

AVALIAÇÃO DOS FERTILIZANTES BACSOL E ORGASOL NO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E PRODUTIVO DO CAFEIEIRO IRRIGADO POR GOTEJAMENTO E CULTIVADO EM CONDIÇÕES DE CERRADO – 6 SAFRAS

André Luís Teixeira Fernandes¹, Roberto Santinato², Reginaldo Oliveira Silva³, Roberto Tadashi Yukawa⁴.

RESUMO: É uma constante na produção cafeeira a preocupação com o uso elevado e contínuo de fertilizantes químicos, em virtude principalmente da necessidade de se produzir café de forma mais sustentável. Os produtos Orgasol e Bacsol foram desenvolvidos como fertilizantes orgânicos para elevar a produtividade cafeeira, sem aumentar significativamente o custo de produção. A variedade utilizada no ensaio foi a Topázio, com irrigação por gotejamento. O experimento foi realizado no Campo Experimental IzidoroBronzi, e teve como objetivo avaliar a produção do café tratado com diferentes dosagens dos produtos testados, com tratamento convencional, para comparação com a testemunha. O delineamento estatístico foi ao acaso, com 06 tratamentos e 04 repetições, totalizando 24 parcelas experimentais, cada parcela com 20 plantas, correspondendo a 480 plantas de café. Foram feitas análises de produtividade e de qualidade dos grãos, concluindo-se através dessas análises que o produto Bacsol promoveu incrementos significativos na produtividade da lavoura cafeeira.

PALAVRAS-CHAVE: fertilizante orgânico, café, irrigado.

INTRODUÇÃO

A produção intensiva muitas vezes exige a aplicação, em larga escala, de fertilizantes e isto está se tornando insustentável por motivos econômicos ou ambientais. Conforme Martins (2001), a maioria dos solos brasileiros é ácido e a maioria das plantas cultivadas se desenvolve melhor em solos levemente ácidos a neutros, isto é, solos com pH entre 6,0 e 7,0. A utilização na agricultura de produtos que exibam ação bioestimulante vem sendo estudados por diversos autores. Por isso o uso de novas tecnologias que visem a melhoria da produção, é de vital importância.

A matéria orgânica melhora as propriedades físicas, físico-químicas e biológicas do solo, que irão influenciar de forma direta ou indireta na fertilidade do solo (MALAVOLTA, 2006). A matéria orgânica auxilia no arejamento, na permeabilidade e na maior retenção de umidade do solo, fornecendo nutrientes de forma lenta e gradual às plantas e aumentando a capacidade de troca de cátions (CTC). Santinato et al. (2010) avaliaram doses de esterco de curral e de galinha em associação com adubos minerais, obtendo incrementos de produtividade de 9 a 18% em relação à adubação mineral exclusiva, da mesma forma que os resultados obtidos por Barros et al. (2001).

Assim, os produtos Bacsol e Orgasol surgem como um fertilizante orgânico, que contém bactérias que participam ativamente das transferências orgânicas essenciais para

¹ Professor Doutor Universidade de Uberaba – UNIUBE, Pró Reitor de Pesquisa, Pós Graduação e Extensão, Av. Nené Sabino, 1801, Bloco R, 38055-500, Uberaba – MG, andre.fernandes@uniube.br, Fone: (0xx34) 3319-8915, Fax: (34) 3314-8910.

² Engenheiro Agrônomo e Pesquisador do MAPA/ Procafé, Campinas – SP.

³ Gestor de Agronegócios, Gerente do Campo Experimental Izidoro Bronzi, Araguari – MG.

