



Determinação dos atributos físicos de um perfil de solo localizado no sudeste goiano

Thays Aparecida Oliveira Campos Rodrigues¹; Jorge Alfredo Luiz França²; Fabiane Pereira da Silva Vieira³

¹Discente em Engenharia Agrônômica, Instituto Federal do Triângulo Mineiro - Câmpus Uberlândia/Uberlândia – MG.

²Engenheiro Agrícola, Mestrando em Agronomia – Universidade Federal de Uberlândia/Uberlândia – MG

³Discente em Engenharia Agrícola, Instituto Federal Goiano - Câmpus Urutaí/Urutaí – GO, fabianepereira_hotmail.com

RESUMO: Atributos físicos são valores que tentam representar as condições físicas de um solo no estado em que ele se encontra. Objetivou-se neste trabalho a determinação dos seguintes atributos físicos do perfil de solo estudado: umidade, peso específico aparente, peso específico dos sólidos, índice de vazios (natural, mínimo, máximo), porosidade, saturação, granulometria, diâmetro efetivo (D_{10} , D_{30} e D_{60}), coeficiente de não uniformidade, coeficiente de curvatura, coeficiente de compacidade, compacidade relativa e traçar a curva de distribuição granulométrica. Foram coletadas cinco amostras indeformadas do solo em estudo, atualmente usado para pastagem em um perfil de 100 cm nas profundidades de 0 – 40 cm, 40 – 55 cm, 55 – 70 cm, 70 – 85 cm e 85 - 100 cm. Os índices de vazios naturais das amostras foram iguais aos índices de vazio máximo com exceção da amostra coletada a profundidade de 85 - 100 cm. O maior valor de porosidade foi observado na camada de 85 – 100 cm. O grau de saturação mais elevado foi observado na profundidade 55 – 70 cm. Concluiu-se que a determinação dos índices físicos de um solo é uma importante ferramenta de identificação de características do solo que vai condicioná-lo a diferentes formas de uso e manejo.

Termos de indexação: densidade, porosidade, umidade.

INTRODUÇÃO

A busca da definição e caracterização do que seja um solo de boa qualidade data de muitos séculos passados. Todavia, na última década os cientistas de solos tem se preocupado, predominantemente, com dois aspectos: identificar e selecionar indicadores associados a determinadas funções que o solo deve desempenhar e definir valores quantitativos e mensuráveis desses indicadores (Reinert et. al, 2006).

Segundo Reinert e Reichert (2006), a definição de um solo fisicamente ideal é difícil devido ao tipo e natureza das variações físicas dos solos que ocorrem ao longo da profundidade do solo, na superfície da paisagem e ao longo do tempo.

Em um solo ocorrem, geralmente, três fases: a sólida, a líquida e a gasosa. Os índices físicos são, direta ou indiretamente, as diversas relações de peso, massa ou volume destas três fases. Índices físicos são valores que tentam representar as condições físicas de um solo no estado em que ele se encontra. São de fácil determinação em laboratórios de geotécnica e podem servir como dados valiosos para identificação e previsão do comportamento mecânico do solo (Ingaramo, 2003).

Objetivou-se neste trabalho a determinação dos seguintes atributos físicos do perfil de solo estudado: umidade, peso específico aparente, peso específico dos sólidos, índice de vazios (natural, mínimo, máximo), porosidade, saturação, granulometria, diâmetro efetivo (D_{10} , D_{30} e D_{60}), coeficiente de não uniformidade, coeficiente de curvatura, coeficiente de compacidade, compacidade relativa e traçar a curva de distribuição granulométrica.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma área do Instituto Federal Goiano – Câmpus Urutaí, localizado no município de Urutaí-Go, com latitude de $-17^{\circ} 27' 49''$ e longitude de $-48^{\circ} 12' 06''$ precipitação média anual em torno de 2000mm, altitude média de 800m e temperatura anual em torno de $28^{\circ} C$ (Santiago, 2007).

A área localizada atrás do laboratório de física do solo possui uma trincheira onde foram retiradas as amostras. Coletou-se 5 amostras indeformadas do solo em estudo, atualmente usado para pastagem em um perfil de 100cm nas profundidades de 0 – 40cm, 40 – 55cm, 55 – 70cm, 70 – 85cm e 85 – 100cm. Imediatamente após a coleta as amostras foram armazenadas em saco plástico etiquetado de acordo com a profundidade correspondente a cada amostra, estas foram conduzidas para o laboratório de física dos solos do Instituto Federal Goiano – Câmpus Urutaí onde foram realizadas as análises.

