

## FORMAÇÃO DE MUDAS DE CAFEEIRO SOB DOSES CRESCENTES DE FÓSFORO

---

Franciane Diniz Cogo<sup>1</sup>, Érika Andressa da Silva<sup>2</sup>, Katia Alves Campos<sup>3</sup>

1. Pós-Graduanda em Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, Brasil (fdcogo@yahoo.com.br)
2. Graduanda em Agronomia, bolsista de Iniciação Científica da Fapemig, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, Brasil
3. Doutoranda em Estatística e Experimentação Agrícola, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, Brasil

---

Recebido em: 04/05/2012 – Aprovado em: 15/06/2012 – Publicado em: 30/06/2012

---

### RESUMO

A formação de mudas de cafeeiro sadias é de extrema importância para a formação de stand homogêneo, após o transplante para o campo. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta das mudas de cafeeiro inoculadas com cercospora em função de doses crescentes de fósforo. Instalou-se o experimento em blocos casualizados, em quatro repetições, com seis tratamentos, sendo estes: cinco doses de fósforo: (0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2 Kg de superfosfato simples) e a testemunha que não recebeu aplicação de fósforo. As mudas foram inoculadas com Cercospora - *Cercospora coffeicola*, quando apresentarem três pares de folhas, na concentração de  $1,5 \times 10^4$  conídios ml<sup>-1</sup>. A intensidade de cercospora foi quantificada através da contagem do número de plantas afetadas pelo fungo em cinco avaliações quinzenais. As características avaliadas foram: altura da planta, diâmetro do caule, número total de folhas, número de folhas doentes, massa seca da parte aérea e do sistema radicular. Verificou-se que na dose de 0,2 Kg de superfosfato simples, as mudas de cafeeiro apresentaram um maior número de folhas sadias. As doses de fósforo testadas não foram eficientes no controle do fungo.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Coffea arabica*; *Cercospora coffeicola*; fertilização do substrato.

### FORMATION OF COFFEE SEEDLINGS UNDER INCREASING DOSES OF PHOSPHORUS

#### ABSTRACT

The formation of coffee plants healthy is extremely important for the formation of homogeneous stand, after transplanting to the field. Thus, the objective of this study was to evaluate the response of coffee seedlings inoculated with cercospora in function of increasing concentration of phosphorus. Was installed the experiment in a randomized block design with four replications, with six treatments, namely: five

phosphorus levels (0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2 kg of superphosphate) and witness received no phosphorus. The seedlings were inoculated with *Cercospora* – *Cercospora coffeicola*, when they have three pairs of leaves at a concentration of  $1.5 \times 10^4$  conidia  $\text{ml/L}^{-1}$ . The intensity cercospora was quantified by counting the number of plants affected by the fungus into five fortnightly assessments. The characteristics evaluated were: plant height, stem diameter, number of leaves, number of diseased leaves, dry mass of shoot and root system. It was found that a dose of 0.2 kg of normal superphosphate, the coffee plants had a larger number of healthy plants. The phosphorus doses tested were not effective in controlling the fungus.

**KEYWORDS:** *Coffea arabica*; *Cercospora coffeicola*; fertilization of the substratum.

## INTRODUÇÃO

A espécie de café *Coffea arabica* L. é a mais cultivada no Brasil e de maior interesse comercial, ocupando o primeiro lugar no ranking mundial de exportação de café desde 1860, a continuidade desta liderança está acoplada a eficiência agrônômica em aumentar a produtividade e minimizar os custos gerados na cadeia produtiva (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB, 2011).

Diante da importância da produção cafeeira para a economia do País e por se tratar de uma cultura perene, todos os cuidados devem ser tomados para garantir o sucesso da lavoura, iniciando com a produção de mudas bem desenvolvidas, isentas de doenças e capazes de suportarem a transferência para o campo.

A manifestação de doenças em grande parte está relacionada com o equilíbrio nutricional das plantas, quando os nutrientes fornecidos no substrato são insuficientes é comum o aparecimento de doenças o que pode ocasionar redução da qualidade e até mesmo a perda total das mudas cafeeiras (POZZA, 1999).

Dentre as doenças que ocorrem na fase de viveiro a cercosporiose é uma das doenças mais antigas no Brasil (GODOY et al., 1997), causada pelo fungo *Cercospora coffeicola* (Berk. & Cooke). Encontra-se disseminada por todas as regiões produtoras de café, e ocorre o ano todo. Esta doença causa danos irreversíveis que consistem na queda das folhas e plantas mal desenvolvidas e impróprias para o plantio (CARVALHO et al., 2008).