⁴ Engenheiro Agrônomo Grupo Bacsol

que o solo possa manter os vegetais, além de outros microorganismos rizosféricos, decompositores, nitrogenadores e parasitas. O Orgasol é um produto de enzimas orgânicas que ativa o metabolismo das plantas e estimula reações químicas importantes. O Bacsol é registrado e certificado como produto orgânico pelo IBD - Instituto Biodinâmico de Botucatu, constituindo-se em composto que contém uma gama de microorganismos rizosféricos, decompositores, nitrogenadores e de controle biológico, os quais melhoram a fertilidade orgânica dos solos e o crescimento de plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

Instalou-se o ensaio no campo experimental da ACA (Associação dos Cafeicultores do Cerrado), em Lavoura de café situada na FAZENDA CHAPARRAL, às margens da Rodovia do Café, Km 09, município de Araguari (MG), latitude 18°38', altitude 820 m. O clima é classificado pelo método de Köppen, como Aw, tropical quente e úmido, com inverno frio e seco. A precipitação anual é de 1606 mm e a temperatura média anual é de 21,9°C. O sistema de irrigação é o de gotejamento, com emissores autocompensantes. O café, da variedade Topázio, idade de 12 anos, no espaçamento 3,70 x 0,70 m. Os tratamentos utilizados estão especificados na Tabela 1.

Tabela 1 - Descrição dos tratamentos.

Tratamentos	Especificação
T1) Testemunha	Sem aplicação
T2) Padrão MAPA	Adubação Química Completa
T3) Padrão Bacsol/Orgasol	Bacsol via solo + adubação Química Reduzida
T4) Bacsol/Orgasol + 25% Padrão MAPA	Bacsol via solo + 25% adubação Química
T5) Bacsol/Orgasol + 50% Padrão MAPA	Bacsol via solo + 50% adubação Química
T6) Bacsol/Orgasol + 100% Padrão MAPA	Bacsol via solo + 100% adubação Química

O delineamento estatístico foi ao acaso, com 06 tratamentos e 04 repetições, totalizando 24 parcelas experimentais, sendo cada uma delas composta por 20 plantas, correspondendo a 480 plantas de café. Os dados foram submetidos à análise estatística com nível de significância de 5%. A aplicação do produto Bacsol nos tratamentos 03, 04, 05 e 06 foi realizada via jato dirigido no colo da planta na dose de 50 ml de calda por planta, com bomba costal. As demais aplicações de nutrientes (macro e micronutrientes) foram realizadas conforme as especificidades de cada tratamento.

Os tratamentos fitossanitários foram exatamente iguais para todos os tratamentos, sendo diferente os produtos foliares de ambos os tratamentos, conforme as Tabelas 2 e 3. A adubação química reduzida foi de acordo com a adubação total do ensaio.

Tabela 2 – Tratos culturais via solo, utilizados nas 05 safras, Campo Exp. Izidoro Bronzi, Araguari – MG.

Insumos	Época Aplicação	Doses Kgs/ha Nutrientes Utilizados					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
Calcário Dolomítico	Set./Out.	6.100	2.100	500	500	500	500
Cal Hidratada	Set./Out.	0	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Yorin Master II S	Set./Out.	0	0	600	600	600	600

MAP	Set./Out.	0	422	0	155,5	211	422
SFTriplo	Set./Out.	0	600	0	150	300	600
Uréia	Nov; Dez; Jan; Fev.	0	3.985	1.500	1.896,25	2.892,5	4.085
Cloreto Potássio	Nov; Dez; Jan; Fev.	0	2.161	0	440,2	1.080,5	2.161
Sulfato de Amônio	Set./Out.	0	1.500	0	740	500	1.500
Bacsol	Nov/Dez	0	0	17	17	17	17
Esterco de Galinha	Set./Out.	0	16.200	16.200	16.200	16.200	16.200

OBS: No tratamento 03 a dose de nitrogênio é dividida em Novembro e Dezembro.

Tabela 3 - Aplicações foliares de Pré e Pós-florada e Controle por safra.

