

ACÇÃO DO BIOFERTILIZANTE FERTIBOKASHI SOBRE MUDAS DE CAFÉ ARÁBICA¹

Cleiton Gonçalves Domingues², Mayanna Saad Adams³, Rhaiany Moreira dos Santos Costa³, José Antônio Maior Bono⁴, Denise Renata Pedrinho⁴, Luan Silva do Nascimento⁵, Waldinei Henrique Batista Ferreira⁶, Natália da Silva Madeira⁶, André Dominghetti Ferreira^{4,7}

¹Trabalho financiado pela FUNADESP, FUNDECT e UNIDERP

²Mestrando em Agronomia/Fitotecnia – UFLA, Capes, cleyton.domingues@hotmail.com

³Graduanda em Agronomia-Uniderp, FUNDAESP, mayannadams@gmail.com, rhaymoreirac@gmail.com

⁴Professor, DSc, Uniderp, Campo Grande – MS, bono@uniderp.edu.br, denise.pedrinho@uniderp.edu.br

⁵Mestrando em Produção e gestão agroindustrial – Uniderp, luan.nascimento.agro@gmail.com

⁶Graduando em Agronomia – UFLA, Consórcio Pesquisa Café, waldineih@gmail.com, natsmadeira@gmail.com

⁷Pesquisador, DSc, Embrapa Café, Lavras – MG, andre.dominghetti@embrapa.br

RESUMO: A produção de mudas de cafeeiro requer manejo adequado, pois muda de qualidade é essencial para o desenvolvimento de uma lavoura saudável e produtiva. No intuito de formar mudas vigorosas a utilização de biofertilizantes tem sido uma alternativa como fonte de nutrientes no substrato ou via foliar. Objetivou-se avaliar diferentes cultivares de *Coffea arabica* L. em função de diferentes doses do biofertilizante Fertibokashi. Os tratamentos foram constituídos pelas variedades (Araponga MG1, Catuaí Vermelho IAC144, Catuaí Vermelho IAC99, Catiguá MG2, Paraíso MG H 419-1, MGS Pau Brasil, Sarchimor MG8840 e Topázio MG1190), submetidas ao biofertilizante Fertibokashi ativado e diluído a 1%, com fertibokashi sem ser ativado e diluído a 10% e sem Fertibokashi, constituindo 24 tratamentos. O produto ativado foi diluído a 10% a partir da recomendação da formulação, onde foram utilizados 10mL do produto, 100 gramas de açúcar e 1L de água e posteriormente o mesmo foi diluído para 1% para as aplicações. Os produtos, ativado e não ativado, foram aplicados no substrato aos 60 dias após o plantio. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 10 repetições. A área foliar de cafeeiro foi determinada por meio de imagem digital, obtidas aos 8 meses após a semeadura com resolução de 20 megapixel. As folhas das mudas foram fotografadas com a máquina fixa ao tripé, para manter a mesma distância e posição. Os dados foram submetidos a análise de variância ($P < 0,01$) e quando significativos, foi aplicado teste de Walley-Duncam para separar as médias dos tratamentos. A aplicação do biofertilizante Fertibokashi influencia de modo distinto a área foliar das diferentes cultivares de café. A aplicação de Fertibokashi não ativado e diluído a 10% proporciona incremento na área foliar de mudas de algumas cultivares de café.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea arabica*, fertilizante orgânico, área foliar.

FERTIBOKASHI ACTIVATED AND NOT ACTIVATED IN CHANGES OF VARIETIES ARABIC COFFEE

ABSTRACT: The production of coffee seedlings requires adequate management, since quality seedlings are essential for the development of a healthy and productive crop. In order to form vigorous seedlings, the use of biofertilizers has been an alternative source of nutrients in the substrate or foliar route. The objective of this study was to evaluate different cultivars of *Coffea arabica* L. as a function of different doses of the Fertibokashi biofertilizer. The treatments were constituted by the varieties (Araponga MG1, Catuaí Vermelho IAC144, Catuaí Vermelho IAC99, Catiguá MG2, Paraíso MG H 419-1, MGS Pau Brasil, Sarchimor MG8840 and Topázio MG1190) submitted to the Fertibokashi biofertilizer activated and diluted 1% with fertibokashi without being activated and diluted to 10% and without Fertibokashi, constituting 24 treatments. The activated product was carried out at 10% from the recommendation of the formulation, where 10mL of the product, 100 grams of sugar and 1L of water were used and later it was diluted to 1% for the applications. The products, activated and nonactivated, were applied to the substrate 60 days after planting. The experimental design was a randomized block with 10 replicates. The leaf area of coffee was determined by digital image, obtained 8 months after sowing with 20 megapixel resolution. The leaves of the seedlings were photographed with the machine attached to the tripod, to maintain the same distance and position. The data were submitted to analysis of variance ($P < 0.01$) and when significant, Walley-Duncam test was applied to separate the means of the treatments. The application of the biofertilizer Fertibokashi influences differently the leaf area of the different coffee cultivars. The application of Fertibokashi not activated and diluted to 10% provides an increase in the leaf area of seedlings of some coffee cultivars.

