

## COMPARAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE NITRATO DE AMÔNIO E URÉIA POLIMERIZADA NA PRODUTIVIDADE E MATURAÇÃO DO CAFEIEIRO RIRIGADO

André Luís Teixeira Fernandes<sup>1</sup>; Augusto César Santos de Carvalho<sup>2</sup>; Diogo de Melo Brito<sup>2</sup>; Guilherme Becker<sup>2</sup>; Emiliano Nunes Sia<sup>2</sup>; Eusímio Felisbino Fraga Júnior<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Ms. Irrigação e Drenagem, Dr. Engenharia Agrícola, Professor e Pesquisador – Universidade de Uberaba e Faculdades Associadas de Uberaba, Avenida Nenê Sabino, 1801 – Bloco M, CEP 38055 - 500, Uberaba, MG. Fone: (0xx34) 3319-8963, Fax: (0xx34) 3314-8910. E-mail: andre.fernandes@uniube.br

<sup>2</sup> Graduandos em Agronomia, Faculdades Associadas de Uberaba/FAZU

**RESUMO:** Com o aumento dos custos das adubações nas lavouras cafeeiras, deve-se procurar otimizar ao máximo a utilização de fertilizantes, para melhor aproveitamento pelas plantas e maior redução de custos de produção. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de um produto com liberação controlada de nitrogênio comparado com o nitrato de amônio, também fonte de N importante para a cafeicultura. O experimento foi instalado na Fazenda Experimental da Universidade de Uberaba – MG, em uma lavoura de café da variedade Catuaí Vermelho IAC 144 implantado em um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico e irrigado pelo sistema de aspersão em malha. Os dados foram analisados com análise de variância, depois com o teste de comparação de médias (Tukey). Observou-se que a utilização do adubo com liberação lenta foi viável, com o aumento da produção de acordo com o aumento da dose do produto, atingindo 100 sacas de café beneficiadas por hectare, na dosagem de 300 kg/ha, quando comparado com o nitrato. O nitrato provavelmente sofreu perdas de N por lixiviação ou volatilização, pois quando se aumentou a dose para 300 kg/ha, houve perdas na produção.

**Palavras-chave:** cafeicultura, nitrogênio, produção.

## COMPARISON OF THE USE OF AMMONIUM NITRATE AND POLYMERIZED UREA IN THE PRODUCTIVITY AND MATURATION OF IRRIGATED COFFEE TREE

**ABSTRACT:** With the increase of the fertilization costs in the coffee farmings, the use of fertilization ought to be optimized for better exploitation by the plants and higher reduction in production costs. The aim of this work was to evaluate about the efficiency of a product with controlled nitrogen release compared with ammonium nitrate, another source of N important for the coffee plantation. The experiment was installed in the Experimental Farm of the Universidade de Uberaba - MG, in a coffee farming of Catuaí Vermelho IAC 144 variety, implanted in a dystrophic Red Yellow Latosol and irrigated by net sprinkler. Data were analyzed with variance analysis, and Tukey test. It was observed that the use of the fertilizer with N release was feasible, as production rose according to the increase of the product dose, reaching 100 benefited coffee bags by hectare in the dosage of 300 kg/ha when compared with nitrate. This source probably lost N by leaching or volatilization, as there was production loss when the dose was increased to 300 kg/ha.

**Keys-works:** cafeicultura, nitrogen, production.

## INTRODUÇÃO

De acordo com Silva e Berbet (1999), o cafeeiro (*Coffea arabica L.*) é originário dos altiplanos da Etiópia, sendo uma planta tropical de altitude, adaptada a clima úmido, de temperaturas amenas. Atualmente são mais de 50 países produtores e exportadores, mas as maiores partes dos consumidores são de países industrializados como EUA e países Europeus e recentemente o Japão.

A primeira planta de café foi introduzida no Brasil, em 1727, pelas mãos do sargento-mor Francisco de Mello Palheta, advinda da Guiana Francesa (MATIELLO, 1991).

Segundo Matiello (1991), o Nitrogênio (N), um dos principais macronutrientes para o cafeeiro, é bastante lixiviado no solo, só sendo armazenado em forma orgânica, da qual é lentamente liberado pela decomposição (mineralização). Ele é absorvido do solo principalmente na forma nítrica. Como os teores de matéria orgânica são geralmente baixos (à exceção dos ácidos húmicos) e tendo em vista que as perdas de N ocorrem rapidamente, é preciso repor o nutriente através de adubações parceladas, efetuadas nas épocas de maior necessidade para a vegetação e a produção do ano.

