

INFORMAÇÕES GERAIS DO TRABALHO

Título do Trabalho: Avaliação das propriedades físico-hídrico do solo nas áreas de recargas de nascentes, sob diferentes usos do solos

Autores: Dalila de Oliveira Santos, Adeliton da Fonseca de Oliveira, Rafael Carlos dos Santos, Mateus Marques Bueno

Tipo de bolsa: bolsista pibic CNPq

Palavras-chave: conservação do solo, produção de água, microbacias

Campus: São João Evangelista

Área do Conhecimento (CNPq): Ciências Agrárias

RESUMO

A degradação do solo e água, devido à pressão do uso e ocupação do solo podem alterar suas características físico-hídricas, o que contribuem para alteração da dinâmica hídrica do local. O objetivo dessa pesquisa é avaliar as propriedades físico-hídricas do solo nas áreas de recarga das nascentes, relacionando-as com as condições de uso e manejo do solo e com a situação de conservação e produção dessas nascentes. Os tratamentos utilizados foram: Duas microbacias onde foram feitas análises de resistência a penetração e quantificação de matéria orgânica em diferentes usos do solo, dentre os usos e ocupações levantadas na Microbacia 01 estão as culturas anuais, mata nativa, uso alternativo do solo e culturas perenes. Já na microbacia 02 foram identificadas as culturas anuais, mata nativa, uso alternativo do solo e pastagem. Para as medidas de resistência à penetração do solo, foi utilizado o penetrômetro de impacto modelo Stolf et al. (1983). As Resistências a penetração foram determinadas em cada um dos usos de solos que foram divididos em blocos de acordo com a as diferenças topográficas, onde foram selecionados aleatoriamente cinco pontos em cada uso, totalizando um total de 75 pontos nas duas microbacias. Para quantificação da matéria orgânica foram selecionados dentro da microbacia 05 pontos aleatórios em cada uso do solo, no qual foram utilizados os quadrados inventario feito com quatro barras de ferro, com 30x30 cm, fixados aos solos, no qual foi coletada toda a matéria orgânica superficial dentro da área delimitada pelo quadrado. Analisando os diferentes usos pode-se perceber que os usos de mata nativa na maioria das vezes apresentaram menor resistência a penetração nas camadas superiores, já nas culturas de pastagens a maioria apresentou resistência estável em relação a profundidade. Nas culturas anuais o efeito foi inverso, houve maior resistência nas camadas superiores do que nas inferiores. Relacionando os diferentes usos com a quantidade de matéria morta constatou-se que em geral as culturas anuais possuem menor quantidade de matéria morta em sua superfície, já o solo ocupado por matas nativas apresentou valores altos de quantidade de matéria morta em sua superfície nas duas microbacias, podendo ser considerado como padrão de referência, este uso também apresentou menor resistência a penetração nas camadas superiores.

INTRODUÇÃO:

A crise hídrica tornou-se um assunto alarmante nos últimos anos devido a sua relevância para humanidade, pois a água é um bem comum a todos e de suma importância para diversas atividades realizadas pelo homem, para seu próprio consumo e sobrevivência. A falta de água também atingiu o município de São João Evangelista e região, que passou por muitas dificuldades inclusive de abastecimento de água para a população devido a escassez da mesma. O mesmo ocorreu com IFMG (Campus São João Evangelista), o qual passou pelas mesmas dificuldades em relação a falta d'água, de modo que, o abastecimento em vários setores dentro do campus ficaram comprometidos devido à deficiência na capacidade de suprimento desse recurso.

Tal situação pode ser evidenciada ao se fazer um breve levantamento dentro dos limites do IFMG-SJE, constatando-se que grande parte das nascentes localizadas dentro do campus apresentam problemas de conservação, sendo que a maioria já se tornou intermitentes ou mesmo inativas. A degradação dos recursos naturais, principalmente solo e água, devido à pressão do uso e ocupação do solo sobre fatores

físicos e ambientais contribuem para o rompimento do equilíbrio ambiental nessas áreas, assim como o manejo inadequado do mesmo e as atividades antrópicas, podem comprometer a recarga dos aquíferos e produzindo assoreamento de cursos d'água nas partes mais baixas (JUNQUEIRA, 2006).

