

BIOESTIMULANTES NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE CAFÉ ARÁBICARonalda Baião de Oliveira¹Renan Xavier de Abreu¹Rafael Macedo de Oliveira²

rafaeloliveiraunivertix@gmail.com

ÁREA DE CONHECIMENTO: Ciências Agrárias**RESUMO**

As mudas são um insumo fundamental na cafeicultura, e novas técnicas e produtos vêm sendo utilizados a fim de melhorar a qualidade das mudas, tais como os bioestimulantes - componentes que produzem boa resposta ao desenvolvimento da planta com ativação hormonal das plantas. Desse modo, objetiva-se avaliar o efeito de bioestimulantes no desenvolvimento de mudas de café arábica. Para tanto, são utilizadas as cultivares da variedade *Coffea arabica* L. cv. Catucaí 14-137. No estágio de três pares de folhas, as plantas receberam a aplicação dos bioestimulantes Stimulate[®] (Stoller) e Biozyme[®] (Arysta). O experimento foi composto por sete tratamentos, em DBC, com cinco repetições, cada parcela constituída por duas plantas. As avaliações foram realizadas 45 dias após a aplicação dos produtos. Foram analisadas as seguintes características: diâmetro de caule (mm); altura de planta (cm); número de folhas; matéria fresca das folhas (mg/planta); matéria fresca do caule (mg/planta); matéria fresca das raízes (mg/planta); matéria seca das folhas (mg/planta); matéria seca do caule (mg/planta); e matéria seca das raízes (mg/planta). Os dados foram submetidos à análise de variância. Como resultado, observou-se que não houve efeito da aplicação dos bioestimulantes nas condições em que as mudas foram conduzidas.

PALAVRAS-CHAVE: *coffea arabica*; mudas; bioestimulante.**1. INTRODUÇÃO**

A cafeicultura detém de uma grande representatividade na agricultura nacional, sendo o Brasil o maior produtor e exportador de café no mundo, com uma participação correspondente à 34,64% da produção mundial. A produção atingiu, em 2017, 44,97 milhões de sacas de 60 kg, estimando-se uma safra recorde com a produção de 54,44 a 58,51 milhões de sacas do grão. Para a safra 2018, a produtividade média foi estimada em 28 sacas/ha (CONAB, 2018).

A cadeia produtiva da cafeicultura brasileira corresponde a 6,4% do

¹ Engenheiro Agrônomo

² Engenheiro Agrônomo, mestre em Entomologia, doutor em Fitotecnia, professor dos cursos de Agronomia e Engenharia Civil da Faculdade Vértice - UNIVERTIX

agronegócio brasileiro, e ocupa a quinta colocação em exportação, movimentando 5,2 bilhões de dólares em 2017. Além disso, a atividade gera mais de 8 milhões de empregos no país, estando presente em 1900 municípios, distribuídos por 11 estados da federação, com cerca de 300 mil produtores no total (MAPA, 2017).

Por se tratar de uma cultura perene, a fase de implantação da lavoura é de extrema importância. A boa formação é base para alcançar altos índices de produtividade, resultando na redução de custos e no aumento de renda para o produtor. Dessa forma, as mudas no cultivo do café são um insumo fundamental para o sucesso da atividade. Para Matiello (2010), uma boa muda, com carga genética adequada, influencia na estrutura do sistema radicular e na parte aérea, podendo refletir aspectos positivos ou negativos ao longo dos anos de cultivo.

Novas técnicas e produtos vêm sendo utilizados a fim de melhorar a qualidade das mudas, tanto no momento da comercialização, quanto na qualidade agrônômica, visando melhorar o seu desempenho quando transplantada para o campo. Entre esses produtos, estão os bioestimulantes, que podem ser definidos como mistura de biorreguladores, com outros compostos de natureza química diferente: aminoácidos, vitaminas e sais minerais (CASTRO, 2006).

Segundo Libera (2010), os bioestimulantes são componentes que produzem boa resposta ao desenvolvimento da planta, através da melhoria da tolerância aos estresses abióticos. Esses efeitos estão relacionados à habilidade desses produtos na atividade hormonal das plantas. De acordo com Silva *et al.* (2013), essas misturas podem melhorar a divisão celular, a diferenciação e prolongação da célula, resultando na melhor absorção de água e nutrientes.

