

Níveis críticos de potássio no solo e nas folhas do cafeeiro

Enilson de Barros Silva^{1*}, Francisco Dias Nogueira² e Paulo Tácito Gontijo Guimarães²

¹Epamig/Centro Tecnológico do Norte de Minas, C.P. 12, 39440-000, Janaúba-Minas Gerais, Brazil. ² Epamig/Centro Tecnológico do Sul de Minas, C.P. 176, 37200-000, Lavras-Minas Gerais, Brazil. *Author for correspondence.
e-mail: ebsilva@nortecnet.com.br

RESUMO. Foram conduzidos dois experimentos de campo, sendo um no município de São Sebastião do Paraíso, em Latossolo Roxo (LR) e outro em Patrocínio, em Latossolo Vermelho Amarelo (LV), em Minas Gerais, com o objetivo de avaliar a resposta do cafeeiro à aplicação de doses de K e estimar os níveis críticos de K no solo e nas folhas. Usaram-se, em ambos os locais, cafezais da cultivar catuaí vermelho, com idade de seis anos, com um planta por cova no espaçamento 3,5 x 0,7m. Foram aplicadas quatro doses de K, correspondentes a 0, 100, 200 e 400kg/ha, utilizando-se o KCl. Os tratamentos foram dispostos no delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. A produção de grãos de café beneficiados, o teor de K no solo (Mehlich 1) e o teor foliar de K no 3^o e 4^o par de folhas do cafeeiro foram avaliados durante quatro safras (1995 a 1998), em cada local. A produção de grãos do cafeeiro aumentou com as doses de K, atingindo produção de máxima eficiência econômica (MEE) de 45,3 sacas/ha com a aplicação da dose de 204,3 kg/ha de K. O nível crítico de K no solo, associado à dose de MEE foi 145,4 mg/dm³ e para K foliar foi 17,4 g/kg.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, nutrição do cafeeiro, solo de cerrado, análise foliar.

ABSTRACT. Critical levels of potassium in soil and in coffee tree leaves. Two field experiments were conducted, one located on a Red Dusky Latossol (RDL) in the municipality of *São Sebastião do Paraíso* and the other on a Yellow Red Latossol (YRL), in the municipality of *Patrocínio*, in the state of *Minas Gerais*, Brazil, with the objective of determining the response of coffee tree to K doses, critical levels for K in soil and in leaves. In both places, six-year-old coffee trees of the cultivar *Catuaí Vermelho*, with a plant per hole at spacing of 3.5 x 0.7m were evaluated. Four K doses were applied, corresponding to 0, 100, 200 and 400 kg/ha, as KCl. The treatments followed a randomized block design, with four replicates. Yield of processed coffee grain, soil K content (Mehlich 1) and leaf K content of the third and fourth pair of leaves of the coffee tree were evaluated over four crops (1995 to 1998) in each place. The grains yield of the coffee tree increased with K doses, attaining an optimum crop yield (OPY) of 45.3 sacks/ha with the application of 204.3 kg/ha of K. Potassium critical level in soil associated with OPY was 145.4 mg/dm³ and for leaf potassium content was 17.4 g/kg.

Key words: *Coffea arabica*, coffee nutrition, cerrado soil, leaf analysis.

A produção é, em grande parte, o reflexo da fertilidade natural do solo ou das doses de fertilizantes aplicadas em uma lavoura. Tem-se observado, contudo, que não há relações significativas consistentes entre os resultados de análises da camada superficial do solo praticadas na rotina e a produção do cafeeiro. Tal fato poderia ser atribuído parcialmente ao aprofundamento de raízes, às épocas e métodos de amostragem e até ao preparo

das amostras e aos extratores utilizados nas determinações dos nutrientes (Rajj, 1991).

Nos solos “sob cerrado”, as reservas de K não são suficientes para suprir, por um longo período de tempo, as quantidades extraídas pelas culturas e, portanto, a sua restituição às plantas deve ser feita através da adubação potássica (Lopes, 1983). Devido ao esgotamento do K natural do solo, as respostas de cafeeiros a este nutriente só se verificam a partir do

segundo e terceiro anos de cultivos (Guimarães, 1986).

