

Crescimento de mudas de Café (*Coffea arabica*) submetidas à aplicação de ácido cítrico e adubação fosfatada⁽¹⁾.

**Guto Nascimento Vargas⁽²⁾; Nykolas Carvalho Schiavon⁽³⁾; André Cabral França⁽⁴⁾
Ademilson de Oliveira Alecrim⁽³⁾; Miguel Henrique Rosa Franco⁽⁵⁾; Juliano Miari Corrêa⁽⁵⁾.**

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos de CNPq

⁽²⁾ Estudante de Graduação em Agronomia; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; Diamantina; MG; guto_lepras@hotmail.com; ⁽³⁾ Estudante de Graduação em Agronomia; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; Diamantina; MG; nykolas_schiavon@hotmail.com; ademilsonfederal@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Professor Adjunto da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; Diamantina; MG; cabralfranca@yahoo.com.br;

⁽⁵⁾ Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal - Universidade Federal de Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, CEP: 39100-000; miguelmhrf@yahoo.com.br; julianomiari@gmail.com.

RESUMO: Este trabalho avaliou o crescimento de mudas de café (*C. arabica*) submetidas à dose de 1 kg.ha⁻¹ de ácido cítrico e adubação fosfatada em diferentes doses. As variedades selecionadas foram das variedades Catuaí – IAC 99, Mundo Novo IAC 379-19 e Oeiras MG 6851; e as dosagens de fósforo foram 0, 1/2x, 1x, 2x a dose de P usada normalmente para formação de mudas. Dentre as variáveis analisadas, o ácido cítrico aplicado na dosagem de 1 kg.ha⁻¹ para as diferentes doses de P₂O₅ no substrato, favoreceu o crescimento de mudas de café das cultivares testadas na dose 900 g.m⁻³ de P₂O₅.

Termos de indexação: composto orgânico, fertilização.

envolvidos nos processos de liberação de P, Zn e neutralização do Al.

Este composto orgânico possui radicais funcionais que o torna capaz de formar complexos orgânicos com Al, Ca e Mg (Pearson, 1966).

Devido às características apresentadas pelo ácido cítrico, a sua aplicação no solo pode melhorar o aproveitamento do P pelas culturas, sendo uma alternativa para a redução das quantidades aplicadas desse nutriente, inclusive nas plantas em viveiro.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e os teores nutricionais de mudas de café arábica submetidas a dose de 1 kg.ha⁻¹ de ácido cítrico e adubação fosfatada em diferentes doses.

INTRODUÇÃO

O café é uma das mais importantes *commodities* internacionais da agricultura; gera cerca de US\$ 90 bilhões a cada (Antunes et al., 2008).

Entre as várias tecnologias desenvolvidas e utilizadas no cafeeiro, algumas se destacam como o emprego de fertilizantes, cuja necessidade de fertilização do cafeeiro é alta e a disponibilidade de recursos financeiros para esse fim é escassa (Corrêa et al., 2001).

O elevado preço dos fertilizantes é uma realidade, exigindo que esse insumo seja usado de forma eficiente.

O sistema de produção de mudas adotado deve ser forma a não proporcionar somente um bom desenvolvimento das mudas no viveiro, como também, no campo (Guimarães et al., 1998; Alvarenga et al., 2000; Matiello et al., 2005).

O fósforo é essencial na preparação do substrato, e sua ausência acarreta desenvolvimento radicular baixo e redução na capacidade de absorção de água e nutrientes. (Melo et al. 2003).

Segundo Silva et al. (2002), o ácido cítrico é considerado um dos componentes mais importantes

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação do Departamento de Agronomia, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), município de Diamantina, onde foram utilizadas mudas de cafeeiro (variedades Catuaí Vermelho IAC 99, Mundo Novo IAC 379-19 e Oeiras MG 6851).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 3x4 (sendo o primeiro fator para avaliar as 3 cultivares de café; e o segundo fator referente às quatro dosagens de fósforo 0, 1/2x, 1x, 2x a dose de P₂O₅, usada normalmente para formação de mudas), de acordo com Guimarães et al. (1999), com cinco repetições. Sendo a unidade experimental constituída por uma muda de cafeeiro.

