



Revista Agrária Acadêmica

[Agrarian Academic Journal](#)

Volume 3 – Número 3 – Mai/Jun (2020)



doi: 10.32406/v3n32020/19-27/agrariacad

Avaliação das propriedades físicas e químicas do solo em áreas rurais na Linha Guará, Marechal Cândido Rondon, PR. Evaluation of the physical and chemical properties of the soil in rural areas in the Guara Line, Marechal Candido Rondon, PR.

[Eduardo Miguel Voigt](#)¹, [Emerson Fey](#)²

¹ Graduando em Agronomia na Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Rua Concórdia, 1367, Bairro Universitário, Marechal Cândido Rondon, PR. E-mail: edu_miguel_voigt@hotmail.com

² Doutor em Agronomia e professor da Unioeste, *campus* de Marechal Cândido Rondon, PR. E-mail: emerson.fey@unioeste.br

Resumo

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar propriedades físicas e químicas do solo na Linha Guará. Dez propriedades foram escolhidas em conjunto com a assistência técnica agrônômica e também por meio de questionários, os quais resultaram no Índice de Qualidade Participativa do Plantio Direto (IQP). Posteriormente, em 6 (seis) pontos de cada propriedade foram coletadas amostras de solo para as análises físicas (densidade, porosidade total, umidade do solo e resistência do solo a penetração) e também coletadas amostras para as análises químicas de fertilidade do solo. Os resultados demonstraram que as propriedades físicas do solo foram inferiores nos agricultores com piores manejos do solo e percebeu-se que a utilização da densidade do solo é mais confiável para analisar as propriedades físicas do solo dos agricultores do que a resistência a penetração que foi muito influenciada pela umidade no momento da amostragem.

Palavras-chave: Propriedades físicas e químicas. Linha Guará. Manejos do solo.

Abstract

The objective of this research was to evaluate physical and chemical properties of the soil on the Linha Guará. Ten properties were chosen in conjunction with agronomic technical assistance and also through questionnaires, which resulted in the Participatory Quality Index of No-Tillage (IQP). Subsequently, at 6 (six) points of each property, soil samples were collected for physical analysis (density, total porosity, soil moisture and soil resistance to penetration) and samples were also collected for chemical analyzes of soil fertility. The results showed that the physical properties of the soil were lower in farmers with worse soil management and it was noticed that the use of soil density is more reliable to analyze the physical properties of the soil of the farmers than the resistance to penetration, which was very influenced by humidity at the time of sampling.

Keywords: Participatory quality index. Linha Guará. Soil management.

Introdução

As práticas da agricultura sustentável perpassam a reconstituição da diversidade agrícola no espaço e no tempo incluindo o manejo adequado do solo. Maser (2000) entende que o melhoramento, a conservação da fertilidade e a produtividade dos solos são elementos convergentes dessa sustentabilidade agrícola. Altieri (2002) sugere que esse tipo de agricultura deve proporcionar rendimentos sustentáveis através do uso de tecnologias e práticas de manejo que observem o agrossistema em conjunto e a qualidade de vida dos agricultores.

Nesse interim, avaliar a resistência do solo na Linha Guará, município de Marechal Cândido Rondon, representa uma análise micro da sustentabilidade. Na observação empírica nos é possível anuir que nos últimos 10 anos houve uma apatia de muitos agricultores em relação as práticas de conservação de solo naquela região. Essa visibilidade de manejo é perceptível na falta do uso racional de práticas conservacionistas visando não diminuir o potencial produtivo do solo.

Em relação a qualidade do solo é possível inferir que sua aferição está relacionada com a sua capacidade para suportar plantas e animais bem como resistir a erosão reduzindo os impactos aos recursos associados como a água e o ar (KARLEN et al., 1994).

Conforme Silva et al. (2008) a resistência do solo à penetração (RP) corresponde ao impedimento mecânico que o solo oferece às raízes. Essa RP é considerada um dos fatores físicos que afetam o crescimento e desenvolvimento das raízes.

Nesta pesquisa faremos a determinação da RP com o auxílio de um medidor eletrônico de compactação do solo, o “penetroLOG”. Consiste em um aparelho desenvolvido pela empresa Falker, de fácil manuseio, rápido e não requer um tempo longo para a tomada das medições (DEXTER et al., 2007).