Diante desse contexto, busca-se avaliar o efeito de bioestimulantes no desenvolvimento de mudas de café arábica.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 IMPORTÂNCIA DO CAFÉ

A espécie *Coffea arabica* L. pertence à família Rubiaceae, sendo uma planta Alotetraploide, híbrida de duas espécies diploides *C. canephora* (2n=22 cromossomos) e *C. eugenioides* (2n=22 cromossomos), autógama por cleistogamia com autofecundação entre 90 e 100%. Além disso, é caracterizada como arbustos perenes, com altura variável e copa cilíndrica, possuindo apenas um caule cilíndrico. A maior parte das raízes ativas está nos primeiros 25 cm de solo, próximas do tronco

até a projeção da copa. Suas folhas são inteiras e coriáceas, a inflorescência ocorre nos nós de ramos laterais novos, e as flores são completas e hermafroditas (SAKIYAMA, 2015).

Há vários anos, o Brasil se caracteriza como o maior produtor e exportador de café e como o segundo maior consumidor. Em 2017, o país atingiu a produção de 44,97 milhões de sacas 60 kg, e em 2018 a produção pode ter variado entre 54,44 a 58,51 milhões de sacas do grão, alcançando 35,5% da produção mundial. A área plantada com a cultura em 2018 (arábica e conilon) ocupa 2,2 milhões de hectares. Desse total, 286 mil hectares (12,3%) encontravam-se em formação e 1,916 milhão de hectares (87,7%) em produção (CONAB, 2018).

As áreas plantadas com café arábica têm se mantido estáveis nos últimos dez anos, com 1,78 milhão de hectares (81% da área total). Já o café conilon tem uma área plantada de 417 mil hectares. Minas Gerais concentra a maior área de produção da espécie, com 1,23 milhão de hectares, correspondendo a 68,8% da área ocupada com café arábica no país (CONAB, 2018).

O café é um dos produtos básicos que se negociam no mundo todo, sendo produzido por diversos países e responsável pelo sustento de 125 milhões de pessoas (ABIC, 2018). O Brasil possui aproximadamente 300 mil estabelecimentos produtores de café, dos quais 80% são considerados da cafeicultura familiar, formada por cerca de 8 milhões de pessoas.

2.2 IMPORTÂNCIA DAS MUDAS DE CAFÉ

A implantação de cultivares *Coffea arabica* é realizada a partir de mudas oriundas de sementes, já que as plantas dessa espécie apresentam autofecundação na ordem de 90 a 95%; assim, as sementes originam plantas semelhantes à planta-mãe (SAKIYAMA, 1999). Uma boa formação de mudas depende da escolha e seleção das sementes que, após o processo germinativo, vem a gerar mudas padronizadas, influenciando o sucesso produtivo da cultura. Um erro nessa fase trará efeitos negativos durante toda a vida da lavoura, sendo a formação de mudas um fator preponderante para o sucesso do cultivo (FALCO *et al.*, 1997).

Segundo Matiello (2010), a cultura do café, sendo perene, é dependente de uma boa muda, pois esta condiciona o cafeeiro a expressar toda sua carga genética, influenciando ainda na estruturação do sistema radicular e da parte aérea, ocasionando reflexos em longo prazo. Além disso, somente com mudas de

qualidade é possível conduzir lavouras uniformes, com boa carga produtiva inicial e maior rendimento por hectare, aumentando a sustentabilidade da cultura, pelo maior aproveitamento dos insumos e rentabilidade, além de reduzir custos de produção.

2.3 BIOESTIMULANTES

Segundo Castro (2006), os bioestimulantes podem ser definidos como a mistura de um ou mais biorreguladores com outros compostos de natureza química diferente (aminoácidos, vitaminas, sais minerais). Esses podem ainda ser definidos como substâncias naturais ou sintéticas, aplicadas diretamente nas plantas, resultando em alterações nos processos vitais, tais como: germinação, enraizamento, floração, frutificação e senescência (KLAHOLD *et al.*, 2006).

Nas décadas de 1940 e 1950, começaram a surgir os primeiros fundamentos teóricos sobre a bioestimulação, na época possuindo outro termo “estimulação biogênica”. O professor russo Filatov propôs que os processos metabólicos, tanto em animais quanto em plantas, poderiam ser afetados por materiais biológicos, extraídos de vários organismos. A indústria, que trabalha com esse tipo de produto, o coloca como solução de uma agricultura mais sustentável, por um possível efeito sobre a fisiologia vegetal (STADNIK *et al.*, 2017).

