



## **IMPACTO DE BIOATIVADOR NOS PARÂMETROS BIOFÍSICOS DA CULTURA DO CAFEIEIRO ARÁBICA**

**Samira Luns Hatum de Almeida<sup>1</sup>, Watus Cleigson Alves da Costa<sup>2</sup>, Cristiano Zerbato<sup>3</sup>, João Paulo Costa Carneiro<sup>4</sup>, Marcelo Rodrigues Barbosa Júnior<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Doutoranda em Agronomia (Produção Vegetal), Universidade Estadual Paulista – Unesp/FCAV, +55 (28) 99926-3132, samiraluns@hotmail.com

<sup>2</sup>Mestrando em Agronomia (Produção Vegetal), Universidade Estadual Paulista – Unesp/FCAV, +55 (34) 98856-1398, watus.alves@unesp.br

<sup>3</sup>Professor Assistente Doutor, Universidade Estadual Paulista – Unesp/FCAV, +55 (16) 99289-1441, cristiano.zerbato@unesp.br

<sup>4</sup>Supervisor Vitasoil, +55 (35) 99117-7150, joao.carneiro@vesicacorp.com

<sup>5</sup>Mestrando em Agronomia (Produção Vegetal), Universidade Estadual Paulista – Unesp/FCAV, +55 (82) 98193-1304, marcelo.junior@unesp.br

Apresentado no  
XXII Simpósio Brasileiro de Pesquisa em Cafeicultura Irrigada  
06 de abril de 2022, Araguari – MG, Brasil

**RESUMO:** Segunda maior commodity globalmente comercializada, o café é um dos principais produtos agrícolas que impulsionam a economia Brasileira. A busca por aumento de produtividade juntamente a necessidade de praticar a agricultura de forma mais sustentável tem contribuído com o mercado de produtos orgânicos. Produtos estes, fontes de nutrientes e capazes de melhorar a microbiota do solo e das plantas. Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos de um produto a base de substâncias orgânicas sobre aspectos biofísicos da cultura do café arábica. Para isso, foram avaliadas áreas com café cultivadas com substância orgânica (bioativador) por 2 anos e 1 ano no município de Araxá – MG, e também lavouras com e sem a utilização do bioativador, no município de Perdizes – MG. Foram avaliados aspectos como: tamanho das folhas; tamanho dos ramos (crescimento do ano); número de nós nos ramos; número de folhas e enfolhamento; e produtividade. Os resultados obtidos permitiram concluir que a utilização do bioativador contribuiu com o aumento da produtividade, com destaque para a lavoura cultivada com o produto em questão por dois anos.

**PALAVRAS-CHAVE:** substância orgânica, cartas de controle, controle estatístico de processo.

### **INTRODUÇÃO**

Segunda maior commodity globalmente comercializada, o café é um dos principais produtos agrícolas que impulsionam a economia Brasileira. No Brasil, a cafeicultura está presente em aproximadamente 1.885,5 mil hectares com produção estimada de 62,02 milhões de sacas beneficiadas. O Estado de Minas Gerais destaca-se como o principal produtor nacional, detendo cerca de 32 milhões de sacas, dos quais aproximadamente 99% são de café arábica (CONAB, 2020).

Com o intuito de melhorar a produtividade e o vigor da lavoura, adubos são frequentemente usados com o intuito de aumentar a disponibilidade de nutrientes essenciais ao crescimento das plantas. O uso excessivo destas fontes de nutrientes, na forma de adubo químico principalmente,

coloca estes fertilizantes como potenciais contaminantes ambientais. Diante disso, tem-se buscado alternativas mais sustentáveis que proporcionem lavoura mais saudáveis, e consequentemente mais tolerantes a adversidades.

