

ADUBAÇÃO REALIZADA NO INVERNO E PRODUTIVIDADE DE CAFEZEIROS NO CERRADO MINEIRO ¹

Kaio Gonçalves de Lima Dias ²; Paulo Tácito Gontijo Guimarães ³; Thiago Henrique Pereira Reis ⁴; César Henrique Caputo de Oliveira ⁵

¹ Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café e com o apoio da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG.

² Eng^o Agr^o, Bolsista do Consórcio Pesquisa Café, Lavras - MG, kaiogld@hotmail.com

³ Pesquisador, D.Sc., EPAMIG, Lavras - MG, paulotgg@epamig.ufla.br

⁴ Eng^o Agr^o, Doutorando em Ciência do Solo CNPq/DCS/UFLA, Lavras – MG, thiagohtpreis@yahoo.com.br

⁵ Estudante de graduação, Bolsista INCT-Café/DCS/UFLA, Lavras – MG, cesar_caputo@yahoo.com.br

RESUMO: O uso racional de corretivos e fertilizantes é de suma importância para a manutenção de uma cafeicultura sustentável, economicamente rentável e ambientalmente correta. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos da aplicação de N e NPK realizada no inverno em relação às adubações tradicionais, como forma de melhorar a eficiência no manejo nutricional dos cafeeiros. O experimento foi instalado num Latossolo Vermelho Amarelo (LVA) argiloso, na Fazenda Experimental da EPAMIG de Patrocínio-MG utilizando-se a cultivar Catuaí IAC 99 plantada num espaçamento de 4,0 x 0,70 m. A partir de 2007 iniciou-se a aplicação dos 10 tratamentos com adubação com N e NPK aplicados em diferentes proporções nas épocas de inverno e verão: 100% de N no inverno, 100% de NPK no inverno, 75% de N no inverno e 25 % de N + PK no verão, 75% de NPK no inverno e 25 % de NPK no verão, 50 % de N no inverno e 50 % de N + PK no verão, 50 % de NPK no inverno e no verão, 25 % de N no inverno e 75 % de N + PK no verão, 25 % de NPK no inverno e 75 % de NPK no verão, 100 % de N + PK no verão, e 100 % de NPK no verão. As quantidades de nutrientes aplicadas foram iguais para todos os tratamentos. Os tratamentos com adubações realizadas completamente no inverno ou em maior proporção neste período mostraram maiores produtividades dos cafeeiros do que aqueles com adubações realizadas no verão, numa média de três safras avaliadas. Todavia é necessário se analisar os dados da colheita de 2011, para que se completem dois biênios, devido à bianalidade da cultura do cafeeiro, e assim confirmar a eficiência deste manejo da adubação.

Palavras-Chave: Adubação de inverno, Adubação nitrogenada, *Coffea arabica* L., Nutrição do cafeeiro.

WINTER FERTILIZATION AND COFFEE YIELD IN MINAS GERAIS CERRADO

ABSTRACT: Lime and fertilizers rational use is of great importance for a sustainable coffee growing, profitable and environmentally correct maintenance. The present paper was carried out to evaluate the effects of N and NPK held in winter in relation to traditional fertilizing, in order to improve nutritional management efficiency to coffee crop. The experiment was installed on a clayey Yellow Red Latosol (Oxisol), at EPAMIG Experimental Farm in Patrocínio-MG using Catuaí IAC 99 cultivar planted in spacing of 4.0 x 0.70 m. From 2007 began the 10 treatments implementation of N and NPK fertilizer applied in winter and summer times in different rates: 100% N in winter, 100% NPK in winter, 75% N in winter and 25% N + PK in the summer, 75% of NPK in winter and 25% of NPK in the summer, 50% of N in winter and 50% N + PK in the summer, 50% of NPK in the winter and summer, 25 % N in winter and 75% N + PK in the summer, 25% of NPK in winter and 75% of NPK in the summer, 100% N + PK in the summer, and 100% NPK in the summer. The amounts of nutrients applied were equal for all treatments. The fertilization treatments applied completely in winter or in greater rates in this period showed higher coffee yield than those with fertilization applied only in summer period, after three crop yield seasons. However it is necessary to analyze 2011 harvest data, in order to complete two biennia, due to biennial cycle of coffee crop, and thus confirm this fertilizer management efficiency.

Key-words: Winter fertilization, Nitrogen fertilization, *Coffea arabica* L., Coffee nutrition.

INTRODUÇÃO:

O manejo da fertilidade do solo é um dos principais fatores que interferem na produtividade dos cafeeiros. Sendo assim, o uso racional de corretivos e fertilizantes é de suma importância para a manutenção de uma cafeicultura sustentável, economicamente rentável e ambientalmente correta (Guimarães & Reis, 2010).