Tratamentos	Mês	Produto	Dose/ha
01	Set/out. Out. / Nov.	Viça Café Florada + Cantus	1,5 Kgs + 0,180 Kg
02; 04; 05 e 06		Viça Café Florada + Cantus	1,5 Kgs + 0,180 Kg
03		Cantus + Orgasol AM 10 + Cloreto Cálcio + Molibdato Na	0,180 grs + 200 ml + 1,0 Lt + 100 grs
02; 04; 05 e 06	Dez; Fev e Abr.	Opera + Viça Café Trad. + Cal + (Trebon-Dez)	1,0 Lt + 5,0 Kg + 0,5 Kg + 2,0 Lt
	Jan	Trebon + Ortus + Talent	2,0 Lt + 1,0 Lt + 15 grs
	Mar	Altacor	90 grs
03	Dez; Fev e Abr.	Opera + Viça Café Trad. + Cal + (Trebon-Dez)	1,0 Lt + 5,0 Kg + 0,5 Kg + 2,0 Lt
	Jan	Trebon + Ortus + Talent	2,0 Lt + 1,0 Lt + 15 grs
	Mar	Altacor	90 grs
	Abr á Set	Orgasol AM 10 + Molibdato de Sódio	200 grs + 100 grs

Todas as aplicações foram realizadas na mesma data, conforme cada tratamento, seguindo as especificações do ensaio, com pulverizador costal motorizado, vazão de 400 litros de calda por hectare.

Para a avaliação da produção, foram colhidas seis plantas/parcela, as quais foram pesadas imediatamente após a colheita para obter os pesos de café da “roça”. Para determinação do peso de café em coco, foram retirados dois quilos de cada parcela e secados naturalmente. Para o beneficiamento foram retiradas amostras de 1,0 Kg de grãos em coco de cada tratamento, que passaram por uma máquina elétrica vibratória, depois a classificação das peneiras foi realizada manualmente. Através de peneiras com malhas de diâmetros 19, 18, 17, 16, 15, 14, <14.

Foi feita também a análise de custos de cada um dos tratamentos avaliados, após 6 safras.

RESULTADOS E DISCUSÃO

Após seis safras, pode-se afirmar que a utilização da tecnologia Bacsol no auxílio da nutrição do cafeeiro se mostrou eficiente na produção do cafeeiro, permitindo, em nível adequado, a redução na adubação química de acordo com as análises de solo e folha. Os tratamentos nutricionais foram feitos de acordo com recomendações técnicas e as avaliações conforme os parâmetros utilizados.

Os dados de produtividade obtidos estão dispostos na Tabela 4 e Figura 1 e os de peneira na Tabela 5.

Tabela 4 – Produção em sacas Benef. / hectare, Campo Exp. Izidoro Bronzi, Araguari / MG.

Tratamentos	Médias Sacas Benef./ha.						Média	R %
	2010/2011 1	2011/2011 2	2012/2011 3	2013/2011 4	2014/2011 15	2015/2011 16		
T1) Testemunha	19,8 a	7,4 c	4,0 d	9,2 b	3,8 c	11,7b	9,3b	- 78,1
T2) Padrão MAPA	32,0 a	33,8 b	30,5 ab	85,4 a	26,9 ab	46,6 a	42,5a	100
T3) Padrão Bacsol	32,2 a	56,9 a	31,6 a	87,4 a	31,1 ab	45,9 a	47,5a	+ 11,8
T4) Bacsol + 25% Padrão MAPA	29,9 a	49,2 ab	27,9 b	73,2 a	28,2 ab	40,0a	41,4a	- 2,6
T5) Bacsol + 50% Padrão MAPA	22,6 a	33,3 b	24,5 c	75,8 a	32,9 a	45,7a	39,1a	- 8,0
T6) Bacsol + 100% Padrão MAPA	22,2 a	40,7 ab	22,7 c	80,8 a	25,4 b	44,8 a	39,4a	- 7,3
C.V.%	25,06	24,87	5,94	9,10	12,44	10,56	26,74	-
Fator F	2,79	13,83	1,51	0,35	0,70	0,67	18,18	-

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% probabilidade.

Figura 1: Média de produção de seis safras – Agosto de 2016



Tabela 5 – Distribuição de peneiras, safra 2015/2016, Campo Exp. Izidoro Bronzi, Araguari / MG.