A incidência da cercosporiose no viveiro é favorecida pelos tratamentos culturais incorretos como excesso ou falta de água, insolação e desequilíbrio nutricional (JULIATTI et al., 1998). Os nutrientes exercem funções insubstituíveis no processo metabólico das plantas tendo relação direta com aumento da resistência a doenças. A introdução de nutrientes minerais na fertilização do substrato pode favorecer a formação de mudas cafeeiras mais resistentes a doenças, dentre os elementos minerais destaca-se o fósforo (POZZA et al., 2002).

O fósforo é um macronutriente essencial que satisfaz os dois critérios da essencialidade, diretamente por participar de compostos e reações vitais para as plantas, e indireto porque na sua ausência a planta não completa seu ciclo de vida, não podendo ser substituído por outros. Durante o estágio inicial o fósforo atua na síntese de proteínas, é constituinte das nucleoproteínas participantes da divisão celular, além da significativa importância no desenvolvimento das raízes (MALAVOLTA et al., 1997).

A fertilização do substrato com a dose inadequada de fósforo pode comprometer o sistema radicular, principalmente as raízes secundárias e assim reduzir o volume de solo explorado e a quantidade de água e nutrientes assimilados. Estudos demonstram que a disponibilidade de fósforo reflete no crescimento das raízes, massa seca das plantas e na intensidade de doenças (BALARDIN et al., 2006).

São poucas as informações que discutem a incidência de doenças e o estado nutricional das plantas de cafeeiro, no entanto existem relatos na literatura relacionando a infecção por *Cercospora coffeicola* com o efeito nutricional (POZZA, 1999).

No entanto busca-se na nutrição mineral aumentar à resistência das plantas as doenças e reduzir o uso de agrotóxicos e o impacto ao meio ambiente, dessa forma esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a resposta das mudas de cafeeiro inoculadas com cercospora em função das doses crescentes de fósforo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido e realizado em viveiro no setor de Produção de Mudas de Café do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus de Machado, localizado no município de Machado, Sul de Minas Gerais.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos com quatro repetições. Sendo que os tratamentos foram compostos por cinco doses de fósforo (0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2 Kg de superfosfato simples) e a testemunha que não recebeu aplicação de fósforo. As parcelas foram constituídas por quatro mudas.

Foram utilizadas sementes de cafeeiro (*Coffea arabica L.*) do cultivar Topázio MG 1190. A semeadura foi realizada de forma direta em saquinho de polietileno (20 cm de altura por 10 cm de largura), foram colocadas duas sementes por saquinho plástico, a uma profundidade máxima de 1,0 cm, cobrindo-se com ½ cm de terra peneirada.

Procederam-se às irrigações diárias durante os períodos de germinação das sementes e emergência das plântulas. O desbaste foi realizado quando as plântulas atingiram o estágio de “orelha de onça”.

Para compor o substrato padrão para todos os tratamentos foram utilizado 70% de solo de barranco (Latosolos), 30% de húmus de minhoca e 0,5 kg de cloreto de potássio, todos os respectivos tratamentos foram aplicados com movimentos irregulares em sacos plásticos de 60 litros até formarem uma mistura homogênea.

A inoculação com o fungo *Cercospora coffeicola* foi realizada quando as plantas apresentaram três pares de folhas, utilizando a concentração de  $1,5 \times 10^4$  conídios  $\text{ml}^{-1}$ . Para a obtenção do inóculo, foram coletadas folhas naturalmente infectadas nas lavouras do Instituto Federal do Sul de Minas - Campus de Machado.

A avaliação da intensidade de cercospora foi realizada através da quantificação do número de plantas com sintomas causados pelo fungo, totalizando cinco avaliações quinzenais.