As sementes foram colocadas para germinar em sacolas plásticas com substrato (solo argiloso) e adubado de acordo com Guimarães et al. (1999). A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH (água) de 6,1; teor de matéria orgânica de 1 dag kg⁻¹; P e K de 0,7 e 25 mg dm⁻³,

respectivamente; Ca, Mg, Al, H+Al e CTC efetiva de 1,7; 0,5; 0,0; 3,7 e 2,3 cmolc dm⁻³, respectivamente.

Os dados referentes ao crescimento das plantas foram obtidos quando as mudas apresentavam 180 dias, em torno de quatro a cinco pares de folhas definitivas. Posteriormente, foram cortadas rentes ao solo, divididas em folhas, caules e raízes pesadas para determinação da matéria verde, e em seguida colocadas em sacos de papel. Após estas coletas, o material vegetal foi lavado em água destilada e seco em estufa com circulação forçada de ar, a 65 °C, até atingir peso constante para determinação da massa da matéria. Esta determinação foi realizada em balança eletrônica com precisão de 0,0001 g. Após secagem das amostras até atingirem massa constante, procedeu-se à moagem em moinho equipado com peneira fina (40 mesh), visando homogeneização do material.

Através da extrapolação dos dados do material, foram obtidas medidas para se observar a diferença entre as mudas, como: área foliar específica - AFE (área foliar da planta/massa seca das folhas); altura - (ALT); área foliar - (AF); densidade radicular - (DR); matéria seca do caule - (MSC); matéria seca da raiz - (MSR); matéria seca da folha - (MSF); relação matéria seca da parte aérea/matéria seca da parte radicular - (MSPA/MSPR); razão de massa foliar - RMF (massa foliar seca/massa seca total), caulinar - RMC (massa seca caulinar/massa seca total) e radicular - RMR (massa seca radicular/massa seca total); razão de área foliar - RAF (área foliar/matéria seca total) e diâmetro do coleto - (DC), de acordo com Benincasa (2003).

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as variáveis comparadas por análise de regressão, com escolha dos modelos baseada na sua significância, no fenômeno biológico e no coeficiente de determinação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável área foliar específica (AFE) (**Figura 1**), a aplicação de 1 kg de ácido cítrico promoveu um comportamento linear crescente para a cultivar Mundo Novo, atingindo maior valor com a dose de 1800 g.m⁻³ de P₂O₅, diferentemente a cultivar Oeiras que obteve o comportamento linear decrescente, onde o maior valor foi na dose testemunha de 0 g.m⁻³ de P₂O₅.

Para a cultivar Catuaí o ponto máximo foi obtido na dose de 1.163,18 g.m⁻³ de P₂O₅.

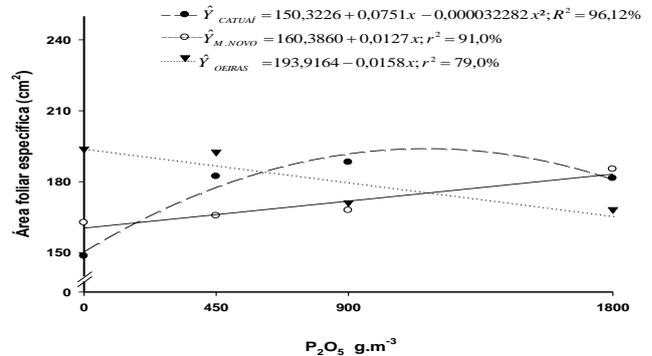
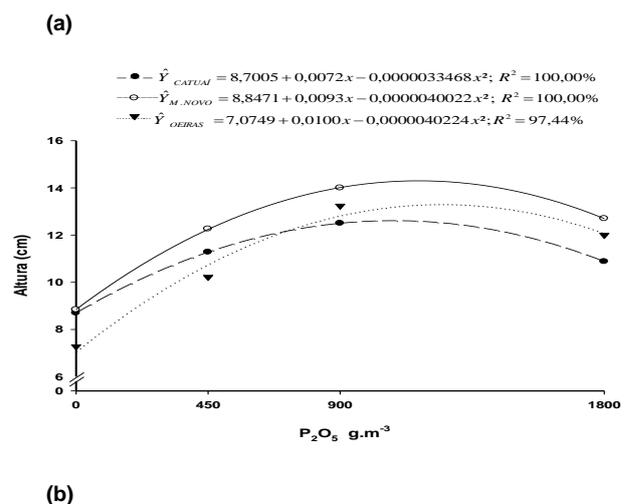