Estudos desenvolvidos por diferentes autores (JUNQUEIRA, 2006 e ARAÚJO et al., 2013) correlacionando propriedades físico-hídricas do solo em áreas de nascentes nas regiões da Bacia hidrográfica do Grande Norte, região nordeste do Brasil, mostram que o manejo do solo nas áreas de recarga de nascentes pode afetar tais propriedades e estas por sua vez podem alterar a capacidade de infiltração de água no solo, e conseqüentemente, a capacidade de reabastecimento das nascentes. A caracterização dos solos quanto aos aspectos físicos e hídricos, é fundamental para a compreensão das relações entre o solo e água. O manejo do solo afeta diretamente o equilíbrio das condições de infiltração de água (SOUZA et al., 2004).

O objetivo dessa pesquisa é avaliar as propriedades físico-hídricas do solo nas áreas de recarga das nascentes, relacionando-as com as condições de uso e manejo do solo e com a situação de conservação e produção dessas nascentes.

METODOLOGIA:

A pesquisa foi realizada em duas microbacias onde foram feitas análises de resistência à penetração e quantificação dos resíduos vegetais em diferentes usos do solo. Estas microbacias encontram-se localizadas dentro dos limites do campus do Instituto Federal de Minas Gerais, no Município de São João Evangelista. "O referido município encontra-se localizado na região Leste de Minas Gerais, apresentados os seguintes dados de localização e climáticos: coordenadas geográficas - 18° 32' 52" S, Longitude: 42° 45' 48" W; Altitude - 690 m, Temperatura média: 15 °C; e precipitação pluviométrica média anual - 1.377 mm. Segundo Köppen e Geiger (2016) o clima é classificado como Cwa, clima temperado chuvoso, com inverno seco e verão chuvoso e quente.

Estudo das nascentes localizadas no Campus

Foi feito um breve levantamento de todas as nascentes ativas e não ativas localizadas dentro do campus, onde foi pesquisado o histórico e localização de cada uma para posteriormente fazer a seleção da área de estudo.

Delimitação da área de contribuição de duas microbacias, a partir das nascentes existentes no local.

Para que fossem delimitadas as áreas de contribuição das microbacias foi feito um levantamento geodésico dos perímetros com o intuito de georreferenciar as mesmas. Posteriormente, foram coletados em campo pontos representativos das regiões das nascentes ativas e não ativas utilizando para isso um receptor GPS da marca Garmin 70 CSx.

Mapeamento do uso atual destas microbacias.

Após a delimitação das áreas de contribuição das microbacias e o georreferenciamento das regiões das nascentes foram elaborados 2 mapas de uso de ocupação do solo, denominados microbacia 01 (M1) e microbacia 02 (M2). Para isso foi utilizado uma imagem de satélite do sensor *RapidEye* (MMA, 2017)

(resolução espacial de 5 m) e também visitas a campo que contribuíram para a delimitação dos usos. Dentre os usos e ocupações levantadas na Microbacia 01 estão as culturas anuais, mata nativa, uso alternativo do solo e culturas perenes. Já na microbacia 02 foram identificados as culturas anuais, mata nativa, uso alternativo do solo e pastagem.

Treinamento de laboratório para execução das coletas em campo

Antes do início das coletas em campo foi realizado em laboratório treinamento para coleta das amostras a serem analisadas, onde foi demonstrado como realizar a coleta em campo e em seguida como dar seguimento as análises em laboratório, foi feita demonstração de todas as coletas que seriam feitas durante a pesquisa. O treinamento foi realizado juntamente com o técnico de laboratório do campus.

Determinação da resistência a penetração

Para as determinação da resistência à penetração do solo, foi utilizado o penetrômetro de impacto modelo Stolf et al. (1983).

As medidas de resistências a penetração foram determinadas em cada um dos usos de solos que foram divididos em blocos de acordo com a as diferenças topográficas, onde foram selecionados aleatoriamente cinco pontos em cada uso, totalizando um total de 75 pontos nas duas microbacias.

Os resultados foram lidos na régua graduado e fornecidos em impactos/dm, que foram convertidos em MP. As RPs em cada ponto foram obtidas a cada 5 cm de profundidade, num perfil de 60 cm, utilizando a metodologia de Stolf (2014).