A análise de solo para recomendação de adubação deve ser utilizada na expectativa de encontrar uma correlação positiva entre o resultado analítico e as respostas de produção da cultura (Raij, 1991). Segundo este autor, para o estabelecimento de correlações com o K, deve-se considerar o seu teor no solo e a resposta à adubação expressa pela produção.

Na fertilização de uma cultura, o estabelecimento da chamada curva de calibração permite a definição do nível crítico do nutriente no solo, ou seja, um teor acima do qual os aumentos nos rendimentos da cultura são pouco prováveis ou quando, acima de certo nível, não compensa economicamente aplicar mais o fertilizante. Este valor, em geral, é variável com o extrator usado, com as espécies e variedades de plantas e com os tipos de solo (Raij, 1991).

A Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1989) recomenda que para café, cujo nível de produção esteja entre 20 e 40 sacas/ha, a aplicação de K deve ser baseada no teor do solo em doses equivalentes a 266, 200, 133 e 66 kg/ha de K, quando seu teor for menor que 60 (baixo), de 60 a 120 (médio), de 120 a 200 (alto) e maior que 200 mg/dm³ de solo (muito alto), respectivamente. Matiello (1995) recomenda, porém, para uma população de 2.500 a 4.000 plantas/ha (cafeais semi-adensados) e produtividade de 35 sacas/ha, a aplicação de 232, 174, 116 e 0 kg/ha de K quando a análise de solo revelar um teor de K de 60 (baixo), de 60 a 120 (médio), de 120 a 180 (alto) e maior que 180 mg/dm³ de solo (muito alto), respectivamente.

Viana *et al.* (1985b) estudaram os efeitos de doses de K de 0, 83, 166 e 332 kg/ha em um Latossolo Vermelho escuro, cultivado com café Catuaí, e constataram que a máxima produção correspondeu a uma dose de 166 kg/ha de K, teor médio de K disponível de 126 mg/dm³ e um teor foliar de K (3^o e 4^o par de folhas) correspondente a 13,6 g/kg.

Em outro trabalho, Viana *et al.* (1985a), com a mesma cultivar e mesmo solo, obtiveram uma produção máxima com a aplicação de 83 kg/ha de K, no qual as plantas apresentaram um teor foliar de 12,7 g/kg de K e, no solo, de 150 mg/dm³ de K. Já Viana *et al.* (1985c), utilizando a cultivar Mundo Novo em Latossolo Vermelho Escuro fase cerrado, com teor registrado na análise inicial do solo de 36 mg/dm³ de K, obtiveram a maior produção com 63 kg/ha de K. O teor foliar de K para esta maior produção foi 14,3 g/kg de K, enquanto no solo o teor médio de K foi de 43 mg/dm³.

Santinato *et al.* (1996), utilizando doses crescentes de 0, 114, 145 176 e 208 kg/ha de K para a variedade Acaia em Latossolo Vermelho Amarelo, constataram que a maior produção foi obtida com a dose de 176 kg/ha de K na forma de nitrato de potássio. O teor foliar de K na dose de máxima produção foi de 22 g/kg.

Em alguns dos trabalhos citados, nota-se correlação entre o teor de K no solo e a resposta do café à aplicação de K. Malavolta (1986) afirma que a faixa adequada de K disponível no solo para café é de 117 a 156 mg/dm³. Pavan *et al.* (1986) afirmam que teores de K no solo de 23,4 mg/dm³ limitaram a produção do café, mas as produções máximas foram obtidas em parcelas com teores de 117 mg/dm³. Guimarães (1986) obteve respostas, em anos de alta produção, na faixa considerada como adequada entre 112 e 150 mg/dm³ de K.

Os objetivos deste trabalho foram determinar a produção de grãos, dose de K e níveis críticos de K, no solo e nas folhas do café para máxima eficiência econômica.