De acordo com Franco e Neto (2007), o nitrato de amônio (34% de N) é um produto sólido, perolado ou granulado que possui grande valor agrônomo por conter um radical nítrico e outro amoniacal. Sofre menor perda por volatilização e acidifica menos o solo, quando comparado às demais fontes. É uma das principais fontes de N para a maioria das plantas, que não assimilam N em alto estado de oxidação. Além de se adaptar bem às misturas NPK, é também adequado para a fertirrigação e para uso fertilizante líquido. Por ser um produto muito higroscópico, requer necessariamente o uso de aditivos para reduzir o empedramento e consequente esfarelamento, ele é a principal fonte de N para a maioria das plantas, que não assimilam N em alto estado de oxidação; desse modo, quando o nitrato é absorvido, ele só será assimilado se for primeiro reduzido a  $\text{NH}_4^+$ .

Ainda segundo os mesmos autores, a uréia, que é uma outra fonte de N para o cafeeiro, constitui-se em produto sólido, em formas de pérolas (1-2 mm) ou de grãos (2-4 mm), que tem como principal característica o N na forma amídica ( $\text{NH}_2$ ). A síntese da produção da uréia, a partir da amônia e gás carbônico, produzidos numa mesma unidade, tornam o produto menos oneroso que os demais fertilizantes nitrogenados, inclusive pelo fato da uréia produzir um teor de N bem mais alto (46%), comparada com os demais produtos, o que proporciona um preço mais atrativo por tonelada de N.

Dentro deste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade do cafeeiro submetido às duas fontes de nitrogênio: nitrato de amônio e uréia polimerizada na produtividade do cafeeiro cultivado em condições de cerrado, irrigado pelo sistema de aspersão em malha.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Campus Experimental da Universidade de Uberaba – Fazenda Escola, em lavoura de café Catuaí 144, plantado em 1998 no espaçamento de 4,0 x 0,5 m, na cidade de Uberaba, MG, cujas coordenadas geográficas são: latitude 19°31'25''S, longitude 48°01'93''O e altitude de 850 m, em um solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, distrófico, com teores de areia de 72,64%, argila de 21,96% e silte de 5,4%. O clima de Uberaba é classificado pelo método de Köppen, como Aw, tropical quente e úmido, com inverno frio e seco. A precipitação anual é de 1474 mm e a temperatura média anual é de 22,6°C. O sistema de irrigação utilizado no experimento foi o de aspersão em malha, com aspersores instalados em uma malha hidráulica de 15 x 15 m.

Para o manejo da irrigação, foram utilizados dados de estação meteorológica automática, a partir dos quais foi estimada a evapotranspiração da cultura, pelo método de Penman-Monteith, padrão FAO.

Os tratamentos utilizados estão dispostos na Tabela 1.

TABELA 1. Tratamentos (Uréia-45% N; Nitrato de amônio-32% N; Kincoat- 45%).

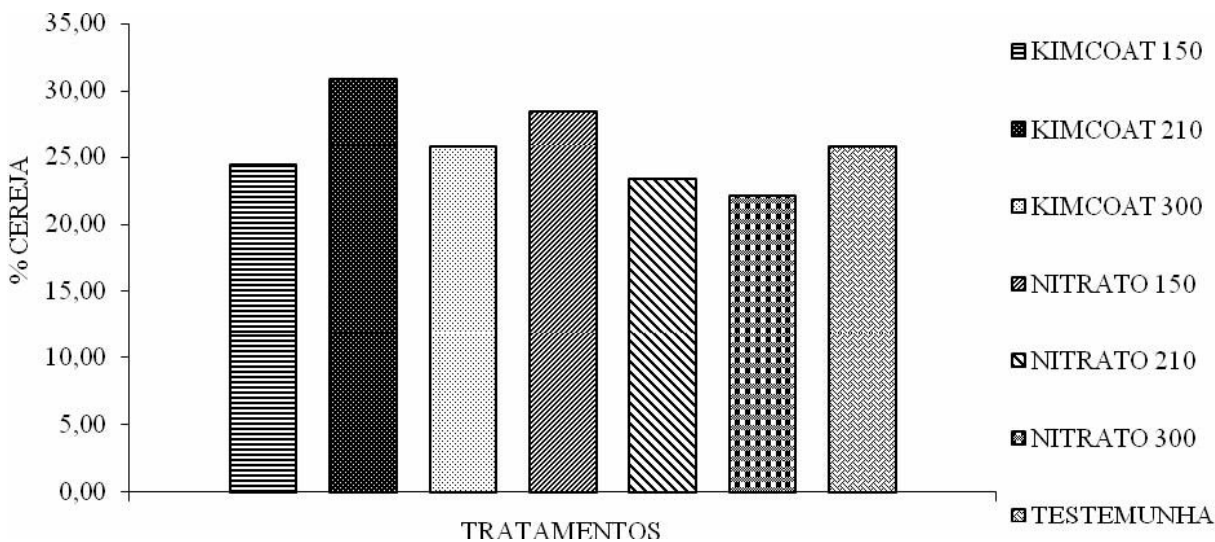
TRATAMENTOS	DOSE DE N ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	FONTE DE N (DOSE)
1	150	KinCoat N (3x 122 $\text{kg ha}^{-1}$ )
2	210	KinCoat N (3x 171 $\text{kg ha}^{-1}$ )
3	300	KinCoat N (3x 244 $\text{kg ha}^{-1}$ )
4	150	Nitrato de Amônio (3x 156 $\text{kg ha}^{-1}$ )
5	210	Nitrato de Amônio (3x 218 $\text{kg ha}^{-1}$ )
6	300	Nitrato Amônio (3x 312 $\text{kg ha}^{-1}$ )
7	-	TESTEMUNHA