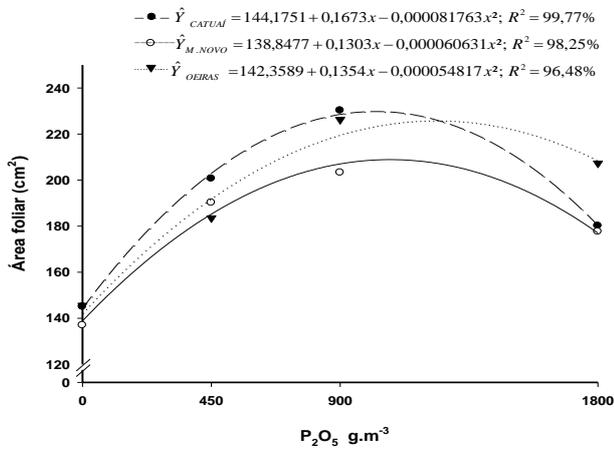
Figura 1 – Área foliar específica em mudas de café após aplicação de 1 kg.ha⁻¹ de ácido cítrico e adubação fosfatada em diferentes doses, aos 180 dias após semeadura (DAS).

Para as variáveis altura, área foliar e massa seca da folha, as cultivares mostraram um modelo de crescimento quadrático (**Figura 2**). Contudo, o desenvolvimento das mudas passou a ser decrescente acima da dose padrão recomendada, ou seja, 900 g.m⁻³ de P₂O₅.

Para densidade radicular (DR) (**Figura 3**), Oeiras mostrou-se um comportamento linear crescente com incremento de 19,8% na dose 1800 g.m⁻³ de P₂O₅, em relação à dose testemunha, chegando a densidade radicular máxima de 0,70 g.m⁻³. O ponto de máxima de incremento nas doses de 1.097,45 g.m⁻³ de P₂O₅ para Catuaí e 985,37 g.m⁻³ de P₂O₅ para Mundo Novo e densidade radicular 0,86 e 0,95 g.m⁻³, respectivamente.



(b)



(c)

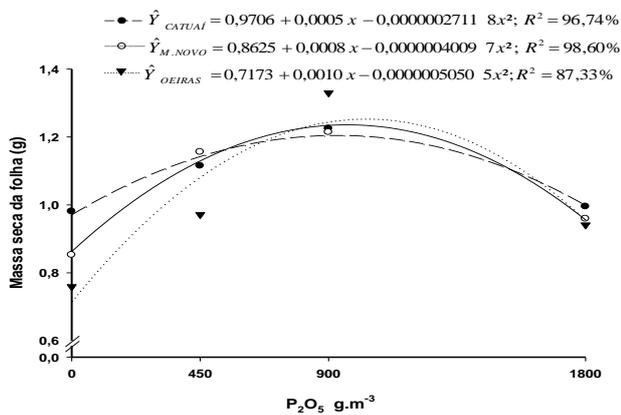


Figura 2 - Altura (a), área foliar (b) e massa seca da folha (c) em mudas de café submetidas a dose de 1 kg.ha⁻¹ de ácido cítrico e adubação fosfatada em diferentes doses, aos 180 dias após semeadura (DAS).