Material e métodos

Foram conduzidos dois experimentos, um em Latossolo Roxo (LR), fase floresta tropical subperenifolia transicional para cerrado, na Fazenda Experimental de São Sebastião do Paraíso, MG (Epamig), com altitude da sede do município de 940 m, latitude de 20°54'S, longitude de 46°59'W e uma precipitação pluviométrica média anual de 1.627 mm, sendo o clima classificado com Cwa, segundo Köppen (Antunes, 1986). O outro experimento foi conduzido em um Latossolo Vermelho Amarelo (LV), fase cerrado, na Fazenda Experimental de Patrocínio, MG (Epamig), cuja altitude da sede do município era de 934 m, a latitude de 18°57'S, a longitude de 47°00'W e uma precipitação pluviométrica média anual de 1.400 mm, classificação climática com Cwa, segundo Köppen (Antunes, 1986).

Para a caracterização do solo, foram coletadas amostras compostas na profundidade de 0 a 20 cm que, depois de secas ao ar e passadas em peneira de 2 mm, foram analisadas quimicamente e fisicamente. Os resultados das análises para os dois solos são apresentadas na Tabela 1.

Usaram-se, em ambos os locais de cultivo, cafeais da espécie *Coffea arabica*, L. da cultivar Catuaí Vermelho e linhagem MG-99, com idade de seis anos, plantadas uma planta por cova, no espaçamento 3,5 x 0,7 m. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, onde se estudaram quatro doses de K (0, 100, 200 e 400 kg/ha) na forma de KCl, com

quatro repetições. A parcela experimental foi constituída de três linhas de oito covas, formando um total de 24 covas por parcela, sendo considerada como parcela útil as seis covas centrais.

Tabela 1. Características químicas e físicas de amostras da camada de 0 a 20 cm dos dois solos estudados^{1/}

Características	Latossolo Roxo	Latossolo Vermelho Amarelo
pH (água)	6,0 AcF	5,9 AcM
P (mg/dm ³)	7,0 B	3,0 B
K (mg/dm ³)	70,0 M	63,0 M
Ca (cmol/dm ³)	3,8 M	3,4 M
Mg (cmol/dm ³)	0,9 M	1,3 A
Al (cmol/dm ³)	0,1 B	0,1 B
t (cmol/dm ³)	5,0 M	5,0 M
T (cmol/dm ³)	7,5 M	7,1 M
m (%)	2,0 B	2,0 B
V (%)	65,0 M	69,0 A
M.O. (dag/kg)	2,6 M	3,1 A
S-SO ₄ ²⁻ (mg/dm ³)	19,5	17,5
Areia (dag/kg)	24	22
Silte (dag/kg)	23	31
Argila (dag/kg)	53	47

1/ Laboratório de Fertilidade e Física do Solo - DCS/Ufla - Lavras - MG; AcF - Acidez Fraca; AcM - Acidez Média; B - Baixo; M - Médio; A - Alto (CFSEMG, 1989)

A adubação nitrogenada e fosfatada (básica) foi aplicada em doses de 400kg/ha de N e 70kg/ha de P, segundo a CFSEMG (1989), utilizando-se uréia (44% de N) e MAP (fosfato monoamônico – 21% de P), respectivamente. Os tratamentos e a adubação básica foram parcelados em quatro vezes iguais a cada ano (outubro, dezembro, janeiro e março). De novembro a janeiro, os experimentos receberam pulverização a alto volume de sulfato de zinco a 5g/l e de ácido bórico a 3g/l da calda, para o controle preventivo de deficiências.

Anualmente em maio e em julho após colheita, foram feitas aplicações foliares contra o “bicho mineiro” com Ethion a 1,2 l/ha. Nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e abril foram feitas aplicações com Auto 100 a 1 l/ha para controle da ferrugem do cafeeiro, os quais foram mantidos sempre livres de plantas daninhas nas linhas e nas ruas através de capinas manuais. Em maio, eram feitas as “arruações” e em julho as “esparramações do cisco”.