Neste contexto, um combinado de fontes de carbono orgânico, complexo de enzimas ativas e extrato de algas marinhas tem apresentado importantes resultados em diversas culturas, como milho, feijão, soja e algodão. A tecnologia embutida neste produto obtido por meio de nanotecnologia estimula a multiplicação e o crescimento de microrganismos benéficos presentes nos solos e nas plantas. A presença destes microrganismos contribui com solos mais estruturados e aerados, reciclagem da matéria orgânica e também com a disponibilidade e aproveitamento de nutrientes por parte da planta. Com base nisso, objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos de produto a base de substâncias orgânicas sobre aspectos biofísicos da cultura do café arábica.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área experimental**

O experimento foi conduzido em duas áreas agrícolas, cultivadas com café arábica cultivar Catuaí Vermelho IAC 144, nos municípios de Araxá (A) e Perdizes (B), ambas no Estado de Minas Gerais. As áreas estão localizadas nas coordenadas 19°37'02"S, 46°53'51"O, altitude 1043 m, e 19°25'45"S, 47°18'37"O, altitude 1123 m, respectivamente. Na área A, as mudas foram transplantadas em 2013, com espaçamento 3,8 m entrelinhas e 0,5 entre plantas, totalizando 5.263 plantas ha<sup>-1</sup>. Na área B, o transplante ocorreu em 2002, no espaçamento de 3,8 m entre linhas e 0,65 m entre plantas, com total de 4.049 plantas ha<sup>-1</sup>.

### **Delineamento experimental**

O delineamento experimental foi baseado no Controle Estatístico de Qualidade CEQ (Montgomery, 2009) contendo 14 pontos amostrais por tratamento, totalizando 56 pontos. O experimento foi conduzido em faixas. Na área A, foram implementados 2 tratamentos, sendo eles: Utilização do complexo de substâncias orgânicas (Bioativador) por 1 ano (tratamento 1) e por 2 anos (tratamento 2). Na área B, os tratamentos utilizados foram: tratamento controle sem a utilização do bioativador (tratamento 1) e com a utilização do bioativador (tratamento 2). Dessa forma, em cada uma das áreas foram avaliados 28 pontos amostras, sendo cada um deles composto por 5 plantas.

### **Avaliações biofísicas do cafeeiro**

Nos pontos amostrais foram realizadas as seguintes avaliações: tamanho das folhas; tamanho dos ramos (crescimento do ano); número de nós nos ramos; número de folhas e enfolhamento; e produtividade. As avaliações foram realizadas na parte herbácea dos ramos, terço médio da planta. Os ramos selecionados foram retirados da planta e analisados em laboratório.

O tamanho de folha do cafeeiro arábica foi obtido seguindo método proposto por Barros et al. (1973), no qual media-se o comprimento e largura de cada folha e sobre estes resultados aplicava-se fator de correção (0,667) referente as bordas. Nestas avaliações foram analisadas todas as folhas do crescimento anual de dez ramos de cada tratamento. Além disso, foram contabilizados os internódios crescidos a partir do último inverno em 140 ramos por tratamento. Nos ramos em questão também se contabilizou o número de folhas para a obtenção do enfolhamento médio ou percentual de desfolha de cada tratamento.

Os dados foram analisados por meio do Controle Estatístico de Qualidade, utilizando como ferramenta cartas de controle para valores individuais. Essas cartas apresentam três linhas, sendo que a linha central representa a média geral, enquanto que as outras duas linhas representam os limites superior e inferior de controle (LSC e LIC, respectivamente), calculados com base no desvio-padrão das variáveis (para LSC, média mais três vezes o desvio-padrão (MONTGOMERY, 2009)).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os dados relacionados ao desenvolvimento fenológico do cafeeiro arábica obtidos ao longo das coletas encontram-se nas Figuras 1 a 4. Em relação ao número de internódios (Figura 1) na área A, verificou-se formação de aproximadamente 6 internódios no ano (240 DAA) em ambos os tratamentos (1 e 2 anos). No tratamento de 1 ano com a substância orgânica, o processo em questão mostrou-se instável, nos dias 90 e 240 DAA, em decorrência da presença de pontos fora dos limites de controle.

