



## Teores De Cálcio e Magnésio Trocáveis No Solo Após a Adubação Com Nitrogênio E Potássio No Cultivo De Maracujazeiros

*Felipe Dias Araújo, Daniel Gonçalves Dias, Rodinei Facco Pegoraro, Ananias Costa Medeiros, Mateus Silveira Rocha, Paulo Augusto Pereira Lopes, Mateus Alves Macedo Carvalho*

### Introdução

A adubação com fertilizantes nitrogenados e potássicos é uma prática comum na cultura do maracujazeiro, e quando corretamente realizada influencia positivamente na produtividade [1], entretanto a falta de informações a respeito da utilização de doses e manejo adequados de N e K tem causado desequilíbrios nutricionais no solo e onerando a cultura do maracujazeiro [2].

A adubação com fontes de nitrogênio (ureia) e potássio (cloreto e sulfato de potássio) aumentam os teores dos ânions  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$  e  $\text{SO}_4^{2-}$  na solução do solo e podem favorecer a mobilidade dos cátions básicos no perfil do solo, pela formação de complexos inorgânicos [3]. A formação de complexos inorgânicos entre ânions e cátions implica no aumento da lixiviação de bases da superfície do solo a camadas mais profundas pela água da chuva [4,5]. A maioria dos fertilizantes é adicionada ao solo na forma de sais que promovem alterações na composição da solução do solo e do equilíbrio químico entre as fases sólida e líquida, afetando a disponibilidade e a lixiviação de outros nutrientes [6].

Neste sentido, objetivou-se com este estudo, avaliar os teores de cálcio e magnésio trocáveis no solo após a adubação com nitrogênio e potássio no cultivo de maracujazeiros irrigado.

### Material e métodos

O estudo foi instalado na fazenda experimental da UNIMONTES, localizado no município de Janaúba-MG, num Latossolo Amarelo (Tabela 1). O local situa-se a 15° 47' Sul e 43° 18' Oeste, com 516 m de altitude. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSwH (clima quente de caatinga), com chuvas de verão e períodos secos bem definidos no inverno. A precipitação média anual varia de 750 a 1.250 mm ano<sup>-1</sup>, distribuída irregularmente no período chuvoso de outubro a março, temperatura média anual de 25 °C e umidade relativa média de 65%.

O experimento seguiu o delineamento em blocos casualizados, com três repetições, sendo a unidade experimental arranjadas em esquema fatorial 4 x 6 consistindo de quatro cultivares de maracujazeiro amarelo (BRS Sol do Cerrado, BRS Ouro Vermelho, BRS Gigante Amarelo e IAC 275) e seis proporções de fertilizantes N e K, sendo estas correspondentes a 0, 33, 67, 100, 133 e 167% da dose recomendada por Resende *et al.* [7], equivalendo as respectivas doses de N-K<sub>2</sub>O (0-0, 50-125, 100-250, 150-375, 200-500 e 250-625 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>), considerando a relação N-K ideal para a cultura igual a 2,5.

As fontes de N e K utilizadas foram à ureia, o cloreto de potássio e sulfato de potássio, sendo as fontes de K aplicados no solo de forma intercalada. As parcelas foram constituídas de cinco plantas com espaçamento de 2,5 x 2 m e fileira simples, sendo utilizadas para avaliação o solo localizado nas três plantas centrais, totalizando 15 m<sup>2</sup> de parcela útil. A adubação nitrogenada e potássica foram parceladas em quatro aplicações mensais no primeiro ano em cobertura, sendo a primeira realizada dois meses após o plantio. As proporções correspondentes a cada tratamento foram diluídas em 60 L de água, onde foram feitas aplicações com 1 L da diluição em cada planta referente ao respectivo tratamento.

No final do período de cultivo (dose meses após o plantio) foram coletadas amostras de solo, nas distintas profundidades 0-20, 20-40 e 40-60 cm onde foram coletadas por meio de tradagem (trado holandês). Foram coletadas três amostras simples para formar uma amostra composta de cada parcela, totalizando 216 amostras. Posteriormente as coletas das amostras de solo foram destinadas para o laboratório de análises de solo, onde foram secas ao ar, destorroadas, passadas em peneira com malha de dois milímetros (2 mm) e homogeneizadas para determinar o  $\text{Ca}^{2+}$  mais o  $\text{Mg}^{2+}$  disponível foi realizada a extração com KCl a 1 mol L<sup>-1</sup>. O extrato do  $\text{Ca}^{2+}$  e do  $\text{Mg}^{2+}$  foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica [8].

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste F ( $p < 0,05$ ) com o auxílio do programa estatístico SISVAR [9]. Os efeitos das proporções de N e K foram estudados pela análise de regressão, os modelos para os ajustes das equações foram escolhidos com base na significância dos coeficientes do modelo e do valor do coeficiente determinação ( $R^2$ ).

