sup>2</sup> de maneira aleatória na parcela, coletando-se o material da parte aérea das plantas e armazenado em pacotes de papel, após foram secas durante 24 horas em estufa a 60°C e pesadas. Foram coletadas três repetições por parcela, realizada aos 90 dias após a implantação da cultura.

Para determinação dos limites críticos dos atributos físicos do solo foi realizado correlação entre os atributos (densidade relativa, macroporosidade com a produtividade relativa da aveia preta). A produtividade relativa foi definida como relação entre a produtividade de cada parcela e a produtividade média do melhor tratamento. Foi delimitado à 90% da produtividade relativa das culturas como sendo o limite crítico dos atributos físicos estudados, utilizando-se equação de primeiro ou segundo grau (aquela de maior significância), cruzando o eixo representativo dos 90% da produtividade relativa.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A densidade máxima obtida com o ensaio de Proctor nas camadas de 0,00-0,05, 0,07-0,12 e 0,17-0,22 m foi de 1,19, 1,20 e 1,21 Mg m<sup>-3</sup>, respectivamente.

Para a cultura da aveia preta verificou-se correlação significativa para os atributos densidade relativa e de macroporosidade com a produtividade relativa de matéria seca somente na camada 0,07-0,12 m (Figura 1).

A produtividade relativa teve efeito linear negativo com a densidade do relativa do solo, sendo o limite crítico equivalente a 85,7% para obter produtividade da matéria seca de 90%. Já o limite crítico da macroporosidade foi de 0,13 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> para produzir 90% da produtividade relativa de matéria seca. O limite crítico da densidade relativa encontrado nesse trabalho foi menor que o proposto por Klein (2014) que é acima de 90%. Também o limite crítico da macroporosidade apresentou valor maior do que o sugerido por Reichert et al. (2009) e Reinert et al. (2008) que é de no mínimo 0,10 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>. Tal fato sugere que aveia preta, cultivada como planta de cobertura em sistema plantio direto é sensível à compactação do solo.

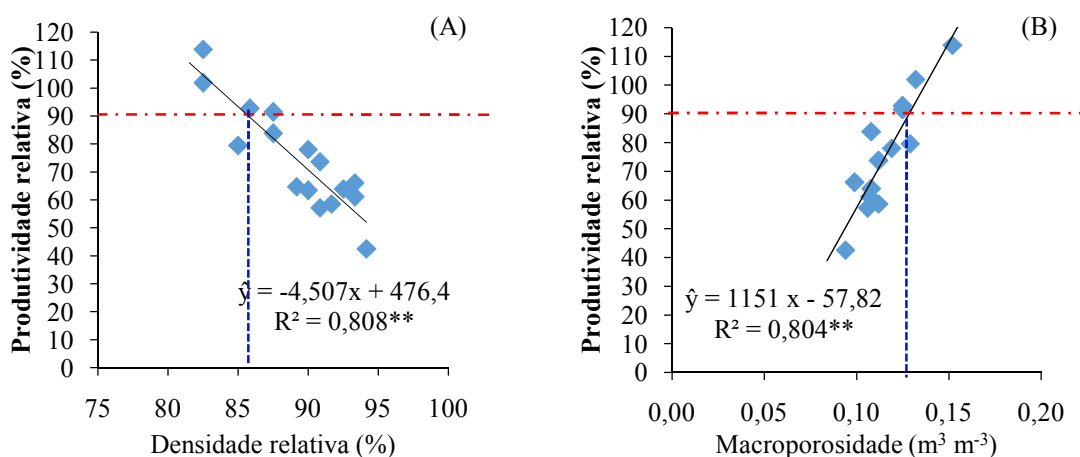


Figura 1: Produtividade relativa de massa seca da aveia preta em função da densidade relativa (A) e da macroporosidade (B) na camada de 0,07 a 0,12 m. A linha vermelha (traço e ponto) representa 90% da produtividade de matéria seca da aveia preta, e a linha tracejada azul representa o ponto de interseção da linha que representa a produtividade relativa igual a 90%. \*\*Regressão significativa ( $p < 0,01$ ).

## CONCLUSÕES

Os limites críticos dos atributos físicos estudados para a cultura da aveia preta cultivada sob plantio direto em Latossolo Bruno foram de 85,7% para densidade relativa e 0,13  $m^3 m^{-3}$  para a macroporosidade.

## REFERÊNCIAS

- Arvidsson J, Håkansson I. Response of different crops to soil compaction: Short-term effects in Swedish field experiments. 2014;138:56-63. <http://dx.doi.org/10.1016/j.still.2013.12.006>
- EMBRAPA. Manual de Métodos de Análise de Solo. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2011. 230 p.
- Klein VA. Física do Solo. Passo Fundo, UPF, 2014. 240 p.
- Klein VA, Madalosso T, Baseggio M. Ensaio de Proctor normal – análise metodológica e planilha para cálculo da densidade do solo máxima e teor de água ótimo. 2013;12:199-203.
- Müller MML, Ceccon G, Rosolem CA. Influência da compactação do solo em subsuperfície sobre o crescimento aéreo e radicular de plantas de adubação verde de inverno. 2001;25:531-538. 10.1590/S0100-06832001000300002
- Pott CA, Bareta Junior E, Müller MML, Genú AM, Sandini IE, Kramer LFM. Qualidade física do solo e produtividade da cultura do feijoeiro em sistema de integração agricultura-pecuária. 2018;7:85-98.
- Reichert JM, Suzuki LEAS, Reinert DJ, Horn R, Håkansson I. Reference bulk density and critical degree-of-compactness for no-till crop production in subtropical highly weathered soils. 2009;102:242-254. <http://dx.doi.org/10.1016/j.still.2008.07.002>
- Reinert DJ, Albuquerque JA, Reichert JM, Aita C, Andrada MMC. Limites críticos de densidade do solo para o crescimento de raízes de plantas de cobertura em argissolo vermelho. 2008;32:1805-1816. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832008000500002>