

## ATRIBUTOS DE SOLO EM ÁREAS COMERCIAIS CULTIVADAS COM O FEIJOEIRO IRRIGADO

MARCOS ANTÔNIO MACHADO MESQUITA<sup>1</sup>, PEDRO MARQUES DA SILVEIRA<sup>2</sup>, TATIELY GOMES BERNARDES<sup>1</sup>, AUGUSTO CESAR DE OLIVEIRA GONZAGA<sup>2</sup>

**INTRODUÇÃO:** O Brasil é o maior produtor e o maior consumidor mundial de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), produzindo na safra 2009/2010, aproximadamente, 3,3 milhões de toneladas ano<sup>-1</sup>, em uma área cultivada de 3,8 milhões de hectares, o que implica uma produtividade média de 910 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2010), considerada baixa, uma vez que em monocultivo com alta tecnologia tem-se obtido, em experimentos, mais de 4.000 kg ha<sup>-1</sup>. A nutrição mineral adequada é uma das formas de se aumentar a produtividade das culturas, por meio de programas de adubação que atendam além da quantidade fornecida de fertilizante, o balanço entre os nutrientes requeridos, associado à disponibilidade hídrica. Os métodos de diagnose do estado nutricional das culturas mais empregados atualmente têm sido as análises de solo e de folha, que são interpretados a partir de níveis críticos, em que compara-se individualmente os níveis de cada nutriente com parâmetros previamente tabelados. A fertilidade do solo é um atributo químico que influencia diretamente no crescimento das plantas. O monitoramento dos níveis de fertilidade do solo é importante não apenas em relação ao correto suprimento nutricional das culturas, mas também em relação à obtenção de máxima eficiência dos insumos e todo sistema operacional envolvido no processo de produção. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os níveis de fertilidade do solo cultivado com feijão irrigado no município de Cristalina, GO.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O trabalho foi conduzido em áreas de lavouras comerciais irrigadas de feijão da cultivar “Pérola” localizadas no município de Cristalina, Goiás, situado na região Leste, a 47°36’ O e 16°45’ S, com altitude média de 850 m. O clima predominante na região é do tipo Cwa, mesotérmico úmido, com chuvas abundantes no verão, inverno seco e verões quentes, segundo classificação de Köppen. Os indicadores climáticos médios são 1.600 mm de precipitação pluvial anual, temperatura média de 22 °C e 73% de umidade relativa do ar, caracterizando-se como uma região subtropical em que a temperatura média dos meses mais frios (junho e julho) situa-se em torno de 16 °C. Os solos da região são classificados como Latossolo Vermelho eutroférico e Nitossolo Vermelho eutroférico de textura muito argilosa e relevo plano a ondulado. Foram selecionadas 18 áreas diferentes no município, sob pivô central, de produção comercial irrigada de feijão, nas quais foram estabelecidas 86 glebas para o desenvolvimento deste trabalho. Para a definição das glebas foi observada a homogeneidade da área com base no estágio de desenvolvimento da cultura do feijão, existência e intensidade de palhada, presença e intensidade de concreções, relevo e cor do solo. Cada gleba foi marcada com uma estaca e tomada as coordenadas geográficas e altitude. As amostras de solo foram coletadas de forma aleatória sendo compostas de 20 subamostras, seguindo um encaminhamento em zigue-zague, em área aproximada de 1 hectare, posteriormente as amostras foram encaminhadas para análise química de nutrientes conforme metodologia Embrapa (1997). A época de coleta foi no início do florescimento da cultura do feijão. Os dados foram submetidos à análise estatística univariada, e na análise da variabilidade dos resultados foram considerados os parâmetros estatísticos descritivos calculados, sendo eles: os valores máximos e mínimos, as médias, medianas, coeficiente de variação o teste de Shapiro-Wilk. Para análise estatística foi utilizado procedimento *univariate* do programa estatístico *Statistical Analysis System* – SAS.

