

QUALIDADE FÍSICA DO SOLO E PRODUTIVIDADE DE CULTURAS AGRÍCOLAS EM SISTEMA PLANTIO DIRETO CONSOLIDADO

LARISSA WERLE ^{1,2*}, BRONILDO JOSÉ WENZEL ^{2,3}, JUNIOR KOPP ^{2,3}, RAFAEL
TSCHIEDEL ^{2,3}, DOUGLAS RODRIGO KAISER ^{2,4}

1 INTRODUÇÃO

A compactação dos solos é considerada um dos principais problemas de degradação física dos solos (HAMZA; ANDERSON, 2005) e tem limitado o aumento de produtividade em áreas conduzidas sob plantio direto no Brasil (DENARDIN *et al.*, 2011). O primeiro passo para a recuperação desses solos é a identificação das camadas compactadas para definir as estratégias de manejo para a recuperação da estrutura do solo. A identificação das camadas compactadas pode ser feita através de métodos qualitativos e métodos quantitativos. A densidade, resistência a penetração, o grau de compactação e a distribuição de poros tem sido os indicadores quantitativos de qualidade física mais utilizados (REICHERT *et al.*, 2007).

Os métodos quantitativos são mais caros e demorados e devido a isso, ainda são pouco utilizados a campo, e a compactação do solo passa despercebida em muitas áreas. Recentemente novos métodos de avaliação visual da estrutura do solo têm sido desenvolvidos e utilizados a campo (RALISCH *et al.*, 2017), tornando mais rápido e fácil a avaliação da qualidade física do solo em áreas sob plantio direto (GUIMARÃES *et al.*, 2013). No entanto, os métodos de avaliação visual da estrutura do solo ainda precisam ser aprimorados, e para isso pesquisas a campo em área sob plantio direto consolidado são fundamentais para a adaptação dessa metodologia para diferentes regiões edafoclimáticas.

2 OBJETIVO

O objetivo desse trabalho foi avaliar a relação entre o método visual de avaliação da qualidade estrutural do solo (DRES) com indicadores de qualidade física quantitativos e a produtividade de culturas agrícolas em área sob sistema plantio direto consolidado.

¹ Discente de Graduação em Agronomia na Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, Rio Grande do Sul, **bolsista**, contato: larissawerle@hotmail.com

² Grupo de Pesquisa: Solos & Ambiente.

³ Discente de graduação em Agronomia na Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, Rio Grande do Sul.

⁴ Professor na Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, Rio Grande do Sul, **Orientador**.

3 METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido em uma lavoura de 9,4 ha conduzida em Sistema Plantio Direto, onde o solo está a mais de 20 anos sem revolvimento e não apresenta restrições químicas. O solo da área é o Latossolo Vermelho de classe textural argilosa. A área foi cultivada com trigo e soja em sucessão na safra 2020/21. Nessa área foi gerada uma malha georeferenciada com 50 pontos, onde foram feitas as avaliações visuais da estrutura do solo e a avaliação de indicadores quantitativos da qualidade física do solo nos primeiros 25 cm. Foram feitas três subamostras por ponto, totalizando 150 avaliações em toda a área. As avaliações de produtividade das culturas agrícolas foram realizadas no período de maturação fisiológica das culturas em cada ponto amostral. Para o trigo e soja foram colhidos 3 m lineares e realizado 3 repetições ao redor do ponto.

A avaliação visual da estrutura do solo foi realizada com a metodologia DRES (Diagnóstico rápido da estrutura do solo) proposta por Ralisch *et al.*, (2017). O solo foi estratificado em camadas, de acordo com as características apresentadas, sendo atribuída uma nota para cada camada. O índice de qualidade estrutural (IQE) foi calculado a partir das espessuras e notas de qualidade estrutural das camadas e corresponde a média das notas atribuídas (RALISCH *et al.*, 2017). Nessas camadas foram coletadas amostras de solo com estrutura preservada com anéis de aço inox. Com essas amostras foi determinada a densidade do solo, o grau de compactação e a distribuição de poros. O grau de compactação do solo foi calculado conforme descrito em Marcolin e Klein (2011).

Com os dados obtidos foram feitas análises de correlações de Pearson ($P < 0.05$), correlacionando o índice de qualidade estrutural (IQE) com a densidade (DS), porosidade total (PT), macroporosidade (MAC), microporosidade (MIC) grau de compactação (GC) e com a produtividade das culturas do trigo e da soja.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O solo da área estudada apresentou uma estratificação física nos primeiros 20 cm da camada superficial. As maiores diferenças foram nas camadas de 0 a 10 e de 10 a 20 cm de profundidade. Essa estratificação ficou evidenciada pelo aumento da DS (Figura 1) e pela redução da MAC (Figura 2) na camada de 10 a 20 cm. Quando os valores de DS ficam acima de $1,4 \text{ Mg m}^{-3}$ e a MAC abaixo de $0,10 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$, os níveis de compactação do solo já atingem valores que podem ser restritivos ao crescimento das raízes das plantas, principalmente em anos mais seco (REICHERT *et al.*, 2007).

