

EFEITO DO INSETICIDA TIAMETOXAN SOBRE MUDAS DO CAFEIRO

EFFECT OF TIAMETOXAN INSECTICIDE ON COFFEE SEEDLINGS 

EFFECTO DEL INSECTICIDA TIAMETOXAN EN PLANTAS DE CAFÉ 

Recebido em: 01/08/2021 - Aprovado em: 13/09/2021 - Publicado em: 01/10/2021

 <http://dx.doi.org/10.18011/bioeng2021v15n2p259-269>

 **Welinton Blener Pereira de Assis**¹ (welintonblener78@hotmail.com)

 **Kleso Silva Franco Júnior**¹ (kleso.junior@yahoo.com.br)

 **Giselle Prado Brigante**¹ (giselle.brigante@gmail.com)

 **Tamara Machado da Silva**¹ (tamara_machado@live.com)

 **Márcio de Souza Dias**² (marciodesouzadias2013@gmail.com)

 **Natália Scalco Ferreira**³ (nataliascalco85@gmail.com)

¹ Centro Superior de Ensino e Pesquisa (CESEP) - Machado, Minas Gerais, Brasil.

² Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais/SEE-MG - Serrania, MG, Brasil.

³ Instituto Federal do Sul de Minas (IFSULDEMINAS) - Machado, MG, Brasil.

RESUMO

A pesquisa teve por objetivo avaliar o crescimento de mudas *Coffea arabica* L. utilizando doses do inseticida tiametoxan, em duas formulações o granulado dispersível (WG A), e o granulado (GR B), ambos diluídos em água orientando organização dos tratamentos: 0% (controle), 50%, 100% e 150% para ambas as versões do inseticida. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 4, com três repetições. Após 180 dias da aplicação, foram avaliados os seguintes parâmetros: altura, comprimento da raiz e da parte aérea, a biomassa fresca e seca do sistema radicular e da parte aérea. O uso do tiametoxan, em duas aplicações, influenciou no desenvolvimento do sistema radicular, altura das plantas, comprimento e massa da parte aérea das mudas de café em comparação com controle não sendo observado o efeito de diferentes dosagens do tiametoxan no desenvolvimento do sistema radicular.

Palavras-chave: Bioativador. *Coffea arabica*. Sistema Radicular.



Artigo publicado sob a licença *Creative Commons* - Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

1 INTRODUÇÃO

A cultura do café abrange cerca de 2,7 milhões ha⁻¹ do território brasileiro, tendo grande destaque os estados de Minas Gerais, São Paulo, e Paraná, estados estes onde as condições climáticas são favoráveis para o cultivo comercial. Com cerca de um milhão de hectares cultivados, Minas Gerais têm potencial de mais de 50% de toda a safra nacional de café. A dominante commodity de exportação do agronegócio mineiro, o café, é comercializado para mais de 60 países do mundo sendo uma das mais representativas cadeias produtivas, onde é geradora de empregos diretos e indiretos e de arrecadações familiares em quase todo o sul do estado e do país, devido a sua relevância econômica e social (BOAVENTURA, 2018).

Mudas de qualidade são uma das premissas para o sucesso na formação da lavoura cafeeira (PASSOS *et al.*, 2020) onde a longevidade da planta, aspecto desejável por se tratar de cultura perene, depende da qualidade da muda plantada (MESQUITA *et al.*, 2016). É de fundamental importância o processo de formação de mudas para o sucesso da lavoura cafeeira (NASSER, 2010), onde a longevidade da planta, aspecto desejável por se tratar de cultura perene, depende da qualidade da muda plantada (NASSER, 2012). Existem diversos fatores que devem ser analisados antes da implantação da cultura para a obtenção de um cafezal produtivo como, por exemplo, a escolha da área, a época de plantio, uso de mudas de qualidade, além de tratamentos culturais adequados (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

As mudas necessitam ser obtidas de viveiros idôneos e precisam apresentar boa qualidade, um bom vigor, folhas grandes, uma parte aérea saudável isenta de doenças, inclusive de nematoides e não conterem problemas de raízes, devendo ainda estar bem aclimatadas ao sol e sem deficiências nutricionais, sendo a fase ideal da muda para plantio o estágio de desenvolvimento em que as mesmas se encontrem com quatro a seis pares de folhas verdadeiras (MESQUITA *et al.*, 2016).