Em Perdizes, área B, observou-se nas duas áreas (com e sem utilização do bioativador) média próxima a 7 internódios aos 240 dias. Aos 90 dias é possível verificar pontos fora de controle nos tratamentos com e sem o uso do bioativador. Nas demais coletas na área B, os processos mostraram-se estáveis. Os pontos fora dos limites de controle podem ser atribuídos a fatores como o meio ambiente, já que a planta do cafeeiro é fortemente influenciada por microclima.

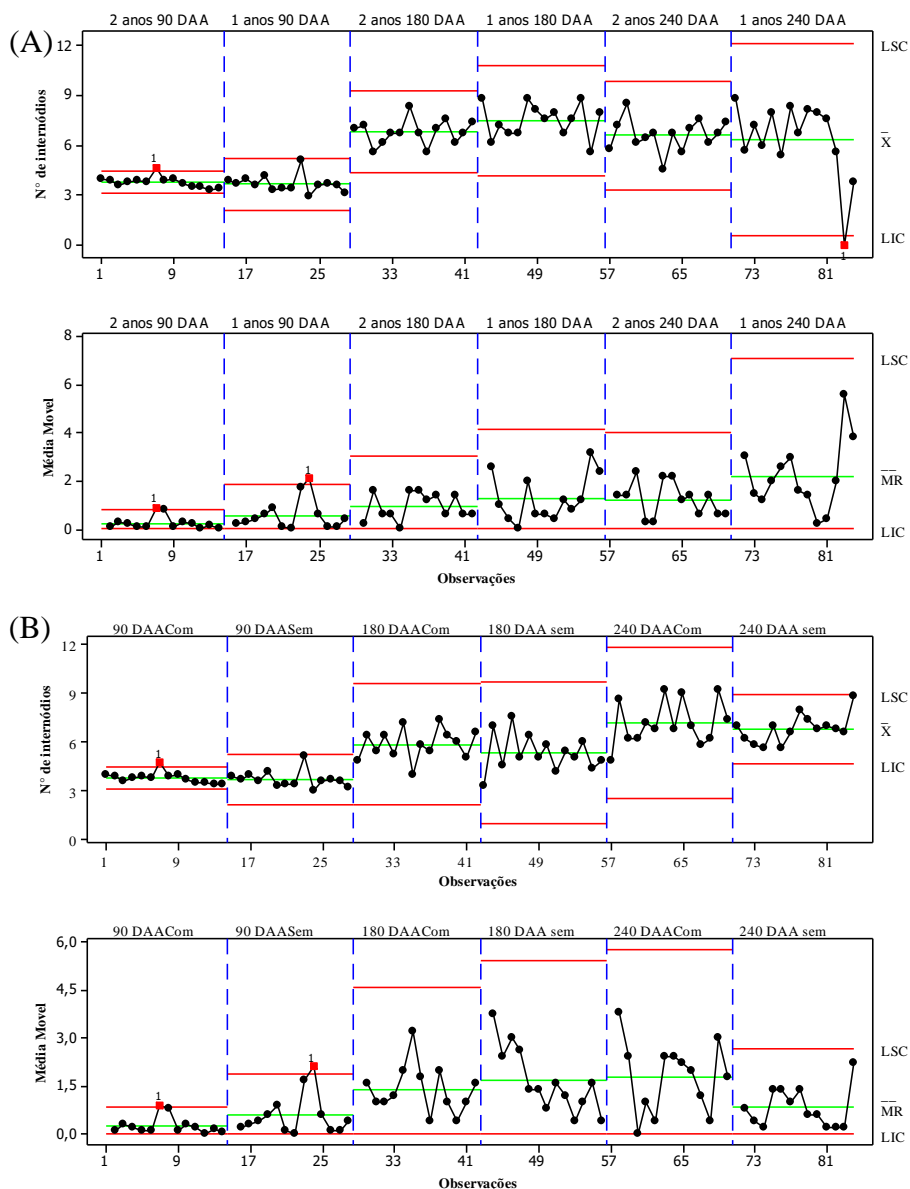


FIGURA 1. Cartas de controle para o número de internódios durante o ciclo experimental nas duas áreas avaliadas. (A) – Araxá; (B) – Perdizes.