Foi avaliada a produção de grãos das seis covas úteis, colhida por derriça no pano, quando apresentava aproximadamente 5% de frutos verdes. Após colhidas, as amostras foram secas em terreiro cimentado, pesadas e beneficiadas. A quantidade de café beneficiado, por parcela útil, foi convertida em produção de sacas de 60kg por hectare. As produções foram avaliadas por quatro anos agrícolas, a partir de 1994/95 até 1997/98, em São Sebastião do Paraíso e Patrocínio.

A análise de K disponível no solo foi feita em amostras retiradas antes da arruação, na profundidade de 0 a 20cm, através de amostras

compostas por parcela útil na projeção da copa (Malavolta, 1992). A determinação foi por extração com Mehlich 1. A amostragem para a determinação do teor de K nas folhas foi feita, segundo recomendação de Malavolta (1993), ou seja, colhendo-se 3º e 4º pares de folhas a partir das pontas dos ramos laterais, inseridos na altura média da planta e ao seu redor, no verão, nos anos agrícolas, em cada local de cultivo. No extrato, foi obtido por digestão nitricoperclórica e dosado o teor de K total, por fotometria de chama, segundo metodologia descrita por Malavolta *et al.* (1997).

Os dados de produtividade e teor de K no solo e nas folhas foram submetidos à análise de variância e aos estudos de regressão, cujas equações foram ajustadas às variáveis, média de quatro safras (1995 a 1998), em função das doses de K aplicadas, em ambos os solos. Os critérios para escolha dos modelos de regressão foram: maior coeficiente de determinação, significância dos coeficientes de regressão até 5% de probabilidade pelo teste de t e significado biológico do modelo.

A partir das equações obtidas para produção, estimaram-se as doses correspondentes para máxima eficiência física (MEF) (máxima produção de grãos) e máxima eficiência econômica (MEE) (máximo retorno econômico) que foram obtidas, respectivamente, igualando-se a primeira derivada da equação, correspondente à produção de grãos, ao valor zero e à relação de preços de K e de grãos de café, beneficiados segundo procedimento de Pimentel Gomes (1985).

Os níveis críticos de K disponível no solo e foliar foram estimados, substituindo-se as doses para MEE, nas equações que relacionam as doses de K aplicadas com seus teores de K disponível e foliar para ambos os solos.

Resultados e discussão

A análise de variância para a produção de grãos de café beneficiados, média de quatro safras, mostrou que as doses de K aplicadas nos dois solos influenciaram significativamente esta variável ($p < 0,01$). Os resultados e as equações de regressão da produção de grãos colhidos em lavouras cultivadas em LR e LV sob o efeito de doses de K, encontram-se na Tabela 2 e Figura 1.

As produções máximas foram de 37,7 e 55,1 sacas/ha, com aplicação de K de 218,2 e 220,1 kg/ha (Figura 1), para os solos LR e LV, respectivamente. O suprimento adequado de K é importante, principalmente para o controle de água na planta e para o processo de abertura e fechamento dos estômatos que regulam a absorção de CO₂ e a produção de

fotoassimilados para os frutos (Marschner, 1995). Doses excessivas de K, na forma de KCl, causam reduções na produção em razão do desequilíbrio nutricional causado

pela competição catiônica e aniônica dos nutrientes (Malavolta et al., 1997).