Através do sistema radicular a planta do cafeeiro explora o solo, onde busca absorver água e nutrientes, e seu bom funcionamento do sistema radicular pode ajudar na adaptação da planta assim que implantadas no campo, suportando o estresse hídrico. Vale a pena destacar que, dependendo da intensidade do estresse a muda não suporta o estresse hídrico, além disso, o sistema radicular ainda é raso logo depois da implantação. Um sistema radicular profundo, ao longo do perfil do solo, pode suportar o estresse hídrico. A fase de implantação da cultura do cafeeiro, envolve o período que vai do plantio até o

primeiro ano de produção significativa, normalmente com idade de dois anos e meio (MATIELLO et al., 2016)

Os inseticidas bioativadores contêm substâncias orgânicas que podem afetar o crescimento, uma vez que os mesmos atuam no DNA da planta, onde promovem acréscimo de biomassa inclusive no sistema radicular (DURANTE et al., 2015) A ação do inseticida promove uma atividade enzimática tendo capacidade de realizar mudanças fisiológicas nas plantas, aumentando a biomassa na parte aérea onde fotoassimilados compostos, resultantes da fotossíntese, serão utilizados como fonte de energia pelas bactérias para fixar nitrogênio junto às raízes das plantas e no sistema radicular, promovendo a capacidade de aquisição, em profundidade, de absorção de água e nutrientes para a planta (BACHIÃO et al., 2018). Portanto, o objetivo deste trabalho foi analisar o efeito do inseticida com ingrediente ativo tiametoxan no desenvolvimento de mudas de cafeeiro.

O Tiametoxan é um inseticida do grupo químico neonicotinoides que atua no receptor nicotínico acetilcolina dos insetos, afetando seu sistema nervoso e levando inclusive a morte, porém além deste efeito ele também sido bastante utilizado como bioativador para o cafeeiro (PEREIRA, 2010), destaca-se ainda a sua atuação como um potencializador dos efeitos dos fitorhormônios de crescimento e desenvolvimento, resultando em mudas mais vigorosas (DURANTE et al., 2015), pois ativa proteínas transportadoras das membranas celulares maximizando o transporte iônico, assim efetivando uma melhor resposta a nutrição mineral, resultando em melhorias da síntese hormonal e proteica (CASTRO et al., 2006).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em viveiro de mudas de café não comercial no município de Campestre - MG, com localização geográfica Latitude $-21^{\circ} 42' 40''$ S, Longitude $-46^{\circ} 14' 47''$ W e altitude 1076 m no período de junho a novembro de 2017.

As mudas foram produzidas em embalagens de polietileno perfurados, de cor preta, com as dimensões usuais para mudas de café (11 x 22 cm), em viveiro de cobertura alta de sombrite 50%, de acordo com as recomendações da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG, 2000). Após encanteirados, a semeadura foi realizada a 1,5 cm de profundidade contendo duas sementes certificadas de *Coffea arabica* L., cultivar Catuaí Vermelho IAC 144 para cada recipiente. As sementes foram cobertas com 1 cm de substrato e os canteiros cobertos com sacos de estopa para que mantivessem

a umidade durante a germinação. O substrato de uso tradicional foi composto por 700 litros de terra de barranco virgem peneirada, 300 litros de matéria orgânica esterco bovino curtido, 5 kg de superfosfato simples e 0,5 kg de cloreto de potássio. No surgimento do primeiro par de folhas após a germinação, estágio “orelha de onça”, foi efetuado o desbaste das mudas, deixando apenas uma plântula por recipiente.