### Resultados e Discussão



# FÓRUM

ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO

# FEPEG

UNIVERSIDADE: SABERES E PRÁTICAS INOVADORAS

Trabalhos científicos • Apresentações artísticas  
e culturais • Debates • Minicursos e Palestras



24 a 27  
setembro

Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

www.fepeg.unimontes.br

Não houve efeito significativo ( $p > 0,05$ ) da utilização de distintas cultivares nos teores de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  do solo, no entanto, o aumento das proporções de N e K causaram redução nos teores de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  nas camadas superficiais do solo (FIGURAS 1A e 1B), com a adição de 1% das proporções de N e K ocorreu a redução de 0,009 e 0,008  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$  de  $\text{Ca}^{2+}$ , 0,005 e 0,002  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$  de  $\text{Mg}^{2+}$ , nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, respectivamente. No entanto verificou-se que não houve diferença significativa destes nutrientes na camada 40-60 cm, que obteve o teor médio de 1,50 e 0,04  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$  de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ , respectivamente.

Mostrando que há uma movimentação dos cátions ( $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ ) para as camadas inferiores com o aumento das proporções, possivelmente pela presença de ânions  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$  e  $\text{SO}_4^{2-}$  adicionados no solo pelos fertilizantes, pois estes íons são repelidos pelas cargas negativas presentes nas partículas das argilas, favorecendo a precipitação dos cátions básicos, corroborando com Cremon *et al.* [4] e Martins e Santana [5], que observaram a mobilidade do  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  no solo favorecida pela precipitação dos cátions na presença de ânions como a do  $\text{NO}_3^-$  e  $\text{SO}_4^{2-}$  fornecido pela adubação, uma vez que estes elementos tendem a funcionar como carregadores de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  para as camadas subsuperficiais do solo aumentando a suscetibilidade à lixiviação pela água que se movimenta através do solo.

Lange *et al.* [10] avaliando alterações de atributos químicos em solo cultivado com milho em sistema semeadura direta, em função da aplicação de doses de N, verificaram que os menores valores de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  trocáveis foram observados nas aplicações das doses mais altas de N, obtendo uma variação para os teores médios de  $\text{Ca}^{2+}$  de 3,9  $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$  (0–0,025 m) a 1,0  $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$  (0,20–0,40 m) e os teores médios de  $\text{Mg}^{2+}$  de 1,4  $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$  (0–0,025 m) a 0,4  $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$  (0,20–0,40 m), indicando que este resultado pode ter sido refletido pela acidificação do solo provocada pela adubação nitrogenada.

## Conclusão

O cultivo das distintas cultivares do maracujazeiro amarelo não influenciam nos teores do  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ . As proporções de N e K reduzem os teores do  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  nas profundidades 0-20 e 20-40 cm.

## Agradecimentos

A Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela concessão de bolsas e apoio financeiro.