Um sistema não usual de adubações consiste na “adubação de inverno”, quando a planta paralisa o desenvolvimento da parte aérea sem reduzir o crescimento radicular que não apresenta limitação de temperaturas. Contudo, a adubação nitrogenada de inverno visaria apenas o desenvolvimento radicular e dessa forma as plantas assim nutridas e com o sistema radicular mais desenvolvido teriam um maior desenvolvimento inicial da parte aérea. No verão tem-se observado também que o uso de adubações líquidas no período seco pode proporcionar um maior desenvolvimento vegetativo e produção.

O crescimento da parte aérea do cafeeiro é rápido durante a estação quente e chuvosa (setembro a março) e lento, ou mesmo nulo, na estação fria e seca (abril a agosto), nas principais regiões produtoras de café do Brasil (Rena et al., 1994). Este padrão de crescimento dos ramos do cafeeiro não é afetado pela irrigação (Barros e Maestri, 1974 e Amaral, 1991), pela expansão do fotoperíodo (Amaral, 1991) e pela adição de nitrogênio no inverno (Amaral, 1991; Matta et al., 1999). Entretanto, as taxas de crescimento das plantas que recebem nitrogênio suplementar no inverno, tanto sob a forma nítrica como amoniacal, por fertirrigação, são quase o dobro daquelas taxas em cafeeiros apenas irrigados após a elevação da temperatura em setembro (Amaral et al., 1990).

O crescimento do sistema radicular acompanha o ritmo de todo o cafeeiro, e também se paralisa a 13° C (Franco, 1956). Acontece que, na zona do sistema radicular, durante o inverno, a temperatura do solo dificilmente cai abaixo de 15° C e normalmente permanece acima de 17° C boa parte do dia (Amaral et al., 1987; Amaral, 1991). Sendo assim, a fisiologia das raízes continua bioquimicamente ativa, mesmo durante os meses de inverno; o seu crescimento global seria menor, mas distante do nulo, mesmo que ocorresse algum déficit hídrico ou certa deficiência de nitrogênio no solo. Acontece que com a fertirrigação de inverno, os fatores limitantes como a água e nitrogênio, são eliminados e muitos fenômenos biossintéticos têm prosseguimento normal, especialmente a assimilação do nitrogênio, via a atividade da redutase do nitrato (Amaral et al. 1987; Amaral, 1991). Acrescenta-se a esse fato a maior disponibilidade de carboidratos para a atividade metabólica das raízes, já que o crescimento da parte aérea é praticamente nulo nesta época, mas a fotossíntese é ainda considerável.

Desta maneira, existe toda uma teoria devidamente documentada a respeito da adubação de inverno para a cultura do cafeeiro. Entretanto, existe uma demanda por resultados de campo que comprovem na prática a aplicação da mesma. Sendo assim, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos da adubação de inverno com aplicações de N e NPK, em relação às adubações tradicionais apenas no verão como forma de melhorar a eficiência no manejo nutricional dos cafeeiros.

MATERIAL E METODOS

O experimento foi instalado num Latossolo Vermelho Amarelo (LVA) argiloso, na Fazenda Experimental da EPAMIG de Patrocínio-MG, em delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições. Foi utilizada a cultivar Catuaí IAC 99, plantada em janeiro de 1999 no espaçamento de 4,0 x 0,70 m. A partir de 2007 iniciou-se a aplicação dos tratamentos com adubação com N e NPK aplicados em diferentes proporções nas épocas de inverno e verão (Tabela 1). Utilizou-se como fontes uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio branco, para que as adubações pudessem ser realizadas na época de inverno. As adubações referentes aos tratamentos desta época foram realizadas nos meses de junho, julho e agosto após serem dissolvidas em água e aplicadas sob a projeção da copa das plantas com aplicador de herbicidas com dois bicos, aplicando-se um alto volume de calda de 400 L ha⁻¹. Naqueles tratamentos sem adubação neste período foi aplicado somente água para tirar o efeito desta. Em novembro, janeiro e fevereiro procedeu-se as aplicações convencionais da época de verão na forma sólida. As quantidades de nutrientes aplicadas foram iguais para todos os tratamentos seguindo-se as recomendações da 5ª Aproximação (CFSEMG, 1999) com base numa produtividade esperada de 30 a 40 sacas ha⁻¹. Durante o período experimental foram feitos todos os tratos culturais, controle fitossanitário comuns a todos os tratamentos.

Tabela 1. Relação dos tratamentos com diferentes modos de aplicação de adubações com N e NPK aplicadas no verão ou inverno.