Determinação da quantidade de resíduos vegetais na superfície do solo

Para quantificação da matéria morta do solo foram selecionados dentro da microbacia 05 pontos aleatórios em cada uso do solo dentro das duas microbacias de estudo, no qual foram utilizados o quadrado inventario, feito com dimensões 30x30 cm, fixados aos solos através de duas presilhas de metal, no qual foram coletados todos os resíduos na superfície do solo dentro da área delimitada pelo quadrado, que foram armazenadas em sacos de papel e em seguida foram transferidas para estufa a 65°C.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Após pesquisa de campo, verificou-se que haviam 3 microbacias principais no campus, sendo uma delas parcialmente ocupadas por uso urbano, desta forma, foram selecionadas as outras duas.

O mapa de uso e ocupação do solo para as microbacias selecionadas mostram grande variação no uso atual. Os usos e ocupações levantadas na Microbacia 01 (Figura 1^a) são: culturas anuais, mata nativa, uso alternativo do solo e culturas perenes. Já na microbacia 02 (Figura 1B): culturas anuais, mata nativa, uso alternativo do solo e pastagem.

Ao analisar os mapas de uso e ocupação do solo verifica-se que a maior parte da área da M1 é composta por mata nativa, seguido por culturas perenes e em menor quantidade por culturas anuais e uso alternativo do solo. Já na M2 a maior parte desta encontra-se ocupada por pastagem, seguido por mata

nativa e em menor quantidade uso alternativo do solo e culturas anuais. Em ambas as microbacias observam-se boa parte da área de topo ou captação coberta por mata nativa ou cultura perene.

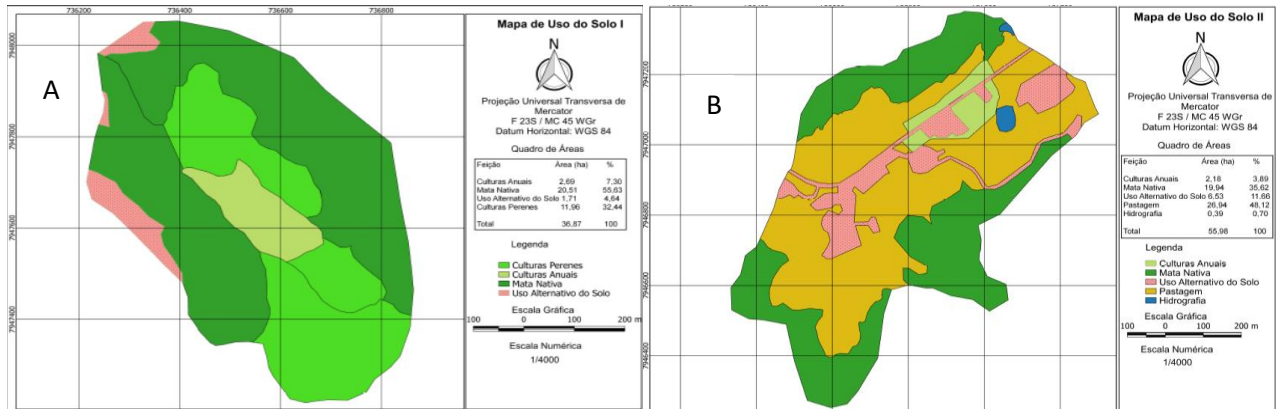


Figura 1 – Mapa de uso e ocupação do solo dentro da microbacia 1 (A) e da microbacia 02 (B).

O comportamento da resistência a penetração nos diferentes usos do solo dentro da microbacia 1 é apresentado na Figura 2a. Nesta é possível identificar três padrões semelhantes de comportamento de acordo com os usos do solo. mata nativa 2 MN2, mata nativa1(MN1), cultura perene (C3), apresentaram menor resistência na superfície do solo com valores entre 0,8 a 1 Mpa e apresentaram resistência estável na faixa de profundidade 15-30 cm com valores entre 2,0 a 2,5 Mpa. Estes valores de resistência a penetração podem ocasionar restrição de crescimento radicular nessa faixa de profundidade, pois de acordo com (TAYLOR et al. 1966) valores de resistência à penetração acima de 2,0 MPa são impeditivos ao crescimento e funcionamento do sistema radicular.