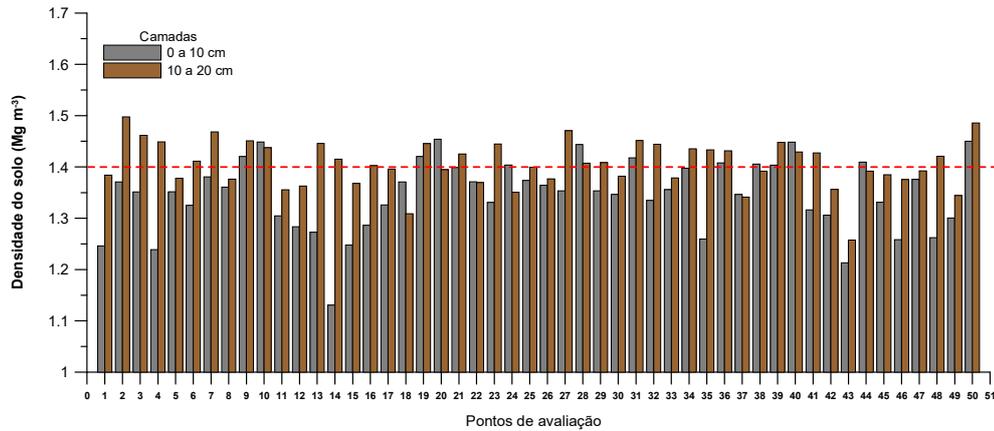


Figura 1: Densidade do solo nos pontos amostrados.

O índice de qualidade estrutural do solo (IQE) apresentou variação entre os pontos avaliados, mas em todos os pontos os valores ficaram acima de 3 (Figura 3), indicando que as condições estruturais do solo ainda não oferecem restrições ao crescimento das raízes das plantas e não restringe a produtividade das culturas agrícolas (RALISCH *et al.*, 2017).

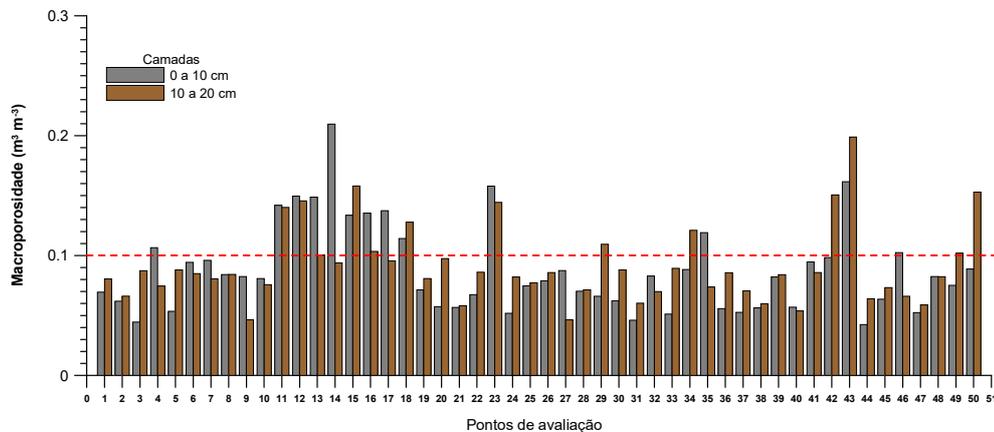


Figura 2: Macroporosidade do solo a penetração nos pontos amostrados.

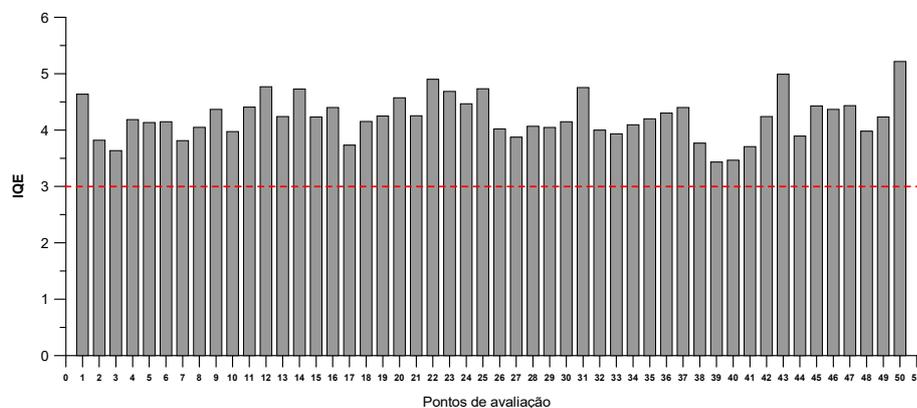


Figura 3: Índice de qualidade estrutural do solo (IQE) nos pontos amostrados.