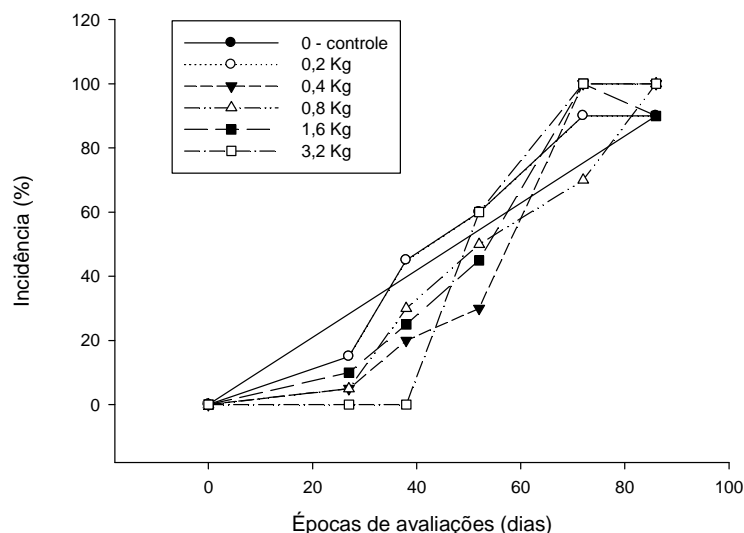
Ao término das avaliações de intensidade as plantas foram coletadas, lavadas e levadas ao laboratório onde foram separadas as raízes da parte aérea e realizadas as seguintes avaliações: altura da planta (cm), diâmetro do caule (mm),

número total de folhas, número de folhas doentes, massa seca da parte aérea e do sistema radicular (g).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão para o ajuste das variáveis em função dos níveis crescente de superfosfato simples (FERREIRA, 2003) e os gráficos plotados pelo programa computacional Sigma Plot 11.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

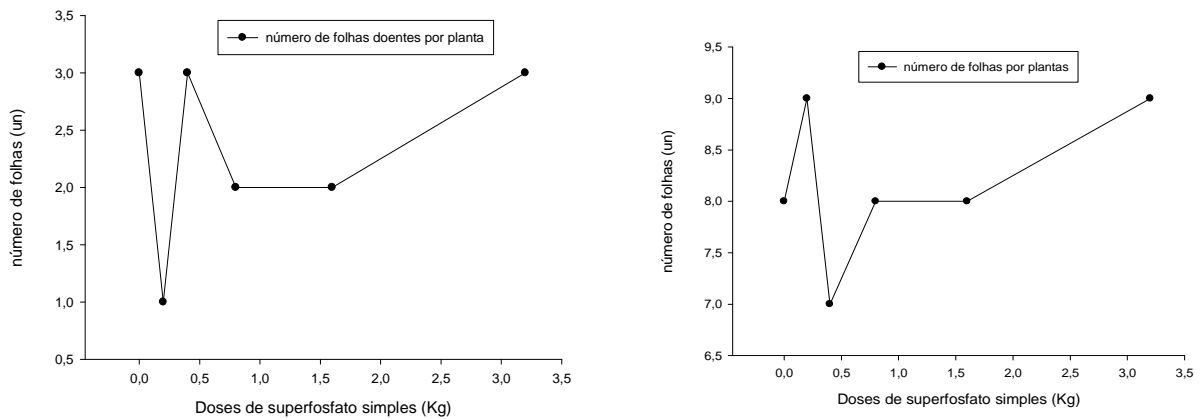
Observou-se que quando utilizada a dose de 3,2 Kg de superfosfato simples, as plantas não apresentaram sintomas da doença até o primeiro mês depois da inoculação, mas todos os tratamentos foram igualmente infectados no final das avaliações (Figura 1).



**FIGURA 1.** Análise temporal das doses 0 (testemunha); 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; e 3,2 Kg de superfosfato simples incorporado ao substratos em mudas de café 86 dias após inoculação com o fungo *Cercospora coffeicola*.

Verificou-se que na dose de 0,2 Kg de superfosfato simples, as mudas de café apresentaram um maior número de folhas saudáveis (figura 2). Este resultado pode ser em parte explicado pelo fato do fósforo estimular o crescimento do sistema radicular e a fertilização ser localizada, uma vez que a planta encontrava-se em recipiente. Desta forma, esta condição pode ter contribuído para o aumento das taxas de absorção e translocação do nutriente da raiz até a parte aérea garantido um maior número de folhas. Além disto, o substrato também foi composto por húmus de minhoca que além de disponibilizar fósforo é composto de anticorpos naturais

