

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

RAFAEL KIELING JUNG<sup>1,2\*</sup>, LARISSA WERLE<sup>3</sup>, RAFAEL TSCHIDEL<sup>2,4</sup>,  
GUILHERME SOARES<sup>4</sup>, DOUGLAS RODRIGO KAISER<sup>2,5</sup>

### 1 Introdução

O Sistema Plantio Direto (SPD) é considerado como um instrumento da agricultura conservacionista que começou a desenvolver-se entre as décadas de 60 e 70 devido a problemas de degradação do solo. A adoção deste sistema de manejo vem aumentando consecutivamente, porém trazendo consigo alguns problemas ligados a compactação do solo devido ao tráfego constante de máquinas em condições de umidade do solo elevada (SECCO *et al.*, 2009). A produção de culturas agrícolas pode ter um declínio significativo devido principalmente a restrição da área a ser explorada pelas raízes e a menor capacidade de armazenamento de água pelo solo, uma vez que em áreas agrícolas a camada compactada costuma limitar-se a 20 centímetros da superfície do solo (REICHERT *et al.*, 2007).

A identificação de camadas compactadas pode ser realizada através de métodos quantitativos que avaliam a densidade, resistência a penetração, grau de compactação e a distribuição dos poros, porém mais trabalhosos e demandantes de equipamento especializado ou também através de métodos qualitativos como a metodologia DRES proposta por Ralisch *et al.*, (2017) que consiste na avaliação visual da estrutura do solo, esta pode ser facilmente realizada a campo com baixa demanda de equipamentos. Contudo, os métodos de análise visual ainda necessitam de aperfeiçoamento buscando entender sua relação com as distintas condições edafoclimáticas, justificando sua pesquisa a campo.

---

<sup>1</sup> Discente de graduação em Agronomia na instituição Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, Rio Grande do Sul, **bolsista**, contato: r.jung0210@gmail.com

<sup>2</sup> Grupo de Pesquisa: Solos & ambiente.

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

<sup>4</sup> Discente de graduação em Agronomia na instituição Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, Rio Grande do Sul.

<sup>5</sup> Professor na Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, Rio Grande do Sul, **Orientador**.

## 2 Objetivos

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

## 3 Metodologia

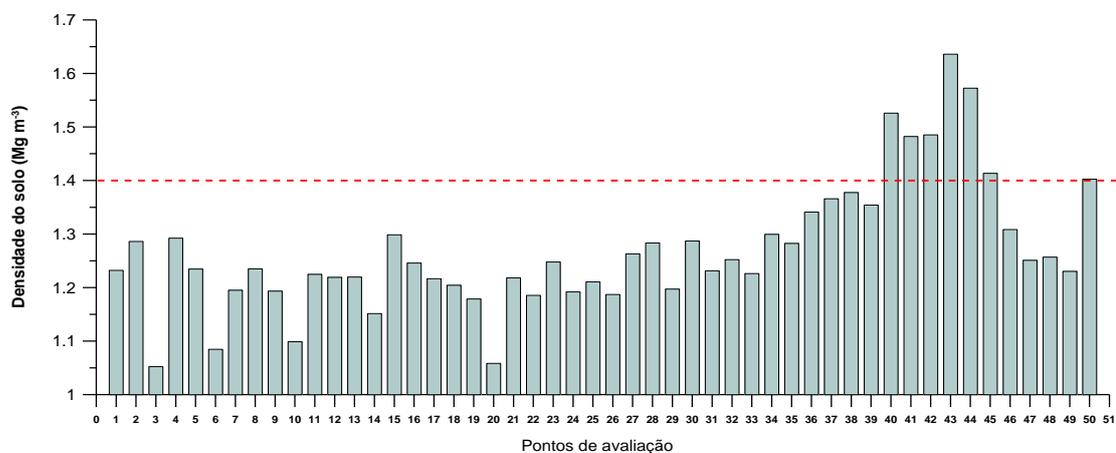
Este trabalho foi desenvolvido em uma gleba de 9,4 hectares conduzida sob Sistema Plantio Direto consolidado a 20 anos, sem que houvesse revolvimento do solo neste intervalo de tempo e sem apresentar restrições químicas. O solo do local é classificado como Latossolo Vermelho de classe textural argilosa. A área foi cultivada com milho safra e milho safrinha em sucessão na safra 2021/22. Na área foi gerada uma grade georreferenciada com um total de 50 pontos, nos quais foram realizadas as avaliações visuais da estrutura do solo e as avaliações dos indicadores quantitativos da qualidade física do solo nos primeiros 25 cm. Em cada ponto coletou-se três subamostras, totalizando 150 avaliações em toda a gleba. As avaliações de produtividade da cultura milho foram realizadas quando as plantas se encontravam em fase de maturação fisiológica. Em cada ponto foram colhidos 6 metros lineares dispersos em 3 repetições em volta do ponto georreferenciado.

