

População amostral para análise da resistência do solo à penetração em latossolo vermelho sob mata nativa e plantio de eucalipto⁽¹⁾.

Leonardo Rodrigues Barros⁽²⁾; Kathleen Lourenço Fernandes⁽³⁾; Victor Talles Lourenceti Hermógenes⁽⁴⁾; Gustavo Dias Custódio⁽⁵⁾; Amanda Romeiro Alves⁽⁶⁾; Adriana Aparecida Ribon⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da equipe da Universidade Estadual de Goiás.

⁽²⁾ Bolsista, Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Palmeiras de Goiás; Palmeiras de Goiás, Goiás; leonardo92@hotmail.com; ⁽³⁾ Bolsista, Universidade Estadual de Goiás; ⁽⁴⁾ Estudante, Universidade Estadual de Goiás;

⁽⁵⁾ Bolsista, Universidade Estadual de Goiás; ⁽⁶⁾ Bolsista, Universidade Estadual de Goiás; ⁽⁷⁾ Professora, Universidade Estadual de Goiás

RESUMO: O número de amostragem ideal para análise de resistência do solo ainda é uma incógnita. Pois, cada solo apresentará de acordo com seu sistema de manejo um número ideal. Visto isso o presente estudo tem por objetivo avaliar o número ideal de amostras para resistência do solo à penetração em um LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico, cultivado com eucalipto com 2 anos de idade e sob mata nativa, nas profundidades de 0-0,10 m e 0,10-0,20 m. Para cada profundidade foi considerado um volume amostral seguindo o seguinte número de pontos por toda a área: 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100 para cada profundidade. As análises para obtenção dos parâmetros estatísticos para a propriedade física avaliada foram: média, moda, máximo e mínimo, desvio padrão e coeficiente de variação. Para observação da estabilidade dos valores foram considerados todos estes parâmetros. E em seguida a população amostral que se mostrou estável para toda a área foi calculada para 1 ha. O número de amostral ideal para a área de mata é de 1 ponto ha⁻¹ para a camada de 0-0,10 m e 2 pontos ha⁻¹ para a camada de 0,10-0,20 m. E para o eucalipto o número de amostral ideal é de 3 pontos ha⁻¹ para a camada de 0-0,10 m e 2 pontos ha⁻¹ para a camada de 0,10-0,20 m.

Termos de indexação: amostragem, compactação, uso do solo.

INTRODUÇÃO

A resistência do solo à penetração é uma propriedade física importante, pois exprime o estado de compactação do solo e consequentemente a facilidade de penetração das raízes no mesmo.

O monitoramento periódico do estado de compactação do solo através da resistência do solo à penetração é uma forma prática de se

determinar, para cada área, às condições da profundidade de trabalho de cada implemento e o efeito dos sistemas de manejo empregado na estrutura do solo.

Cada solo apresenta características de faixas de teor de argila e umidade exclusivas que lhe conferem, desta maneira uma faixa de resistência específica. Para o pesquisador, a intensidade de amostragem ideal para os vários ambientes, usos e manejos deve ser alta para aumentar a probabilidade de estabelecer corretamente as relações de causa e efeito, embora para o produtor uma amostragem menos intensiva parece ser mais viável (Clay et al., 1999).

A determinação de um número ideal de amostras garante a obtenção de uma média confiável da área avaliada, permitindo economia de tempo e trabalho e a realização sistemática das amostragens necessárias para o acompanhamento do sistema de produção, uma vez que haverá uma relação custo benefício positiva por meio da acurácia na avaliação com menor custo (Tavares Filho & Ribon, 2008).

Pesquisas que apontem o número ideal de amostras, ainda são escassas e a amostragem inadequada pode induzir ao erro, ao avaliar o estado de compactação de um solo devido à variabilidade desta propriedade física. E de acordo com Ribon (2004) a amostragem é a principal etapa para a obtenção de resultados satisfatórios de uma análise de solo, sendo que sua intensidade vai depender de uma série de fatores tais como o tamanho da área amostrada, caráter conservativo ou não da variável amostrada e os custos adicionais do esquema de amostragens.

Desta maneira o presente estudo veio com o objetivo de avaliar número ideal de amostras para a resistência do solo à penetração em um LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico, cultivado com eucalipto de 2 anos idade e sob mata nativa, nas profundidades de 0-0,10 m e 0,10-0,20.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Primavera situada no município de Palmeiras de Goiás-Go, com uma área total de 19,36 ha. Com tipo climático segundo a classificação climática de Koppen, Cwa, para a região Centro-Oeste do país (clima subtropical/clima tropical de altitude).