Tratamentos	Inverno	Verão
1	100 % de N	0 % de N + PK
2	100 % de NPK	0 % de NPK
3	75 % de N	25 % de N + PK
4	75 % de NPK	25 % de NPK
5	50 % de N	50 % de N + PK
6	50 % de NPK	50 % de NPK
7	25 % de N	75 % de N + PK
8	25 % de NPK	75 % de NPK
9	0 % de N	100 % de N + PK
10	0 % de NPK	100 % de NPK

Foi realizado acompanhamento do balanço nutricional da lavoura através de análises foliares realizadas antes da fase de enchimento de grãos e análise de solo bem como realizadas colheitas nos anos de 2008, 2009 e 2010.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, regressão e testes de média (Skott-Knott, 5%), para avaliar as diferenças entre os tratamentos. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após três safras avaliadas houve diferenças significativas entre os tratamentos com destaque, até então, para o tratamento um, aquele com 100 % do N aplicado no período de inverno, o qual obteve uma média de 58 sc ha⁻¹ neste

período de avaliação (Figura 1). O tratamento um foi seguido pelo tratamento 6, seguidos por um grupo de tratamentos 2, 3 e 4, posteriormente por outro grupo de tratamentos 7, 8, 9 e 10 que superaram o tratamento 5.

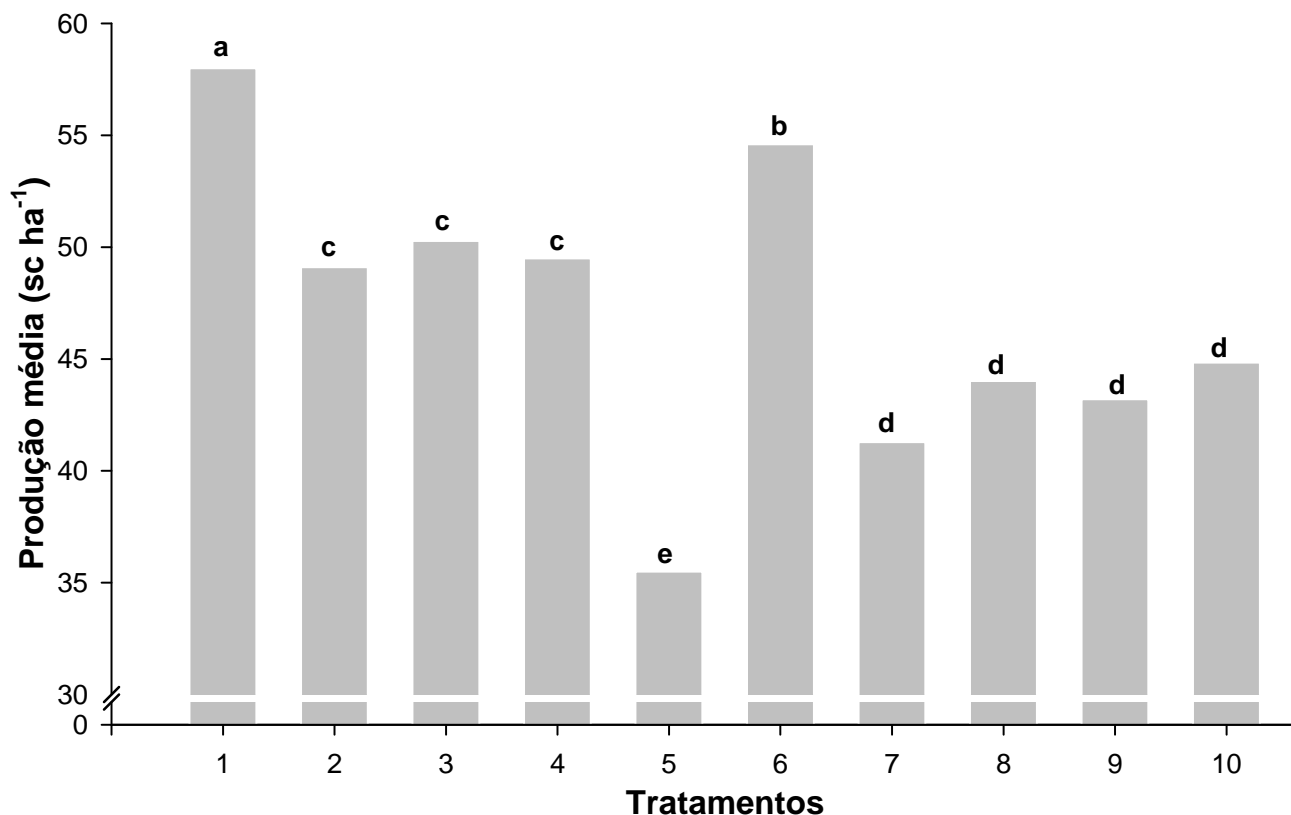


Figura 1. Produtividade média de cafeeiros submetidos à adubação de inverno, safras de 2008, 2009 e 2010. Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidades.