Os bioestimulantes compreendem uma nova categoria, sendo levados ao mercado recentemente e ainda pouco utilizados em café. Contudo, o mercado de bioestimulantes apresenta crescimento, e está estimado, até 2021, um crescimento de 10,4% no mercado global de bioestimulantes, atingindo 2,91 bilhões de dólares; já a área de aplicação deve atingir 24,9 milhões de hectares, com aumento de 11,7% em média por ano (WU, 2018).

3. METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no viveiro de mudas da Fazenda São Domingos, situado no município de Santa Margarida (MG). Utilizou-se a cultivar *Coffea arabica* L. cv. Catucaí 14-137, de porte baixo a médio, que vem sendo bem aceita por produtores pelas seguintes características: alta produtividade, sementes de tamanho médio, tolerante a ferrugem, e boa resposta a podas. Além disso, é uma cultivar com menor diâmetro de copa, proporcionando maior adensamento no cultivo, menor autossombreamento e menor fechamento da lavoura (PEREIRA e BAIÃO, 2015).

As mudas foram produzidas por semeadura direta, em sacolas de polietileno

em substrato padrão, produzido com 700 L de solo peneirado, 300 L de esterco bovino, 5 kg de superfosfato simples e 1 kg de cloreto de potássio (GUIMARÃES *et al.*, 1999). No estágio de três pares de folhas completamente expandidas, as plantas receberam a aplicação dos diferentes bioestimulantes nas diferentes doses, a fim de compor os diferentes tratamentos.

Os bioestimulantes utilizados foram o Stimulate[®] (Stoller), constituído por cinetina 0,09 g/L, ácido giberélico 0,05 g/L e ácido indolbutírico 0,05 g/L, com doses recomendadas pelo fabricante para cultura do café entre 100 a 200 ml/100L de água; e o Biozyme[®] (Arysta) composto por giberelinas 0,032 g/L, ácido indolacético 0,032 g/L e citocinina 0,083g/L, tendo dose recomendada pelo fabricante entre 200-500 mL por hectare. No preparo do Biozyme, foi considerado um volume de calda de 400mL/ha.

O experimento foi composto por sete tratamentos, em delineamento em blocos casualizados, com cinco repetições, e cada parcela foi constituída por duas plantas. Os tratamentos foram os seguintes:

- aplicação apenas de água (dose 1);
- Stimulate na dosagem de 1 ml/L (dose 2);
- Stimulate na dosagem de 2 ml/L (dose 3);
- Stimulate na dosagem de 3 ml/L (dose 4);
- Biozyme na dosagem de 0,625 ml/L (dose 2);
- Biozyme na dosagem de 0,75 ml/L (dose 3); e
- Biozyme na dosagem de 1,25 ml/L (dose 4);

Para cada tratamento, foram utilizadas doze mudas, sendo coletadas para análise as mudas centrais (total de duas mudas por parcela).

Todas as avaliações foram realizadas 45 dias após a aplicação dos produtos. Foram avaliadas as seguintes características: diâmetro de caule (mm) (DC), com a utilização de paquímetro para medição na região do colo da muda; altura de planta (cm) (AP), realizada com régua graduada, considerando do colo até o meristema apical; número de folhas (NF), determinado por contagem direta das folhas verdadeiras, aquelas que apresentaram comprimento maior que 2,5 cm; as plantas foram seccionadas na região do colo, separando a parte aérea do sistema radicular para então determinar matéria fresca das folhas (MFF) (mg/planta) determinada através da utilização de balança de precisão 0,001 g; matéria fresca do caule (MFC), realizada com a pesagem em balança de precisão 0,001g (mg/planta); matéria

fresca do sistema radicular (MFR), realizada com a pesagem em balança de precisão 0,001g (mg/planta); posteriormente, as partes separadas foram colocadas em sacos de papel para secar em estufa de circulação de ar forçada a 65° C, até peso constante para compor a matéria seca das folhas (MSF); matéria seca do caule (MSC) e matéria seca do sistema radicular (MSR), após a secagem, as partes foram pesadas em balança de precisão 0,001g.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa R (R Core Team, 2012).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito das diferentes doses e produtos sobre todas as características avaliadas: diâmetro de caule ($p=0,109$); altura de plantas ($p=0,799$), número de folhas ($p=0,095$), massa fresca das folhas ($p=0,365$); matéria fresca do caule ($p=0,353$); matéria fresca do sistema radicular ($p=0,258$); matéria seca das folhas ($p=0,185$), matéria seca do caule ($p=0,890$) e matéria seca do sistema radicular ($p=0,548$).