O experimento foi delineado em blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo formado por fatorial 3x2 + tratamento adicional, sendo três doses de N, duas fontes de N e testemunha. A parcela experimental foi formada por, em média, 24 plantas, com espaçamento de 4,0 x 0,5 m (5000 plantas/ha). Foi utilizada a variedade Catuaí 144, com 11 anos. Os tratamentos foram aplicados superficialmente (sob a projeção da copa), e parcelados em três aplicações (26/11/2007, 25/01/2008 e 25/03/2008) juntamente com a adubação potássica (3 x 145 Kg KCl  $\text{ha}^{-1}$ ). Na colheita, foi realizada a avaliação da produtividade e da maturação dos frutos.

Para a verificação da normalidade e da homocedasticidade, foram utilizados os testes Kolmogorov-Smirnov e Bartlett, respectivamente. Posteriormente, foi utilizada a ANOVA e, após a verificação da significância da ANOVA, foi feito o teste de Tukey para comparações múltiplas entre as médias de tratamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, apresenta-se a disposição de frutos cerejas entre os tratamentos avaliados. Avaliando-se a figura, observa-se que o tratamento T2 (210 kg/ha de uréia polimerizada) foi o que apresentou maior quantidade de grãos cereja, quando comparado com os demais.



**FIGURA 1.** Porcentagem de frutos cerejas em função dos tratamentos avaliados (2007/2008).

Na Tab. 1 constam os resultados de produtividade, em sacas beneficiadas por hectare, do experimento. A produtividade foi maior com a utilização do produto com liberação controlada de nitrogênio, provavelmente devido ao maior aproveitamento de nitrogênio pelas plantas de café, pelas menores perdas. Na Tabela 2, constam valores de precipitação medidos na área experimental em 2007 e 2008. É importante notar que nos meses em que foram feitas as aplicações dos fertilizantes, observaram-se altas taxas de precipitação, de 210, 369, 401, 414 e 257, respectivamente para novembro e dezembro de 2007, janeiro, fevereiro e março de 2008. Nestes 5 meses de avaliação, o índice pluviométrico totalizou 1651 mm, muito superior à média normal de Uberaba (1474 mm). A quantidade excessiva de chuva pode ter causado perdas de nutrientes, em especial nas fontes convencionais, o provavelmente não aconteceu na fonte de liberação lenta.

O tratamento T3 apresentou a maior produtividade relativa do ensaio, comparado aos demais tratamentos. Porém, não foi diferente estatisticamente dos tratamentos T2 e T5.

Ressalta-se que o T1, que utiliza 150 kg ha<sup>-1</sup>, não foi diferente estatisticamente do T6, tratamento onde foram utilizadas 300 kg/ha de nitrato, mostrando uma possível economia na redução da quantidade de N a ser aplicada obtendo-se praticamente a mesma produtividade.

No tratamento em que se utilizou 210 kg ha<sup>-1</sup> de nitrato (T5), observou-se diferença significativa comparado com o T1, sendo esta variação atribuída a maior disponibilidade de nitrogênio para as plantas ao se comparar as doses realizadas.

Já nos tratamentos nos quais se utilizou 300 kg ha<sup>-1</sup> de uréia de liberação lenta (T3) e 300 kg ha<sup>-1</sup> de nitrato (T6), conforme a Figura 2, observou-se diferença significativa na produtividade, com a obtenção de 100 sacas beneficiadas ha<sup>-1</sup> e 63 sacas beneficiadas ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Comparando-se os tratamentos com 150 kg ha<sup>-1</sup> de nitrato (T4) e uréia polimerizada (T1), com a testemunha (T7), não houve diferença significativa, possivelmente pelo fato dessa dosagem de 150 kg ha<sup>-1</sup> de N, não ter sido o suficiente para uma boa absorção e aproveitamento pela planta.

