

## COMPARATIVO DE MÉTODOS DE AMOSTRAGEM DE SOLO NA CULTURA DO CAFÉ

**GUSTAVO D. C. FAULIN<sup>1</sup>; ALEXANDRE M. GUIMARÃES<sup>2</sup>; MARISA S. A. R. FAULIN<sup>2</sup>; GUSTAVO B. ZANGUETTIN<sup>3</sup>; LUIS CARLOS F. CARDOSO<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, Professor, Fatec Pompeia Shunji Nishimura, Pompeia - SP, gustavo.faulin@fatec.sp.gov.br

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Professor, Fatec Pompeia Shunji Nishimura

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Professora, Fatec Pompeia Shunji Nishimura

<sup>4</sup> Discente, Fatec Pompeia Shunji Nishimura

<sup>5</sup> Discente, Fatec Pompeia Shunji Nishimura

Apresentado no  
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023  
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

**RESUMO:** As técnicas de amostragem de solo são a base para o uso racional, sustentável e econômico dos solos agrícolas. O trabalho tem como objetivo realizar um comparativo de três métodos para a coleta de amostras para a fertilidade do solo na cultura do café, verificando as variações que podem ocorrer nos teores de P, K, Ca, Mg e pH em  $\text{CaCl}_2$ . Cada método foi denominado de tratamento: (T1) subamostras retiradas num raio de 0,5 m no centro da entrelinha; (T2) subamostras retiradas num raio de 0,5 m localizadas na projeção da copa da planta do café e; (T3) subamostras distribuídas numa extensão de 1,5 m paralelamente a linha de plantio e espaçadas a 0,5 m do caule das plantas. Para cada tratamento foi demarcado geograficamente 40 locais (repetições) amostrais. Em cada local, foi coletada uma amostra da camada de 0 a 0,20 m composta por 8 subamostras, homogeneizada e encaminhada ao laboratório para análise da disponibilidade de Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e do pH em  $\text{CaCl}_2$  no solo. Para a comparação entre os métodos amostrais (tratamentos) foi utilizada a ANOVA e o teste de médias de Scott-Knott a um nível de 5% de significância. Os resultados demonstraram que não houve um padrão para que um determinado local de amostragem pudesse ser preferido em relação a outro.

**PALAVRAS-CHAVE:** fertilidade do solo; adubação; análises laboratoriais

### COMPARATIVE SOIL SAMPLING METHODS IN CROP COFFEE

**ABSTRACT:** Soil sampling techniques form the basis for the rational, sustainable, and economical use of agricultural soils. This study aims to compare three methods for collecting soil samples for coffee crop fertility, examining the variations that may occur in P, K, Ca, Mg, and pH in  $\text{CaCl}_2$  levels. Each method was designated as a treatment: (T1) subsamples taken within a 0.5 m radius at the center of the inter-row; (T2) subsamples taken within a 0.5 m radius located under the coffee plant canopy projection; and (T3) subsamples distributed over a 1.5 m length parallel to the planting row, spaced 0.5 m from the plant stem. For each treatment, 40 geographic sampling locations (replicates) were demarcated. At each location, a composite sample from the 0-0.20 m depth consisting of 8 subsamples was collected, homogenized, and sent to the laboratory for analysis of Phosphorus (P), Potassium (K), Calcium (Ca), Magnesium (Mg), and soil pH in  $\text{CaCl}_2$  availability. The ANOVA and Scott-Knott mean comparison test were used at a significance level of 5% to compare the sampling methods (treatments). The

results showed that there was no consistent pattern for preferring one sampling location over another.

**KEYWORDS:** soil fertility; fertilization; laboratory analyses

**INTRODUÇÃO:** Desde a chegada em nosso país, em 1727, o café foi o maior gerador de riquezas e o produto mais importante da história nacional. Nesta safra de 2023, a área destinada à produção foi de 1,87 milhão de hectares, com uma média de produtividade nacional de 29,2 sacas por hectare, ficando 5,7% acima da safra anterior (CONAB, 2023). Cultivares de café cada vez mais produtivos e lavouras ocupando áreas de baixa fertilidade, exigem uma melhor compreensão da dinâmica dos nutrientes na cultura para evitar problemas de deficiência nutricional, reduzindo consideravelmente a produção (REIS JR. e MARTINEZ, 2002). Neste contexto, a amostragem de solo bem conduzida pode trazer inúmeros benefícios para a cafeicultura em conjunto com as técnicas e ferramentas de manejo localizado para otimizar o potencial produtivo das culturas, utilizando a aplicação em doses variadas de fertilizantes e corretivos. A partir de uma amostragem eficiente do solo é feita a análise dos atributos químicos em laboratório, sendo esse processo uma rotina nas lavouras para avaliação da sua fertilidade (CANTARUTTI et al., 1999). As técnicas de amostragem de solo são a base para o uso racional, sustentável e econômico dos solos agrícolas. O trabalho tem como objetivo realizar um comparativo de três métodos para a coleta de amostras da fertilidade do solo na cultura do café, verificando as variações nos teores de P, K, Ca, Mg e pH em CaCl<sub>2</sub>.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado em um talhão comercial de 9,742 hectares com coordenada geográfica central de 22,0305° de Latitude Sul e 50,1171° de Longitude Oeste, localizado no município de Pompeia, SP. A área possui a cultura do café, espécie Arábica, cultivar Mundo Novo, com espaçamento de 3,50 m entrelinhas e 0,65 m entre plantas sem cobertura vegetal na entrelinha. O solo é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrofico (SANTOS et al., 2018) e o clima classificado como Cfa (Clima Subtropical Úmido), de acordo com a classificação de Köppen. O planejamento amostral contou com 40 amostras georreferenciadas e distribuídas por toda a extensão da lavoura (Figura 1), utilizando o software QGIS versão 3.22.9 (QGIS Development Team, 2023).