<sup>1</sup>Doutorandos, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos – UFG, Goiânia, GO, marcos\_a\_mesquita@yahoo.com.br, tatielygb@gmail.com

<sup>2</sup>Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, pmarques@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup>Analista, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, augustocesar@cnpaf.embrapa.br

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os resultados das análises químicas e físicas de solo foram interpretados conforme as classes de interpretação descritas por Sousa e Lobato, (2004). A estatística descritiva dos atributos químicos e físicos do solo avaliados está apresentada na Tabela 1. O maior valor de coeficiente de variação (CV) foi verificado para o P, com 93,20%, que foi classificado como alto, de acordo com a classificação de Warrick e Nielsen (1980), a amplitude dos teores de P foi de 1,10 a 109,0 mg dm<sup>-3</sup>, uma amplitude de variação considerada alta comparada com a encontrada por Lopes (1984) em solos com fertilidade natural, que foi de 0,1 a 16,5 mg dm<sup>-3</sup>. Sendo assim, a utilização do teor médio de P como critério de definição da dose de adubação fosfatada pode conduzir a erros. Essa alta variação da amplitude para o P, pode ser devido ao maior tempo de utilização da área com cultivos sucessivos em algumas áreas analisadas; nestas, há um elevado investimento, dentre eles a correção do solo com P. As áreas com baixos teores de P mantêm a característica dos solos naturais que conforme observado por Lopes (1984), 92,1% das áreas os teores de P foram abaixo de 2 mg dm<sup>-3</sup>.

**Tabela 1.** Parâmetros estatísticos dos atributos do solo avaliados em áreas com feijoeiro irrigado do município de Cristalina, Goiás, na camada 0 a 0,20 m.

Variável	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	CV (%)	Teste W <sup>(1)</sup>
pH H <sub>2</sub> O	5,10	6,50	5,80	5,79	5,82	0,97 <sup>ns</sup>
Argila (g kg <sup>-1</sup> )	347,00	807,00	567,20	567,00	17,50	0,97 <sup>ns</sup>
Matéria Orgânica (g kg <sup>-1</sup> )	14,00	74,00	27,70	27,00	26,12	0,72 <sup>**</sup>
Ca (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,50	5,90	2,57	2,40	25,35	0,82 <sup>**</sup>
Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,40	1,60	0,84	0,80	35,34	0,92 <sup>**</sup>
S (mg dm <sup>-3</sup> )	1,20	11,00	4,12	3,40	56,16	0,92 <sup>**</sup>
P (mg dm <sup>-3</sup> )	1,10	109,00	21,25	15,80	93,20	0,82 <sup>**</sup>
K (mg dm <sup>-3</sup> )	75,00	296,00	136,93	133,00	27,52	0,92 <sup>**</sup>

<sup>(1)</sup> Teste de Shapiro-Wilk (W) para distribuição normal, significativo em níveis de  $^{**}p < 0,01$ , ns: não significativo, respectivamente. Significativo indica que a hipótese para distribuição normal é rejeitada.

