

USO DO FERTIGRAMA NA INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DA ANÁLISE QUÍMICA DE SOLOS. ^{1/}

José Martins Oliveira Filho^{2/}
José Mário Braga^{3/}
José Mário Braga Filho^{4/}

1. INTRODUÇÃO

Dentre os métodos para avaliar a fertilidade do solo, a análise química é, sem dúvida, o mais antigo e o mais difundido, apesar das suas limitações teóricas. Deve-se essa distinção, entre outros fatores, à rapidez com que é feita e ao seu baixo custo operacional.

Apesar da acentuada melhoria das técnicas laboratoriais (3, 5) e da evolução dos conceitos sobre disponibilidade dos nutrientes (4, 15), a apresentação dos resultados não se modernizou. Geralmente, aparecem em simples relatório, que, quando muito, os relaciona com as classes de fertilidade aceitas regionalmente. Apesar disso, houve muitas tentativas de representar os resultados das análises químicas de outra maneira, como na forma de gráficos, à semelhança do que tem sido feito com os resultados das análises químicas de folhas (1, 8, 10, 16, 18).

No Brasil, as primeiras representações dos resultados das análises químicas de solo por meio de gráficos foram feitas por CABALA *et alii* (6), em cujo trabalho é muito fácil perceber que a fertilidade da unidade de solos "Cepec" é superior à fertilidade das

^{1/} Parte da tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, pelo primeiro autor, como um dos requisitos para obtenção do título de "Magister Scientiae" em Solos e Nutrição de Plantas.

Aceito para publicação em 21.6.1990.

^{2/} EMATER. Av. Raja Gabaglia, 1626. 30350 Belo Horizonte, MG.

^{3/} Departamento de Solos da UFV. 36570 Viçosa, MG.

^{4/} Central de Processamento de Dados da UFV. 36570 Viçosa, MG.

pesquisa, o acúmulo de dados e a sua análise, visando ao estudo da elevação e conservação da fertilidade de uma área, é possível pensar em usar a área dos círculos, em cada classe de fertilidade, como meta.

A adubação de correção seria baseada na área dos polígonos e a de manutenção baseada no formato dos polígonos. A sugestão não é novidade na literatura, tendo sido usada em análise de plantas por pesquisadores europeus (1, 2, 8, 9, 14, 16, 18).

Para facilitar os trabalhos de confecção do fertigrama e cálculo da área, foi elaborado um programa de computador, pelo qual é traçado o fertigrama, calculada a área do polígono e impressos os resultados da análise química das amostras. Um exemplo de como seriam impressas as informações é apresentado na Figura 3.

Nesse exemplo, foi seguida a sugestão de classificação da COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (7) para classe baixa, representada pelo primeiro círculo (raio de 1,25 cm) e para a classe média (segundo círculo e raio de 2,5 cm). Para a classe alta, prevaleceu o incremento de 1,25 cm no raio, o mesmo usado para os círculos 1 e 2, com os valores aumentados proporcionalmente. Por exemplo, para o P, o limite da classe alta é de 15 ppm, correspondente à variação de 5 ppm para cada aumento de 1,25 cm no raio dos círculos.

Para evitar problemas criados pela impossibilidade de representar e calcular as áreas quando os resultados da análise química forem superiores aos limites de classe alta (terceiro círculo), optou-se por construir um quarto círculo (raio de 5 cm), que contemplaria os resultados superiores aos limites estabelecidos pelos do terceiro círculo, que, embora raros, estão presentes em alguns solos, pondo a perder, nesses casos, o objetivo principal de utilização dos fertigramas. Os limites desse quarto círculo seriam o dobro dos limites do terceiro círculo, com exceção do pH e 100-m, cujos valores máximos seriam de 7,4 e 100%, respectivamente. É evidente que o programa possibilita modificações nos valores dos limites das classes, para adaptá-lo a problemas mais específicos e características regionais.