Foram utilizadas duas versões do inseticida tiametoxan o granulo dispersível (WG A – mL/L), e o granulado (GR B – g/L) ambos diluídos em água e aplicados na superfície do substrato em círculo, nos estágios de orelha de onça e no segundo par de folhas verdadeiras das mudas, nas concentrações de 0, 50, 100 e 150%.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 4, (2 formulações e 4 dosagens) com três repetições de 300 mudas cada, resultando em uma total de 5400 mudas, sendo consideradas como parcelas úteis as vinte mudas centrais, totalizando 360 mudas como unidades experimentais. Durante a condução do experimento, as regas foram feitas diariamente, através de irrigação por aspersor, mantendo a umidade sempre próximos a capacidade de campo do substrato para todos os tratamentos.

Aos 180 dias após a instalação do experimento, três mudas sorteadas da parcela útil foram retiradas e, as seguintes características foram avaliadas: altura de planta, comprimento de planta e comprimento de raiz: medida do colo das plantas até a gema apical, em centímetros. Também foi quantificada a biomassa fresca de raiz e parte aérea. Para isso, as mudas foram retiradas dos recipientes, lavadas em água corrente e em seguida o sistema radicular separado da parte aérea, cortando-se o caule na altura do colo para pesagem. Posteriormente, o material foi acondicionado em sacos de papel perfurados e submetido à secagem em estufa de circulação forçada de ar à 55°C até obter massa constante a qual é a massa seca, segundo a metodologia de AOAC (2016).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo software estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2014), sendo a diferença significativa entre tratamentos determinada pelo teste F, com as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que, após os 180 dias da semeadura, a utilização do inseticida tiametoxan com duas aplicações influenciou o crescimento das plantas tanto no comprimento das raízes quanto na altura das plantas, conforme o observado na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios de comprimento das plantas (CP), comprimento de raiz (CR), altura (Alt) das mudas de café cultivar Catuai Vermelho IAC-144.

Parâmetro avaliado	Formulações	Doses (%)			
		0	50	100	150
CP (cm)	WG A	22,27 Ab	26,32 Aa	25,60 Aa	26,70 Aa
	GR B	20,44 Ac	25,50 Aa	26,32 Aa	22,77 Bb
CV(%): 5,02					
CR (cm)	WG A	16,44 Ab	18,94 Aa	18,50 Aa	19,53 Aa
	GR B	14,89 Ab	18,33 Aa	17,17 Aa	18,39 Aa
CV(%): 5,41					
Alt (cm)	WG A	5,83 Ab	6,77 Aa	6,66 Aa	7,16 Aa
	GR B	5,55 Ab	6,66 Aa	6,61 Aa	6,66 Aa
CV(%): 7,28					

*Médias seguidas das mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

A altura de plantas com o uso de tiametoxan, pode alterar conforme a quantidade de aplicações. Pacheco et al. (2021), destacam que a absorção e a firmeza dos estômatos da planta, contribuem com o metabolismo e melhora a resistência aos estresses. Podendo aumentar, de acordo com Pridgeon & Hetherington (2021), a capacidade na absorção, transporte e captação de nutrientes. O inseticida tiametoxan tem evidenciadas estas ações positivas como a melhoria do vigor e o aumento da biomassa da parte aérea, influenciando na quantidade fotossintética e raízes em profundidade (ALMEIDA, 2011). Durante et al. (2015), em mudas de cafeeiro arábica com aplicação de tiametoxan proporcionou melhor crescimento, diâmetro de caule e biomassa fresca e seca do sistema radicular.

De acordo com os dados referentes a massa fresca da parte aérea e a massa fresca do sistema radicular, demonstrados na Tabela 2, observa-se que, os valores referentes, diferiram significativamente em comparação com o controle e não apresentaram diferença significativa entre si. Dessa forma, pode se concluir que, para os inseticidas avaliados resultaram em efeito no aumento de massa das mudas.

Em relação aos dados expostos sobre massa seca do sistema radicular não deferiram do controle. Na massa seca da parte aérea pode ser observado uma diferença

entre os tratamentos através da aplicação do inseticida, como pode ser constatado na Tabela 2.