FIGURA 1. Locais de coleta das amostras georreferenciadas.

Para cada método amostral foi estabelecido um tratamento: (T1) subamostras retiradas num raio de 1,5 m no centro da entrelinha; (T2) subamostras retiradas num raio de 0,5 m localizadas na projeção da copa da planta do café e; (T3) subamostras distribuídas paralelamente a linha de plantio numa extensão de 1,5 m e espaçadas a 0,5 m do caule das plantas. Em cada local amostral, totalizando 40 locais (repetições) para cada tratamento, foi coletada uma amostra da camada de 0 a 0,20 m composta por 8 subamostras, homogêneas e encaminhadas ao Laboratório de Análise de Solos e Tecidos Vegetais da Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia em Pompeia, SP, para análise da disponibilidade de Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e do pH em  $\text{CaCl}_2$  no solo. Para a comparação dos métodos amostrais foi utilizada a ANOVA. O teste de médias de Scott-Knott foi utilizado para avaliar se houve diferença significativa entre as médias dos tratamentos a um nível de 5% de significância.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A Tabela 1 apresenta a média das 40 repetições das análises de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e pH em  $\text{CaCl}_2$  no solo para os tratamentos T1, T2 e T3.

TABELA 1. Resultados da ANOVA e do teste de médias de Scott-Knott para as 40 repetições nos três tratamentos.

| Tratamentos | Fósforo                 | Potássio | Cálcio                              | Magnésio | pH                  |
|-------------|-------------------------|----------|-------------------------------------|----------|---------------------|
|             | ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) |          | ( $\text{mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) |          | ( $\text{CaCl}_2$ ) |
| T1          | 49,33 a                 | 1,32 a   | 8,95 a                              | 3,00 a   | 4,6 c               |
| T2          | 69,00 b                 | 1,23 a   | 10,95 a                             | 2,95 a   | 4,2 a               |
| T3          | 67,65 b                 | 1,36 a   | 17,75 b                             | 4,05 b   | 4,3 b               |

\* Médias seguidas pela mesma letra não possuem diferença significativa pelo Teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ )

Para o nutriente fósforo, não houve diferença a um nível de 5% de significância nos teores das amostras coletadas na projeção da copa (T2) e na projeção da copa de forma linear (T3). Já o método do centro da entrelinha (T1), a média foi menor e se diferiu significativamente dos

tratamentos T2 e T3. O fato do fósforo apresentar baixa mobilidade no solo pode explicar os maiores teores nas amostras sob a projeção da copa da planta do café (T2 e T3), região onde há maior concentração de raízes e onde o fertilizante é depositado. Nessa área o distribuidor de fertilizantes utilizado para as adubações possui defletores que direcionam o fertilizante na projeção da copa das plantas. O potássio não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, esse nutriente tem a característica de sofrer perdas por lixiviação, ocorrendo com mais frequência em solos mais ácidos, o que pode explicar a similaridade entre os tratamentos. O cálcio e o magnésio apresentaram resultados inverso ao do fósforo, com os tratamentos T1 e T2 sem diferença significativa, se diferenciando apenas do tratamento T3. Esse resultado pode ser explicado pela competição das plantas na absorção desses nutrientes, como consequência, a presença em excesso de um deles pode prejudicar a absorção do outro. Finalmente, o pH em  $\text{CaCl}_2$ , teve diferença significativa nos 3 tratamentos. Os teores médios nos tratamentos T2 e T3 podem ser classificados como de acidez muito alta para pH em  $\text{CaCl}_2$ , essa classe ocorre quando os valores apresentam resultados  $\leq 4,3$ . O tratamento T1 é classificado como acidez alta (4,4 a 5,0). Portanto, mesmo que os resultados sejam diferentes em relação aos três tratamentos, eles apresentam uma elevada acidez. De maneira geral, os tratamentos não apresentaram um resultado consistente que direcione a escolha de um local na amostragem de solo na lavoura de café. Portanto, uma amostragem cuidadosa e bem representativa, dará subsídio suficiente para uma tomada de decisão mais assertiva e coerente.

**CONCLUSÕES:** Considerando as análises dos teores de P, K, Ca, Mg e pH em  $\text{CaCl}_2$  no solo, não foi possível identificar um padrão para que determinado local de amostragem testado nesse experimento pudesse ser preferido em relação a outro.

**AGRADECIMENTOS:** Ao Laboratório de Análises de Solo e Tecido Vegetal da Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia pelas análises de solo e ao Sr. Marino Zanguettin por ceder a área de estudos.

#### **REFERÊNCIAS:**

CANTARUTTI, R.B.; ALVARES VENEGAS, V.H.; RIBEIRO, A.C. Amostragem de solo. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVARES VENEGAS, V.H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p.13-20.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira de café: segundo levantamento safra 2023**. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento, 2023. v. 10, n. 2, p. 1-60, mai. 2023.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; DOS ANJOS, L.H.C.; DE OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; CUNHA, T.J.F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

FERREIRA, D.F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019

QGIS Development Team, 2023. **QGIS Geographic Information System**. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: <https://qgis.org>. Acesso em: 15/03/2023.

REIS JR, R.A.; MARTINEZ, H.E.P. Adição de Zn e absorção, translocação e utilização de Zn e P por cultivares de cafeeiro. **Scientia Agrícola**, v. 59, n. 3, p. 537-542, 2002.