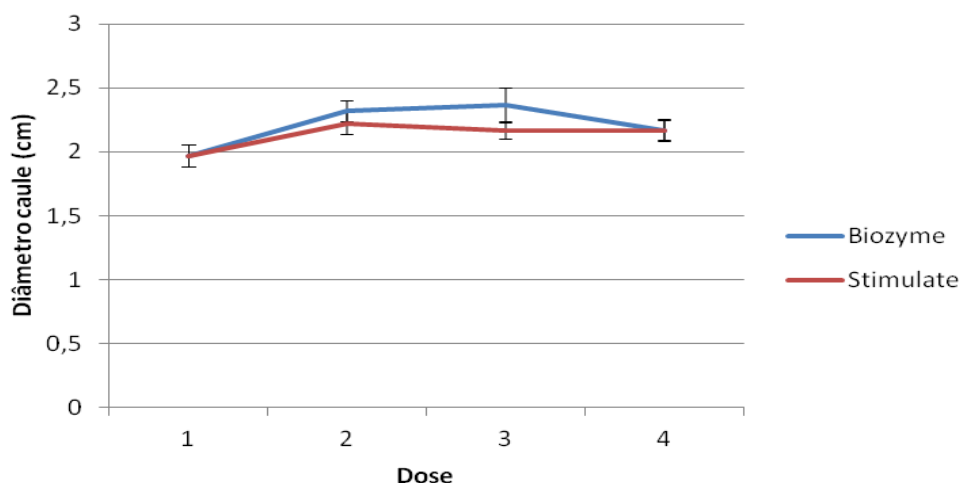


Figura 1: Diâmetro do caule (mm) (média \pm erro). As médias não diferem entre si.
Fonte: Autoria própria (2018).

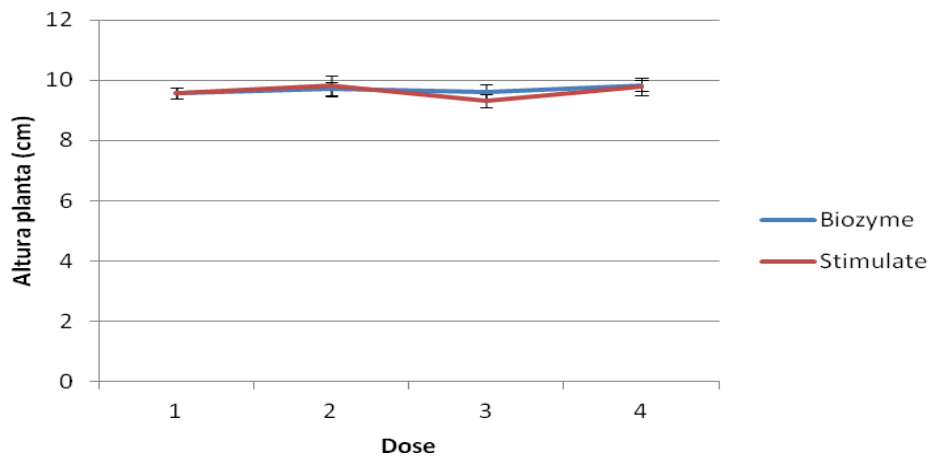


Figura 2: Altura de plantas em cm (média \pm erro). As médias não diferem entre si.
 Fonte: Autoria própria (2018).