Foram realizadas na área coletas de resistência do solo à penetração através de um penetrômetro de Impacto modelo IAA/Planalsucar/Stolf em pontos determinados totalmente ao acaso nas profundidades de 0-0,1m; 0,1-0,2m.

Os resultados de penetrometria coletados na área foram transformados em resistência mecânica (MPa), conforme fórmulas de Stolf (1991). Os pontos para a penetrometria foram realizados por volume de amostras, sendo considerado por volume amostral o seguinte número de pontos para toda área em cada amostragem: 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100 para cada profundidade.

A umidade gravimétrica do solo, no momento em que este recebeu os impactos do penetrômetro estava entre 0,07 kg kg⁻¹ a 0,25 kg kg⁻¹ no eucalipto e entre 0,23 kg kg⁻¹ a 0,34 kg kg⁻¹.

As análises para obtenção dos parâmetros estatísticos a propriedade física avaliada (média, moda, máximo e mínimo, desvio padrão e coeficiente de variação) foram realizadas separadamente para cada volume de amostras, através do Programa Excel. A população foi realizada em uma área de 19,36 ha e posteriormente a confecção das tabelas a população em que apresentou estabilidade das médias a população foi calculada para 1 ha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Tabelas 1 a 5 mostram os parâmetros estatísticos da resistência do solo à penetração representando as populações amostrais de 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 e 100 pontos para as profundidades de 0-0,1 m e 0,1-0,2 m para as áreas de mata nativa e para a área de eucalipto.

Considerando para a mata que as médias de resistência do solo à penetração se estabilizaram quando a população amostral era de 15 e 35 para a camada de 0-0,1 m e 0,1-0,2 m, respectivamente para toda a área (19,36 ha). A amostra populacional por hectare representativa da área foi de 1 ponto ha⁻¹ para a camada de 0-0,1 m e de 2 pontos ha⁻¹ para a camada de 0,1-0,2 m.

A camada superficial da mata é rica em MO graças às folhas, galhos e outros que se concentram nessa camada. A MO é de extrema importância para o solo, pois além de contribuir para a melhoria e manutenção da disponibilidade de nutrientes no solo, contribui para a qualidade física do solo, mantendo a resistência do solo a penetração homogênea, ao longo da área. Sendo assim necessários poucos pontos para representar uma área principalmente na camada 0-0,1 m. A homogeneidade destes valores é favorável para que haja também a padronização dos níveis de produtividade.

A área de eucalipto estabilizou suas médias com população amostral maior que a mata na camada de 0-0,1 m (40 amostras) e para a camada de 0,1-0,2 m a estabilidade foi alcançada com uma população amostral igual a 35. Sendo considerado como amostra populacional ideal para quantificar a resistência do solo a penetração 3 pontos ha⁻¹ para a camada de 0-0,1 m e 2 pontos ha⁻¹ para a camada de 0,1-0,2 m. Tais dados provam que para um mesmo tipo de solo sob diferentes usos houve variações na população amostral em função do manejo aplicado aos solos.

A estabilidade da população amostral do eucalipto podem se assemelhar ao da mata por se tratar de uma espécie arbórea que possui sistema radicular agressivo, contribuindo para a melhoria da qualidade física do solo. Contudo na camada superficial a amostra populacional foi maior em relação a mata por se tratar de um ambiente antrópico, onde houve uso de maquinário, alterando a qualidade física do solo.

Jakelaitis et al. (2008) afirmam que os sistemas cultivados provocam alteração na qualidade física do solo se comparadas à condição preservada do ambiente de mata. Conforme o autor a qualidade é alterada pela perda de material orgânico, nutrientes e água que os sistemas antropizados promovem.

Enfatizando a ideia de que a antropização altera as características do solo, Ribon & Tavares Filho (2002) estudando um LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico sob cultura perene observou que a população amostral para a resistência do solo à penetração é de 30 pontos ha⁻¹ bem maior que a população observada neste estudo, realizado sob LATOSSOLO VERMELHO cultivada com eucalipto e outra área de mata nativa.

Desta forma observa-se que mesmo o ambiente em que se encontra o eucalipto sendo antrópico, auxilia a manter a qualidade física do solo sendo necessário a mesma população amostral para representar as duas áreas na camada de 0,1-0,2 m e próxima na camada de 0-0,1 m.

CONCLUSÕES

A população amostral para representar 1 ha de um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico nas condições estudadas para a mata é de 1 ponto ha⁻¹ para a camada de 0-0,10 cm e 2 pontos para a camada de 0,10-0,20 m. E para a área de eucalipto são 3 pontos ha⁻¹ para a camada de 0-0,10 m e 2 pontos para a camada de 0,10-0,20 m.