Tratamentos	PENEIRAS – 5ª SAFRA (%)					
	19	18	17	16	15	14 - <14
T1) Testemunha	0	0	12,0	33,2	28,0	26,8
T2) Padrão MAPA	0	0	8,0	26,4	30,8	34,8
T3) Padrão Bacsol	0	0	5,6	24,0	35,6	34,8
T4) Bacsol + 25% Padrão MAPA	0	0	7,6	38,8	30,8	22,8
T5) Bacsol + 50% Padrão MAPA	0	0	12,0	31,6	24,8	31,6
T6) Bacsol + 100% Padrão MAPA	0	0	4,4	23,2	31,6	40,8

Base: 1,0 kg de café em coco

A avaliação de peneiras foi feita na renda obtida no beneficiamento de um quilo de café em cocô por tratamento, levando em consideração o peso de 5,0 litros de café seco para a renda final.

De acordo com Gouveia (1984), analisando-se o ciclo fenológico do cafeeiro, o crescimento dos entrenós produtivos ocorre na estação a pleno sol e a produção depende da interação entre o número de nós formados na estação de crescimento e as condições ambientais favoráveis à diferenciação das gemas florais. No Brasil, há uma grande variedade de solos, cada um tem uma necessidade nutricional diferenciada, a aplicação de qualquer método de fertilização necessita de estudos do solo em questão. Na Tabela 6 e nas Figuras 2, 3 e 4 constam as análises de solo no início e após 6 anos de experimento, demonstrando a eficiência das bactérias e microorganismos do solo que auxiliam a nutrição das plantas.

Tabela 6 - Análises Químicas (Solo = 00-10 cm) - Julho 2016.

Análise		Tratamentos	T1 Testemunha	T2 Padrão MAPA	T3 Padrão Bacsol	T4 Bacsol + 25% Padrão MAPA	T5 Bacsol + 50% Padrão MAPA	T6 Bacsol + 100% Padrão MAPA
Solo	Inicial Setembro /2010	P mg/dm ³	18,9					
		K mg/dm ³	118					
	Julho / 2016	P mg/dm ³	16	163	76	70	61	89
		K mg/dm ³	82	94	78	10	100	79

Figura 2: Análise Química de solo – Inicial e Julho 2016, após seis safras.

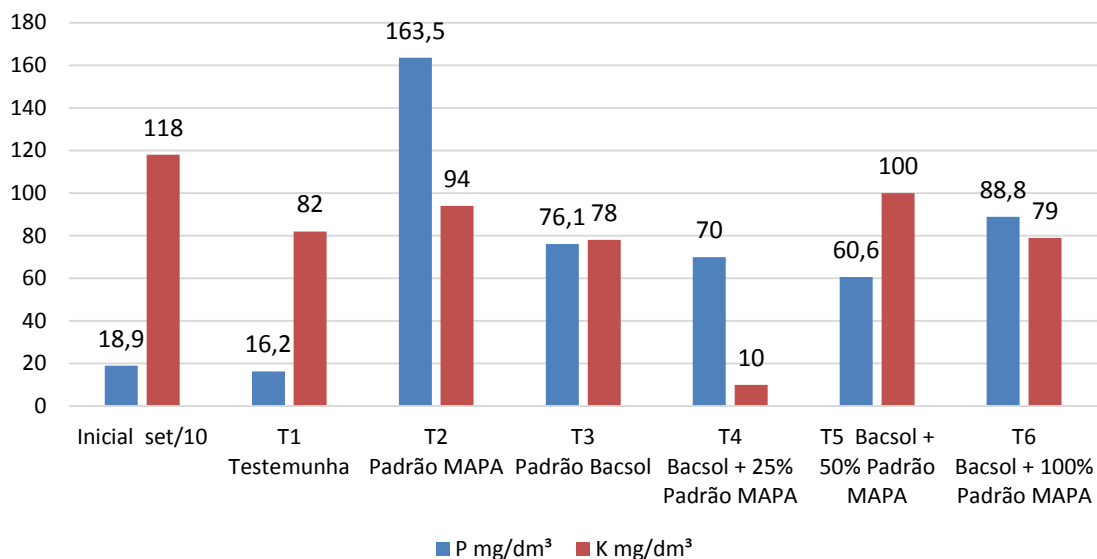


Figura 3: Análise Química de solo – Evolução do (P) Fósforo (mg/dm^3) após seis safras.