Para determinação da umidade pesou-se a amostra de solo no seu estado natural, em seguida a amostra foi deixada em estufa a $105^{\circ} C$ até obter peso constante. Decorrido o tempo, pesou-se novamente a amostra de solo para obtenção da



massa seca. Para determinação do peso específico aparente calculou-se o volume do cilindro de cravação utilizado na coleta das amostras e pesou-se a amostra de solo contida no cilindro em balança de precisão. Para determinação do peso específico dos sólidos colocou-se um peso de solo seco conhecido dentro de um balão volumétrico, cujo volume foi inicialmente aferido, em seguida completou-se o volume do balão com álcool, pela diferença entre o volume aferido do balão e o volume gasto de álcool para completar o balão com o solo obteve-se o volume de sólidos. Para determinação do índice de vazios foram obtidos de forma indireta por meio de equações. Para determinação da porosidade calculou-se o volume de ar e o volume de água das amostras de solo coletadas com cilindro de cravação. Para determinação do grau de saturação determinou-se o volume de água das amostras de solo e o volume de vazios. Para determinação da granulometria pesou-se 100g de uma amostra de solo seca em estufa a 105 °C. A amostra de solo foi transferida para um conjunto de peneiras com abertura de 1; 0,35; 0,25; 0,106 e 0,053mm respectivamente. As partículas foram separadas nas diversas peneiras agitando-se o conjunto por aproximadamente 15 minutos. Recolheu-se os grãos retidos em cada peneira e determinou-se sua massa em uma balança de precisão. Com a massa total da amostra e a massa retida em cada peneira calculou-se a porcentagem de grãos que passou por cada peneira. Em seguida, traçou-se a curva de distribuição granulométrica. O procedimento foi realizado para as cinco amostras de solo coletadas. Para determinação do diâmetro efetivo (D_{10} , D_{30} , D_{60}), obteve-se se diâmetros efetivos das amostras de solos através da curva de distribuição granulométrica. Entrou-se na curva com a porcentagem correspondente a cada diâmetro e retirou-se o diâmetro correspondente a porcentagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **tabela 1** estão representados os valores obtidos para a umidade, peso específico aparente e peso específico dos sólidos, das cinco amostras de solo do perfil estudado.

Sabe-se que a umidade pode variar devido a muitos critérios como a estação do ano, natureza das camadas internas do solo, profundidade do lençol freático e cobertura vegetal. Os valores de umidade obtidos no estudo aumentaram com a profundidade de coleta. Souza et. al (2006), destacam que a umidade presente no solo tende influenciar nos valores de peso específico do solo. Esse, fornece indicações do estado de conservação do solo, sobretudo em sua influência em

propriedades como infiltração e retenção de água no solo, desenvolvimento de raízes, suscetibilidade a erosão, compactação e ou adensamento do solo (Drescher, 2011). Em relação aos pesos específicos, verificou-se que os maiores valores foram encontrados nas profundidades de 40-55 e 55-70cm para o peso específico aparente, e nas profundidades de 70-85 e 85-100cm no caso do peso específico dos sólidos. Na **tabela 2** estão representados os índices de vazios natural, mínimo, máximo e o grau de compactidade das amostras de solo.

Os índices de vazios determinam a resistência do solo em determinados níveis, e o índice de vazios natural tem como finalidade indicar a variação volumétrica do solo ao longo do tempo. Observa-se na **tabela 2** que o índice de vazios natural das amostras foram iguais aos índices de vazio máximo com exceção da amostra coletada a profundidade de 85-100cm, cujo índice de vazio foi de 1,58. Obrigatoriamente o limite inferior do índice de vazio deve ser maior que zero, e os índices de vazio máximo e mínimo representam o intervalo em que o índice natural deve estar, entretanto o mesmo não foi observado no trabalho, o que possivelmente evidencia um erro no caminho matemático utilizado para estimativa dos mesmos, uma vez que não foram realizados os procedimentos de laboratório para sua determinação. O grau de compactidade (GC), que indica o grau de compactação do solo, é apresentado na **tabela 2**, e observou-se que apenas na profundidade de 85-100cm foi observado um valor superior a zero de GC, sendo este de 0,1933.

Os resultados obtidos para porosidade e grau de saturação do solo em estudo estão representados na **tabela 3**.

Tabela 3: Porosidade e grau de saturação.

Profundidade (cm)	Porosidade (%)	Grau de Saturação (%)
0-40	53,67	29,22
40-55	50,97	36,54
55-70	50,01	41,16
70-85	56,98	32,68
85-100	61,24	27,21

A partir da **tabela 3** observa-se que não houve grande alteração de porosidade em relação a profundidade de coleta das amostras, sendo o valor mais alto de 61,24 % na profundidade de 85-100cm. Em seus estudos Pignataro Netto et al. (2009), também não observaram diferenças significativas nos valores de porosidade em relação à profundidade. O grau de saturação expressa o volume de água em relação ao volume de poros do solo, sendo determinado como o espaço poroso do



solo ocupado apenas com a parte líquida do solo, ou seja, ocupado só por água (Embrapa, 2003). O grau de saturação mais elevado foi observado na profundidade 55-70cm, sendo este valor de 41,16%, profundidade esta onde foi observado o menor valor de porosidade (50,01%).