Quanto aos dados de enfolhamento é possível observar lavoura mais enfolhada, no momento da colheita (240 DAA), na área B. Nesta área o enfolhamento foi de aproximadamente 70%, enquanto que na área A foi em torno de 65% (Figura 2).

Em relação a variabilidade e estabilidade dos dados verifica-se na área B que todos os dados se situaram entre os limites de controle (estáveis) em todas as cartas com exceção da primeira observação de 90 dias. Foi observado também uma menor variação na área tratada com o bioativador. As médias dos tratamentos foram praticamente iguais, não sendo possível verificar incrementos com o teste feito.

Já na área A, a área de dois anos apresentou menor variabilidade nas duas primeiras avaliações. Praticamente todos os processos foram estáveis, com exceção das avaliações na área de um ano aos 90 e 240 dias, que tiveram um ponto fora de controle, indicando instabilidade para este conjunto de dados.

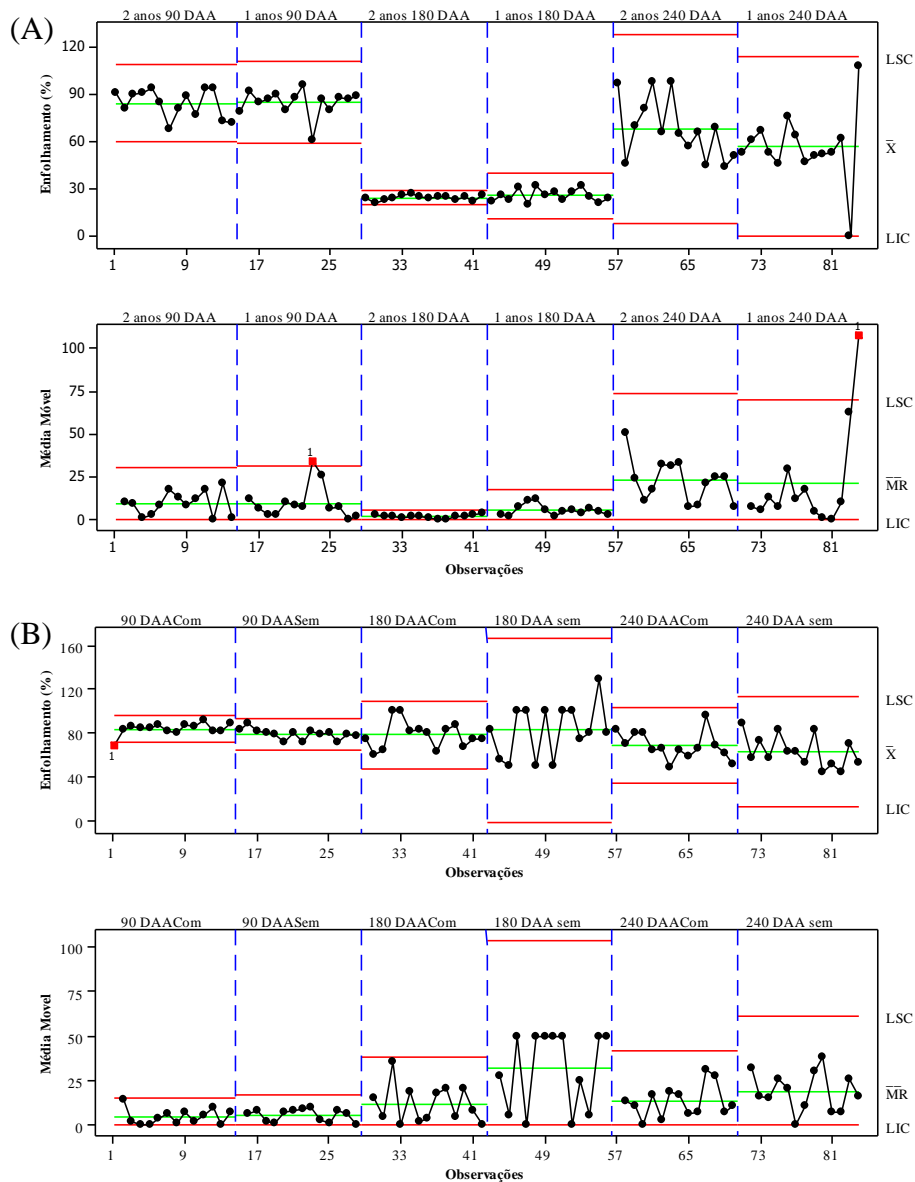


FIGURA 2. Cartas de controle para o enfolhamento durante o ciclo experimental nas duas áreas avaliadas. (A) – Araxá; (B) – Perdizes.

Ao analisar o crescimento dos ramos verificou-se menor crescimento na área A em relação a área B (Figura 3). Tal comportamento pode ser justificado pelos manejos distintos nas duas áreas avaliadas. Pode-se observar médias muito próximas nos diferentes tratamentos, aos 240 dias, o que indica ausência de diferença entre os tratamentos em que o bioativador foi utilizado por 1 ou 2 anos (área A) e também com e sem o ativador (área B). Quanto a variabilidade dos dados, não foi possível identificar padrão nos dados.