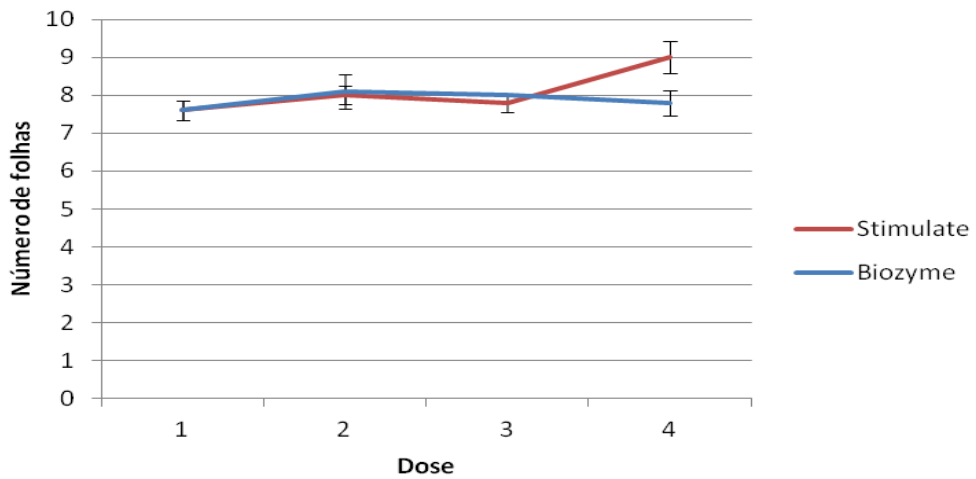


Figura 3: Número de folhas (média \pm erro). As médias não diferem entre si.
 Fonte: Autoria própria (2018).

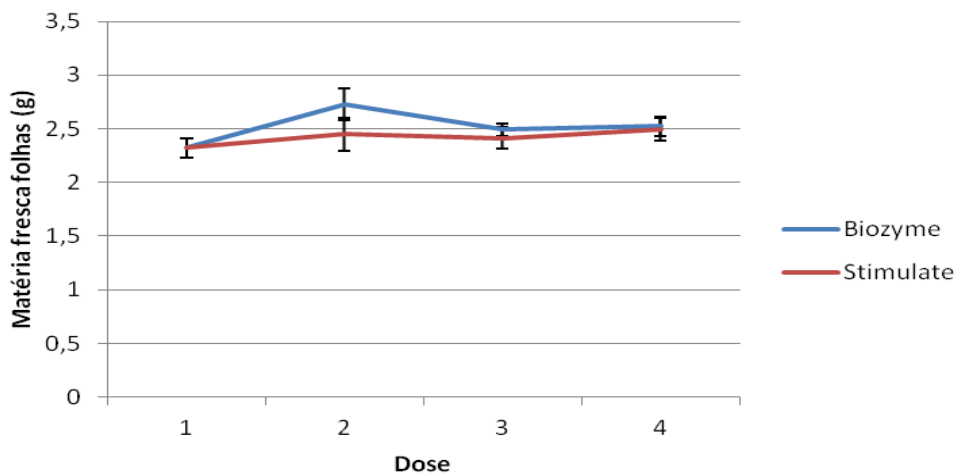


Figura 4: Matéria fresca das folhas (g) (média \pm erro). As médias não diferem entre si.
 Fonte: Autoria própria (2018).

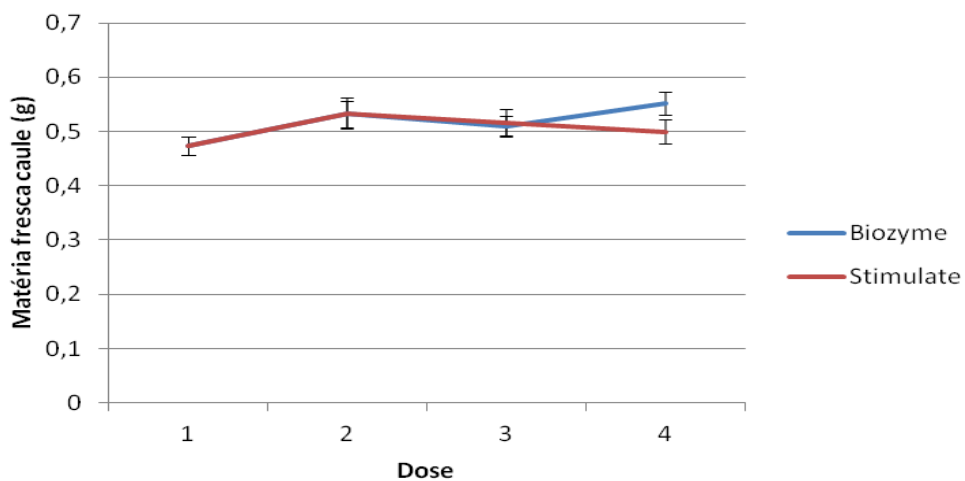


Figura 5: Matéria fresca do caule (g) (média \pm erro). As médias não diferem entre si. Fonte: Autoria própria (2018).