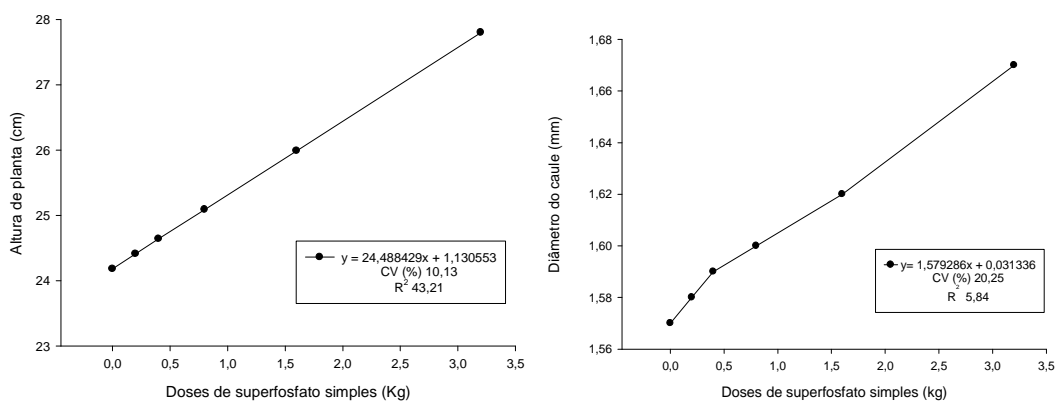
que protegem as plantas contra a intensidade de pragas e doenças (MARCUIZZO et al., 2003).



**FIGURA 2.** Número total de folhas sadias e número de folhas doentes por planta de mudas de cafeeiro, 150 dias após o plantio em função das doses crescente de superfosfato simples.

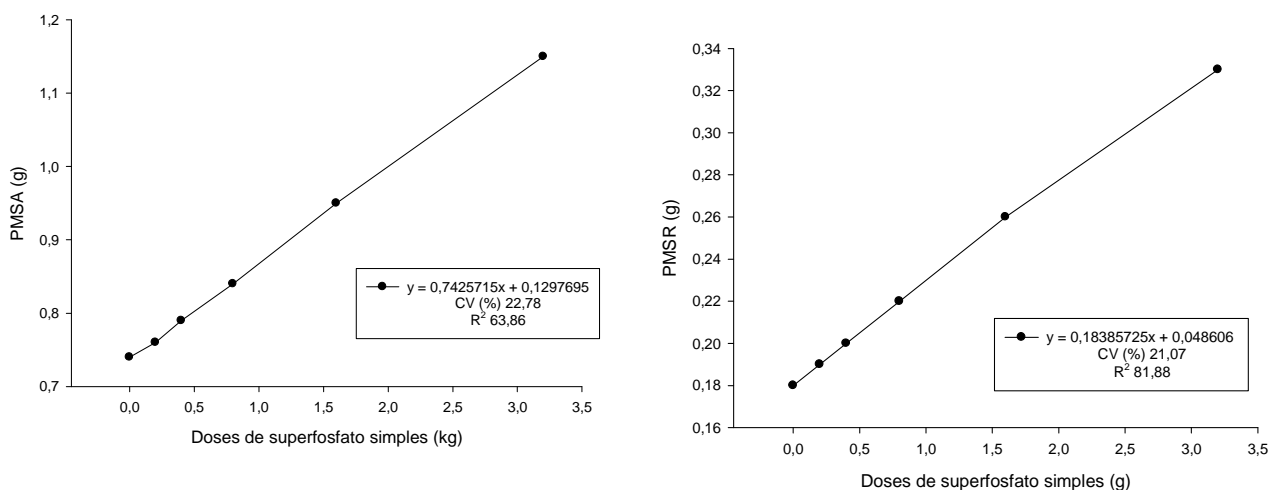
Neste estudo verificou-se pela análise de correlação linear que as variáveis altura da planta, diâmetro do caule, peso da massa seca aérea e radicular, apresentaram resposta positiva em função das doses de superfosfato simples aplicadas (Figura 3 e 4), porém, nenhum dos tratamentos foi eficiente no controle do fungo, uma vez que aos 86 dias (figura 1) todas as plantas manifestaram manchas características de Cercosporiose.

Contudo, POZZA (2002), utilizando superfosfato simples na composição do substrato para formação de mudas cafeeiro, verificou que o fornecimento de fósforo não apresentou efeito significativo na altura de planta, nos pesos da massa seca do sistema radicular, da parte aérea e na intensidade de cercosporiose.