Tabela 2. Produtividade de grãos de café beneficiados, teor de K disponível e foliar, média de quatro safras, em função de doses de K em Latossolo Roxo (LR) e Latossolo Vermelho Amarelo (LV)

Doses de K (kg/ha)	Latossolo Roxo (LR)			Latossolo Vermelho Amarelo (LV)		
	Produtividade (sacas/ha)	K		Produtividade (sacas/ha)	K	
		Disponível ^{1/}	Foliar		Disponível ^{1/}	Foliar
		(mg/dm ³)	(g/kg)		(mg/dm ³)	(g/kg)
0	31,9	53,7	16,4	45,2	50,9	13,2
100	36,9	132,3	17,2	51,1	96,5	15,9
200	37,1	180,6	18,4	55,7	131,5	17,2
400	33,9	246,9	19,6	48,0	181,9	18,9

1/ Extrator Mehlich 1

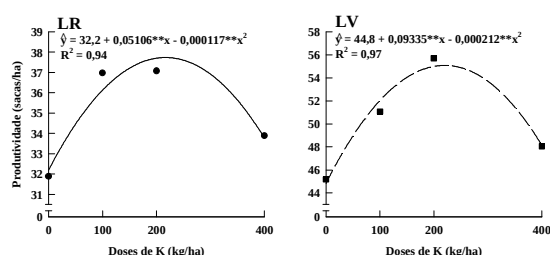


Figura 1. Produtividade do cafeeiro em função de doses de K em dois solos (LR e LV), média de quatro safras (** significativo em nível de 1% pelo teste de t)

As produções de máxima eficiência física (MEF), estimadas com as equações ajustadas entre a produção de grãos e as doses de K aplicadas (Figura 1), foram obtidas com as doses de 218,3 e 220,2 kg/ha de K, e as produções de máxima eficiência econômica (MEE), com a relação média observada no período experimental de 37,7 e 55,1 sacas/ha, foram obtidas com as doses de 202,6 e 211,6 kg/ha de K (Tabela 3), respectivamente para os solos LR e LV. Com estes resultados, verifica-se que para o cafeeiro, a dose de K que permite a obtenção da produção máxima possibilita também a obtenção do retorno econômico ótimo. No período compreendido entre janeiro/91 e junho/99, considerando-se a produção de grãos nas relações de preços mais favoráveis e menos favoráveis (Tabela 3), as doses de K, associadas à MEE, variaram de 117,6 e 218,4 kg/ha de K, para ambos os solos, com dose média de 204,3 kg/ha com produção de grãos médio de 45,3 sacas/ha.

Pela análise inicial dos teores de K dos dois solos estudados, verifica-se que os mesmos são considerados médios pela CFSEMG (1989), conforme se observa na Tabela 1. Portanto, a dose de K média para MEE está próxima da recomendação para produção de 35 sacas/ha, segundo CFSEMG (1989) e Matiello (1995), quando os teores no solo

estão entre 60 e 120 mg de K/dm³, faixa considerada de teor médio de K no solo.

Tabela 3. Doses de K aplicadas para máxima eficiência econômica (MEE), considerando a produção de grãos, em função da relação preço do K/preço de grãos de café beneficiados em dois solos

Preço de K/Preço de café (R\$/kg)*	Dose de MEE (kg/ha)	
	LR	LV
0,0444 ^{1/}	215,0	218,4
0,2454 ^{2/}	200,7	210,5
0,5700 ^{3/}	177,6	197,8
0,2193 ^{4/}	202,6	211,6
Média	199,0	209,6

* Preços obtidos junto à Cooparaíso, São Sebastião do Paraíso, MG; 1/ Relação mínima observada entre janeiro/91 a junho/99; 2/ Relação média observada entre janeiro/91 a junho/99; 3/ Relação máxima observada entre janeiro/91 a junho/99; 4/ Relação média observada no período experimental

Para diagnóstico da deficiência de potássio, é importante realizar a análise do solo antecipadamente, para fazer possíveis correções na adubação potássica do cafeeiro para minimizar prejuízos futuros na produção.

Portanto, a partir das doses para máxima eficiência econômica (MEE), elas foram substituídas nas equações ajustadas para os teores de K disponível em função das doses de K aplicadas nos dois solos (Figura 2). Com este procedimento registraram-se os níveis críticos no solo de K (Tabela 4). O modelo que melhor se ajustou ao teor de K disponível no solo foi o linear para ambos os solos (Figura 2).