KEY WORDS: *Coffea arabica*, organic fertilizer, leaf area.

INTRODUÇÃO

A cultura do café é uma das principais atividades agrícolas brasileira. O cafeeiro é uma planta perene, explorada continuamente por longos períodos, vinte anos ou mais, onde o plantio de mudas de boa qualidade é essencial. Mudas de boa qualidade condicionam ao cafeeiro carga genética adequada e influem decisivamente na formação da estrutura do sistema radicular e da parte aérea da planta. (MATIELLO *et al.*, 2002).

O plantio de mudas vigorosas e sadias é um dos fatores fundamentais para o sucesso da cafeicultura, principalmente pelo fato do cafeeiro ser uma cultura perene. Assim, os erros cometidos na instalação da lavoura não poderão, na maioria das vezes, serem corrigidos em curto prazo. Com as novas técnicas de cultivo, a modificação do sistema de produção de mudas de café tem se tornado um fator essencial na produção de mudas, sendo repensados os métodos até então utilizados, ambos tendo como substrato a utilização de terra. Uma das alternativas para a melhoria na qualidade das mudas de cafeeiro são os biofertilizantes. Segundo Bettiol *et al.* (1998), os biofertilizantes são produtos naturais utilizados na forma líquida e obtidos da fermentação de materiais orgânicos com água, na presença ou ausência de ar (processos aeróbicos ou anaeróbicos). Possuem composição altamente complexa e variável, contendo quase todos os macro e microelementos necessários à nutrição vegetal.

Dentre os biofertilizantes utilizados na produção de mudas está o Bokashi. Este é um fertilizante orgânico fermentado obtido de uma mistura de vários tipos de matéria orgânica farelada (cereais como arroz e trigo, oleaginosas como soja, amendoim e mamona e farinhas de origem animal como peixe, carne e osso), submetida à fermentação, principalmente do tipo láctica. Normalmente, sua fermentação é obtida por uma suspensão de microrganismos (HOMMA, 2005; RICCI *et al.*, 2002). De acordo com Santos (2002), o biofertilizante, na forma líquida, além de fornecer macro e micronutrientes, também exerce as funções de fungicida, bactericida, nematocida e não prejudica os inimigos naturais.

O objetivo do trabalho foi avaliar a área foliar de mudas de cultivares de café arábica submetidas às diferentes doses do biofertilizante Fertibokashi.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Universidade Anhanguera – Uniderp, unidade agrárias em Campo Grande – MS, com as coordenadas geográficas 20°26'21" S de latitude e longitude 54°32'27" W, e 531 metros acima do nível do mar. O clima na região é considerado como tropical úmido, com uma estação de chuvas no verão e outra de seca no inverno (Köppen, 1931). Utilizou-se sementes de oito variedades de café da espécie (*Coffea arabica L.*), colhidas e processadas em julho de 2017. A semeadura foi realizada saquinhos plásticos com capacidade de 1 litro, preenchidos com substratos de vermicompostagem. Os tratamentos foram constituídos pelas cultivares Araponga MG1, Catuaí Vermelho IAC144, Catuaí Vermelho IAC99, Catiguá MG2, Paraíso MG H 419-1, MGS Pau Brasil, Sarchimor MG8840 e Topázio MG1190, submetidas ao biofertilizante Fertibokashi ativado e diluído a 1%, com fertibokashi sem ser ativado e diluído a 10% e sem Fertibokashi, constituindo 24 tratamentos.

O produto ativado foi utilizado a 10% a partir da recomendação da formulação, onde foram utilizados 10mL do produto, 100 gramas de açúcar e 1L de água e posteriormente o mesmo foi diluído para 1% para as aplicações. Os produtos, ativado e não ativado, foram aplicados no substrato dos saquinhos das mudas 60 dias após a semeadura.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 10 repetições. A determinação da área foliar do cafeeiro foi realizada por imagem digital (FLUMIGNAN *et al.* 2008), obtidas aos 8 meses após a semeadura. A resolução das imagens foi de 20 megapixel. As folhas das mudas foram fotografadas com a máquina fixa ao tripé, para manter a mesma distância e posição. Utilizou-se um fundo branco, com uma escala de 10 cm. Após a obtenção da foto, as mesmas foram inseridas no programa do AutoCad, pelos procedimentos de raster. As imagens das folhas foram ajustadas às imagens do programa por meio do comando ALIN. Após com o comando de polilinhas realizou-se o polígono de contorno da morfologia da folha na imagem, obtendo-se a área foliar.