No segundo padrão de comportamento, observado para os usos com cultura perene (C1), culturas anuais (CA1) apresentaram maior valor a resistência a penetração na superfície do solo, com valores entre 1,7 a 2,1 Mpa, com redução contínua da resistência até a profundidade de 50 cm e posterior estabilização da resistência a partir desta profundidade em torno de 0,8 a 1,2 Mpa. O que pode ter ocorrido devido a maior exposição da cultura ao sol, que de acordo com (TORMENA et.al 2002) existe uma tendência de redução da resistência à penetração com o aumento da profundidade, o que se deve ao efeito da maior exposição do solo em superfície à radiação solar. Já o terceiro padrão de comportamento cultura perene (C2) teve resistência constante até a profundidade de 30cm, com valores em torno de 1Mpa, com pequenas variações a partir desta profundidade. Este aumento da resistência a penetração nesta profundidade, deve-se possivelmente por se tratar de atividade com contínuo uso de maquinários, sugere a existência de camada de impedimento, causado por manejo contínuo nesta faixa de profundidade.

Para a microbacia 2 (M2), Figura 2B, o primeiro padrão de comportamento observado foi que para os usos do solo com mata nativa(MN2) e mata nativa 01(MN1) os quais apresentam menor resistência a penetração na camada superficial do solo entre 0-15 cm, com profundidade de maior resistência entre 25-35 cm, com valores de 1,5 a 1,9 Mpa. No segundo padrão de comportamento no uso com pastagem (P3), e pastagem(P2) houve um aumento da resistência até 20 cm com valores máximos de resistência entre 1,4 e 1,7 Mpa, com variação aleatória a partir dessa profundidade.

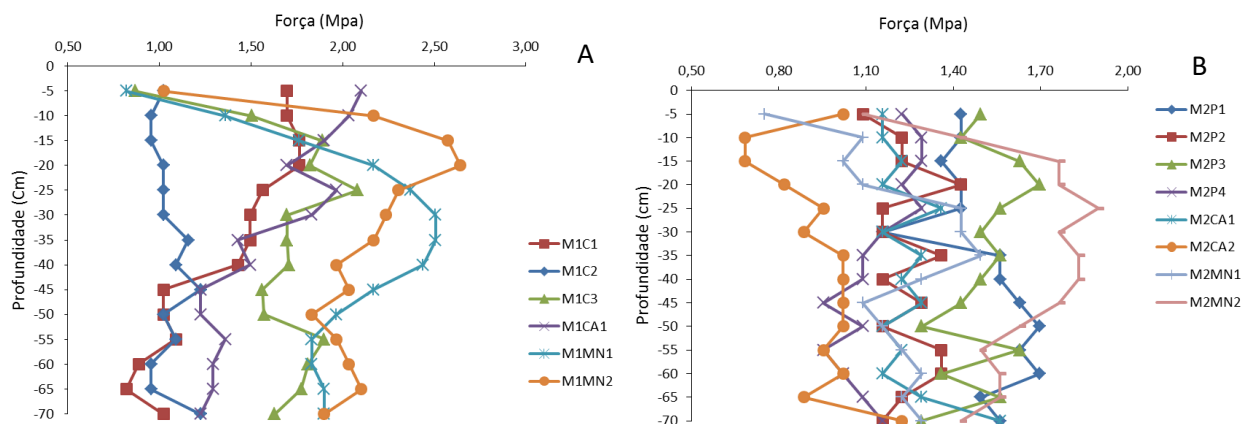


Figura 02 – Resistência a penetração nos diferentes uso do solo dentro da Microbacia 01 (A) e da microbacia 02 (B).

O terceiro padrão, pastagem 04 (P4) e cultura anual 1 (CA1) de comportamento apresentou resistência uniforme até 25 cm, com valores entre 1,1 a 1,3 Mpa, com variação aleatória partir desta profundidade. No qual ocorreu devido aos processos de revolvimento do solo, resultados que se confirma através de resultados obtidos por (TORMENA et. al., 2002) o qual fala que menores valores de resistência a penetração devem-se ao revolvimento parcial do solo pelo escarificador, e por (WUTKE et al. 2000), que indicam o efeito da escarificação na redução da densidade do solo.