No LR, os níveis críticos de K trocável foi, em média, de 164,5 mg/dm³ e no LV foi de 126,3 mg/dm³ (Tabela 4), sendo a média dos dois solos de 145,4 mg/dm³. Verifica-se com esses valores que os níveis críticos de K trocável do solo são superiores para o LR, o qual teve uma menor produção de grãos (Tabela 2 e Figura 1). Os menores teores críticos de K disponível no LV estão associados a uma produção elevada, que resultou em maior extração de K da solução do solo para garantir a alta produção, reduzindo os teores desse nutriente no solo.

Estes resultados encontram-se próximos da faixa adequada de teores de K proposta por Malavolta (1986) para o cafeeiro, de 117 a 156mg/dm³ de K e acima do que é considerado limitante para a produção do cafeeiro por Pavan *et al.* (1986), de 23,4mg/dm³. Ficou próximo, também, da faixa encontrada por Guimarães (1986) que considera, como faixa ideal, teores de K disponível entre 112 e 150mg/dm³ para safras de alta produção do cafeeiro.

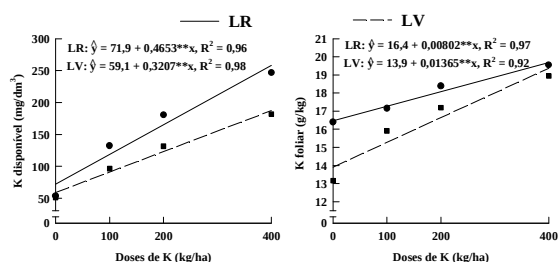


Figura 2. Teor de K disponível e foliar em função de doses de K em dois solos (LR e LV), média de quatro safras (** significativo ao nível de 1% pelo teste de t)

Tabela 4. Teor de K disponível (Mehlich 1) e foliar para máxima eficiência econômica (MEE), considerando a produção de grãos, em função da relação preço do K/preço de grãos de café beneficiados em dois solos

Preço de K/Preço de café (R\$/kg)*	K disponível (mg/dm ³)		K foliar (g/kg)	
	LR	LV	LR	LV
0,0444 ^{1/}	171,9	129,1	18,1	16,9
0,2454 ^{2/}	165,3	126,6	18,0	16,8
0,5700 ^{3/}	154,5	122,5	17,8	16,6
0,2193 ^{4/}	166,2	127,0	18,0	16,8
Média	164,5	126,3	18,0	16,8

* Preços obtidos junto à Cooperativa, São Sebastião do Paraíso, MG; 1/ Relação mínima observada entre janeiro/91 a junho/99; 2/ Relação média observada entre janeiro/91 a junho/99; 3/ Relação máxima observada entre janeiro/91 a junho/99; 4/ Relação média observada no período experimental

Em relação ao teor foliar de K, utilizou-se o mesmo procedimento adotado para o K disponível, em que se estimaram os níveis críticos de K foliar (Tabela 4). Observa-se que houve aumento linear dos teores de K foliar com aumento das doses de K em ambos os solos (Figura 2). De modo geral, o teor de K nas folhas do cafeeiro no LV teve a melhor resposta à aplicação das doses de K em relação às aplicadas no LR, onde se registrou coeficiente angular mais elevado.

Os teores críticos de K foliar, encontrados nas plantas cultivadas no LR, com média das relações de preço foi de 18,0g/kg e no LV de 16,8g/kg (Tabela 4). A média desses dois solos para as folhas do cafeeiro é de 17,4 g/kg. Os menores teores de K foliar ocorridos no LV estão associados à produção elevada, ocorrida nas plantas cultivadas nesse solo, onde ocorreu uma maior redistribuição desse nutriente

para os frutos de café, para promover elevada produção (Tabela 2 e Figura 1).

Verifica-se, portanto, que os teores críticos estão abaixo da faixa considerada adequada para o cafeeiro, proposta por Malavolta (1993), que está entre 19 a 24 g/kg de K. Mas estão acima dos teores encontrados por Viana *et al.* (1985a, b e c) para a máxima produção do cafeeiro e abaixo do encontrado por Santinato *et al.* (1996).