Os dados foram submetidos à análise de variância ($P < 0,01$) e quando significativos foi aplicado o teste de Walley-Duncam para separar as médias dos tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa para as respostas das cultivares em produção de área foliar dentro de cada tratamento, com e sem utilização do produto Fertibokashi (Tabela 1). Ao analisar o desdobramento de cultivares dentro do tratamento em que não houve a aplicação de Fertibokashi, nota-se inferioridade da cultivar Catiguá MG2 em relação às demais cultivares para a área foliar. A cultivar Topázio MG H 419-1 apresentou comportamento intermediário.

Ao utilizar o biofertilizante ativado a 1%, as únicas que não foram responsivas dentro deste tratamento foram as cultivares Catiguá MG2 e Paraíso MG H 419-1. A resposta das cultivares à aplicação de biofertilizantes para a característica área foliar também foi detectada na cultura da soja por Coelho et al. (2019). Os autores verificaram que a concentração a 1% do biofertilizante afetou positivamente as massas fresca e seca radicular de apenas uma cultivar, a M6410 IPRO.

No desdobramento de cultivares dentro do tratamento com a aplicação de Fertibokashi não ativado a 10%, a cultivar Topázio MG H 419-1 apresentou menor área foliar que as demais cultivares, sendo que estas apresentaram valores estatisticamente semelhantes. Coelho et al. (2019) também encontraram influência do biofertilizante para a variável número de folhas na aplicação da concentração a 10%. Os autores observaram que nesta concentração, a cultivar AS 3730 IPRO, apresentou menor produção de folhas. A produção de folhas é importante para os processos fisiológicos da planta, contribuindo na fotossíntese. Observando essa importância Partelli et al. (2006) relatam que maior área foliar implica maior superfície de interceptação de luz, o que poderá resultar em taxas fotossintéticas mais elevadas. Esse fato mostra que a mensuração da área foliar é importante e pode auxiliar a avaliação do estado fisiológico de uma planta.

Tabela 1 - Média da área foliar (cm²) de cultivares de café em função da aplicação do biofertilizante Fertibokashi ativado e não ativado.

Cultivares	FertiBokashi		
	Ausência	Ativado e diluído a 1%	Não ativado e diluído a 10%
Araponga MG1	19,82 a A	17,06 a B	20,15 a A
Catuai Vermelho IAC144	25,98 a A	23,76 a B	22,65 a C
Catuai Vermelho IAC99	20,49 a A	16,66 a C	19,42 a B
Catiguá MG2	11,96 c C	16,51 b B	23,05 a A
Paraíso MG H 419-1	20,91 a A	13,10 b C	19,46 a B
MGS Pau Brasil	18,43 a B	17,94 a B	19,21 a A
Sarchimor MG8840	24,44 a B	27,87 a A	27,03 a A
Topázio MG1190	18,38 b B	25,25 a A	18,21 b B

Médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre pelo Teste de Waller-Duncan a 5% de probabilidade