O quarto padrão na pastagem (P1), mostrou resistência uniforme até 25 cm com valores em torno de 1,4 Mpa, com redução na resistência na profundidade de 30 cm com valor aproximado de 1,1 Mpa, com posterior aumento da resistência até 1,6 Mpa com valor a partir de 35 cm. O que como no padrão anterior ocorre devido ao processo de aração do solo até a profundidade estudada o que deixa o solo mais uniforme em relação aos demais

Já o quinto padrão cultura anual 2 (CA2), apresentou resistência nas profundidades de 10-15 cm com valores de 0,7 Mpa, e posterior estabilização nas profundidades entre 25-60 cm, com valor em torno de 1,0 Mpa, com conseqüente aumento a partir de 65 cm de profundidade

Analisando entre os diferentes usos pode-se perceber que os usos de mata nativa na maioria das vezes apresentaram menor resistência a penetração nas camadas superiores e maior resistência nas camadas inferiores conforme aumentava a profundidade. Já nas culturas de pastagens a maioria apresentou resistência estável em relação a profundidade, devido ao revolvimento constante do solo para realização dos plantios. Nas culturas anuais o efeito foi inverso, houve maior resistência nas camadas superiores do que nas inferiores que ocorrem devido a maior exposição ao sol devido a menor quantidade de resíduos vegetais na superfície do solo.

Os valores de obtidos da quantidade de resíduos vegetais foi submetido a análise estatística de variância . O valor-P encontra do foi de 0,013, indicando que há diferença significativas entre os usos estudados. A quantidade de serrapilheira ou matéria morta total encontrada na superfície de cada uso do

solo dentro da Microbacia 01 é apresentado na Figura 03. Verifica-se que o valor total médio encontrado para as massas de resíduos vegetais sob o solo no uso compreendido por culturas perenes (C1, C2, C3) foi de 1,73 t/ha. Este valor representa o maior valor, seguido pelo uso mata nativa (MN1 e MN2), que apresentou valor médio de 1,15 t/ha. O uso culturas anuais destacou-se como menor valor, igual a 0,12 t/ha.

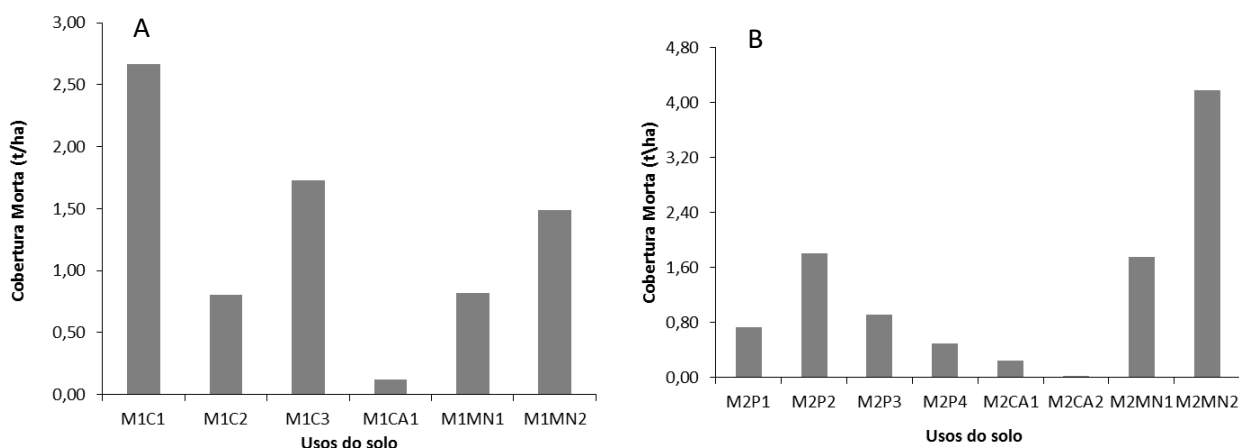


Figura 03 – valores totais de resíduos vegetais do solo nos diferentes usos dentro da microbacia 01 (A) e na microbacia 02 (B).

A quantidade de resíduos vegetais total encontrada na superfície de cada uso do solo dentro da Microbacia 02 é apresentada na Figura 3b. Verifica-se que o valor total médio encontrado para as massas de matéria morta sob o solo no uso compreendido mata nativa (MN1 E MN2) foi de 2,97 t/ha. Este valor representa o maior valor, seguido pelo uso pastagem (P 1 a 4), que apresentou valor médio de 0,98 t/ha. Novamente, o uso culturas anuais destacou-se como menor valor, igual a 0,28 t/ha.

Analisando as diferentes culturas e relacionando-as com a quantidade de resíduos vegetais constatou-se que em geral as culturas anuais possuem menor quantidade de matéria morta em sua superfície. Este fato mostra que este a forma de manejo praticada propicia uma maior exposição do solo às intempéries climáticas. O solo ocupado por matas nativas apresentou valores altos de quantidade de resíduos vegetais em sua superfície nas duas microbacias, podendo ser considerado como padrão de referência. Este uso também apresentou menor resistência a penetração nas camadas superiores, o que de acordo com (CARVALHO et al. 2004) esses resultados são devido aos efeitos da incorporação de matéria orgânica ao solo.