Ao analisar a RP, Imhoff et al. (2000) descrevem que existe uma relação direta com a densidade do solo, conteúdo de água, teor de argila e teor de matéria orgânica. Através da relação entre densidade e RP é possível perceber que quanto mais denso o solo, maior a RP, o que resulta na compactação do solo, bem como na degradação da sua estrutura.

Em relação a resistência dos solos em clima temperado, os estudos de Dexter et al. (2007) fornecem um modelo permeado por dois termos básicos principais: o primeiro se pauta no grau de compactação e na estruturação do solo e o segundo relaciona-se a quantidade de água no solo, observando-se a pressão da mesma nos poros. Estes estudos contribuíram para a análise de todas as classes de solo e de texturas contendo os mesmos parâmetros da equação.

A busca por indicadores da qualidade do solo em uma perspectiva comparada contribui para perceber os efeitos proporcionados pelos sistemas de manejo, contribuindo para o monitoramento dos solos da região e conseqüentemente para a manutenção e avaliação da sustentabilidade dos sistemas agrícolas. Enquanto consequência desse monitoramento almeja-se uma melhor qualidade na produção agrícola, um processo de mecanização consciente, qualidade de vida para os agricultores bem como a racionalização do uso de recursos naturais. O trabalho teve como objetivo avaliar as propriedades físicas e químicas do solo de 20 áreas rurais manejadas em sistema plantio direto, sendo 10 com melhor manejo do solo e 10 com um manejo inferior, na Linha Guará, município de Marechal Cândido Rondon, PR.

Material e Métodos

A partir do contato com a assistência agrônômica da cooperativa Copagril e através da opinião de alguns agricultores, foram definidos as propriedades rurais da Linha Guará. O critério utilizado foi o manejo que cada produtor faz em sua lavoura, tendo em vista o sistema plantio direto e o investimento realizado na gleba. Além disso, utilizou-se do questionário da metodologia do índice de qualidade participativa (IQP) e a opinião de alguns agricultores. Portanto, empregou-se três sistemáticas: a consulta com a assistência agrônômica da cooperativa, a metodologia desenvolvida pela Fundação Parque Tecnológico Itaipu (FPTI) e o ponto de vista de alguns agricultores daquela localidade.

Os produtores foram separados em agricultores com melhor manejo e pior manejo. Além disso, foram atribuídos índices calculados a partir do questionário do IQP, que vai de 0 (zero) a 10 dez, sendo o índice 10 indicador de excelente manejo do solo.

Tabela 1 - Produtores da Linha Guará selecionados através da assistência agrônômica e pela opinião de alguns agricultores com suas respectivas pontuações do índice de qualidade participativa (IQP).

	Produtores com melhor manejo	IQP		Produtores com pior manejo	IQP
1	Hilberto Voigt	6,58	11	Romeu Muller	6,12
2	Nilson Voigt	6,10	12	Valmir Gabe	6,50
3	Eduardo Voigt	6,75	13	Ingo Ebert	6,93
4	Sídio Vorpapel	6,79	14	Milton Schneider	6,83
5	Nilson e Darci Voigt e Egon Griep	6,31	15	Arlindo Schroeder	6,21
6	Odair Engelmann	7,30	16	Nelvo Maron	4,95
7	Irio Griep	7,25	17	Loiva Volmann	5,12
8	Ilário Ebert	7,18	18	Sadi Gross	6,80
9	Egon Griep	6,55			
10	Ilário Ebert (casa)	7,18			



Figura 1 - Imagem de satélite com as propriedades selecionadas

Selecionadas as áreas, deu-se início as coletas de solo que se estenderam do dia 14 de junho até o dia 06 de agosto. Foram retiradas amostras indeformadas e deformadas para a determinação das propriedades físicas (umidade, densidade, macro e microporosidade do solo) e químicas, respectivamente. Para isso, adotou-se o caminhar em zigue-zague, percorrendo entre 50 e 100 metros entre pontos.

