



Avaliação visual da estrutura do solo sob sistemas de manejo e de semeadura da cultura da soja ⁽¹⁾

**Zieglenristen Karswegaard Pereira Calábria ⁽²⁾; Alessandra Pierri Macedo ⁽³⁾;
Oswaldo Guedes Filho ⁽⁴⁾, Marcelo José da Silva Junior ⁽³⁾; Jullian Rodolfo Ferlete
Arantes ⁽³⁾; Anely Castilho Polizel ⁽⁵⁾**

⁽¹⁾ Trabalho executado com apoio do Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas (ICAT) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT);

⁽²⁾ Estudante do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental; Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, MT; zcalabria@hotmail.com ⁽³⁾ Estudante de Engenharia Agrícola e Ambiental; Universidade Federal de Mato Grosso; Rondonópolis, MT; ⁽⁴⁾ Professor, Universidade Federal do Paraná, Jandaia do Sul, PR; ⁽⁵⁾ Professora; Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, MT.

RESUMO: Os sistemas de manejo podem afetar a estrutura do solo influenciando na sua qualidade física, bem como no desenvolvimento das culturas. Utilizou-se o método de avaliação visual da qualidade física do solo, para identificar a condição estrutural de um Latossolo Vermelho sob sistemas de manejo do solo (convencional, reduzido e plantio direto) e tipos de semeadura da soja (*Glycine max* L.) (convencional, adensada e cruzada). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições, com parcelas subdivididas, resultando num esquema fatorial 3 x 3. A avaliação foi realizada através da retirada de amostras indeformadas de solo, com posterior análise de maneira visual e tátil. Escores foram atribuídos às amostras indeformadas, as quais foram divididas em camadas de acordo com sua qualidade visual, variando de melhor (escore 1) a pior (escore 5) qualidade estrutural. Observou-se uma baixa variabilidade dos escores visuais, indicando que os sistemas de manejo do solo e de semeadura da cultura da soja, devido ao curto tempo de implantação do experimento, não interferiram, ainda, na qualidade estrutural do solo. Contudo, o método da avaliação visual mostrou-se adequado, viável e de fácil aplicação para verificar a condição estrutural do solo.

Termos de indexação: tipos de semeadura, plantio direto, qualidade física do solo.

INTRODUÇÃO

A estrutura pode afetar a infiltração da água, aeração, bem como na penetração do sistema radicular, facilitando ou não o desenvolvimento vegetativo das culturas. Falhas nos sistemas de manejo podem acarretar em prejuízos enormes, tanto para a agropecuária quanto para os ecossistemas presentes no solo. Para minimizar esses problemas, sistemas de semeadura alternativos (adensada e cruzada) ao sistema de semeadura convencional da soja foram utilizados

atrelados aos principais sistemas de manejo do solo já estabelecidos na agricultura: sistema plantio direto, preparo reduzido e preparo convencional.

Segundo Amado et al. (2007) os métodos laboratoriais, constituem importantes ferramentas para o manejo, por ser exato e preciso, porém, são muitas vezes de difícil utilização devido ao custo e tempo. A rápida avaliação da qualidade do solo é importante estratégia no planejamento agrícola, possibilitando a identificação e o aprimoramento de sistemas de manejo com características de alta produtividade e de preservação ambiental.

Devido a isso, métodos alternativos de analisar a estrutura física do solo foram desenvolvidos, como o método de avaliação visual da qualidade da estrutura do solo, descrito por Ball et al. (2007), que visa o diagnóstico, rápido e seguro, da estrutura do solo.

Este método de avaliação visual do solo (AVS) é realizado todo em campo, observando de maneira visual e tátil, a porosidade, a presença de raízes, insetos e minhocas, a forma e resistência ao rompimento dos agregados, de uma amostra de solo, tendo assim menor custo e diminuindo o tempo para obter os resultados das análises.

O objetivo deste trabalho foi avaliar visualmente a qualidade da estrutura de um Latossolo Vermelho sob sistemas de manejo (plantio direto, preparo reduzido e preparo convencional) e tipos de semeadura da soja (adensada, cruzada e convencional).