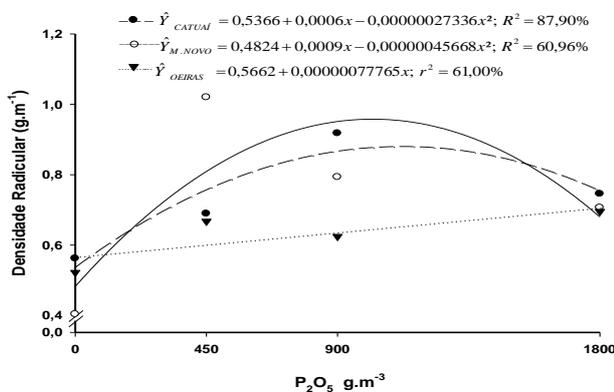


Figura 3 - Densidade radicular em mudas de café submetidas a dose de 1 kg.ha⁻¹ de ácido cítrico e adubação fosfatada em diferentes doses, aos 180 dias após semeadura (DAS).

As três cultivares apresentaram uma tendência positiva em relação a massa seca do caule (MSC)

(Figura 4), atingindo um valor máximo de 1.044,55 g.m⁻³ de P₂O₅ com incremento de 0,51 g de MSC, decaindo 30,87% a este ponto na dose de 1800 g.m⁻³ de P₂O₅.

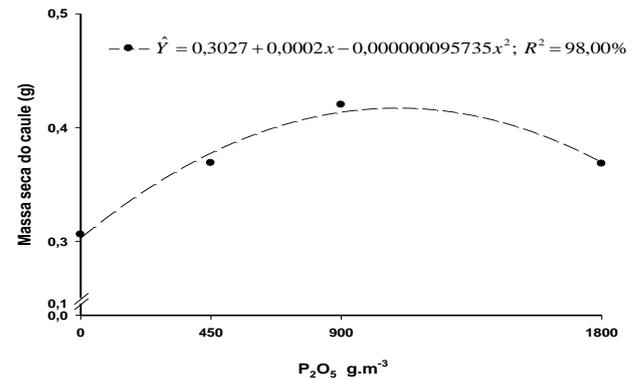


Figura 4 – Massa seca do caule em mudas de café submetidas à dose de 1 kg.ha⁻¹ de ácido cítrico e adubação fosfatada em diferentes doses, aos 180 dias após semeadura (DAS).

A relação matéria seca da parte aérea/matéria seca da parte radicular (MSPA/MSPR) (Figura 5), a cultivar Catuaí apresentou comportamento linear decrescente, onde na dose 1800 g.m⁻³ de P₂O₅, evidenciou um desbalanço entre o acumulado na parte aérea e nas raízes, em relação a distribuição de biomassa. As demais cultivares Mundo Novo e Oeiras mostraram comportamento quadrático, com menor relação entre a massa seca acumulada na parte aérea em relação a acumulada nas raízes na dose testemunha de 0 g.m⁻³ de P₂O₅.

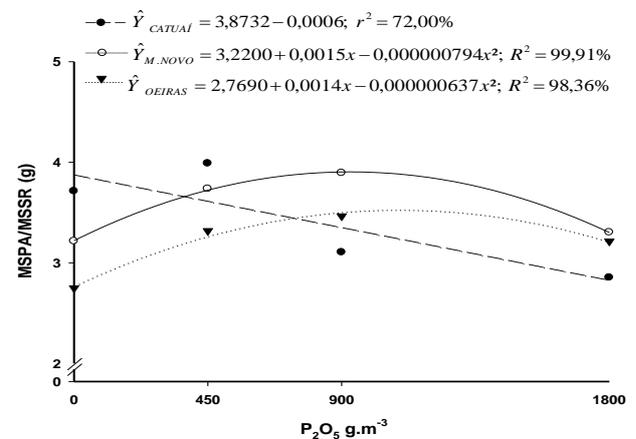


Figura 5 – Relação massa seca da parte aérea/massa seca da parte radicular em mudas de café submetidas a dose de 1 kg.ha⁻¹ de ácido cítrico e adubação fosfatada em diferentes doses, aos 180 dias após semeadura (DAS).