As propriedades físicas foram determinadas em 6 pontos ao acaso de cada propriedade, com a utilização de anéis volumétricos (Blake e Hartge, 1986) em quatro profundidades (0-5cm, 5-10cm, 10-15 e 15 a 25 cm). Para isso, com o auxílio de um trado desenvolvido pela própria universidade, inseriu-se os anéis volumétricos na profundidade desejada. Os anéis eram retirados com cuidado para que não houvesse perda de solo. Após isso, com auxílio de um canivete, os anéis eram preparados para que ficassem nas dimensões do cilindro. A caracterização das propriedades físicas foi realizada no Laboratório de Física do Solo, seguindo a metodologia proposta pela EMBRAPA (1997). Utilizou-se de mesa de tensão com 600 mm de coluna da água para que fosse determinada a macroporosidade. Já para a umidade levou-se em conta o peso úmido das amostras indeformadas coletadas e o peso após secagem em estufa a 105 °C por 48 horas. Calculou-se a umidade gravimétrica e volumétrica utilizando as equações: Umidade Gravimétrica= $(\text{Solo Úmido} - \text{Solo Seco} / \text{Solo Seco}) * 100$ e Umidade Volumétrica= $\text{Umidade Gravimétrica} * \text{Densidade do Solo}$

No momento do cálculo da macro e a microporosidade observou-se contrastes grandes, fora da normalidade, em certas amostras, o que pode ser resultado de uma má drenagem na mesa de tensão, problemas com a balança, dentre outras possibilidades. Assim, não se considerou essas variáveis nas análises estatísticas e calculou-se apenas a porosidade total, obtida pela diferença entre a massa saturada e a massa seca, que é dada em porcentagem. A densidade foi calculada considerando a massa seca da amostra e o volume do anel volumétrico.

Para a determinação das propriedades químicas do solo, coletou-se amostras simples nos mesmos pontos de amostragem das propriedades físicas nas profundidades (0-10, 10-20, 20-40 cm). Essas foram coletadas com ajuda de trado manual motorizado, perfurando o solo até 40 cm de profundidade e com um facão, retirou-se camadas das três profundidades, que foram armazenadas em baldes enumerados, posteriormente formaram uma amostra composta e ,que mais tarde foram enviadas ao Laboratório de Química Agrícola e Ambiental.

Como estava no período de entressafra, vários agricultores da região enviaram amostras para análise química (prestação de serviço). Além disso, bolsistas e professores com outros experimentos também possuíam solo para ser analisado. Com essa demanda do Laboratório não possível a realização das análises químicas para a apresentação nesse relatório final. Em virtude disso, as propriedades químicas serão tabuladas e apresentadas no evento anual de iniciação científica, conforme o cronograma.

A resistência a penetração foi determinada com um penetrógrafo digital Falker, modelo PLG 1020, realizando-se 5 avaliações em cada um dos 6 pontos até 40 cm de profundidade de cada propriedade analisada. Posteriormente, calculou-se a RP média em cada ponto de avaliação e, a partir de uma avaliação preliminar do comportamento da RP, calculou-se as médias as camadas de 0 – 4 cm, 5 – 8 cm, 9 – 12 cm, 13 – 16 cm, 17 – 20 cm, 21 – 24 cm, 25 – 28 cm, 29 – 32 cm e 33 a 36 cm.

Após a tabulação dos dados eles foram submetidos a análise de variância e comparação de médias pelo teste de Scott Knott, utilizando para ambos, 5% de probabilidade. Para essa análise, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado e arranjo de parcelas subdivididas, onde os

agricultores eram as parcelas principais e as profundidades de amostragem as subparcelas, com 6 repetições (pontos de amostragem em cada agricultor).

Resultados e Discussão

A partir da análise de variância das variáveis estudadas, verificou-se que na umidade gravimétrica e porosidade total os fatores agricultores e profundidades foram significativos enquanto a interação entre estes fatores não foi significativa. Já para as variáveis umidade volumétrica, densidade e resistência do solo a penetração a interação entre os fatores foi significativa. Na Tabela 2 pode-se observar os valores médios de umidade gravimétrica e porosidade total para os agricultores e profundidades avaliadas. Pode-se verificar que o comportamento da umidade gravimétrica foi bastante variada nos produtores, o que já era esperado, pois as coletas foram realizadas de 14/06 a 06/08, as áreas apresentavam diferentes tipos de palhada, em algumas estava implantada a cultura de aveia, entre outros fatores. No caso desse trabalho, essa informação, juntamente com a umidade volumétrica (Tabela 3) é importante para interpretar os resultados obtidos para a resistência do solo a penetração (Figura 2).