De acordo com Durante et al. (2015) foi constatado um ganho considerável na biomassa seca do sistema radicular das mudas de café quando submetidos à aplicação de tiametoxan.

Tabela 2. Resultados médios da massa fresca da parte aérea (MF PA), massa fresca do sistema radicular (MF SR), massa da matéria seca do sistema radicular (MS SR) e massa da matéria seca da parte aérea (MS PA) de mudas de café cultivar Catuai Vermelho IAC-144.

Parâmetro avaliado	Formulações	Doses (%)			
		0	50	100	150
MF PA (g)	WG A	1,21 Ab	1,60 Aa	1,48 Aa	1,60 Aa
	GR B	1,13 Ab	1,44 Aa	1,30 Ab	1,56 Aa
CV(%): 9,79					
MF SR (g)	WG A	0,28 Aa	0,30 Aa	0,30 Aa	0,37 Aa
	GR B	0,20 Aa	0,29 Aa	0,34 Aa	0,34 Aa
CV(%): 26,78					
MS SR (g)	WG A	0,10 Aa	0,12 Aa	0,12 Aa	0,13 Aa
	GR B	0,10 Aa	0,11 Aa	0,11 Aa	0,12 Aa
CV(%): 16,93					
MS PA	WG A	0,33 Ab	0,44 Aa	0,42 Aa	0,43 Aa
	GR B	0,33 Aa	0,36 Aa	0,34 Aa	0,38 Aa
CV(%): 16,61					

*Médias seguidas das mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott 5%.

Na Tabela 3 estão apresentados o valor médio entre massa fresca relação parte aérea /raiz e peso seco relação parte aérea /raiz, onde é possível observar que os valores não diferiram significativamente em comparação com o controle, portanto verifica-se que a massa fresca e o peso seco mantiveram as mesmas médias entre os tratamentos.

Tabela 3. Resultados médios da relação da massa fresca da parte aérea /raiz (MF PA/R) e relação da massa seca da parte aérea /raiz (MS PA/R) de mudas de café cultivar Catuai Vermelho IAC-144.

Parâmetro avaliado	Formulações	Doses (%)			
		0	50	100	150
MF PA/R (g)	WG A	4,48	5,50	5,25	4,76
	GR B	5,94	4,66	5,60	4,66
CV(%): 55,49					
MS PA/R (g)	WG A	3,30	3,67	3,48	3,22
	GR B	3,37	3,47	3,22	3,12
CV(%): 16,61					

*Médias seguidas das mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott 5%.

Diferentes doses de tiametoxam, influenciaram na taxa de germinação e vigor de sementes de arroz (BORGES et al., 2014).

4 CONCLUSÕES

Conclui-se que o uso do inseticida tiametoxan, em duas aplicações, em mudas de cafeeiro da variedade IAC 144, influenciaram no desenvolvimento do sistema radicular, na altura das plantas, comprimento e o peso da parte aérea. Não foi observado efeito de diferentes dosagens de inseticidas com ingrediente ativo tiametoxan no desenvolvimento do sistema radicular de mudas de cafeeiro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. S.; CARVALHO, I.; DEUNER, C.; TILLMAN, M. M. A.; VILLELA, F. A. Bioativador no desempenho fisiológico de sementes de arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 33, n. 3, p. 501-510, 2011. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222011000300013>>. Acesso em: 30 maio 2017.

CASTRO, P.R.C. **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical**. Piracicaba: ESALQ, Divisão de Biblioteca e Documentação, 2006. 46 p. (Série Produtor Rural, 32)

AOAC - **International. Official Methods of Analysis of AOAC International**. 20ed. Gaithersburg, MD, USA, 2016.