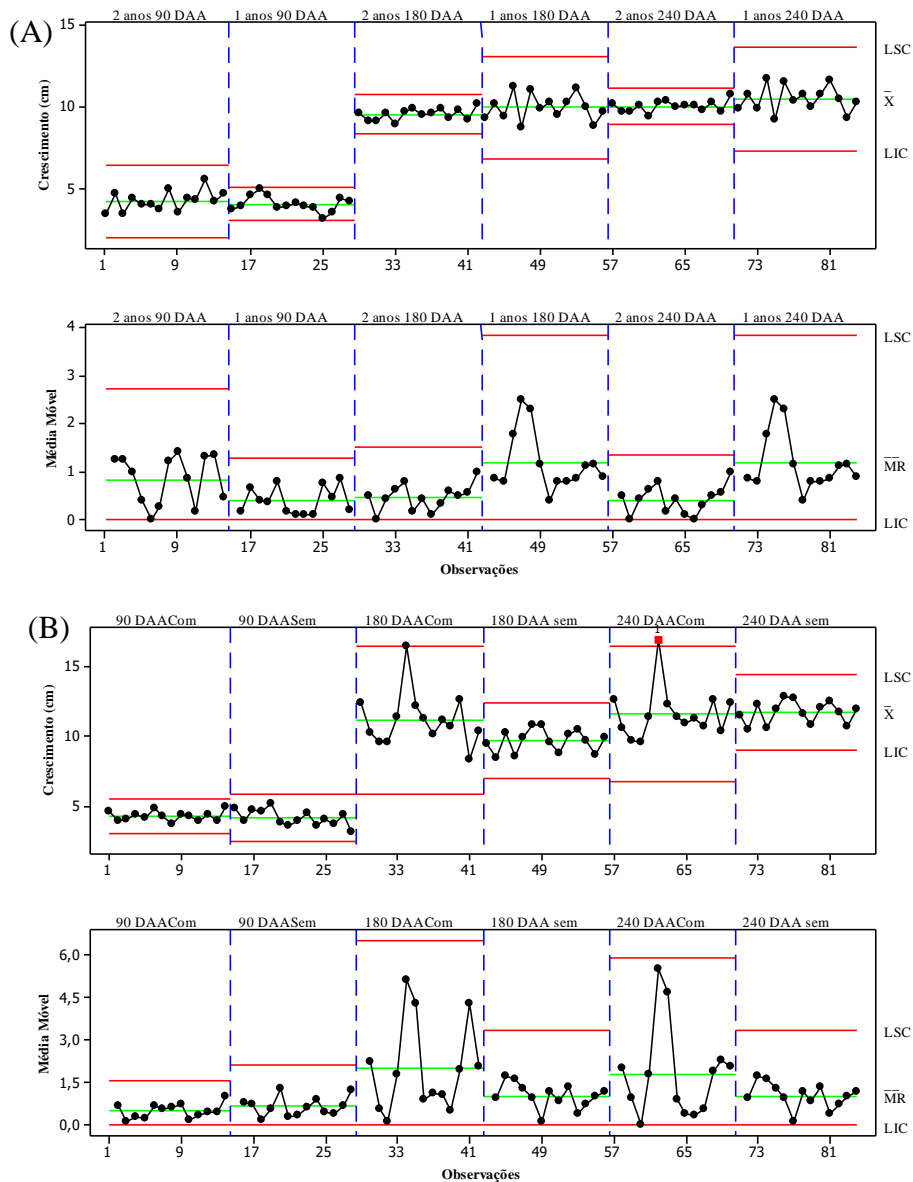


FIGURA 31. Cartas de controle para o crescimento dos ramos durante o ciclo experimental nas duas áreas avaliadas. (A) – Araxá; (B) – Perdizes.

Um dos principais indicativos de melhoria no desenvolvimento da planta é o crescimento foliar, representado pela área foliar (Figura 4). A partir das cartas pode-se observar médias de área foliar próximas em ambas as áreas, não sendo observado diferenças em função das áreas tratadas ou não tratadas.