O IQE do solo apresentou uma correlação mediana e significativa com a DS solo,

com o GC, com a PT e com a MAC (Tabela 1). A correlação foi negativa com a DS e o GC, indicando que quanto menor a qualidade estrutural do solo (IQE), maiores serão os valores de DS e o GC do solo, o que representa um aumento na restrição ao crescimento das raízes das plantas (RALISCH *et al.*, 2017). A PT e a MAC tiveram correlação positiva com o IQE, indicando que solos mais porosos e com maior quantidade de macroporos apresentam melhor qualidade estrutural, favorecendo a infiltração de água, o crescimento de raízes e a aeração do solo (REICHERT *et al.*, 2007).

Tabela1: Coeficiente de correlação de Pearson entre o índice de qualidade estrutural do solo (IQE), com a densidade (DS), grau de compactação (GC), porosidade total (PT), microporosidade (MIC), macroporosidade (MAC) e com a produtividade da soja e do trigo.

	DS	GC	PT	MIC	MAC	IQE
IQE	-0,305*	-0,408*	0,407*	-0,213 ^{ns}	0,395*	-
SOJA	0,175 ^{ns}	0,267 ^{ns}	-0,279 ^{ns}	0,130 ^{ns}	-0,239 ^{ns}	-0,020 ^{ns}
TRIGO	0,263 ^{ns}	0,276 ^{ns}	-0,213 ^{ns}	0,134 ^{ns}	-0,196 ^{ns}	-0,004 ^{ns}

*significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo.

A MIC não teve correlação significativa, pois ela é pouco influenciada pelas condições de manejo do solo. A produtividade da soja e do trigo não teve correlação significativa com os indicadores quantitativos de qualidade do solo e nem com o IQE obtido pela análise visual. Essa ausência de correlação significativa da produtividade ocorre pois os indicadores de qualidade física do solo não atingiram níveis considerados restritivos ao crescimento radicular das culturas agrícolas (REICHERT *et al.*, 2007).

5 CONCLUSÃO

A correlação significativa do IQE com os indicadores quantitativos, mostra que o diagnóstico rápido da estrutura do solo (DRES), baseado na análise visual de uma fatia de solo, pode ser utilizado como critério para avaliar a qualidade física dos solos argilosos que ocorrem na região missioneira do Rio Grande do Sul.

A produtividade da soja e do trigo não teve correlação significativa com os indicadores quantitativos e nem com o IQE obtido pela análise visual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DENARDIN, J. E. *et al.* Sistema Plantio Direto: Evolução e Implementação. In: PIRES, João Leonardo Fernandes; VARGAS, Leandro; CUNHA, Gilberto Rocca da; Trigo no Brasil. Bases

para a produção competitiva e sustentável. **Embrapa Trigo**, Passo Fundo, cap 7, p.185-216, 2011.

HAMZA, M. A.; ANDERSON, W. K. Soil compaction in cropping systems. A review of the nature, causes and possible solutions. **Soil and Tillage Research**, [S. I.], v. 82, p.121-145, 2005.

MARCOLIN, C. D.; KLEIN, V. A. Determinação da densidade relativa do solo por uma função de pedotransferência para a densidade do solo máxima. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 349-354, 2011.

GUIMARÃES, R. M. *et al.* Relating visual evaluation of soil structure to other physical properties in soils of contrasting texture and management. **Soil & Tillage Research**, [S. I.], v. 127, p.92-99, 2013.

RALISCH, R. *et al.* DRES-Diagnóstico rápido da estrutura do solo. **Embrapa Soja**, Londrina, 2176-2937, 2017.

REICHERT, J. M.; SUZUKI, L. E.; REINERT, D. J. Compactação do solo em sistemas agropecuários e florestais: identificação, efeitos, limites críticos e mitigação. In: CERETTA, Carlos Alberto; SILVA, Leandro Souza da; REICHERT, José Miguel (Org.). **Tópicos em ciência do solo**, Viçosa, v. 4, p.40-134, 2007.

Palavras-chave: Estrutura do solo; Qualidade do solo; Avaliação visual da estrutura;

Nº de Registro no sistema Prisma: PES 2020-0479.

Financiamento: UFFS.