Pode-se destacar que os produtores 3, 2, 1 e 10, classificados no grupo de melhor manejo, e o produtor 13 (pior manejo) obtiveram os maiores valores de porosidade total. Salienta-se que em ambos os grupos se tem produtores com menor porosidade total, porém no grupo de pior manejo praticamente todos tiveram baixa porosidade total. Em relação as profundidades, a profundidade de 0 – 5 cm apresentou valores de porosidade total superiores em relação as demais profundidades.

Tabela 2 - Valores médios de umidade gravimétrica e porosidade total nos produtores e nas profundidades analisadas.

Produtor	Umidade Gravimétrica (%)	Porosidade Total (%)	Profundidade (cm)	Umidade gravimétrica (%)	Porosidade total (%)
1	28,61 B	52,67 B	0 – 5	26,59 C	54,14 A
2	30,01 A	54,61 B	5 – 10	27,21 B	50,24 B
3	25,68 C	57,19 A	10 – 15	27,80 B	49,66 B
4	27,53 C	49,06 C	15 – 25	29,45 A	49,34 B
5	30,32 A	50,58 C			
6	26,43 C	49,97 C			
7	26,15 C	49,29 C			
8	26,26 C	50,56 C			
9	26,18 C	48,56 C			
10	28,33 B	52,99 B			
11	30,15 A	50,24 C			
12	26,74 C	48,81 C			
13	28,66 B	52,97 B			
14	28,06 B	49,89 C			
15	26,89 C	49,10 C			
16	25,68 C	49,16 C			
17	29,27 B	51,12 C			
18	28,81 B	48,46 C			

*letras maiúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de erro

Em relação a densidade do solo (Tabela 4), pode-se observar que as profundidades de 5 – 10, 10 – 15 e 15 – 25 cm apresentaram densidade semelhante nos agricultores, com exceção dos agricultores 2 e 3 onde a camada de 5 – 10 cm foi inferior as de 10 – 15 e 15 - 25 cm. Na maioria dos agricultores a camada de 0 – 5 cm também foi inferior as demais profundidades. Chama a atenção que nos agricultores 8, 9, 11, 14 e 16 não ocorreu diferença entre as camadas, pois o normal seria a camada superficial apresentar menor densidade em função da presença de matéria orgânica e atividade microbiológica.

Comparando-se os agricultores dentro de cada camada, pode-se destacar que, de forma geral, que os produtores do grupo de melhor manejo apresentaram menores valores de densidade nas camadas de 5 – 10 cm, 10 – 15 cm e 15 – 25 cm do que os de pior manejo. Outras observações interessantes são relativas aos agricultores 2 e 14, onde o 2 está no grupo de melhor manejo, porém o IQP é mediano a baixo e a densidade apresentou valores altos nas 4 camadas de profundidade enquanto, o 14 está no grupo de pior manejo, possui elevado IQP mas os valores de densidade também são elevados. Em outras palavras, considerando esses exemplos tanto a seleção com base na assistência técnica quanto em relação ao IQP não foram assertivas quando se considera a densidade do solo.

Tabela 3 - Valores médios de umidade volumétrica (%) para os 18 produtores avaliados.