As avaliações visuais da estrutura do solo foram realizadas a partir da metodologia DRES (Diagnóstico rápido da estrutura do solo) descrita por Ralisch *et al.*, (2017). Foram realizadas amostragens do solo, onde ele foi estratificado de acordo com suas características, sendo concedida uma nota para cada camada. Por meio das notas e das espessuras das camadas foi calculado o índice de qualidade estrutural (IEQ) obtido a partir da média das notas atribuídas (RALISCH *et al.*, 2017). Nas camadas identificadas foram coletadas amostras de solo com estrutura preservada com o uso de anéis volumétricos de aço inox. A partir destas amostras foi determinada a densidade do solo, a distribuição da porosidade e o grau de compactação. O grau de compactação foi obtido através da equação descrita por Silva *et al.* (2014)

Através dos dados obtidos foram realizadas análises de correlações de Pearson ( $P < 0,05$ ), correlacionando o índice de qualidade estrutural (IEQ) com a densidade (DS), porosidade total (PT), macroporosidade (MAC), microporosidade (MIC), grau de compactação (GC) e com a produtividade das culturas de milho safra e milho safrinha.

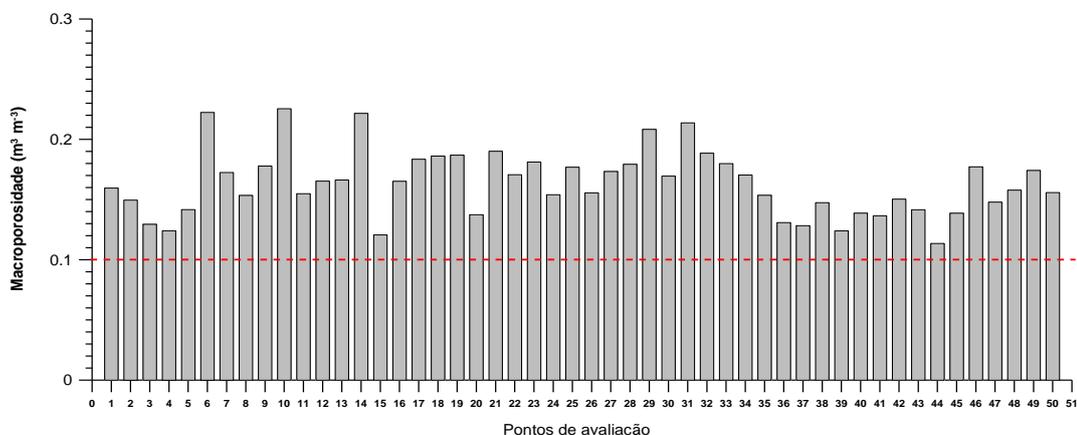
#### 4 Resultados e Discussão

Os pontos da área estudada apresentaram estratificação física na camada superficial chegando até 20 cm de profundidade. A densidade do solo (figura 1) apresentou-se em geral abaixo do nível crítico de  $1,4 \text{ Mg m}^{-3}$ , indicando que este atributo possivelmente não está sendo um limitante ao desenvolvimento radicular das culturas (REICHERT *et al.*, 2007).



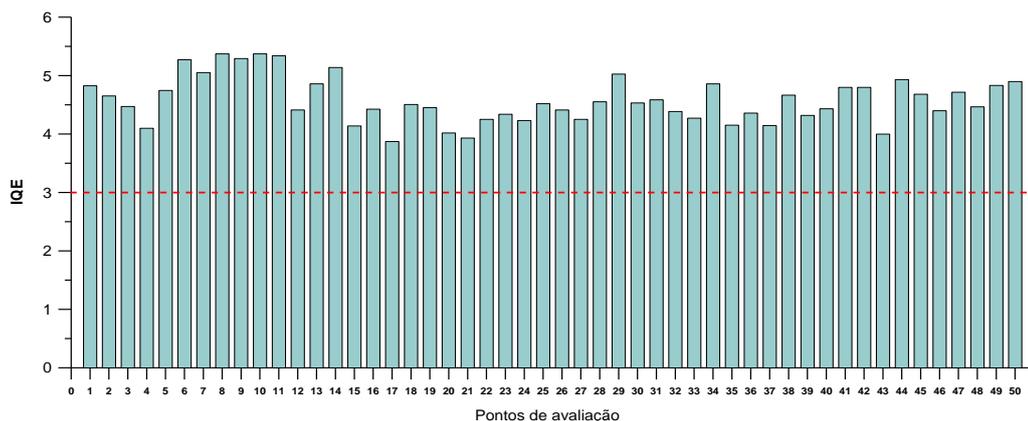
**Figura 1:** Densidade do solo nos pontos amostrados.