Os coeficientes de variação obtidos com a análise estatística, para o S, Mg, K, matéria orgânica (MO), Ca e a argila, são classificados como médios, e apenas o coeficiente de variação do pH foi classificado como baixo. Os valores de pH encontram-se na amplitude de 5,1 a 6,5, o valor mínimo de 5,1 é classificado como baixo e o valor máximo de 6,5 é classificado como alto. Entretanto, a média e a mediana do pH foram classificadas como adequadas, estes resultados indicam que a calagem tem sido uma prática no manejo do solo dessas áreas, considerando que os solos com fertilidade natural apresentaram amplitude de 4,3 a 6,2 e mediana de 5,0 (LOPES, 1984). Os valores de Ca em relação à amplitude apresentaram todos os pontos amostrais na classe adequada e o Mg apresentou o valor mínimo na classe baixo, e o valor máximo em adequado. As médias 2,57 e 0,84 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e as medianas 2,4 e 0,8 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> do Ca e do Mg, respectivamente, ficaram classificadas como adequada. As medianas obtidas de Ca e Mg são muito superiores aos dos solos com fertilidade natural, que segundo Lopes (1984), são de 0,25 e 0,09 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> para o Ca e o Mg, respectivamente. Dos atributos analisados o enxofre apresentou o segundo maior valor de CV, 56,16%; segundo Rein e Sousa (2004) a variabilidade espacial nos teores de S pode ser elevada, decorrente das adubações anteriores na linha de semeadura, e também por ser um produto da mineralização da matéria orgânica que é variável de acordo com as condições ambientais. O teor médio do S foi 4,12 mg dm<sup>-3</sup> e a mediana 3,4 mg dm<sup>-3</sup>, são classificadas na classe baixo, que devido a fatores: como a distância dos oceanos, a pequena atividade industrial na região que resulta em baixo enriquecimento de S, e as queimadas da vegetação nativa considerada como fator de empobrecimento desses solos em S, pois grande parte desse elemento, contido nos materiais vegetais, é volatilizado (REIN; SOUSA, 2004). Com relação à argila o teor médio foi de 567,20 g kg<sup>-1</sup> e a mediana de 567,00 g kg<sup>-1</sup>, ficando enquadrados na classe de textura argilosa. O teor médio do K foi de 136,93 mg dm<sup>-3</sup> e a mediana 133,00 mg dm<sup>-3</sup> enquadram-se na classe alto, este elevado teor de K pode ser devido ao efeito residual dos sucessivos cultivos, à textura argilosa e o pH na classe adequada, fazem com que o K adsorva-se nos pontos de troca de cátions. O teor médio da MO foi de 27,70 g kg<sup>-1</sup> e a mediana de 27,00 g kg<sup>-1</sup>; este valor de mediana foi maior do que a encontrada por Lopes (1984), que foi de 22,00 g kg<sup>-1</sup> em áreas de fertilidade natural. A hipótese de normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-

Wilk, a nível de 5% de significância; observou-se segundo a hipótese que somente o pH e o teor de argila apresentaram normalidade dos dados. Conforme Cambardella et al. (1994), os atributos que apresentam forte dependência espacial são mais influenciados por propriedades intrínsecas do solo, notadamente a textura, enquanto os que apresentam fraca dependência são mais influenciados por fatores externos, como aplicações de fertilizantes e sistemas de preparo e cultura, ou seja, estão relacionados com o manejo do solo.

**CONCLUSÕES:** Observou-se um alto coeficiente de variação para o P nos solos das áreas sob pivô central em Cristalina, Goiás. Os teores de Ca nos solos observados foram todos classificados em adequados. Os teores de S apresentaram média e mediana classificadas como baixo. O pH e o teor de argila foram os únicos atributos em que os dados apresentaram normalidade.

**AGRADECIMENTOS:** Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de estudo concedida ao primeiro autor, a Embrapa Arroz e Feijão pelo auxílio financeiro, e a Cooperativa Agrícola Serra dos Cristais (COACRIS) pelo apoio financeiro concedido ao desenvolvimento deste trabalho e a interlocução junto aos produtores do município que disponibilizaram as áreas para a pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- CAMBARDELLA, C.A.; MOORMAN, T.B.; NOVAK, J.M.; PARKIN, T.B.; KARLEN, D.L.; TURCO, R.F.; KONOPKA, A.E. Field-scale variability of soil properties in central Iowa soils. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, 58:1501-1511, 1994.
- CONAB. **Indicadores da agropecuária:** terceiro levantamento, março/2010. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/IA-mar10.pdf>>. Acesso em: 07 abril. 2010.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo.** 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 1997. 212p.
- LOPES, A. S. **Solos sob "cerrado":** características, propriedades e manejo. 2 ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1984. 162 p.
- REIN, T.A.; SOUSA, D.M.G. Adubação com enxofre. In: SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. (Ed.). **Cerrado: correção do solo e adubação.** 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p.227-244.
- SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação.** 2 ed. Brasília: Embrapa Cerrados, 2004. 416 p.
- WARRICK, A.W.; NIELSEN, D.R. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: HILLEL, D., ed. **Applications of soil physics.** New York, Academic Press, 1980. p.319-344.