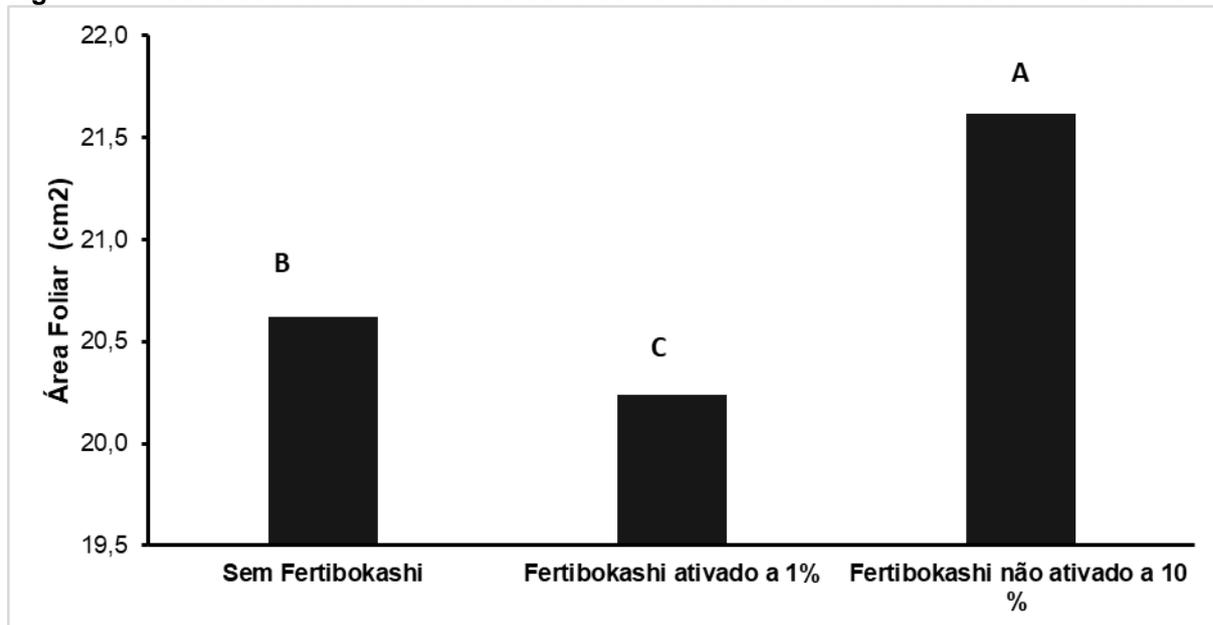
Comparando-se o desempenho das cultivares com os diferentes tratamentos, observa-se que as cultivares Catuai Vermelho IAC 144, Catuai Vermelho IAC 99 e Paraíso MG H 419-1 apresentaram maiores valores de área foliar quando não foi aplicado o biofertilizante Fertibokashi. Pinheiro e Barreto (1996) e Benício et al. (2011) relatam que a aplicação do biofertilizante em concentrações mais elevadas pode promover atraso no desenvolvimento das plantas e que em algumas espécies, concentrações acima de 2% pode reduzir o número de folhas e conseqüentemente, a área foliar das plantas.

A cultivar Araponga MG1 não apresentou diferença em tamanho de área foliar quando compara-se os tratamentos com ausência de biofertilizante e aplicação do biofertilizante não ativado e diluído a 10%, contudo, a aplicação do biofertilizante ativado e diluído a 1% proporcionou menor área foliar.

As cultivares Catiguá MG2 e Pau Brasil apresentaram as maiores áreas foliares quando receberam o Fertibokashi não ativado e diluído a 10%. Já a cultivar Topázio MG1190 apresentou a maior área foliar ao receber o biofertilizante ativado e diluído a 1%. O presente trabalho apresenta resultados contrastantes aos apresentados por Dias et al. (2018), que verificaram maior índice de velocidade de emergência das plântulas, diâmetro do colo e altura de mudas de café da cultivar Topázio MG1190 ao receberem o biofertilizante ativado e diluído a 1% ou quando não receberam nenhuma aplicação do biofertilizante, quando comparados ao tratamento com biofertilizante não ativado e diluído a 10%.

Para a cultivar Sarchimor MG8840, não houve diferença para o tamanho de área foliar quando se compara a ativação ou aplicação do produto não ativado e entre as diferentes concentrações.

Ao observar as médias da área foliar de mudas de café de diferentes cultivares com a utilização do biofertilizante Fertibokashi (Figura 1), verifica-se que a aplicação do produto não ativado e diluído a 10% promoveu maior crescimento de área foliar. Dentro disso é importante salientar que a área foliar tem importância nos processos produtivos do café, pois quanto maior a área foliar, maior é a capacidade da planta expressar seu potencial na produção de frutos. De acordo com Favarin et al. (2002) a dimensão da área foliar (AF) é um indicativo de produtividade dos cultivos.

Figura 1 – Médias de área foliar de mudas de cafeeiros nos diferentes tratamentos com Fertibokashi.

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre pelo Teste de Waller-Duncan a 5% de probabilidade.

O incremento em área foliar nas diferentes cultivares promovida pelo Fertibokashi a 10%, pode estar relacionado com a absorção de nutrientes pelas plantas. Esses nutrientes que fazem parte do composto podem agir favoravelmente na fase de formação do cafeeiro. Entretanto as concentrações do produto podem influenciar a eficiência na absorção pela planta, onde a aplicação ideal é a que promove o crescimento do vegetal. Ao avaliarem plantas de café nutridas com o biofertilizante Supermagro, ARAÚJO et al. (2008) verificaram a diminuição do número médio de folhas em concentrações superiores a 15,5% do biofertilizante, e atribuiu esse decréscimo a um possível excesso de micronutrientes na calda.