MATERIAL E MÉTODOS

As análises foram realizadas sem área experimental do Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Rondonópolis, no período de maio de 2014, após a colheita da soja. As coordenadas geográficas da área são 16°28'15" S e 54°38'08" O. O solo da área é um Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2006), a qual se encontra a 227 m de altitude e com precipitação média anual de 1800 mm. O delineamento experimental é em



blocos casualizados, constituídos por três parcelas (sistemas de manejo) e subdivididos em três subparcelas (tipos de semeadura), resultando num esquema fatorial 3 x 3 distribuído em 4 repetições.

O método de AVS utilizado, foi o descrito por Ball et al. (2007), onde são abertas minitrincheiras, para a retirada de amostras indeformadas, com 0,15 m de largura x 0,15 m de profundidade x 0,10 m de espessura da camada superficial de cada tratamento. A abertura da minitrincheira exige uma força moderada e agilidade para a retirada do bloco.

Este método consiste em análises visuais e táteis, baseada na aparência e resistência dos agregados, onde com o auxílio de uma carta de avaliação do solo, seguimos os passos descritos, verificando as dificuldades apresentadas neste, e atribuímos escores visuais (E_v), para a determinação da qualidade estrutural do solo, sendo $E_v=1$ e $E_v=2$, boa qualidade estrutural, $E_v=3$ aceitável, $E_v=4$ e $E_v=5$ solos com toda ou parte da estrutura compactada, sendo necessária mudança de manejo.

A análise dá-se início com a abertura da minitrincheira, que ocorre através do auxílio de uma pá e de uma ferramenta de corte, que permite cortes verticais, de forma que, da superfície à sua profundidade máxima (0,15m) fique bem reta. Posicionamos a pá reta à 0,10m de onde foi feito esse corte vertical, logo forma-se a espessura da amostra, e é fincada a pá até alcançar a profundidade desejada da amostra. Após isso a amostra é retirada com a pá reta, com todo cuidado para que o solo não se destoroe, e é colocada em uma bandeja. Sem retirar a pá, começamos as avaliações visuais e táteis da amostra de solo. Com as pontas dos dedos identificamos a existência de uma ou mais camadas na amostra, medimos a altura de cada camada com a régua e anotamos. A partir disso, começamos a desagregar o solo, analisando sua aparência, porosidade, presença de raízes, a dificuldade de desagregação do solo e o tamanho dos agregados, seguindo os passos descritos segundo Ball et al. (2007). Após o manuseio, atribuímos um escore para cada camada identificada dentro da amostra.

A AVS foi realizada após a colheita da cultura da soja, que se deu em maio de 2014. Foi feita uma avaliação por subparcela, resultando em 36 valores de escores visuais. Para a computação dos dados e comparação das parcelas, os escores associados às alturas de cada camada foram calculados para obtenção dos escores finais de cada amostra através da equação:

$$Ev_{final} = \left[\frac{(Ev_1 * E_1) + (Ev_2 * E_2)}{(E_1 + E_2)} \right]$$

onde: Ev_1 = escore visual atribuído à camada 1;

Ev_2 = escore visual atribuído à camada 2;

E_1 = altura da primeira camada;

E_2 = altura da segunda camada;

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificamos, nas avaliações, duas camadas de solo (**Figura 1A**). A maioria das amostras apresentava na camada superficial, pequenos agregados com escores menores (melhor qualidade estrutural), e na camada posterior, agregados maiores, com escores um pouco mais elevados (pior qualidade estrutural) (**Figura 1B**).



Figura 1: Amostra indeformada de solo (A) e após a realização da avaliação visual da estrutura do solo (B).

^A amostra indeformada com duas camadas claramente visíveis;
^B após o manuseio, com a fragmentação dos agregados, verifica-se a presença de agregados menores na primeira camada e maiores na segunda camada da amostra de solo.

No trabalho realizado por Giarola et al. (2009), foram encontradas até três camadas nas amostras de solo sob sistema de plantio direto.

Pela avaliação dos valores de mínimo e máximo observa-se que houve uma baixa variabilidade dos escores visuais ao longo dos sistemas de manejo e semeadura de soja (**Tabela 1**). Por ser uma avaliação visual, a atribuição de escore se torna uma avaliação qualitativa da estrutura do solo. Provavelmente, devido a curto tempo de implantação do experimento não tenha ocorrido uma maior variabilidade dos valores de escore visual.