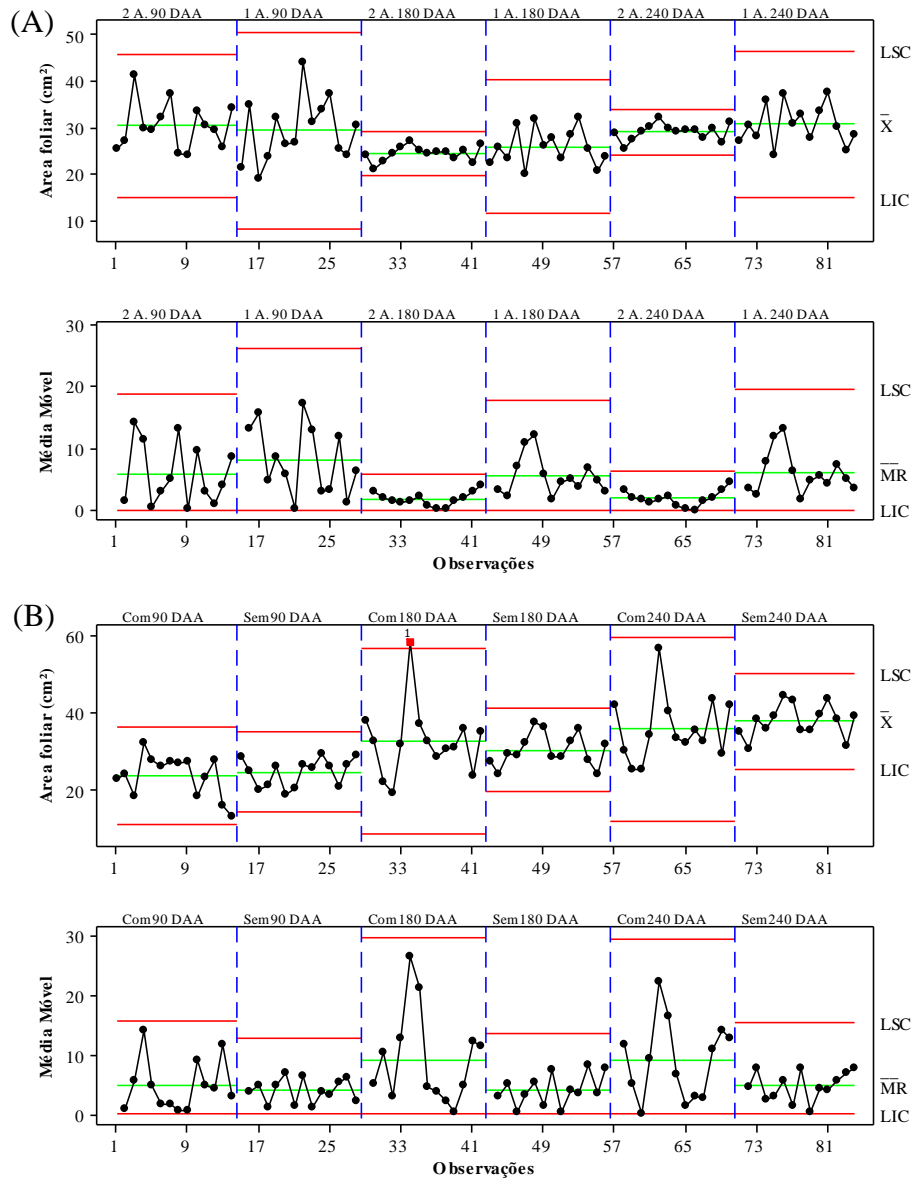


FIGURA 4. Cartas de controle para o monitoramento área foliar durante o ciclo experimental nas duas áreas avaliadas. (A) – Araxá; (B) – Perdizes.

Em relação a produtividade, os resultados obtidos encontram-se na Tabela 1 e 2.

TABELA 1. Dados de produtividade da área A – Araxá, MG.

Dados	Bioativador - 1 ano	Bioativador - 2 anos
L/plantas amostradas	4150.0	4679.0
número de plantas	1461.0	1264.0
L/planta	2.8	3.7
L/hectare (5263 plantas)	14949.7	19482.3
L/40 plantas - restante	0.5	0.98
restante/hectare	2457.8	5170.9
L/hectare total	17407.5	24653.2
rendimento médio adotado	500.0	500.0
sacas/hectare	34.8	49.3
Incremento (sacas/hectare)	14.5	

TABELA 2. Dados de produtividade da área B – Perdizes, MG.

Dados	Sem bioativador	Com bioativador
L/plantas amostradas	645.1	690.5
número de plantas	120	120
L/planta	5.4	5.8
L/hectare (120 plantas)	21764.5	23296.2
rendimento médio adotado	500.0	500.0
sacas/hectare	43.5	46,6
Incremento (sacas/hectare)	3.1	

Ao analisar os dados na área A, Araxá – MG, observou-se maior produtividade do tratamento com a utilização do bioativador por 2 anos. O incremento deste tratamento em relação ao uso do