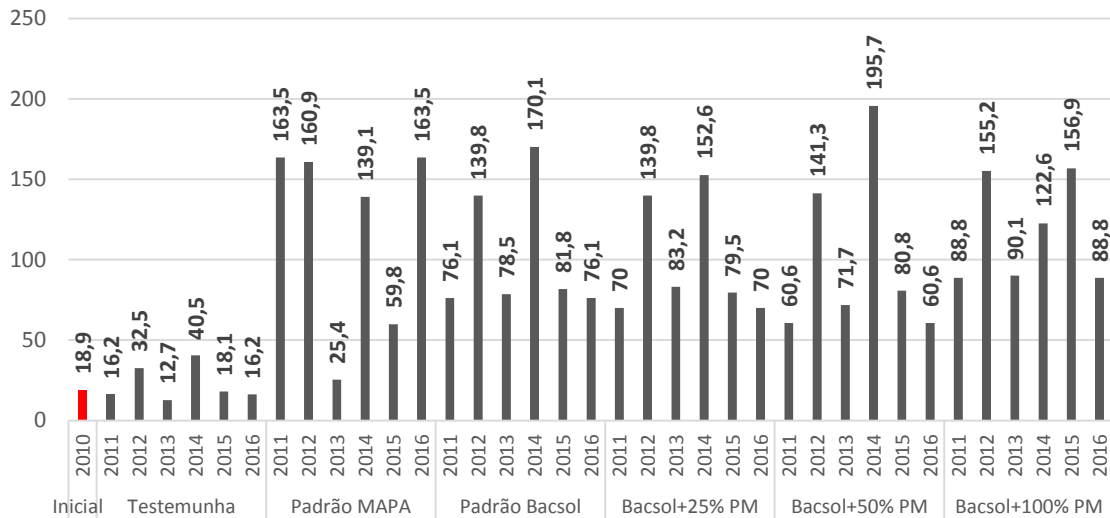
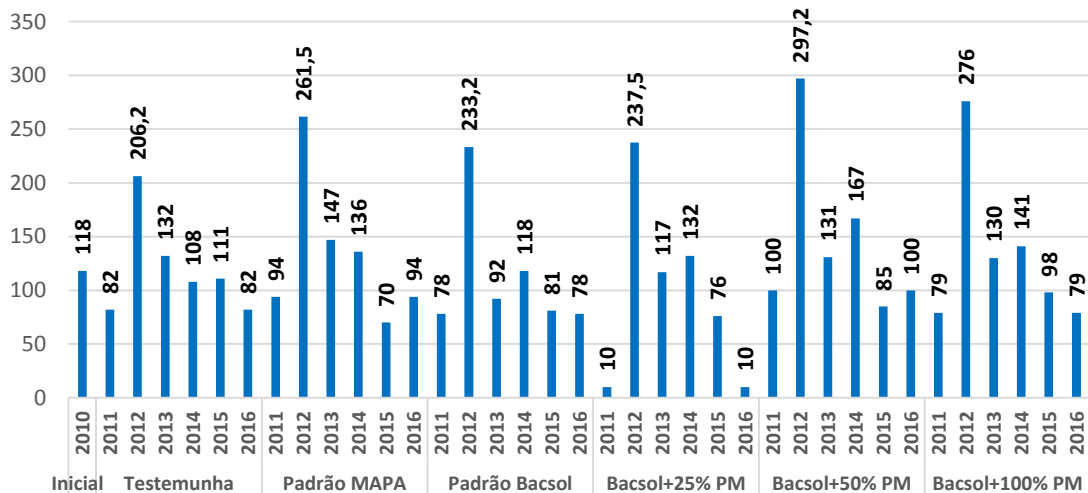


Figura 4: Análise Química de solo – Evolução do (K) Potássio (mg/dm^3) após seis safras.



De acordo com os dados apresentados, pode-se inferir que a capacidade das bactérias no solo é mais importante para a planta do que a quantidade de nutrientes aplicada, principalmente em relação ao fósforo que manteve o mesmo nível do padrão.