A mata necessita de baixa população amostral para análise da resistência do solo a penetração devido a quantidade de matéria orgânica, distribuída na camada superficial do solo que homogeneiza a área quanto as suas características físicas.

O eucalipto mesmo sendo introduzido no ambiente antrópico, não alterou drasticamente a estabilidade da população amostral da resistência do solo à penetração, principalmente na camada de 0,10-0,20 m que apresentou população igual a mata.

AGRADECIMENTOS

A equipe da Universidade Estadual de Goiás, pelo apoio ao desenvolver este trabalho.

REFERÊNCIAS

CLAY, D.E.; et al. Systematic evaluation of precision farming soil sampling requirements. In: ROBERT, P.C.; RUST, R.H. & LARSON, W.E., eds. International Conference On Precision Agriculture, 4., Madison, 1999. Proceedings. Madison, ASA-CSSA-SSSA, 1999. p.253-265.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A.A.; SANTOS, J.B. & VIVIAN, R. Qualidade da camada superficial de solo sob mata, pastagens e áreas cultivadas. Pesquisa Agropecuária Tropical, 38:118-127, 2008.

RIBON, A. A., TAVARES FILHO, J. Número ideal de amostras para estudos com penetrômetros de impacto em latossolo vermelho eutroférrico. XIV Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do solo e da água. Cuiabá-MT, 21 a 26 julho, 2002. Resumos.

STOLF, R. Teoria e teste experimental de fórmulas de transformação dos dados de penetrômetro de impacto em resistência do solo. R. Bras. Ci. Solo, 15:249-252, 1991.

TAVARES FILHO, J.; RIBON, A. A. Resistência do Solo à Penetração em Resposta ao Número de Amostras e Tipo de Amostragem. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 32, n. 2, p. 487-494, mar. 2008.

Tabela 1. Parâmetros estatísticos para as amostras coletadas na profundidade de 0-0,1m, na área de mata nativa.

Méd.	Moda	Mín.	Máx.	DP	CV (%)	PA
1,9	-	1,9	1,9	0,0	0,0	1
1,6	-	1,2	1,9	0,3	0,2	2
1,7	1,9	1,2	1,9	0,3	0,2	5
2,4	2,6	1,9	2,6	0,3	0,1	10
2,2	1,9	1,2	4,7	0,8	0,4	15
2,2	1,9	1,2	2,6	0,4	0,2	20
2,2	1,9	1,2	3,3	0,5	0,2	25
2,2	1,9	1,2	3,3	0,4	0,2	30
2,0	1,9	1,2	2,6	0,4	0,2	35
2,2	1,9	1,2	2,6	0,4	0,2	40
2,2	1,9	1,2	4,7	0,5	0,2	45
2,2	1,9	1,2	4,7	0,6	0,3	50
2,1	1,9	1,2	4,7	0,6	0,3	55
2,1	1,9	1,2	2,6	0,4	0,2	60
2,2	1,9	1,2	4,7	0,6	0,3	65
2,1	1,9	1,2	4,7	0,5	0,3	70
2,2	1,9	1,2	4,7	0,5	0,2	75
2,2	1,9	1,2	4,7	0,5	0,2	80
2,2	1,9	1,2	4,7	0,5	0,3	85
2,1	1,9	1,2	4,7	0,5	0,3	90
2,2	1,9	1,2	4,7	0,5	0,2	95
2,2	1,9	1,2	4,7	0,5	0,2	100

Méd: média aritmética da população; mín.: valor mínimo encontrado na população; máx.: valor máximo encontrado na população; DP: Desvio padrão; CV(%): Coeficiente de variação; PA: População amostral.

Tabela 2. Parâmetros estatísticos para as amostras coletadas na profundidade de 0,1-0,2m, na área de mata nativa.

Méd.	Moda	Mín.	Máx.	DP	CV (%)	PA
1,2	-	1,2	1,2	0,0	0,0	1
2,3	-	1,9	2,6	0,3	0,2	2
2,1	1,9	1,2	2,6	0,5	0,2	5
1,7	1,9	1,2	2,6	0,4	0,3	10
1,6	1,2	1,2	1,9	0,3	0,2	15
1,8	1,9	1,2	2,6	0,5	0,3	20
1,7	1,2	1,2	4,0	0,6	0,4	25
1,6	1,2	1,2	2,6	0,4	0,2	30
1,7	1,2	1,2	3,3	0,6	0,3	35
1,7	1,2	1,2	2,6	0,5	0,3	40
1,7	1,2	1,2	3,3	0,5	0,3	45
1,7	1,2	1,2	2,6	0,5	0,3	50