A maior quantidade de resíduos pode contribuir para maior infiltração de água no solo, acordo com (SILVA et.al.,2001). Portanto, espera-se que nas áreas com cultivo anual tenha-se menor volume de água infiltrada no solo. Observa-se também que nas microbacias estudadas há áreas de uso alternativo, onde há predominância de áreas edificadas. Nestas áreas considera-se que a infiltração seja muito pequena. Desta forma, e alinhado aos demais itens pesquisados, será possível inferir sobre a dinâmica hídrica.

CONCLUSÕES:

A partir dos resultados parciais desta pesquisa foi possível chegar as seguintes conclusões até o momento:

A maioria das nascentes avaliadas apresentam problemas de conservação relacionados ao uso do solo.

Os diferentes usos do solo proporcionaram diferentes comportamentos da resistência a penetração do solo dentro das microbacias avaliadas;

Os diferentes usos do solo proporcionaram diferentes quantidades de cobertura morta na superfície do solo dentro das microbacias avaliadas;

Os resultados prévios ainda não são suficientes para estabelecer uma adequada correlação entre as propriedades físico-químicas e o comportamento das nascentes com relação à produção de água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ARAÚJO, P. H. C.; CUNHA, D. A.; LIMA, J. E. DE; FÉRES, J. G. **Efeitos da seca sobre a produtividade agrícola dos municípios da região nordeste. IX Encontro de Economia Baiana –Set, 2013.**

CARVALHO, R.; GOEDERT, W. J.; ARMANDO, M. S. Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 11, p. 1153-1155, 2004.

JUNQUEIRA JÚNIOR, J.A. Escoamento de nascentes associado à variabilidade espacial de atributos físicos e uso do solo em uma bacia hidrográfica de cabeceira do Rio Grande, MG. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - **Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.**

JUNQUEIRA, J.A.; MELLO, C.R.; SILVA, A.M. & PINTO, D.B.F. Comportamento hidrológico de duas nascentes associadas ao uso do solo numa sub-bacia hidrográfica de cabeceira. In **Anais do I Simpósio de Recursos Hídricos do Norte e Centro-Oeste, 2007. ABRH, Cuiabá**

KÖPPEN e GEIGER. Classificação climática. Disponível em: <http://www.galileioic.org/node/149>. Acesso em: 05 de outubro de 2016.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Geo Catálogo**. Disponível em: <<http://geocatalogo.ibama.gov.br/>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

SILVA, R. H.; ROSOLEM, C. A. Crescimento radicular de espécies utilizadas como cobertura decorrentes da compactação do solo. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, p.253-260, 2001.

SOUZA, Z. M.; MARQUES JÚNIOR, J.; PERREIRA, G. T.; MOREIRA, L. F. Influência da pedofoma na variabilidade espacial de alguns atributos físicos e hídricos de um latossolo sob cultivo de cana-de-açúcar. **Irriga, Botucatu**, v. 9, n. 1, p. 1-11, jan./abr. 2004.

STOLF, R., FERNANDES, J.; FURLANI NETO, V.L. Recomendação para o uso do penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsucar-Stolf. **Piracicaba: IAA/PLANALSUCAR**, 1983. 9p. (Série Penetrômetro de Impacto. Boletim n. 1.

STOLF, R. et al. Penetrômetro de impacto stolf-programa computacional de dados em EXCEL-VBA. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 38, n. 3, 2014.

TAYLOR, H.M.; ROBERSON, G.M.; PARKER JÚNIOR, J.J. Soil strength-root penetration relations for medium- to coarse-textured soil materials. **Soil Science**, v.102, p.18-22, 1966.

TORMENA, C. A.; BARBOSA, M. C., COSTA, A. D., Gonçalves, A. C. A. Densidade, porosidade e resistência à penetração em Latossolo cultivado sob diferentes sistemas de preparo do solo. **Scientia Agricola**, 59(4), p. 795-801. (2002).

WUTKE, E.B.; ARRUDA, F.B.; FANCELLI, A.L.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; SAKAI, E.; FUJIWARA, M.; AMBROSANO, G.M.B. Propriedades do solo e sistema radicular do feijoeiro irrigado em rotação de culturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, p.621-633, 2000.