

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE DIFERENTES AMOSTRADORES PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO

Maicon D. B. da SILVA¹; Cleber K. de SOUZA²

RESUMO

A amostragem de solo é essencial para avaliar a fertilidade e recomendar corretivos e fertilizantes, impactando diretamente a produtividade agrícola. A escolha do instrumento adequado é crucial devido à variabilidade espacial dos atributos do solo. Com isso, este estudo teve como objetivo comparar a eficiência de três amostradores de solo: trado de rosca, trado holandês e trado tipo sonda, em uma área de cultivo de milho para silagem. As amostras foram coletadas em 81 parcelas e enviadas ao Laboratório de Solos do IFSULDEMINAS. De posse dos resultados, os dados foram analisados no software R, utilizando testes de homogeneidade de variâncias e o teste de Kruskal-Wallis. Os resultados mostraram que, embora o trado tipo rosca apresentasse as menores médias, ele teve maior variabilidade, indicando menor precisão. O trado tipo sonda foi o mais eficiente, com menor número de subamostras necessárias para representar adequadamente a área, sendo assim, a melhor opção em termos de precisão. Conclui-se, portanto, que o trado tipo sonda é o instrumento mais eficiente para a amostragem de solo, oferecendo maior precisão e representatividade.

Palavras-chave: Amostragem de solo; Trado tipo sonda; Precisão na amostragem; Instrumentos de coleta

1. INTRODUÇÃO

A amostragem de solo é um processo fundamental para a avaliação da fertilidade do solo e, consequentemente, para a recomendação de corretivos e fertilizantes. Sua precisão tem implicações diretas na produtividade agrícola, uma vez que uma amostragem inadequada pode resultar em erros irreversíveis na interpretação dos dados laboratoriais, afetando a tomada de decisões sobre o manejo do solo. A variabilidade dos atributos químicos do solo pode ser significativa dentro de uma mesma área, especialmente em sistemas de manejo diferenciados, como o plantio direto (OLIVEIRA et al., 2016).

Diversos instrumentos de amostragem, como o uso de trado de rosca, trado holandês, pá de corte e outros dispositivos mecânicos, têm sido avaliados para determinar quais oferecem maior precisão e eficiência em diferentes tipos de solo e sistemas de manejo agrícola. Embora os amostradores manuais sejam tradicionalmente mais precisos, o trado holandês tem se destacado por sua capacidade de coletar amostras com maior praticidade e menor distúrbio à camada superficial do solo (SALET et al., 2005).

A literatura aponta que, em solos com diferentes características, a amostragem com trado holandês pode apresentar uma variabilidade maior em alguns atributos, como o fósforo e potássio, quando comparada a outros amostradores. No entanto, o número de subamostras necessárias para

¹Bolsista PIBIC-EM/CNPq, IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes. E-mail:
maicon.batista@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

²Orientador, IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes. E-mail: cleber.souza@ifsuldeminas.edu.br.

garantir uma amostragem representativa pode ser superior, especialmente em solos com alta variabilidade espacial (NICOLETTI et al., 2023). Esse fenômeno deve ser considerado ao escolher o número de pontos amostrais, a fim de reduzir os custos operacionais sem comprometer a precisão das análises.

O objetivo deste estudo é avaliar a eficiência de diferentes instrumentos de amostragem de solo, buscando contribuir para a melhoria desta prática.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma área destinada ao cultivo de milho para silagem localizada na fazenda-escola do IFSULDEMINAS – *Campus Inconfidentes* com coordenadas geográficas de latitude 22°18'25,8" S e longitude 46°19'30,2" W, escolhendo-se uma gleba plana e visualmente homogênea. O solo do local é classificado como LATOSOLOS VERMELHO-AMARELOS Eutróficos manejado no sistema convencional consolidado.

Utilizou-se uma área com dimensões de 27m x 27m, na qual foram demarcadas 81 parcelas de 3,0m x 3,0m. Em cada parcela foram coletadas 15 subamostras com trado holandês, trado tipo rosca e trado tipo sonda, todas até 20cm de profundidade.

As análises químicas foram realizadas no laboratório de solos do IFSULDEMINAS – *Câmpus Inconfidentes*, determinando-se pH em água (1:2,5), índice-SMP, alumínio trocável ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$), fósforo (mg dm^{-3}) e potássio (mg dm^{-3}), de acordo com a metodologia descrita Embrapa (2017).

Para a comparação dos instrumentos de coleta de solo, foi verificada a homogeneidade entre as variâncias pelo teste F e as médias também foram comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis, em que não é necessária a pressuposição de normalidade (Callegari-Jacques, 2006).

A partir dos valores de média e desvio padrão das características avaliadas, calculou-se o número mínimo de subamostras para representar adequadamente a área com cada um dos instrumentos de coleta. O número mínimo de subamostras (n) foi determinado pela fórmula $n = [(s/e).t]^2$, em que: s é o desvio padrão dos dados observados; e é o erro amostral tolerado (considerou-se 3% e 5% da média observada); e t é o valor tabelado para o teste t com 95% de confiança.

Todas as análises foram realizadas com o software R (R Development Core Team, 2022).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de pH-água, índice SMP e das concentrações de Al, P e K variaram entre os diferentes instrumentos de coleta. O trado tipo rosca apresentou as maiores médias para a maioria das variáveis analisadas (Tabela 1). Especificamente, o pH-água para o trado tipo rosca, foi superior aos observados no trado holandês e ao trado tipo sonda. Quanto ao fósforo (P), a maior concentração média foi registrada no trado holandês.