BACHIÃO, P.O.B.; MACIEL, A.L.R.; AVILA, R.G.; CAMPOS, C.N. Crescimento de mudas de cafeeiro em tubetes com fertilizante de liberação lenta. **Revista Agroambiental**, v.10, n.1, p.1-12. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v10n120181100>

BALIZA, D. P.; ÁVILA, F. W.; CARVALHO, J. G.; GUIMARÃES, R. J.; PASSOS, A.M. A.; PEREIRA, V. A. Crescimento e nutrição de mudas de cafeeiro influenciadas pela substituição do potássio pelo sódio. **Coffee Science**, v. 5, n. 3, p.272- 282, 2010. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/mobile/publicacoes/-publicacao/901543/crescimento-e-nutricao-de-mudas-de-cafeeiro-influenciadas-pela-substituicao-do-potassio-pelo-sodio>>. Acesso: 28 de abril de 2017.

BOAVENTURA, P. Dilemas da valorização do café especial brasileiro [online]. *SciELO em Perspectiva: Humanas*, 2018. Disponível em: <<https://humanas.blog.scielo.org/blog/2018/06/26/dilemas-da-valorizacao-do-cafe-especial-brasileiro/>>. Acesso em 19 Set. 021.

BORGES, C.T.; ALMEIDA, A.S.; JAUER, A.; TUNES, L.M.; MENEGHELLO, G.E. Efeito do tiametoxam na qualidade fisiológica de sementes de arroz submetido a armazenamento. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.19, p.1-8. 2014. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014b/AGRARIAS/efeito%20do%20tiametoxam.pdf>>. Acesso em: 06 Set. 2021.

DURANTE, E.A.; MACIEL, A.L.R.; AVILA, R.G; SANTINI, P.T. Efeito da aplicação de inseticidas no crescimento de mudas de cafeeiro. **Revista Agroambiental**: v.7, n. 1. 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS (EPAMIG). **Mudas de Cafeeiro**: tecnologias de produção. Belo Horizonte, 2000. 56 p. (Boletim Técnico n. 60) Disponível em: <http://www.epamig.br/index.php?option=com_content&task=view&id=94&Itemid=134>. Acesso em 5 jun 2017.

FERREIRA, D. F. SISVAR: sistema de análise de variância, Versão 5.3, Lavras/ DEX, 2014.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; ALMEIDA, S. R.; GARCIA, A. W. R. **Cultura de café no Brasil: manual de recomendações**, Ed. 2015. São Paulo: Futurama, 2016, 585p.

MESQUITA, C.M. et al. **Manual do café: implantação de cafezais *Coffea arabica* L.** Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016. 50 p.

NASSER, M.D. **Importância na escolha da área de plantio e das mudas na formação da lavoura cafeeira**. 2010. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2010_1/cafe/index.htm>. Acesso em: 11/10/2019.

NASSER, M.D.; TARSITANO, M.A.A.; LACERDA, M.D.; KOGA, P.S.L. Análise econômica da produção de café arábica em São Sebastião do Paraíso, Estado de Minas Gerais. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.42, n.2, mar./abr. 2012.

OLIVEIRA, P.C.; JÚNIOR, K.S.F.; BRIGANTE, G.P.; SILVA, T.M. Efeito do adubo de liberação lenta no crescimento e desenvolvimento do sistema radicular de mudas de café arábica. **Revista Cerrado Agrociências**, v.9, p.105-110. 2018.

PACHECO, F.V.; LAZZARINI, L.E.S.; ALVARENGA, I.C. Metabolismo relacionado com a fisiologia dos estômatos. **Enciclopédia Biosfera**, v.18, n. 36, p. 1-21. 2021. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2021B/metabolismo.pdf>>. Acesso em: 06 de Set. 2021.

PASSOS, A.B.; MELO, B.M.R.; FERREIRA, S.; CASTRO, D.G.; SANTOS, T.M.; GUEDES, L.A. Qualidade de mudas de *Coffea arabica* produzidas em diferentes viveiros do Sul de Minas. **Revista Agroambiental**, v. 12, n. 4, dez. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v12n420201497>

PEREIRA, M. A. **Thiametoxam em plantas de cana-de-açúcar, feijoeiro, soja, laranja e cafeeiro: parâmetros de desenvolvimento e aspectos bioquímicos**. 2010, 124 f. Tese. (Doutorado em Fitotecnia) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – USP, Piracicaba, 2010. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-20042010-083840/pt-br.php>>. Acesso em: 26 abr 2017.

