

ADUBAÇÃO DE INVERNO PARA A CULTURA DO CAFEIEIRO¹

Kaio Gonçalves de Lima Dias²; Paulo Tácito Gontijo Guimarães³; Thiago Henrique Pereira Reis⁴; César Henrique Caputo de Oliveira⁵,

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

² Doutorando, Departamento de Ciência do Solo - UFLA, Lavras - MG, kaiogld@hotmail.com

³ Pesquisador, DSc, EPAMIG – URESM, paulotgg@epamig.ufla.br

⁴ Eng^o Agr^o, DSc, Departamento de Ciência do Solo – UFLA, thiagohpreis@yahoo.com.br

⁵ Eng^o Agr^o, Bolsista do Consórcio Pesquisa Café, 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 e PK no verão; 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 quatro safras avaliadas.

PALAVRAS CHAVE: Adubação de inverno, Adubação nitrogenada, *Coffea arabica* L., Nutrição do cafeeiro.

WINTER FERTILIZATION IN COFFEE PLANTS

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 four crop yield seasons.

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 início do verão. Desta forma 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 uma lavoura da 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 em alto volume de calda de 400 L ha⁻¹, nos dois lados das plantas sob os cafeeiros. Cada parcela possuía 50 m de comprimento para que os tratamentos pudessem ser aplicados de forma mecanizada. 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 tratamentos culturais, controles fitossanitários comuns a todos os tratamentos. 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, 2010 e 2012.

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).

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tem-se observado de acordo com os resultados obtidos, principalmente àqueles em que a totalidade do N foi aplicada no inverno, seguido por àqueles em que parte das adubações no inverno e parte no verão, têm sido mais consistentes, tanto na observação visual quanto nos dados obtidos. Observou-se também no experimento, que de uma maneira geral, uma grande bienalidade de produção, a produção de 2009 foi afetada, devido a produção elevada de 2008, onde a adubação foi insuficiente para tal produção.

A produção do ano de 2011 foi altamente prejudicada por uma chuva de granizo que aconteceu em dezembro de 2010, causando grande desfolhamento na lavoura, sendo que os resultados desta não foram considerados como válidos para a pesquisa; por este motivo também, foram calculadas as médias de produtividade dos quatro anos, levando em consideração os anos 2008, 2009, 2010 e 2012.

Após quatro safras avaliadas observaram-se diferenças significativas entre os tratamentos com destaque, para o tratamento um, com 100 % do N aplicado no período de inverno, o qual apresentou na média de 4 safras avaliadas uma produtividade de 58 sc ha⁻¹ (Figura 1). Seguiu-se a este os tratamentos 2, 3, 4 e 6, onde, de maneira geral, a adubação foi feita em maior proporção no período de inverno. Os demais tratamentos apresentaram produtividades inferiores, podendo se dizer que os tratamentos onde as adubações feitas em maiores proporções no período do inverno foram melhores e mais produtivos. 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; desta forma, as plantas que recebem fertirrigação nitrogenada de inverno, 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, os dados de produtividade do presente trabalho confirmam essa teoria.

Chama-se atenção, o fato de que a média de produtividade dos tratamentos 9 e 10, nos quatro anos avaliados, onde toda adubação foi realizada no período convencional de verão, ter sido em torno de 35 sacas ha⁻¹, inferior àquela obtida no tratamento 1 (100% do N no período do inverno), de 53 sacas ha⁻¹, e às 45 sacas ha⁻¹ obtidas nos tratamentos 2, 3, 4 e 6. As adubações realizadas completamente no inverno ou em maior proporção neste período, mostraram-se melhores que as adubações realizadas no verão, comprovando a eficiência do sistema.

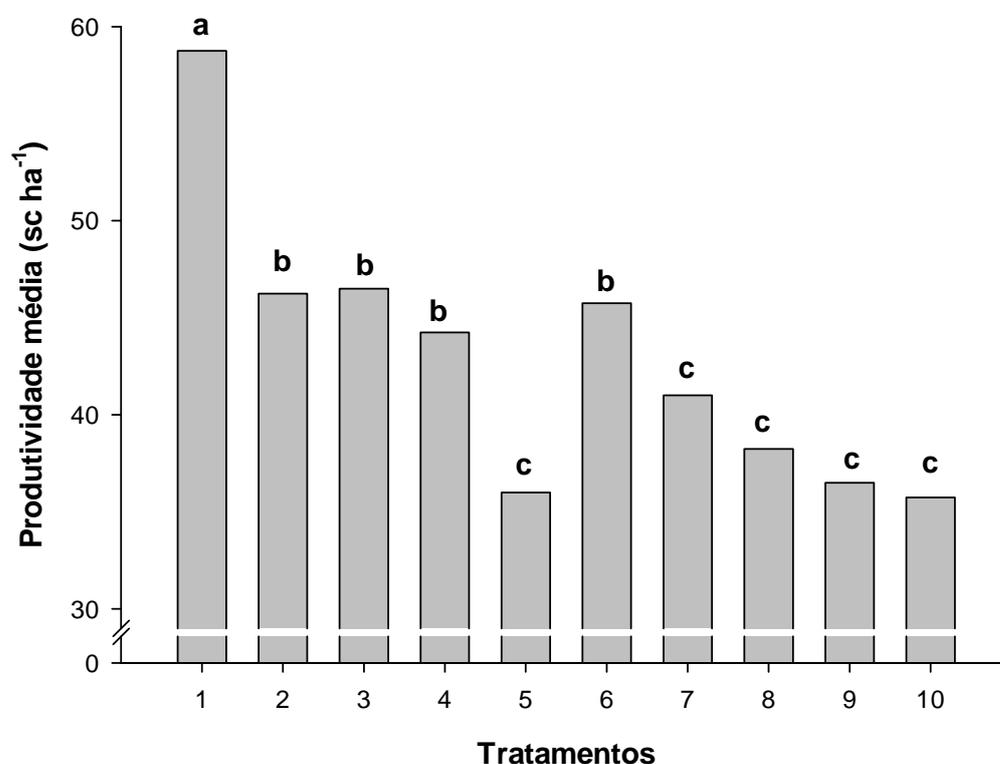


Figura 1. Produtividade média de cafeeiros submetidos à adubação de inverno média das safras de 2008, 2009, 2010 e 2012. Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidades.

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 quatro safras avaliadas. Mostrando que a adubação, principalmente nitrogenada, no período do inverno é válida.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fazenda Experimental da EPAMIG de Patrocínio pela área e apoio na condução do ensaio, ao Consórcio Pesquisa Café, ao CNPq, à CAPES e à FAPEMIG pelo apoio.

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 CAFEIIRAS, 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 CAFEIIRAS, 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.