Pelos resultados obtidos, constatou-se que a produção de grãos de café beneficiados aumentou com as doses de K aplicadas, atingindo valor máximo de 45,3 sacas/ha com a dose de K de 204,3kg/ha, dose esta para máxima eficiência econômica (MEE), e os níveis críticos de K, disponível e foliar, associados à dose de MEE foram de 145,4mg/dm³ e de 17,4g/kg, respectivamente.

Referências bibliográficas

- Antunes, F.Z. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, 12(138):9-13, 1986.
- Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. *Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais*. Lavras: Esal, 1989. 159p.
- Guimarães, P.T.G. *Respostas do cafeeiro (Coffea arabica L. cv. Catuaí) à adubação mineral e orgânica em solos de baixa fertilidade do sul de Minas Gerais*. Piracicaba, 1986. (Doctoral Thesis in Soil and Plant Nutrition) - Esalq.
- Lopes, A.S. *Solos sob "cerrado": características, propriedades e manejo*. Piracicaba: Potafos, 1983. 162p.
- Malavolta, E. *ABC da análise de solos e folhas*. São Paulo: Ceres, 1992. 124p.
- Malavolta, E. *Nutrição mineral e adubação do cafeeiro: colheitas econômicas máximas*. São Paulo: Ceres, 1993. 210p.
- Malavolta, E. Nutrição, adubação e calagem para o cafeeiro. In: Rena, A.B.; Malavolta, E.; Rocha, M.; Yamada, T. (eds.). *Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba: Potafos, 1986. p.136-274.
- Malavolta, E.; Vitti, G.C.; Oliveira, S.A. *Avaliação do estado nutricional das plantas*. Piracicaba: Potafos, 1997. 201p.
- Marschner, H. *Mineral nutrition of higher plants*. London: Academic Press, 1995. 889p.
- Matiello, J.B. *Sistemas de produção na cafeicultura moderna*. Rio de Janeiro: Procafé, 1995. 102p.
- Pavan, M.A.; Chaves, J.C.P.; Mesquita Filho, L. Manejo da adubação para formação de lavouras cafeeiras. *Pesq. Agropec. Bras.*, 21(1):33-42, 1986.
- Pimentel Gomes, F. *Curso de estatística experimental*. 11 ed. Piracicaba: Nobel, 1985. 466p.
- Raij, B. van. *Fertilidade do solo e adubação*. Piracicaba: Ceres, 1991. 343p.
- Santinato, R.; Oliveira, L.H.; Pereira, E.M. Efeitos do uso de salitre de potássio como fonte de nitrogênio e potássio na adubação química do cafeeiro - Carmo do

- Paranaíba/MG - 1992/1996. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 22, 1996, Águas de Lindóia. *Anais...* São Paulo: SDR/Procafé/ Embrapa/Denac/Cati, 1996. p.180-184.
- Viana, A.S.; Garcia, A.W.R.; Corrêa, J.B.; Mata, J.M. Estudo de níveis e relação N/K em cafeeiros plantados em solo LE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 12, 1985, Caxambu. *Anais...* Rio de Janeiro: IBC/ Gerca, 1985a. p.139-142.
- Viana, A.S.; Garcia, A.W.R.; Lacerda, M.P.; Fiorante, N. Níveis e relação N/K em cafezais plantados em espaçamento 2 x 1 m. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 12, 1985, Caxambu. *Anais...* Rio de Janeiro: IBC/ Gerca, 1985b. p.66-69.
- Viana, A.S.; Miguel, A.E.; Corrêa, J.B.; Lacerda, M.P.; Fiorante, N. Doses de parcelamento de adubação nitrogenada e potássica para formação e produção do cafeeiro em solo de cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 12, 1985, Caxambu. *Anais...* Rio de Janeiro: IBC/ Gerca, 1985c. p.146-148.

Received on October 14, 1999.

Accepted on January 04, 2000.