**FIGURA 3.** Altura da planta e diâmetro do caule em mudas de cafeeiro inoculadas com *Cercospora coffeicola*.

Da mesma forma, autores como BRAGANÇA & CARVALHO (1984) trabalhando com várias fontes de fósforo de baixa solubilidade (fosfato natural de Araxá, fosfato parcialmente solubilizado e o fosfato concentrado) nas doses de 0, 473; 0, 947 e 1, 420 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por m<sup>3</sup> de substrato, verificaram que as fontes e doses de fósforo utilizadas não influenciaram o desenvolvimento das mudas de cafeeiro.



**FIGURA 4.** PMSA - peso da massa seca aérea e PMSR- peso da massa seca radicular em mudas de mudas de cafeeiro inoculadas com *Cercospora coffeicola*, 150 dias após o plantio em função dos níveis crescente de superfosfato simples.

Entretanto, cabe salientar, que diversos estudos comprovaram a importância do fósforo para o desenvolvimento do sistema radicular do cafeeiro. Segundo BALARDIN et al., 2006, o fósforo exerce uma influência na formação de raízes secundárias. Todavia, a quantidade requerida para a formação de mudas de

cafeeiro é bem pequena quando comparada a quantidade exigida de nitrogênio e potássio, mas este fato não dispensa o uso de fósforo (TAIZ & ZEIGER, 2004).

### CONCLUSÕES

As mudas de cafeeiro inoculadas com *Cercospora coffeicola* tiveram seu desenvolvimento influenciado pelo aumento das doses de fósforo.

As doses de fósforo testadas não foram eficientes no controle do fungo. Todas as plantas manifestaram manchas características de Cercosporiose transcorridos 86 dias da inoculação.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Minas Gerais IFSULDEMINAS, campus Machado, pela ajuda na condução experimental e à Cooperativa dos Alunos do desse instituto (Federal de Minas Gerais campus Machado) - COETAGRI, pelo apoio financeiro.

### REFERÊNCIAS

BALARDIN, R. S.; DALLAGNOL, L. J.; DIDONÉ, H.T.; NAVARINI, L. Influência do Fósforo e do Potássio na Severidade da Ferrugem da Soja *Phakopsora pachyrhizi*. **Fitopatologia Brasileira** v.31, n.5, p.462-467, 2006.

BRAGANÇA, S. M.; CARVALHO, M. M. . Efeito de fontes e doses de fósforo no desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Ciência e Prática**, Lavras, v. 8, n. 2, p. 178-191, 1984.

CARVALHO, V. L.; CUNHA, R. L.; MOURA, P. H. A. **Manejo integrado da cercosporiose do cafeeiro**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2008. 4p. (EPAMIG. Circular técnica, 16).

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. 1º Levantamento CONAB da safra de café. 2011. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/4cafe.pdf>>. Acesso em: 05 out.

GODOY, C. V.; BERGAMIN FILHO, A.; SALGADO, C. L. **Doenças do cafeeiro** (*Coffea arabica* L.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.). Manual de fitopatologia. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. p. 184-200.

FERREIRA, D. F. Sisvar: versão 4.2. Lavras: DEX/UFLA, 2003.

JULIATTI, F. C.; SILVA, A. da; PEIXOTO, A. S.; MOREIRA, J. C.; SANTOS, C. M. Incidência de *Cercospora coffeicola* no café irrigado de Araguari-MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 24., 1998, Poços de Caldas, MG. **Anais...** Poços de Caldas: MAPA/ FÉ, 1998. p. 212-213.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: Associação Brasileira da Potassa e do Fosfato, 1997.

MARCUZZO, K. V.; MELO, B.; TEODORO, R. E. F.; ALVARENGA, C. B. Desenvolvimento de mudas de cafeeiro em diferentes substratos e doses de fertilizante de liberação gradual. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL E WORKSHOP INTERNACIONAL DE CAFÉ & SAÚDE, 3. 2003, Porto Seguro, **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2003. p.284-285.

POZZA, A. A. A. Influência da nutrição nitrogenada e potássica na intensidade da mancha de olho pardo (*Cercospora coffeicola* Berk. & Cook.) em mudas de cafeeiro. Lavras: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 90p. Tese de Mestrado.

POZZA, A. A. A.; GUIMARÃES, P. T. G.; ROMANIELLO, M. M.; POZZA, E. A.; CARVALHO, J. G. Suprimento de fósforo na produção de mudas de cafeeiro em tubetes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n. 5, p.970-976, 2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.