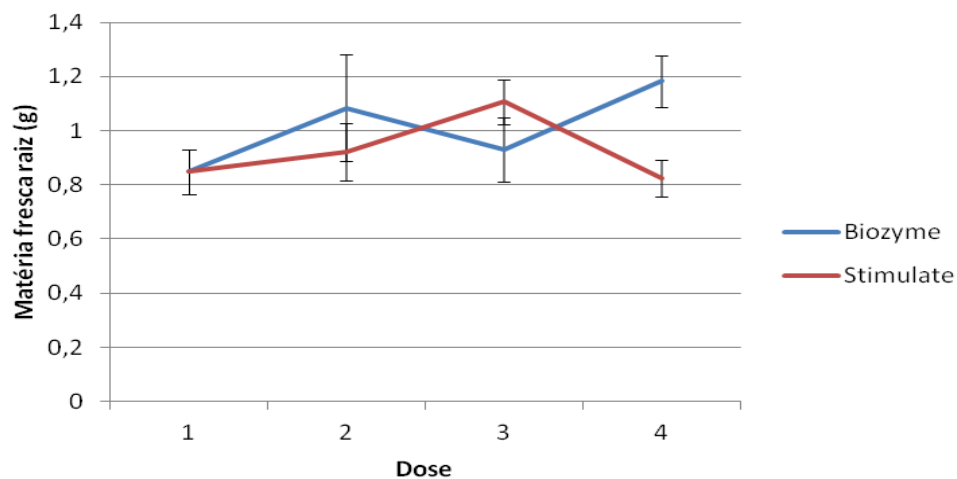


Figura 6: Matéria fresca das raízes (g) (média \pm erro). As médias não diferem entre si. Fonte: Autoria própria (2018).

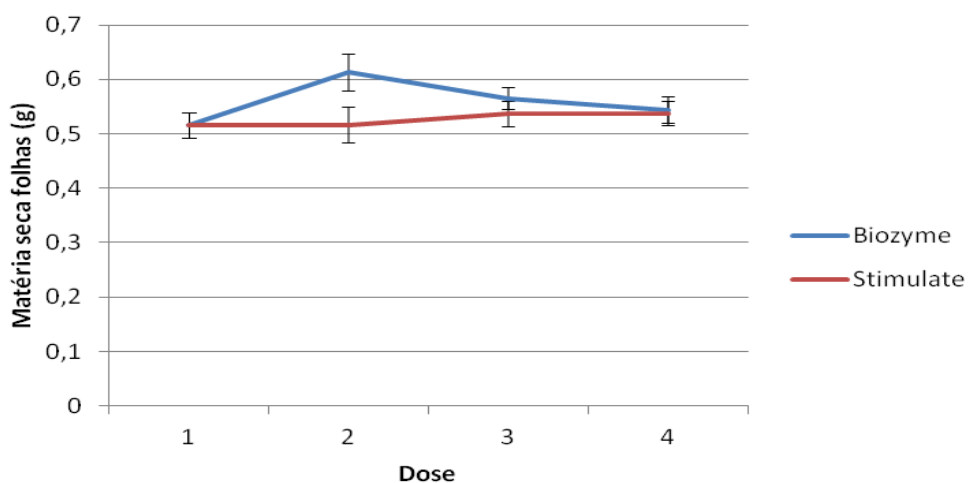


Figura 7: Matéria seca das folhas (g) (média \pm erro). As médias não diferem entre si. Fonte: Autoria própria (2018).

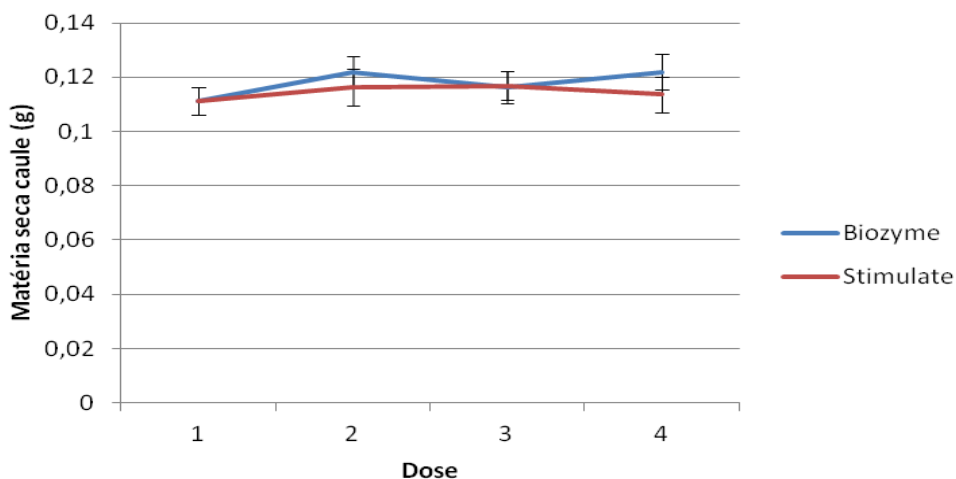


Figura 8: Matéria seca do caule (g) (média \pm erro). As médias não diferem entre si.
Fonte: Autoria própria (2018).