Com exceção do tratamento 6, as maiores produtividades no período avaliado foram observadas com adubação de 75 e 100% de N ou NPK no inverno. Segundo a literatura, as taxas de crescimento das plantas que recebem nitrogênio suplementar no inverno via fertirrigação são quase o dobro daquelas taxas em cafeeiros apenas irrigados após a elevação da temperatura em setembro (Amaral et al.,1990). Neste caso, a produtividade foi maior naqueles tratamentos quando as plantas receberam maior parte ou totalidade da adubação aplicada no período do inverno.

As raízes dos cafeeiros acumulam vários compostos nitrogenados durante o inverno, dentre eles, aminoácidos e reguladores de crescimento, nas plantas que recebem fertirrigação nitrogenada de inverno e os transportam para os ramos, permitindo maiores taxas de crescimento, quando a temperatura torna-se favorável (Amaral, 1991; Matta et al., 1999). Como a produção depende do desenvolvimento vegetativo em geral dos cafeeiros os dados de produtividade do presente trabalho confirmam essa teoria.

Quando observa-se o comportamento dos cafeeiros com aplicação de parte do NPK no inverno nota-se que os melhores tratamentos foram aqueles com 50, 75 e 100% da adubação anual realizados no período do inverno. Sendo assim, foi feita uma antecipação também da adubação potássica sem qualquer prejuízo ao desempenho produtivo das plantas.

Chama-se a atenção para o fato da média de produtividade nos três anos avaliados dos tratamentos 9 e 10, com toda adubação realizada no período convencional de verão, ser próxima de 42 sc ha⁻¹, o que já é considerado uma boa média. Ou seja, estes foram os tratamentos considerados como controle dos demais uma vez que receberam a mesma quantidade de fertilizantes com a diferença da aplicação ser na época convencional. Como alguns dos demais tratamentos superaram a produtividade destes em questão, a expectativa é positiva para os resultados da quarta safra para ter-se a média composta por dois biênios de produtividade dos cafeeiros deste ensaio.

CONCLUSÕES

Os tratamentos com adubações realizadas completamente no inverno ou em maior proporção neste período mostraram maiores produtividades dos cafeeiros do que aqueles com adubações realizadas no verão, numa média de três safras avaliadas. Todavia há a necessidade de se analisar os dados da colheita de 2011, para que se completem dois biênios, devido à bienalidade da cultura do cafeeiro, e assim confirmar a eficiência deste manejo da adubação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, J. A. T. **Crescimento vegetativo estacional do cafeeiro e suas inter-relações com fontes de nitrogênio, fotoperíodo, fotossíntese e assimilação de nitrogênio**. 1991. 139 f. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.
- AMARAL, J.A.T.; RENA, A.B.; CORDEIRO, A.T.; ALVES, J.D. VARIACÃO sazonal da atividade da redutase do nitrato foliar e radicular do cafeeiro e suas relações com a fonte de nitrogênio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 14. Campinas, 1987. **Anais...** Rio de Janeiro: IBC, 1987. P. 125-126.
- AMARAL, J.A.T.; RENA, A.B.; BARROS, R.S.; FÁVARO, J.R.A.; BRÁGA, R.P. Influência do nitrogênio adicional na época fria sobre o crescimento do cafeeiro irrigado. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 16. Espírito Santo do Pinhal, 1990. **Anais...** Rio de Janeiro: IBC, 1990. p.23-24.
- BARROS, R.S.; MAESTRI, M. Influência dos fatores climáticos sobre a periodicidade de crescimento vegetativo do café (*Coffea arabica* L.). **Revista Ceres**, 21: 268-279, 1974.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG, 1999. p. 289-302.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Científica Symposium** 6: 36-41, 2008.
- FRANCO, C.M. **Influência da temperatura no crescimento do cafeeiro** (com referência especial à temperatura das raízes). New York: IBEC Research Institute, 1958 23p (Boletim, 16).
- GUIMARÃES, P.T.G.; REIS, T.H.P. Nutrição e Adubação do cafeeiro. In: REIS, P.R.; CUNHA, R.L. **Café Arábica do plantio à colheita**. Lavras: EPAMIG, 2010. p. 343-414.
- MATTA, F.M.; AMARAL, J.A.T; RENA, A.B. Growth periodicity in trees of *Coffea arabica* L. In: Relation to nitrogen supply and nitrate reductase activity. **Field Crops Research** 60: 223-229, 1999.
- RENA A.B.; BARROS, R.S.; MAESTRI, M.; SÖNDAHL, M.R. Coffee. In: SCHAFTER, B.; ANDERSEN, P.c. (Eds). **Handbook or environmental physiology of fruits crops: sub-tropical and tropical crops**. Boca Raton: CRC, 1994. V.2, p. 101-122.