Produtor	Profundidades			
	0 – 5 cm	5 – 10 cm	10 – 15 cm	15 – 25 cm
1	31,84 Bc	37,84 Bb	40,71 Aa	42,46 Ba
2	39,28 Ab	42,00 Ab	43,69 Aa	46,27 Aa
3	26,99 Ca	30,13 Db	32,57 Bb	40,17 Ba
4	29,47 Cb	36,85 Ca	38,31 Ba	40,20 Ba
5	29,36 Cc	34,69 Cb	39,06 Aa	41,50 Ba
6	29,92 Cc	31,63 Dc	35,37 Bb	41,19 Ba
7	29,13 Cb	34,61 Ca	36,23 Ba	37,61 Ba
8	30,05 Cb	32,07 Db	34,19 Ba	37,23 Ba
9	29,92 Cc	31,63 Dc	35,37 Bb	41,19 Ba
10	32,40 Bb	40,44 Aa	40,07 Aa	42,54 Aa
11	38,72 Aa	39,63 Ba	41,44 Aa	43,20 Aa
12	29,36 Cc	34,69 Cb	39,06 Aa	41,50 Ba
13	34,27 Bb	41,36 Aa	41,75 Aa	42,62 Aa
14	40,76 Aa	42,44 Aa	41,55 Aa	43,10 Aa
15	31,92 Bb	38,70 Ba	39,53 Aa	41,22 Ba
16	33,66 Bb	35,81 Cb	36,52 Ba	39,36 Ba
17	31,40 Bb	42,02 Aa	42,03 Aa	43,55 Aa
18	29,42 Cb	37,84 Ba	38,46 Ba	40,55 Ba

*médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de erro

Observando-se os valores numéricos encontrados, pode-se ressaltar que os agricultores 2, 5 e 10 tiveram valores de densidade superiores nos grupos de melhor manejo nas camadas de 5 – 10 e 10 – 15 cm, enquanto os agricultores 12, 13, 14, 15, 16 e 17 tiveram maiores valores no grupo de pior manejo.

Para os valores de resistência do solo à penetração (RP), podemos observar que em certas camadas não houve diferença estatística, como acontece nas profundidades de 21 – 24 cm, 25 – 28 cm, 29 – 32 cm e 33 – 36 cm, conforme é evidenciado na Figura 2.

Os agricultores que apresentaram os maiores valores de RP foram o 3, 4, 6, 7 e 15, nos quais essa maior resistência se deve principalmente a menor umidade do solo, pois os valores de densidade foram médios a baixos. Já os agricultores que apresentaram os menores valores de RP foram 1, 5, 9, 10, 13 e 18. Nesse caso, os agricultores 1, 5, 10 e 13 apresentaram baixa RP e alta densidade, o que foi influenciado pela alta umidade do solo no momento da amostragem. Os agricultores 9 e 18 apresentaram baixa RP e também baixa densidade, indicando que o solo desses agricultores apresentava boas características físicas.

Tabela 4 - Valores médios de densidade (g/cm^3) nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-15 e 15-25 cm para todos os produtores avaliados.

Produtor	Profundidades			
	0 – 5 cm	5 – 10 cm	10 – 15 cm	15 – 25 cm
1	1,19 Cb	1,35 Ba	1,39 Ba	1,34 Ba
2	1,33 Ab	1,40 Ab	1,46 Aa	1,52 Aa
3	1,12 Cc	1,24 Bb	1,31 Ba	1,38 Aa
4	1,11 Cb	1,40 Aa	1,39 Ba	1,41 Aa
5	1,26 Bb	1,38 Aa	1,43 Aa	1,42 Aa
6	1,18 Cb	1,33 Ba	1,38 Ba	1,32 Ba
7	1,19 Cb	1,35 Ba	1,39 Ba	1,34 Ba
8	1,25 Ba	1,24 Ba	1,28 Ba	1,30 Ba
9	1,25 Ba	1,24 Ba	1,28 Ba	1,30 Ba
10	1,22 Cb	1,45 Aa	1,42 Aa	1,39 Aa
11	1,33 Aa	1,33 Ba	1,35 Ba	1,39 Aa
12	1,26 Bb	1,38 Aa	1,43 Aa	1,42 Aa
13	1,23 Cb	1,51 Aa	1,46 Aa	1,41 Aa
14	1,44 Aa	1,50 Aa	1,55 Aa	1,50 Aa
15	1,27 Bb	1,44 Aa	1,43 Aa	1,48 Aa
16	1,37 Aa	1,44 Aa	1,42 Aa	1,42 Aa
17	1,13 Cb	1,44 Aa	1,42 Aa	1,44 Aa
18	1,15 Cb	1,31 Ba	1,32 Ba	1,30 Ba