Desta forma a concentração do Fertibokashi a 10% pode atender as exigências nutricionais das mudas de cafeeiro, semelhante à recomendação do biofertilizante Supermagro, em que as concentrações ideais do seu uso variam entre 5% a 10% (ARAÚJO, 2000).

CONCLUSÕES

1. A aplicação do biofertilizante Fertibokashi influencia de modo distinto a área foliar das diferentes cultivares de café.
2. A aplicação de Fertibokashi não ativado e diluído a 10% proporciona incremento na área foliar de mudas de algumas cultivares de café.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. B. S.; CARVALHO, G. J.; GUIMARÃES, R. J.; MORAIS, AR.; CUNHA, R. L. Composto Orgânico e Biofertilizante Supermagro na Formação de Cafeeiros. *Coffee Science*, v.3, n.2, p.115-123, 2008
- ARAÚJO, J. B. S. Levantamento de informações sobre o uso do biofertilizante supermagro em café. In: simpósio de pesquisa dos cafés do brasil, 1., 2000, Poços de Caldas, MG. Resumos expandidos... Poços de Caldas: Embrapa Café; Minasplan, 2000. v. 2, p. 1163-1165.
- BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. Controle de doenças de plantas com biofertilizantes. Jaguariúna: Embrapa: CNPMA, 1998. 22p. (Embrapa- CNPMA. Circular Técnica, 2).
- BENÍCIO, L.P.F. REIS, A. F. B; RODRIGUES, H. V. M. Diferentes concentrações de biofertilizante foliar na formação de mudas de quiabeiro. *Rev Verde Agroecol. Desenvol. Sustentável*, v.6, n.5, p.92-98, 2011.
- COELHO, A. F; CORRÊA, B. O; PIRESA, F. F; PEREIRA, S. R. Avaliação da Aplicação Foliar de Biofertilizante em Quatro Cultivares de Soja. *Ensaios e Cienc.* v. 23, n. 1, p. 2-6, 2019.
- DIAS, R. O; CORRÊA, B. O; PEDRINHO, D. R. Análise de crescimento inicial de mudas de diferentes cultivares de café tratadas com biofertilizante. 9º Seminário de Iniciação Científica 15 e 16 ago. Campo Grande – MS, 2018.

- FAVARIN, J. L.; NETO, D. D. GARCIA, A.; VILLA NOVA, N. A.; FAVARIN, M. G. G. V. Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.6, p.769-773, 2002.
- FLUMIGNAN, D. L.; ADAMI, M.; FARIA, R. T. de. Área foliar de folhas íntegras e danificadas de cafeeiro determinada por dimensões foliares e imagem digital. *Coffee science*, Lavras, v.3, n. 1, p.1-6, 2008.
- FAVARIN, J. L.; DARIO NETO, D.; GARCÍA, A. G.; NOVA, N. A. V.; FAVARIN, M. G. G. V. Equações para estimativa do índice de área foliar do cafeeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 37, n. 6, p. 769-773, 2002.
- HOMMA, SK. Efeito do manejo alternativo sobre a descompactação do solo, fungos micorrízicos arbusculares nativos e produção em pomar convencional Tangor ‘Murcott’. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2005.
- MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D. R. Cultura de Café no Brasil – Novo Manual de Recomendações. Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento – SARC/PROCAFÉ –SPC/DECAF. Fundação PROCAFÉ. Rio de Janeiro– RJ e Varginha – MG, maio/2002.
- PARTELLI, F. L; DUARTE VIEIRA, HENRIQUE; DETMANN, EDENIO; CAMPOSTRINI, ELIEMAR. Estimativa da área foliar do cafeeiro conilon a partir do comprimento da folha. *Revista Ceres*, vol. 53, núm. 306, pp. 204-210. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil, 2006.
- PINHEIRO, S.; BARRETO, S.B. Agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes. Porto Alegre: Junqueira Candiru, 1996.
- SANTOS, A.C.V. A ação múltipla do biofertilizante líquido como ferti e fitoprotetor em lavouras comerciais. In: HEIN, M. (org.) Resumos do 1º Encontro de Processos de Proteção de Plantas: controle ecológico de pragas e doenças. Botucatu, *Agroecológica*, 2002. p.91-96.
- RICCI, M.S.F.; ARAÚJO, M.C.F.; FRANCH, C.M.C. Cultivo orgânico do café: recomendações técnicas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002.