1,7	1,2	1,2	4,0	0,6	0,3	55
1,8	1,2	1,2	4,0	0,6	0,3	60
1,7	1,2	1,2	4,0	0,6	0,3	65
1,7	1,9	1,2	4,0	0,5	0,3	70
1,7	1,2	1,2	4,0	0,5	0,3	75
1,7	1,2	1,2	4,0	0,5	0,3	80
1,7	1,2	1,2	4,0	0,5	0,3	85
1,7	1,2	1,2	4,0	0,5	0,3	90
1,7	1,2	1,2	4,0	0,5	0,3	95
1,7	1,2	1,2	4,0	0,5	0,3	100

Méd: média aritmética da população; mín.: valor mínimo encontrado na população; máx.: valor máximo encontrado na população; DP: Desvio padrão; CV(%): Coeficiente de variação; PA: População amostral.

Tabela 3. Parâmetros estatísticos para as amostras coletadas na profundidade de 0-0,1 m, na área de eucalipto.

Méd.	Moda	Mín.	Máx.	DP	CV (%)	PA
4,0	-	4,0	4,0	0,0	0,0	1
3,7	-	3,3	4,0	0,3	0,1	2
3,7	4,0	3,3	4,0	0,3	0,1	5
3,5	3,3	3,3	4,0	0,3	0,1	10
3,6	4,0	2,6	4,0	0,4	0,1	15
3,6	3,3	3,3	4,0	0,3	0,1	20
3,4	3,3	2,6	4,0	0,4	0,1	25
3,5	3,3	2,6	4,0	0,3	0,1	30
3,6	3,3	2,6	4,7	0,4	0,1	35
3,5	3,3	1,9	4,0	0,4	0,1	40
3,5	3,3	2,6	4,0	0,4	0,1	45
3,5	3,3	1,9	4,0	0,4	0,1	50
3,5	3,3	1,9	4,0	0,5	0,1	55
3,6	3,3	1,9	4,7	0,5	0,1	60
3,5	3,3	1,9	4,7	0,5	0,1	65
3,5	3,3	1,9	4,7	0,4	0,1	70
3,5	3,3	1,9	4,7	0,5	0,1	75
3,5	3,3	1,9	4,7	0,5	0,1	80
3,5	3,3	1,9	4,7	0,5	0,1	85
3,5	3,3	1,9	4,7	0,5	0,1	90
3,5	3,3	1,9	4,7	0,5	0,1	95
3,5	3,3	1,9	4,7	0,5	0,1	100

Méd: média aritmética da população; mín.: valor mínimo encontrado na população; máx.: valor máximo encontrado na população; DP: Desvio padrão; CV(%): Coeficiente de variação; PA: População amostral.

Tabela 4. Parâmetros estatísticos para as amostras coletadas na profundidade de 0,1-0,2m, na área de eucalipto.

Méd.	Moda	Mín.	Máx.	DP	CV (%)	PA
4,0	-	4,0	4,0	0,0	0,0	1
2,6	-	1,9	3,3	0,7	0,3	2
3,2	2,6	2,6	4,7	0,8	0,3	5
3,4	2,6	1,9	5,4	0,9	0,3	10
2,9	3,3	1,9	4,1	0,7	0,2	15
2,9	2,6	1,9	4,7	0,7	0,2	20
2,7	2,6	1,9	4,7	0,6	0,2	25
3,1	2,6	1,9	5,4	0,8	0,3	30
2,9	2,6	1,9	4,7	0,7	0,2	35
2,9	2,6	1,9	5,4	0,8	0,3	40
3,0	2,6	1,9	5,4	0,8	0,3	45
2,9	2,6	1,9	4,7	0,7	0,2	50
2,9	2,6	1,9	4,7	0,7	0,2	55
2,9	2,6	1,9	4,7	0,7	0,2	60
3,0	2,6	1,9	5,4	0,8	0,3	65
2,9	2,6	1,9	5,4	0,8	0,3	70
3,0	2,6	1,9	5,4	0,8	0,3	75
2,9	2,6	1,9	5,4	0,7	0,3	80
3,0	2,6	1,9	5,4	0,8	0,3	85
2,9	2,6	1,9	5,4	0,7	0,3	90
3,0	2,6	1,9	5,4	0,7	0,2	95
3,0	2,6	1,9	5,4	0,7	0,2	100

Méd: média aritmética da população; mín.: valor mínimo encontrado na população; máx.: valor máximo encontrado na população; DP: Desvio padrão; CV(%): Coeficiente de variação; PA: População amostral.