A macroporosidade (figura 2) ficou acima de  $0,10 \text{ m}^3\text{m}^{-3}$  sendo este o limite inferior também proposto Reichert et al. (2007). Considerando a densidade do solo e a sua macroporosidade, a compactação do solo nos pontos amostrados encontra-se em geral dentro dos níveis aceitos, não sendo limitante ao desenvolvimento das culturas.



**Figura 2:** Macroporosidade do solo nos pontos amostrados.

O índice de qualidade estrutural (IEQ) teve variação entre os pontos amostrados, porém foi possível observar valores inferiores a 3, sendo este o limite inferior de acordo com Ralisch *et al.*, (2017).



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

O IEQ do solo apresentou uma correlação significativa moderada com a MAC (tabela 1) indicando que solos que possuem um índice estrutural elevado tem boa macroporosidade o que favorece a infiltração de água e a exploração pelas raízes. Houve também a correlação negativa moderada entre a DS e a produtividade do milho safrinha mostrando que a densidade influenciou negativamente sua produção.

**Tabela1:** Coeficiente de correlação de Pearson entre o índice de qualidade estrutural do solo (IEQ), com a densidade (DS), porosidade total (PT), microporosidade (MIC), macroporosidade (MAC), grau de compactação (GC) e com a produtividade do milho safra e safrinha.

	DS	PT	MIC	MAC	GC	IEQ
<b>IEQ</b>	-0,148 <sup>ns</sup>	0,171 <sup>ns</sup>	-0,161 <sup>ns</sup>	0,324*	-0,108 <sup>ns</sup>	-
<b>Safra</b>	-0,154 <sup>ns</sup>	0,047 <sup>ns</sup>	0,082 <sup>ns</sup>	-0,050 <sup>ns</sup>	-0,084 <sup>ns</sup>	0,076 <sup>ns</sup>
<b>Safrinha</b>	-0,333*	0,011 <sup>ns</sup>	0,027 <sup>ns</sup>	-0,033 <sup>ns</sup>	-0,208 <sup>ns</sup>	-0,029 <sup>ns</sup>

\*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> não significativo.

A produtividade das duas safras de milho não foi afetada significativamente pelos demais indicadores quantitativos e nem com o índice de qualidade estrutural. Isso possivelmente está relacionado ao fato de que os atributos físicos não atingiram níveis considerados limitantes ao desenvolvimento radicular da cultura pesquisada.

## 5 Conclusão

A correlação significativa entre o índice de qualidade estrutural e a macroporosidade demonstra como o diagnóstico rápido da estrutura do solo (DRES) pode ser uma ferramenta útil para a entendimento dos solos argilosos predominantes na região missioneira do Rio Grande do Sul. A ausência de correlação significativa entre o índice de qualidade estrutural e os demais atributos físicos do solo avaliados pode possivelmente estar ligado as boas condições em que a área se encontra, não havendo limitações de natureza física na maior parcela dos pontos avaliados.

Por fim, a produtividade da cultura do milho safra não teve correlação significativa com os atributos físicos avaliados de maneira quantitativa e nem com a índice de qualidade estrutural. O milho safrinha teve correlação negativa significativa apenas com a densidade do solo.

## Referências Bibliográficas

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

SECCO, Deonir *et al.* Atributos físicos e rendimento de grãos de trigo, soja e milho em dois Latossolos compactados e escarificados. **Ciência Rural**, [S.L.], v. 39, n. 1, p. 58-64, fev. 2009.

SILVA, Franciani Rodrigues da *et al.* Crescimento inicial da cultura da soja em Latossolo Bruno com diferentes graus de compactação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, [S.L.], v. 38, n. 6, p. 1731-1739, dez. 2014.

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

**Nº de Registro no sistema Prisma:** PES 2021 - 0434

**Financiamento:** Bolsa fornecida pela UFFS.