O aumento da dose do substrato com P_2O_5 e o ácido cítrico aplicado no solo na dose de 1 kg.ha^{-1} , influenciou a massa seca radicular (MSR) das plantas de café com tendência quadrática crescente, para as cultivares testada (Figura 6), com ponto de máxima na dose de $1160,09 \text{ g.m}^{-3}$ de P_2O_5 . Trabalhando com aplicação do ácido cítrico na produção de mudas, Lemos (2012) observou que a dose de 1 kg.ha^{-1} de ácido cítrico, houve um maior acúmulo de massa seca radicular no substrato composto de 900 g.m^{-3} de P_2O_5 .

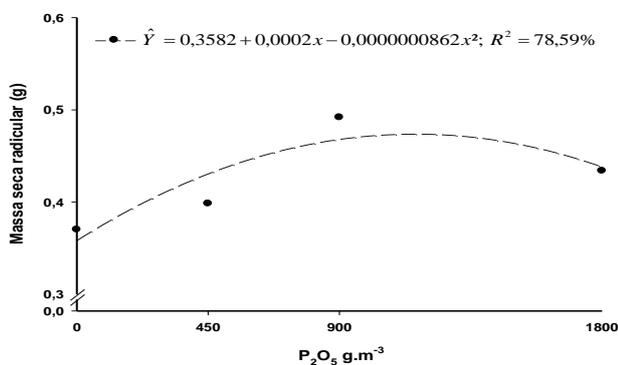


Figura 6 – Massa seca radicular em mudas de café submetidas a dose de 1 kg.ha^{-1} de ácido cítrico e adubação fosfatada em diferentes doses, aos 180 dias após semeadura (DAS).

CONCLUSÕES

O ácido cítrico aplicado na dosagem de 1 kg.ha^{-1} para as diferentes doses de P_2O_5 no substrato.

Favoreceu o crescimento de mudas de café das cultivares testadas na dose 900 g.m^{-3} de P_2O_5 .

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A. P.; MOURA, V. M.; RIBEIRO, M. F. Escolha de cultivares e produção de mudas de café. Viçosa: UFV, 2000. 21 p. (Boletim de extensão, 42).

ANTUNES, W. C. et al. Allometric models for non-destructive leaf area estimation in coffee (*Coffea arabica* and *Coffea canephora*). Ann. Appl. Biol., v. 153, n. 1, p. 33- 40, 2008.

BENINCASA, M. M. P. Análise de crescimento de plantas: noções básicas. 2.ed. Jaboticabal: Fundação de Estudos e Pesquisas em Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, FUNEP, 2003. 41p.

CORRÊA, J. B.; REIS JÚNIOR, R. A.; CARVALHO, J. G.; et al. Avaliação da fertilidade do solo e do estado nutricional de cafeeiros do sul de minas gerais. Ciênc. agrotec, Lavras, v.25, n.6, p.1279-1286, nov./dez., 2001.

GUIMARÃES, P. T. G.; GARCIA, A. W. R.; ALVAREZ VIEGAS, V. H.; et al. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5a aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 289-302.

GUIMARÃES, P. T. G.; ALVES NETO, A. de; BELINI JÚNIOR, O.; et al. da. A produção de cafeeiros em tubetes. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 19, n. 193, p. 98-109, 1998.

LEMONS, V.T.; Aplicação do ácido cítrico na produção de mudas, no crescimento, estado nutricional e produtividade de café arábica. 2012. 58p. (Dissertação - Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2012.

MATIELLO, J. B. et al. Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFE, 2005. 438 p.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A.W.R.; et al. Cultura do café no Brasil: novo manual de recomendações. Varginha: PROCAFÉ, 2005. 438p.

MELO, B. ; MENDES, A. N. G.; GUIMARÃES, P. T. et al. Substratos, fontes e doses de P_2O_5 na produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes. Biosc. J.; Uberlândia, v.19, n.2, p.35-44, May/Aug. 2003.

PEARSON, R.G. Acids and bases. Science, v.151, p: 172- 177, 1966.

SILVA, F.A.M.; NOGUEIRA, F.D.; GUIMARÃES, P. et al.; Determinação de ácidos orgânicos de baixo peso molecular na rizosfera de cafeeiro por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). Ciênc. agrotec. Lavras. Edição Especial, p.1391-1395,2002.