O potássio e conjunto com o fósforo são fatores extremamente importantes para as plantas sintetizarem seus polímeros de aminoácidos, fundamentais na produção dos fotossintatos, crescimento e manutenção. De acordo com Sala et al. (2007), o complexo modo de atuação dos microrganismos proporciona benefícios às plantas, auxiliando no crescimento e desenvolvimento das mesmas.

A minimização de danos ambientais decorrentes do aumento no uso de insumos inadequadamente leva a perdas de solo, água e nutrientes, além da biodiversidade que deve ser considerada. Para a pesquisa, o desafio colocado é oferecer opções de sistemas agrícolas passíveis de utilização. Além disso, é preciso que os sistemas de plantios escolhidos, sejam economicamente atrativos e adequados às condições locais.

CONCLUSÕES

Após seis anos de condução do experimento e dentro das condições do manejo que foi realizado, conclui-se que, para as condições de Araguari, MG, em lavoura de café variedade Topázio, irrigado por gotejamento, que:

- O produto Bacsol promove significativo aumento na produtividade da lavoura, comparando-se com a testemunha; em relação ao tratamento padrão (Químico completo) houve aumento de 11,8%, em seis colheitas.
- O tratamento Bacsol intercalado com a adubação química com 50% e 100% não obteve resultado satisfatório de produtividade. Já com 25% do Tratamento Químico com Bacsol o resultado foi igual ao padrão convencional.
- O aumento da adubação química interfere diretamente na reprodução e desenvolvimento das bactérias, devido ao aumento da salinização do solo que impede a reprodução das mesmas.
- A redução do potássio no tratamento Bacsol se manteve dentro do padrão, após seis safras.

CONCLUSÕES

Após seis anos de condução do experimento e dentro das condições do manejo que foi realizado, é possível concluir que, para as condições de Araguari, MG, em lavoura de café variedade Topázio, irrigado por gotejamento:

- O produto Bacsol promove significativo aumento na produtividade da lavoura, comparando-se com a testemunha; em relação ao tratamento padrão (Químico completo), houve aumento de 14,6% e redução de custos de produção.
- O tratamento Bacsol intercalado com a adubação química com 50% e 100% não obteve resultado satisfatório de produtividade. Já com 25% do Tratamento Químico com Bacsol o resultado foi igual ao padrão convencional.
- O aumento da adubação química interfere diretamente na reprodução e desenvolvimento das bactérias, devido ao aumento da salinidade do solo que impede a reprodução das mesmas.
- A redução do potássio no tratamento Bacsol se manteve dentro do padrão, após cinco safras.

REFERÊNCIAS

CARMER, S.G.; WALKER, W.M. Pairwise multiple comparisons of treatment means in agronomic research. **Journal of Agronomic Education**, v.14, n.1, p.19-26, 1985.

GOUVEIA, N. Estudo da diferenciação e crescimento de gemas florais de *Coffea arabica* L.; observações sobre antese e maturação dos frutos. 1984. 237f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

MALAVOLTA, E. **Manual de Nutrição de Plantas**. São Paulo: Editora Agronômica CERES Ltda, 2006. 631 p.

MARTINS, J.L. Aproveitamento de cinza de carvão mineral na agricultura. Tese (Doutorado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre/RS. 2001.

SALA, V.M.R.; CARDOSO, E.J.B.N.; SILVEIRA, A.P.D. Bactérias diazotróficas associadas a plantas não-leguminosas, in: SILVEIRA, A.P.D., FREITAS, S.S. **Microbiota do Solo e Qualidade Ambiental**; Instituto Agronômico, Campinas, p.97-116, 2007.

SANTINATO, R. et al. Adubação orgânica na formação e produção do cafeeiro em solço de cerrado argiloso, com doses crescentes de esterco de galinha poedeira associadas à adubação química reduzida proporcionalmente aos NPKS contidos no esterco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 36., 2010, Guarapari. *Anais...* Rio de Janeiro: MAPA-PROCAFÉ, 2010. p. 98-100.