Apesar da classificação dos solos encontradas na área experimental no campus de Rondonópolis - MT e o experimento de Giarola et al. (2009) em Campo Mourão - PR serem iguais (Latossolo Vermelho), as médias dos escores visuais foram distintas, sendo no de Giarola et al. (2009) ($Ev = 2,2 \pm 0,35$) e o deste experimento ($Ev = 1,76 \pm 0,19$) conforme pode ser visto na **tabela 1**. Esse fator de distinção de escores pode ser referente às condições topoclimáticas diferentes entre os locais



dos experimentos. Os menores valores de escores visuais foram obtidos no sistema plantio direto, demonstrando a viabilidade de execução da AVS, já que esse sistema é considerado o mais importante sistema de manejo conservacionista da nossa agricultura.

Não houve interação significativa entre sistemas de manejo e de semeadura da cultura da soja (**Tabela 2**). Também não houve efeito isolado para nenhum dos fatores (manejo e semeadura). Isso indica que os sistemas de manejo e de semeadura não interferiram na qualidade estrutural do solo, obtida através da avaliação visual da estrutura do solo. Isso pode ser explicado pelo fato de que o experimento onde foram feitas as avaliações apresenta um curto tempo de implantação, o que pode dificultar a observação de diferenças na estrutura do solo, ainda mais por se tratar de uma avaliação qualitativa da estrutura do solo. Todavia, vale ressaltar que a semeadura adensada sob plantio direto resultou em valor de escore visual numericamente maior que os demais tratamentos. Por isso, novas avaliações no decorrer do tempo serão feitas para elucidar melhor a influência dos sistemas de semeadura da soja na qualidade estrutural do solo.

Apesar de na área estudada, o plantio direto ainda não ter se consolidado, os escores obtidos nas avaliações nos mostraram que os sistemas de manejo e semeadura não afetaram a estrutura do solo, não apresentando uma diferença significativa entre si. Mas vale ressaltar que o método de avaliação visual do solo facilita a sua análise estrutural, de maneira eficaz, sendo viável para a verificação da qualidade do solo.

CONCLUSÕES

Os sistemas de manejo do solo e de semeadura da cultura da soja não se mostraram sensíveis à avaliação da qualidade visual da estrutura do solo.

Método visual de avaliação da estrutura do solo se mostrou viável sob as condições da região, porém tem-se a necessidade de mão-de-obra com conhecimento prático sobre a morfologia e física do solo, bem como a metodologia descrita.

REFERÊNCIAS

AMADO, T. J. C.; CONCEIÇÃO, P. C.; BAYER, C.; ELTZ, F. L. F. Qualidade do solo avaliada pelo "Soil Quality Kit Test" em dois experimentos de longa duração no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.31, p.109-121, 2007.

BALL, B.C.; BATEY, T.; MUNKHOLM, L. J. Field assessment of soil structural quality: a development of Peerlkamp test. *Soil Use and Management* 23: 329-337, 2007.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.

GIAROLA, N. F. B.; TORMENA, C. A.; SILVA, A. P.; BALL, B. Método de avaliação visual da qualidade da estrutura aplicado a latossolo vermelho distroférrico sob diferentes sistemas de uso e manejo. *Ciência Rural*, 39:2531-2534, 2009.



Tabela 1. Estatística descritiva para o escore visual em sistemas de manejo e de semeadura da cultura da soja.

Sistemas de manejo	Sistemas de semeadura	Mínimo	Média	Máximo	Desvio padrão
Plantio direto	Adensada	1,69	1,95	2,15	0,23
	Cruzada	1,35	1,62	1,79	0,21
	Convencional	1,20	1,71	2,22	0,42
Preparo reduzido	Adensada	1,27	1,70	2,40	0,53
	Cruzada	1,30	1,54	1,83	0,26
	Convencional	1,28	1,66	2,31	0,45
Preparo convencional	Adensada	1,19	1,73	2,97	0,84
	Cruzada	1,44	1,77	2,13	0,29
	Convencional	1,21	1,74	3,17	0,96

Tabela 2. Valores médios do escore visual em sistemas de manejo e de semeadura da cultura da soja.

Sistemas de manejo	Sistemas de semeadura	Escore visual
Plantio direto	Adensada	1,95a
	Cruzada	1,62a
	Convencional	1,71a
Preparo reduzido	Adensada	1,70a
	Cruzada	1,54a
	Convencional	1,66a
Preparo convencional	Adensada	1,73a
	Cruzada	1,77a
	Convencional	1,08a

Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.