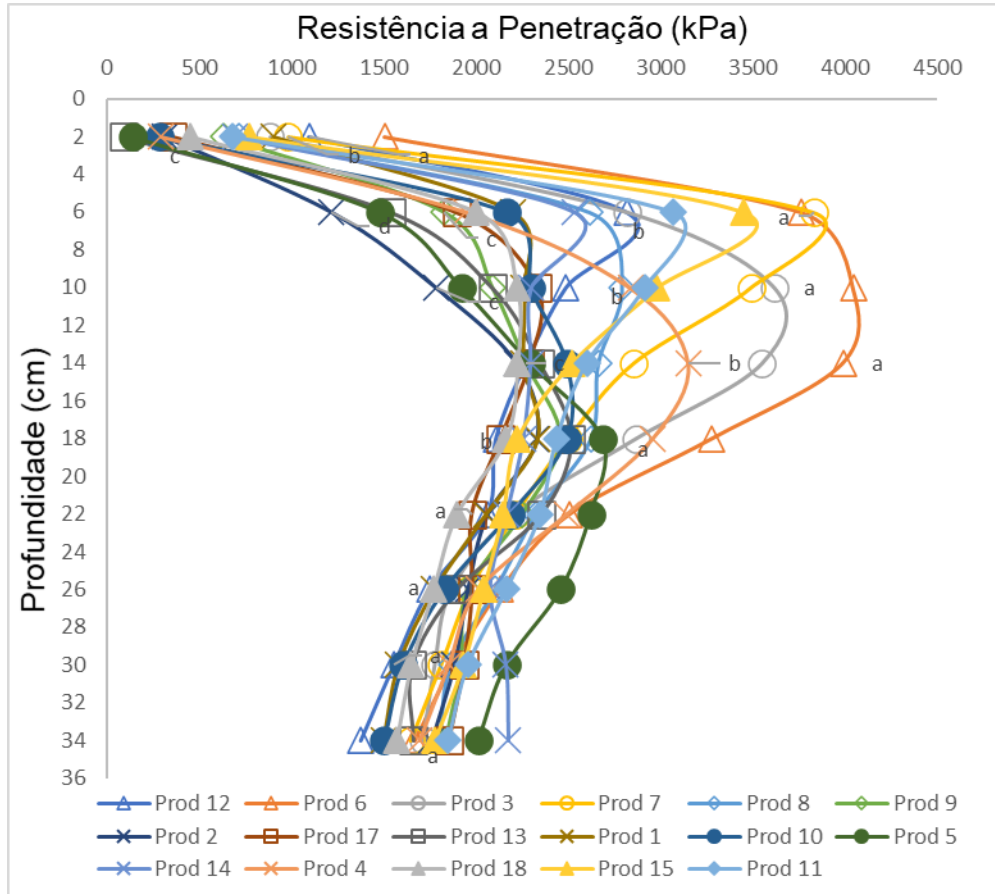
*médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de erro

Os resultados encontrados para a RP indicam que devemos interpretar os valores obtidos com cuidado, pois os altos valores de RP podem estar relacionados a baixos teores de umidade do solo bem como baixos valores de RP associados a altas umidades do solo.

Em relação a classificação dos produtores nos grupos de melhor e pior manejo, ambos os métodos utilizados apresentaram alguns equívocos, sendo classificados em um ou outro grupo agricultores que pelas avaliações posteriores não se enquadravam nesses. Entretanto, de forma geral, houve uma boa relação entre agricultores do grupo de melhor manejo que realmente apresentavam melhores propriedades físicas do solo bem como de agricultores do grupo de pior manejo que realmente estavam com problema. Essas informações sugerem que a assistência técnica tem uma boa noção da qualidade física dos solos dos agricultores com base nos manejos utilizados por eles. Por outro lado, quando não se tem esse suporte a partir da assistência técnica que atende os

produtores vários anos. O IQP é uma ferramenta/alternativa que pode ser utilizada com um bom índice e acerto.

Gráfico 1 - Resistência a penetração



Os dados acima representam valores médios de resistência à penetração do solo (kPa) de acordo com cada produtor avaliado.