PRIDGEON, A. J.; HETHERINGTON, A. M. ABA signalling and metabolism are not essential for dark-induced stomatal closure but affect response speed. *Scientific reports*, v. 11, n. 1, p. 1-12, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1038/s41598-021-84911-5>>. Acesso em: 10 de Set. 2021.





ABSTRACT

The research aimed to evaluate the growth of *Coffea arabica* L. seedlings, using doses of the insecticide tiametoxan, in two formulations, dispersible granules (WG A) and granules (GR B), both diluted in water, guiding the organization of treatments: 0% (control), 50%, 100% and 150% for both versions of the insecticide. The experimental design used was in randomized blocks, in a 2 x 4 factorial scheme, with three replications. After 180 days of application, the following parameters were evaluated: height, root and shoot length, fresh and dry biomass of the root system and shoot. The use of tiametoxan, in two applications, influenced the development of the root system, plant height, length and mass of the aerial part of the coffee seedlings in comparison with the control, not being observed the effect of different dosages of tiametoxan in the development of the root system.

Keywords: Bioactivator. *Coffea arabica*. Root System.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el crecimiento de plántulas de café utilizando el insecticida tiametoxan en diferentes dosis sobre plántulas de *Coffea arabica* L. se utilizaron dos formulaciones del insecticida tiametoxan, granulada dispersable (WG A) y granulada (GR B), ambos diluido en agua y tratamientos que constan de dosis: 0% (control), 50%, 100% y 150% para ambas versiones del insecticida. El diseño experimental utilizado fue en bloques al azar, en un esquema factorial 2 x 4, con tres repeticiones. Después de 180 días de aplicación, se evaluaron los siguientes parámetros: altura, longitud de raíz y brote, biomasa fresca y seca del sistema radical y brote. El uso de tiametoxan, en dos aplicaciones, influyó en el desarrollo del sistema radicular, altura de planta, longitud y masa de la parte aérea de las plántulas de café en comparación con el testigo, no observándose el efecto de diferentes dosis de tiametoxan en el desarrollo del sistema raíz.

Palabras-clave: Bioactivador. *Coffea arabica*. Sistema de Raíces.

LICENÇA DE USO

Este é um artigo publicado em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional* (CC BY 4.0), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja corretamente citado. Mais informações em: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram que não há conflito de interesses neste trabalho.

CONTRIBUIÇÕES AUTORAIS

Autor 1: Responsável pela autoria do texto e análise de dados.

Autor 2: Responsável pela autoria do texto, revisão e análise de dados.

Autor 3: Responsável pela autoria do texto, revisão e análise de dados.

Autor 4: Responsável pela revisão.

Autor 5: Responsável pela revisão.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho não contou com apoio financeiro.

AGRADECIMENTO

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código Financeiro 001 através da concessão de uma bolsa de doutorado ao segundo autor. À Fapemig pela concessão de uma bolsa de doutorado ao quinto autor. E ao núcleo de Estudos de cafeicultura CESEP/Machado (MG).

COMO REFERENCIAR

ASSIS, Welinton Blener Pereira de; FRANCO JÚNIOR, Kleso Silva; BRIGANTE, Giselle Prado; SILVA, Tamara Machado da; DIAS, Márcio de Souza; FERREIRA, Natália Scalco. Efeito do inseticida tiametoxan sobre mudas do cafeeiro. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas (Tupã)**, v. 15, n. 2, p. 259-269, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.18011/bioeng2021v15n2p259-269>.

RESPONSABILIDADE EDITORIAL

Prof. Dr. Fernando Ferrari Putti¹, Prof. Dr. Paulo Sérgio Barbosa dos Santos¹, Prof. Dr. Eduardo Festozo Vicente¹ e Prof. Dr. Diogo de Lucca Sartori¹

¹ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", FCE - Faculdade de Ciências e Engenharia, Tupã, SP, Brasil.