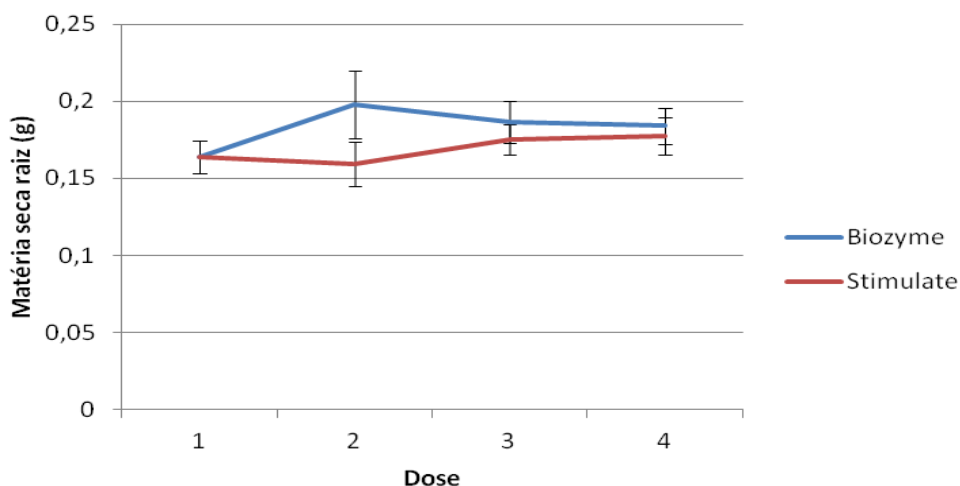


Figura 9: Matéria seca das raízes (g) (média \pm erro). As médias não diferem entre si.
Fonte: Autoria própria (2018).

Não houve efeito da aplicação dos bioestimulantes nas diferentes variáveis, pois nas condições ótimas em que as mudas foram conduzidas, incluindo aspectos nutricionais, fitossanitários e climáticos, foram ideais para o desenvolvimento das mudas. Além disso, sem a ocorrência de estresse, a planta mantém as concentrações de hormônios naturais equilibradas, níveis esses satisfatórios para o desenvolvimento da planta (FARIA, 2017).

A faixa ótima para um hormônio ser efetivo é muito estreita, normalmente eles transmitem sinais e dão início a respostas fisiológicas em concentrações muito baixas. Assim, nas circunstâncias ideais de condução das plantas, os hormônios presentes nos bioestimulantes tendem a não ter efeito qualquer ou mesmo inibir alguma outra atividade (TAIZ *et al.*, 2017). Os reguladores de crescimento presentes nos bioestimulantes atuam sobre vários órgãos da planta, e seus efeitos são dependentes da espécie, da interação desses com os vários fatores ambientais, com a fase de desenvolvimento da cultura e a concentração (TAIZ *et al.*, 2013).

Segundo Karnok (2000), nas plantas, quando se encontram em ambientes favoráveis, os efeitos dos bioestimulantes apresentam maior dificuldade de visualização. Contudo, quando as plantas estão sob estresse, os resultados da aplicação apresentam maior resposta e o seu desenvolvimento não é prejudicado. Ainda segundo o referido autor, essa prática deve ser suplementar, sendo acompanhada pelas outras práticas da cultura.

O resultado encontrado neste trabalho pode ser verificado também no trabalho conduzido por Melo e Maciel (2014), no qual o autor objetivou verificar a influência de bioativadores e bioestimulantes na produção de mudas de cafeeiro, utilizando o Stimulate na dose de 1 mL/L e não encontrou diferença significativa para as variáveis: comprimento da parte aérea, número de folha, diâmetro de caule, comprimento de raízes, estimativa de área foliar, biomassa seca e fresca do sistema aérea e radicular.