Conclusão

Pode-se concluir que as propriedades físicas do solo realmente foram inferiores nos agricultores com piores manejos do solo em comparação aos sem esse problema.

As metodologias utilizadas, baseadas em entrevista com a assistência técnica e produtores próximos e utilização do índice de qualidade do plantio direto (IQP), para classificar os agricultores nos grupos com melhor e pior manejo apresentaram, de forma geral, boa assertividade.

Com base no trabalho, percebeu-se que a utilização da densidade do solo é mais confiável para analisar as propriedades físicas do solo dos agricultores do que a resistência a penetração que foi muito influenciada pela umidade no momento da amostragem.

Referências bibliográficas

- ALTIERE, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002.
- BLAKE, G.R.; HARTGE, K.H. Bulk density. (1986) In: KLUTE, A., ed. **Methods of soil analysis**. Part 1. 2.ed. Madison, American Society of Agronomy, p.363-375, 2004.
- DEXTER, A. R.; CZYZ, E. A.; GATE, O. P. A. Method for prediction of soil penetration resistance. **Soil & Tillage Research**, v.93, p.412-419, 2007.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análises do solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997.
- IMHOFF, S; SILVA, A. P; TORMENA, C. A. Aplicações da curva de resistência no controle da qualidade física de um solo sob pastagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.1493- 1500, 2000.
- MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. **El marco de Evaluación MESMIS: Sustentabilidad y Sistemas Campesinos**. México: GIRA-Mundi-Prensa, p.13-44, 2000.
- KARLEN, D. L.; WOLLENHAUPT, N. C.; ERBACH, D. C.; BERRY, E. C.; SWAN, J. B.; EASH, N. S.; JORDAHL, J. L. **Crop residue effects on soil quality following 10-years of no-till corn**. 1994. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0167198794900779>> Acesso em 27 mar. 2018.
- SILVA, A. P.; TORMENA, C. A.; FIDALSKI, J.; INHOFF, S. Funções de pedotransferência para as curvas de retenção de água e de resistência do solo à penetração. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p.1-10, 2008.

Recebido em 27 de março de 2020
Retornado para ajustes em 7 de maio de 2020
Recebido com ajustes em 8 de maio de 2020
Aceito em 23 de maio de 2020

Artigos relacionados

[Doses de adubação potássica na cultura da rúcula \(*Eruca sativa* L.\) em solo com média disponibilidade de potássio.](#)

Natália Barreto Meneses, Letícia Serpa dos Santos, Fabricio Simone Zera, Francisco Soler-Neto. **Revista Agrária Acadêmica**, v.2, n.4, Jul-Ago (2019), p. 135-139

[Avaliação do desenvolvimento da alface \(*Lactuca sativa* L.\) sob diferentes coberturas do solo.](#)

Edimar Aparecido Ferreira, Aldaísa Martins da Silva de Oliveira, João Antônio da Silva, Ricardo Alexandre Lambert. **Revista Agrária Acadêmica**, v.2, n.3, Mai-Jun (2019), p. 76-81

[Degradação de moléculas herbicidas no solo sob diferentes temperaturas.](#)

Viviane Wruck Trovato, Rômulo Penna Scorza Júnior. **Revista Agrária Acadêmica**, v.2, n.2, Mar-Abr (2019), p. 105-117

[Influência da incorporação de materiais orgânicos associada ao manejo do solo na atividade microbiana durante o ciclo da batata.](#)

Juliana Zucolotto, Roberto Stefani Takahashi, Carlos Francisco Ragassi, Pedro Henrique Sakai de Sá Antunes, Paulo Cesar Tavares de Melo, Elke Jurandy Bran Nogueira Cardoso, José Laercio Favarin. **Revista Agrária Acadêmica**, v.1, n.4, Nov-Dez (2018), p. 29-38

[Erosão e valoração econômica de reposição nutricional em solo cultivado com cana queimada e não queimada em Campos dos Goytacazes – RJ.](#)

Nivaldo José Ponciano, Ana Carolina Guzzo Monteiro, Sérgio Gomes Tosto, Paulo Marcelo de Souza, Cláudio Roberto Marciano. **Revista Agrária Acadêmica**, v.1, n.3, Set-Out (2018), p. 6-15