Tabela 1. Resultados estatísticos das análises de pH-água (1:2,5), índice SMP, concentrações de Al, P e K obtidos por diferentes instrumentos de coleta (trado holandês, trado tipo sonda e trado tipo rosca). Inconfidentes, MG.

Instrumento de coleta	Estatística	pH-água (1:2,5)	Índice SMP	Al cmol _c dm ⁻³	P mg dm ⁻³	K mg dm ⁻³
Trado holandês	Média	4,77	10,58	1,96	4,91	40,81
	sd	0,43	1,33	0,31	1,03	6,67
	CV (%)	9,0	12,6	18,0	21,1	16,4
	n (e=3)	33	63	130	176	106
	n (e=5)	9	18	36	49	30
Trado tipo sonda	Média	4,85	10,17	1,66	3,42	38,25
	sd	0,25	0,77	0,27	0,59	5,30
	CV (%)	5,1	7,5	16,2	17,1	13,9
	n (e=3)	11	23	105	117	77
	n (e=5)	3	7	29	33	21
Trado tipo rosca	Média	5,22	8,59	0,86	2,73	31,31
	sd	0,83	1,59	0,22	0,72	6,74
	CV (%)	15,8	18,6	25,5	26,3	21,5
	n (e=3)	100	137	258	276	184
	n (e=5)	28	38	71	76	51
Teste - homogeneidade de variâncias						
F calculado		9,96	10,57	3,17	1,98	7,09
p-valor		0,27 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,92 ^{ns}	0,98 ^{ns}	0,53 ^{ns}
Teste de Kruskal-Wallis						
Qui-quadrado		3,27	6,92	1,71	3,92	5,84
p-valor		0,92 ^{ns}	0,55 ^{ns}	0,99 ^{ns}	0,86 ^{ns}	0,66 ^{ns}

Al = alumínio trocável, P = fósforo disponível; K = potássio disponível; CV = coeficiente de variação; $n=[(sd/e).t]^2$, em que sd = desvio padrão; e = erro amostral (considerou-se 3% e 5% da média observada); t = valor tabelado para o teste t com 95% de confiança; ns = não significativo.

Fonte: Autores (2025)

A dispersão dos dados e a precisão dos instrumentos foram avaliadas pelo coeficiente de variação (CV). O trado tipo rosca apresentou os maiores valores de CV para pH-água e índice SMP, indicando maior variabilidade em comparação aos outros instrumentos sugerindo menor precisão nos resultados analíticos.

Quanto à homogeneidade das variâncias, o teste F não apontou diferenças entre os instrumentos ($p\text{-valor} > 0,05$), isso indica que as variâncias são comparáveis entre os métodos, validando a consistência das técnicas de coleta.

Complementarmente, o teste de Kruskal-Wallis também não acusou diferenças significativas entre os instrumentos ($p\text{-valor} > 0,05$). Esse resultado corrobora que, apesar das variações observadas as diferenças entre os trados não são relevantes, sendo eles adequados para a coleta das amostras.

Em síntese, embora o trado tipo rosca tenha apresentado valores médios inferiores, os trados holandês e tipo sonda demonstraram maior precisão e consistência. A maior dispersão dos resultados obtidos com o trado rosca sugere menor reproduzibilidade deste instrumento, o que pode levar à

subestimação dos resultados analíticos.

O trado tipo sonda foi o instrumento que demanda o menor número de subamostras para representar adequadamente as variáveis analisadas. Esse desempenho sugere que este instrumento é a opção mais eficiente, sendo capaz de fornecer amostras de solo mais representativas sem comprometer a precisão dos dados obtidos, especialmente para fins de análise de fertilidade.

Diante disso, o trado tipo sonda pode ser considerado mais adequados para a coleta de amostras de solo. Entretanto, a escolha do instrumento deve também ponderar aspectos práticos, como facilidade de manuseio, custo e aplicabilidade em campo.

A correta separação de áreas homogêneas é essencial para garantir a representatividade das amostras. A identificação e separação dessas áreas contribuem diretamente para a precisão dos resultados, uma vez que a heterogeneidade do solo pode influenciar significativamente as variáveis analisadas. Portanto, a definição de áreas homogêneas é imprescindível para a obtenção de informações confiáveis e para a realização de análises de solo com alto grau de acuracidade.

4. CONCLUSÃO

O trado tipo sonda foi o mais eficiente, exigindo menos subamostras para representar a área adequadamente, resultando em maior precisão.

A maior variabilidade observada com o trado tipo rosca sugere menor reproduzibilidade, o que pode afetar a precisão das análises, especialmente em solos com grande variabilidade espacial.

Os trados holandês e tipo sonda são mais indicados para estudos que exigem maior precisão e representatividade dos dados, especialmente em solos com alta variabilidade.

REFERÊNCIAS

CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística – Princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed. 2006. 255p.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Paulo César Teixeira ... [et al.], editores técnicos. – 3. ed. rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2017.

NICOLETTI, J. V. M. et al. Efficiency and quality of soil sampling according to a sampling tool. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 27, n. 6, p. 480-486, 2023. DOI: 10.1590/1807-1929/agriambi. v27n6p480-486.

OLIVEIRA, A. O. et al. Utilização de diferentes amostradores em coleta de amostras químicas do solo. **Acta Iguazu**, v. 5, p. 242-248, 2016.

R DEVELOPMENT CORE TEAM R: **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2022. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>.

SALET, R. L. et al. Eficiência do trado holandês na amostragem de solo em lavouras no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 11, n. 4, p. 487-491, out-dez, 2005.