bioativador por um ano foi de 14.5 sacas/hectare. Na área B, o uso da substância orgânica contribuiu com aumento de produtividade da lavoura em 3.1 sacas/hectare em relação a lavoura sem utilização deste. Tal fato pode ser atribuído as características do produto, fonte de enzimas e carbono orgânico, que pode ter favorecido o desenvolvimento da planta e conseqüentemente a produtividade.

## CONCLUSÕES

Os tratamentos em ambas áreas obtiveram comportamento com médias próximas para número de internódios e enfolhamento. Para crescimento de ramos e área foliar, o tratamento com utilização do bioativador apresentou maiores médias aos 180 dias. A produtividade da lavoura foi maior com o uso do bioativador, tendo maior produtividade dentre todos os tratamentos, o que teve sua utilização por dois anos.



## **REFERÊNCIAS**

BARROS, R. S.; MAESTRI, M.; VIEIRA, M.; BRAGAFILHO, L. J. **Determinação de área de folhas do café (*Coffea arabica* L. cv. 'Bourbon Amarelo')**. Revista Ceres, Viçosa, v.20, n.107, p.44-52, 1973.

MONTGOMERY, D.C. **Control charts for variables**. In: MONTGOMERY D.C. (ed) Introduction to statistical quality control, Arizona: 6rd edn. Wiley, 2009. p. 226-268.