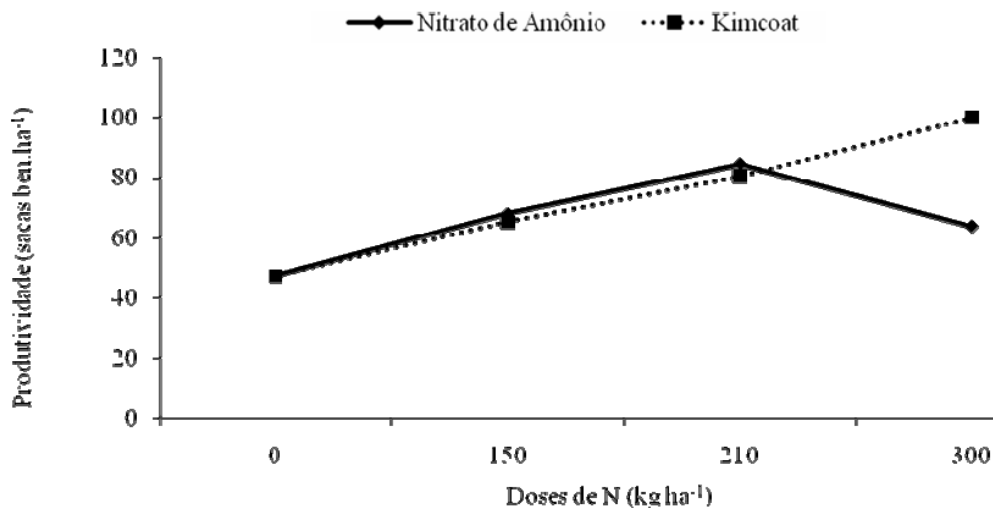
Já nos tratamentos com o nitrato de amônio, o tratamento com 210 kg ha<sup>-1</sup> do produto (T5) foi superior aos outros tratamentos com utilização do nitrato, o que pode confirmar esse fato, é que quando aplicou-se 300 kg/ha do produto (T6), houve indisponibilização de nutriente, seja por volatilização ou por lixiviação, fazendo assim com que o cafeeiro não atingisse a maior produtividade.

**TABELA 1.** Valores de produtividade (sc ben. ha<sup>-1</sup>) em função de diferentes fontes e doses de nitrogênio.

Tratamentos	Dose ha <sup>-1</sup>	Produtividade (sc ben. ha <sup>-1</sup> )
T1 KIMCOAT	150	65,29 b
T2 KIMCOAT	210	80,58 a
T3 KIMCOAT	300	100,05 a
T4 NITRATO	150	67,92 b
T5 NITRATO	210	84,37 a
T6 NITRATO	300	63,86 b
T7 TESTEMUNHA	-	47,52 b
CV (%)		19,96
DMS (Tukey 5%)		21,38

**TABELA 2.** Precipitação medida em 2007 e 2008, Fazenda Escola Uniube, Uberaba/MG.

Mês / Ano	2007	2008
Janeiro	659,0	401,0
Fevereiro	257,0	414,0
Março	91,0	257,0
Abril	91,0	325,0
Mai	23,0	72,0
Junho	1,0	5,0
Julho	35,0	0,0
Agosto	0,0	0,0
Setembro	6,0	42,0
Outubro	119,8	109,0
Novembro	210,0	125,8
Dezembro	369,0	451,3
Acumulado	1.861,8	2.202,1

**FIGURA 2.** Produtividade alcançada de acordo com o aumento da dose do produto.

Zabini e Barbosa (2008), ao avaliar a viabilidade da adubação do cafeeiro com aplicação de N de liberação lenta, verificaram que o uso de fertilizantes formulados com N de liberação lenta é tecnicamente viável no fornecimento de N e K<sub>2</sub>O para o cafeeiro em uma única aplicação, com redução de doses de nutrientes e mão-de-obra.

### CONCLUSÃO

A utilização de fertilizantes com liberação gradual de N, nas condições do ensaio, foi viável pelo fato de seu aumento de produtividade, e por diminuir possíveis perdas de N e a quantidade a ser aplicada, proporcionando assim uma melhor assimilação da planta com o nutriente.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MATIELLO, J. B. **O café: do cultivo ao consumo**. São Paulo: globo, 1991. 320 p.

FRANCO, J. A. M.; NETO, A. S. Produção de fertilizantes nitrogenados e suprimento de matéria-prima. In: AMADA, T.; STIPP, S. R.; VITTI, G. C. (Ed.). **Nitrogênio e Enxofre: na agricultura brasileira**. Piracicaba: IPNI, 2007. p.73 - 107.

SILVA, J. S.; BERBET, P. A. **Colheita, Secagem e armazenagem de café**. Viçosa: Aprenda Fácil, 1999. 146 p.

ZABINI, A. V.; CARVALHO, M. L.; BARBOSA, C. M. Adubação do cafeeiro com nitrogênio de liberação gradual em lavouras de primeiro ano na região das Matas de Minas, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 34., 2008, Caxambu. **Anais...** São Domingos das Dores: FUNDAÇÃO PROCAFÉ, 2007. p.226 – 227.