Nesse caso, a área do campo está abaixo da área da classe baixa, sem alteração das interpretações anteriores.

Comparando as áreas dos círculos com os raios de 0,5, 2,0 e 3,5, como nas Figuras 1 e 2, com as áreas em que os raios variaram de 1,25 a 5,00 cm (incremento de 1,25 cm), como na Figura 3, a melhor disposição seria a dos raios equidistantes, com áreas de 4,909, 19,635, 44,179 e 78,540 cm², favorecendo muito os solos da classe baixa (4,909 cm² com raio de 1,25 contra 0,785 cm² com raio de 0,5 cm). O favorecimento resulta do maior valor da área da classe baixa (4,909 cm²) e da maior distância entre os valores das áreas dos círculos das classes baixa, média, alta e muito alta. Uma opção válida, que pode ser considerada, é expressar as áreas não em valores absolutos, mas em valores relativos, considerando a área de circunferência de níveis críticos como igual a 100%.

Com os níveis críticos adotados pela Comissão de Fertilidade de Minas Gerais (7), quarta aproximação, as áreas são as listadas no Quadro 5.

Esses dados permitem visualizar as áreas futuras, de tal modo que constituiriam as metas a serem alcançadas em cada caso.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Os resultados da análise química de solos de cerrado, reunidos por grupo de vegetação (campo, cerrado, cerradão, várzea e floresta), foram representados por meio de polígonos, denominados fertigramas.

QUADRO 5 - Áreas calculadas dos polígonos construídos, considerando as classes de fertilidade usadas em Minas Gerais

Classe	Raio (cm)	Área (cm ²)	%
Baixa	1,25	4,68	25
Média	2,50	18,75	100
Alta	3,75	42,18	225
Muito alta	5,00	75,00	400

Calculou-se a área de cada polígono e, com base na sua área e forma, fizeram-se interpretações da fertilidade de cada grupo.

Visando simplificar o processo de representação, foi elaborado um programa de computador que possibilita traçar os polígonos e calcular-lhes a área, além de imprimir o relatório dos resultados, fornecidos pela análise química das amostras de solos.

Concluiu-se que é perfeitamente possível usar as figuras geométricas para detectar as deficiências de nutrientes e, considerando a área total, comparar a fertilidade dos solos. Sugere-se a inclusão de uma classe muito alta, cujos limites superiores seriam o dobro do limite da classe média, com exceção do pH e m. As classes seriam representadas por círculos concêntricos, com igual incremento no comprimento do raio.

5. SUMMARY

(USE OF A FERTIGRAM IN THE INTERPRETATION OF THE RESULTS OF CHEMICAL ANALYSIS OF SOILS)

The results of chemical analysis of "cerrado" soils grouped by vegetation (Campo, Cerrado, Cerradão, Várzea and Floresta) were represented with polygons called "Fertigrams". A computer program was designed to facilitate drawing the figure and calculating the surface of each polygon. Using geometrical figures, it was possible to detect nutrient deficiencies and, using total area, to compare soil fertilities.

6. LITERATURA CITADA

1. BEAUFILS, E.R. Pesquisa de uma exploração racional de hevea após um diagnóstico fisiológico demorado sobre a análise mineral de diversas partes da planta. *Fertilité*, 3:27-38. 1957.
2. BOUAT, A. A adubação da oliveira. *Fertilité*, 10:13-25. 1960.
3. BRAGA, J.M. *Fertilidade do solo. (Análise Química). I.* Viçosa, UFV, 1980. 87 p.
4. BRAY, R.H. Correlation of soil tests with crop response to added fertilizers and with fertilizer requirements. In: KITCHEN, H.B. (ed.). *Diagnostic techniques for crops and soils.* Washington, Amer. Potash Inst., 1948. p. 53-86.
5. CABALA R., P. *A disponibilidade de fósforo e o uso de extratores químicos no Brasil.* Itabuna, CEPLAC, 1972. 72 p.