Os valores correspondentes aos diâmetros efetivos D_{10} , D_{30} e D_{60} e aos coeficientes de uniformidade e curvatura do perfil estudado estão representados na **tabela 4**. O diâmetro efetivo D_{10} , é o diâmetro tal que, apenas 10% das partículas tem diâmetros menores, da mesma forma são definidos os diâmetros efetivos D_{30} e D_{60} . Já os coeficientes de uniformidade e de curvatura indicam a variação da curva em função do tamanho das partículas do solo, e da simetria da curva respectivamente. De acordo com os resultados obtidos, para todas as amostras de solo o diâmetro efetivo D_{60} apresentou valores mais significativos. Em relação ao coeficiente de não uniformidade e ao coeficiente de curvatura, em todas as amostras os valores obtidos foram maiores que 1, o que indica que o perfil estudado possui um solo bem graduado.

CONCLUSÕES

O processo de determinação dos índices físicos de um solo mostrou-se importante desde a coleta até a análise em laboratório, uma vez que permite a identificação de características do solo que vai condicioná-lo a diferentes usos, e capacitou os discentes envolvidos no trabalho para a determinação dos atributos físicos do solo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Instituto Federal Goiano – Câmpus Urutaí pela disponibilização dos recursos necessários para a execução deste trabalho.

Agradeço a FAPEMIG pela concessão do auxílio financeiro para participação neste evento.

REFERÊNCIAS

DRESCHER, S. M. **Efeito residual de intervenções mecânicas para descompactação do solo manejado sob sistema de plantio direto**. Dissertação de mestrado. Santa Maria – RS, 2011. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/ppgcs/disserta%E7%F5es%20e%20teses/Disserta%E7%E3o%20Marta%20%20Drescher.pdf>. Acesso em: 05 de janeiro de 2015.

EMBRAPA. **Cultivo de Algodão Irrigado**. 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Font>

esHTML/Algodao/AlgodaoIrrig>. Acesso em: 05 de dezembro de 2014.

INGARAMO, O. E. **Indicadores físicos de la degradación del suelo**. La Coruña: Universidade da Coruña, 2003. 298p.

PIGNATARO NETTO, I. T.; KATO, E; GOEDERT, W. J. **Atributos físicos e químicos de um latossolo Vermelho-amarelo sob pastagens com diferentes históricos de uso**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, 3: 1441-1448, 2009.

REINERT, D. J; REICHERT, J. M. **Propriedades físicas do solo**. In: Reunião brasileira de manejo e conservação do solo e da água, 16, 2006. Anais... Aracaju, SBCS, 2006.

REINERT, D. J.; REICHERT, J. M.; VEIGA, M.; SUZUKI, L.E.A.S. **Qualidade física dos solos**. In: Reunião brasileira de manejo e conservação do solo e da água, 16. 2006. Anais. Aracaju, SBCS, 2006.

SANTIAGO, F.. **Clima**. Disponível em < <http://www.fernandosantiago.com.br/clima.htm> >. Acesso em: 02 de jan. de 2015.

SOUZA, M. S; OLIVEIRA, S. M; A; ARANTES, S. O; BORGES, E. N. **Densidade do solo em três sítios de amostragem submetido a diferentes sistemas de manejo na cafeicultura do serrado**. Encontro latino Americano de Iniciação científica. São José dos Campos – São Paulo 2006.



Tabela 1: Valores de umidade, peso específico aparente, e peso específico dos sólidos.

Profundidade (cm)	Umidade (g/g)	Peso específico Aparente (g/cm³)	Peso específico dos sólidos(g/cm³)
0-40	13,01%	1,36	2,94
40-55	15,08%	1,42	2,90
55-70	16,28%	1,47	2,94
70-85	16,96%	1,28	2,99
85-100	16,83%	1,16	2,99

Tabela 2: Índice de vazios natural, mínimo, máximo e grau de compactidade.

Profundidade (cm)	0-40	40-55	55-70	70-85	85-100
e_{nat}	1,16	1,04	1	1,33	1,58
$e_{máx}$	1,16	1,04	1	1,33	1,32
$e_{mín}$	0	0	0	0	0
Grau de Compactidade (GC)	0	0	0	0	0,1933

Tabela 4: Diâmetros efetivos D_{10} , D_{30} e D_{60} , coeficiente de uniformidade e coeficiente de curvatura.

Amostra (cm)	D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)	Coeficiente de Uniformidade (Cu)	Coeficiente de Curvatura (Cc)
0-40	0,0931	0,1846	0,2988	3,209452202	1,224991624
40-55	0,1098	0,2163	0,3174	2,890710383	1,342467487
55-70	0,109	0,2218	0,3274	3,003669725	1,378535361
70-85	0,1389	0,2598	0,3409	2,454283657	1,425440344
85-100	0,1111	0,2437	0,3420	3,078307831	1,563042883