Em trabalho realizado em milho, Libera (2010) relatou que as aplicações de diferentes bioestimulantes não resultaram em efeito significativo na produtividade e em outros componentes de desenvolvimento da planta. Do mesmo modo, o trabalho realizado por Faria (2017) mostrou que, com aplicação de bioestimulantes em soja, tanto no experimento em telado, quanto a campo, não houve relevância na produtividade e desenvolvimento das plantas mediante a aplicação de bioestimulantes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições de realização do trabalho, não houve efeito dos bioestimulante no incremento do desenvolvimento das mudas de café.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIC. Associação brasileira da indústria de café. **Indicadores de desempenho da cafeicultura brasileira**. Disponível em: <http://abic.com.br/estatisticas/desempenho-do-setor/>, acesso em 13 de junho de 2018.

CASTRO, P. R. C.; **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical**. Bioestimulantes na agricultura. Série produtor rural- nº32. USP-ESALQ, 2006.

FALCO, L.; GUIMARÃES, R.J.; CARVALHO, G.R.; GERVASIO, E.S.; MANGINI, D. Avaliação da resistência ao déficit hídrico de mudas de cafeeiro produzidas por diferentes métodos: saquinho, tubetes e raiz nua. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS**, 23., 1997, Manhuaçu. Anais... Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 1997. p.178-179.

FARIA, T. C.; **Desempenho de bioestimulantes e sua viabilidade econômica na cultura da soja**. 2017. Dissertação (Mestrado Produção vegetal) UFG, Goiânia, GO, 2017.

GUIMARÃES, P. T. G.; RIBEIRO, A. C.; ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o uso de fertilizantes em Minas Gerais**, 5º Aproximação. Viçosa: CFSEMG, 1999. 359 p.

KLAHOLD, C. A.; GUIMARÃES, V. F.; ECHER, M. M.; KLAHOLD, A.; CONTIERO, R. L.; BECKER, A. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 179-185, 2006.

KARNOK, K. J. Promises, promises: can biostimulants deliver? **Golf Course Management**. Blacksburg, 2000. v. 68, p. 67-71.

LIBERA, A. M. D. **Efeito de bioestimulantes em caracteres fisiológicos e de importância agrônômica em milho (*Zea mays* L.)** Ijuí, RS, 2010. 61p. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Café no Brasil**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/cafe/cafeicultura-brasileira>, acesso em 10 de novembro de 2018.

MATIELLO, J. B.; Formação do cafezal produtivo. In: MATIELLO, J. B. *et al.* **Cultura de café no Brasil**: manual de recomendações. Edição 2010. Rio de Janeiro- RJ e Varginha- MG. MAPA, Fundação Procafé, 2010. Cap. 4; 98-150.

MELO, B. M. R. de; MACIEL, A. L. R. Influencia de bioativadores e bioestimulantes na produção de mudas de cafeeiros. **Revista Agrogeoambiental**, Muzambinho, v. 6, n.3, 55-61 p, Dezembro. 2014.

PEREIRA, A. A.; BAIÃO, A. C. Cultivares. In: SAKIYAMA, Ney *et al.* **Café arábica do plantio a colheita**. Viçosa: Editora UFV, 2015. 24-45.

SAKIYAMA, N. S.; PEREIRA, A. A.; ZAMBOLIM, L. Melhoramento de café arábica. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 1999. p. 189-204.

SAKIYAMA, N. O café arábica. In: SAKIYAMA, Ney *et al.* **Café arábica do plantio a colheita**. Viçosa: Editora UFV, 2015. 9-23

SILVA, D. J.; LEO, P. C. S.; LIMA, L. O.; SOUZA, D. R. M. Efeito de bioestimulantes sobre as características de produção de videiras Thompson Seedless. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 34, 2013. Florianópolis. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013.

STADNIK, Marciel J.; ASTOLFI, Paula; FREITAS, Mateus B. de. Bioestimulantes: uma perspectiva global e desafios para a América latina. **1º Simpósio latino-americano sobre bioestimulantes na agricultura**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 16 e 17 de novembro 2017.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Auxina: o primeiro hormônio do crescimento descoberto. **Fisiologia vegetal**. 5. ed., Porto Alegre: Artmed, 2013. Cap. 11, p. 543-580.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Sinais e transdução de sinal. **Fisiologia vegetal**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. Cap. 15, p. 407-447.

WU, A. **Hot Bio-Stimulants Gain Traction in Latin American market**. Disponível online em: <http://news.agropages.com/News/NewsDetail---19117.htm> (Acessado em 7 de novembro de 2018).