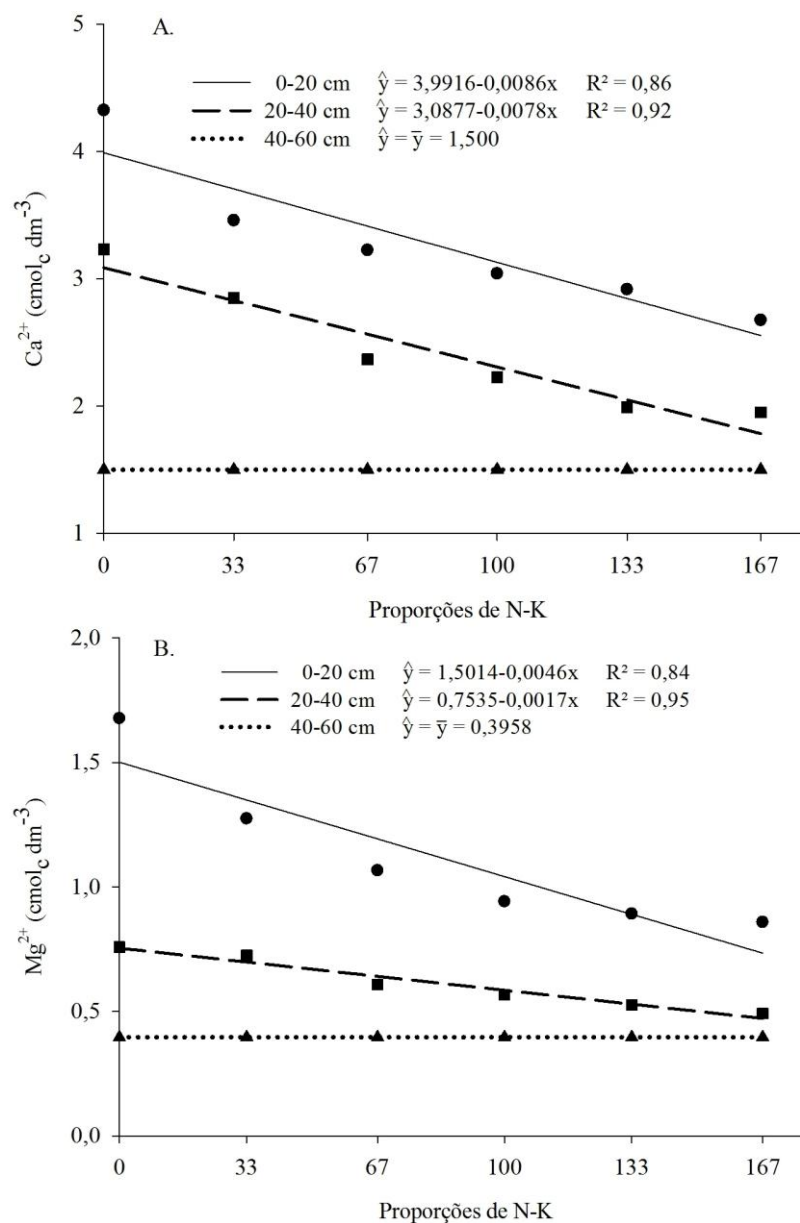
## Referências

- [1] CARVALHO, A.J.C. de; MARTINS, D.P.; MONNERAT, P.H.; BERNARDO, S. Adubação nitrogenada e irrigação no maracujazeiro-amarelo. I Produtividade e qualidade dos frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.6, p.1101-1108, 2000.
- [2] NATALE, W.; PRADO, R.M.; ALMEIDA, E.V. de; BARBOSA, J.C.; Adubação nitrogenada e potássica no estado nutricional de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 187-192, 2006.
- [3] ANDRADE, E.M. de; AQUINO, D.N. de; CRISÓSTOMO, L.A.; RODRIGUES, J.O.; LOPES, F.B. Impacto da lixiviação de nitrato e cloreto no lençol freático sob condições de cultivo irrigado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.1, p.88-95, 2009.
- [4] CREMON, C.; ROSA JÚNIOR, E.J.; SERAFIM, M.E.; ONO, F.B. Análise micromorfométrica de agregados de um Latossolo Vermelho distroférrico em diferentes sistemas de manejo. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 1, p. 139-146, 2009.
- [5] MARTINS, N.F.; SANTANA, D.H. Uma síntese crítica sobre aspectos dos Estudos dos Solos. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, Pombal, v. 7, n. 2, p. 01-09, 2013.
- [6] ERNANI, P.R.; BAYER, C.; ALMEIDA, J.A. de; CASSOL, P.C. Mobilidade vertical de cátions influenciada pelo método de aplicação de cloreto de potássio em solos com carga variável. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 393-402, 2007.
- [7] RESENDE, A.V. de; SANZONOWICZ, C.; SENA, M.C. de; BRAGA, M.F.; JUNQUEIRA, N.T.V.; FALEIRO, F.G. **Manejo do solo, nutrição e adubação do maracujazeiro-azedo na região do cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 34p. (Documentos/ Embrapa Cerrados, INSS 1517-5111; 223).
- [8] EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo**. Manual de métodos de análise do solo. Brasília: Ministério da Agricultura, 2011. 212p.
- [9] FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042. 2011.
- [10] LANGE, A.; CARVALHO, J.L.N. de; DAMIN, V.; CRUZ, J.C.; MARQUES, J.J. Alterações em atributos do solo decorrentes da aplicação de nitrogênio e palha em sistema semeadura direta na cultura do milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 2, p.460-467, 2006.

**Tabela 1.** Composição química e física de amostras de solo coletada nas profundidades 0-20 e 20-40 cm na área experimental da fazenda experimental da UNIMONTES, Janaúba, MG, 2014.

Prof. cm	pH <sup>1</sup>	MO <sup>2</sup> dag kg <sup>-1</sup>	P <sup>3</sup> mg dm <sup>-3</sup>	K <sup>3</sup> mg dm <sup>-3</sup>	Na <sup>3</sup> mg dm <sup>-3</sup>	Ca <sup>4</sup> mg dm <sup>-3</sup>	Mg <sup>4</sup> mg dm <sup>-3</sup>	Al <sup>4</sup> mg dm <sup>-3</sup>	H+Al <sup>5</sup> cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	SB cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	t cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	T cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	V %	m %	P-rem <sup>8</sup> mg L <sup>-1</sup>
0-20	5,9	2,9	3,9	156,0	0,1	3,0	1,2	0,0	1,3	4,7	4,7	6,0	78,0	0,0	36,1
20-40	5,4	1,4	3,6	95,0	0,2	2,6	0,8	0,0	1,3	3,8	3,8	5,1	74,0	0,0	35,5

<sup>1</sup>pH em água; <sup>2</sup>Colorimetria; <sup>3</sup>Extrator: Mehlich-1; <sup>4</sup>Extrator: KCl 1 mol L<sup>-1</sup>; <sup>5</sup>pH SMP; <sup>8</sup>Solução equilíbrio de P. SB, Soma de bases; t, CTC efetiva; T, CTC a pH 7; V, Saturação por bases; m, Saturação por alumínio; P-rem, Fósforo remanescente.



**Figura 1.** Teores referentes ao Ca<sup>2+</sup> (A) Mg<sup>2+</sup> (B) em três profundidades de amostragem, após a adição de proporções de N e K em diferentes cultivares do maracujazeiro amarelo, Janaúba, MG, 2014.