



## PERDAS DE NITROGÊNIO POR VOLATILIZAÇÃO DE AMÔNIA E CUSTOS DE FERTILIZANTES NITROGENADOS NA CAFEICULTURA.

**Anderson W. DOMINGHETTI<sup>1</sup>; Douglas R. G. SILVA<sup>2</sup>; Jordana R. LACERDA<sup>2</sup>; Willian R. CAMILO<sup>2</sup>; Wantuir F. T. CHAGAS<sup>2</sup>.**

### RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho quantificar as perdas de nitrogênio por volatilização de amônia, seus reflexos na nutrição e na produtividade das plantas, e o custo por hectare de sete fertilizantes nitrogenados utilizados na cafeicultura, em Lavras-MG. Os fertilizantes utilizados foram: ureia convencional, ureia convencional dissolvida em água, ureia + NBPT, ureia + resina plástica, ureia formaldeído, nitrato de amônio e sulfato de amônio. O experimento foi executado de agosto de 2013 a julho de 2015, onde avaliou-se as perdas de nitrogênio por volatilização de amônia, os teores foliares de nitrogênio, a produtividade no biênio 2015-2016 e o custo de cada fertilizante, por hectare. As perdas médias seguiram a seguinte ordem decrescente: ureia > ureia + NBPT > ureia + resina plástica > ureia dissolvida > ureia formaldeído = sulfato de amônio = nitrato de amônio. Os teores foliares de nitrogênio se mantiveram dentro das faixas ideais e não foram verificadas diferenças nas produtividades no biênio. A ureia + NBPT apresentou o menor custo e a ureia + resina plástica o maior custo por hectare.

**Palavras-chave:** Fertilizantes de eficiência aumentada; NBPT; Custo de produção na cafeicultura.

### 1. INTRODUÇÃO

A cafeicultura ocupa lugar de destaque na agricultura brasileira, sendo observados ganhos expressivos em produtividade nos últimos anos, devido a diversos fatores, sendo um dos mais importantes a utilização de técnicas mais adequadas de adubação, proporcionando melhorias dos aspectos nutricionais das lavouras.

Quanto aos aspectos nutricionais, destaca-se o nutriente nitrogênio (N), sendo o mais requerido durante a fase produtiva (MATIELLO et al. 2010). A fonte mais utilizada para suprimento desse nutriente ao cafeeiro atualmente é a ureia, devido à sua relativa facilidade de obtenção, alta concentração de N e preços viáveis. No entanto, esse fertilizante apresenta altas perdas do N por volatilização na forma de amônia (NH<sub>3</sub>), reduzindo sua eficiência. Para contornar esse problema, a indústria de fertilizantes tem visado a obtenção de fertilizantes de tecnologias mais avançadas, com menores perdas de N por volatilização. Porém, um dos maiores entraves à aquisição desses produtos pelos agricultores são os altos preços praticados no mercado.

Com isso, objetivou-se com esse estudo avaliar a eficiência, quanto às perdas de N por volatilização de NH<sub>3</sub>, nutrição das plantas, produtividade e o custo de diferentes fertilizantes nitrogenados na lavoura cafeeira, em condições reais de campo.

<sup>1</sup> IFULDEMINAS, Campus Machado – anderson.dominghetti@ifuldeminas.edu.br

<sup>2</sup> UFLA – douglasguelfi@dcs.ufla.br; jordanarlacerda@hotmail.com; willianribeirocamilo@gmail.com; wantuirfilipe@gmail.com



## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de agosto de 2013 a julho de 2015, em área experimental da Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG. Foi utilizado delineamento em blocos ao acaso com três repetições. As parcelas experimentais foram compostas por doze plantas de cafeeiro (Catuaí Vermelho IAC 144), com espaçamento de 3,7 m entre linhas por 0,7 m entre plantas, sendo consideradas úteis as dez plantas centrais da parcela. A primeira e última plantas da parcela, assim como as duas linhas laterais eram consideradas como bordaduras. Os tratamentos foram compostos por sete fertilizantes nitrogenados: ureia convencional (45% de N), ureia convencional dissolvida em água (50g L<sup>-1</sup> de água), ureia (44% de N) + NBPT, ureia (39% de N) + resina plástica, ureia formaldeído (26% de N), nitrato de amônio (31% de N) e sulfato de amônio (19% de N).

A adubação do experimento foi realizada com 450 kg ha<sup>-1</sup> de N e 300 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (cloreto de potássio, 60% de K<sub>2</sub>O) parcelados em três aplicações, em cada ano avaliado, a intervalos de sessenta dias. Foi aplicado também 100 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Superfosfato simples, 20% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), em dose única na primeira adubação. A primeira adubação do primeiro ano ocorreu em 19 de novembro de 2013 e a do segundo ano em 11 de novembro de 2014. A aplicação de micronutrientes foi feita via foliar.

Para quantificação das perdas de nitrogênio por volatilização foi utilizado o método do coletor semiaberto (NÔMMIK, 1973). Foram realizadas coletas para mensuração da volatilização da amônia no 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 7º, 9º, 12º, 15º, 19º, 23º e 30º dias após adubação. Na terceira adubação de cada ano, os períodos de coleta se estenderam por até sessenta dias após a adubação, a intervalos de sete dias após o período de trinta dias da adubação, devido à volatilização de amônia ainda estar ocorrendo em alguns tratamentos. Após a coleta, as amostras contendo N volatilizado seguiram para laboratório para quantificação segundo metodologia utilizada por Cancellier (2013).

Antes de cada adubação e 30 dias após a última adubação, em cada ano avaliado, foram coletadas folhas para avaliação do teor de nitrogênio. Foram também avaliadas as produtividades das safras de 2015 e 2016, sendo essas reflexo das adubações aplicadas em 2013-2014 e 2014-2015 respectivamente.

Os dados de volatilização de NH<sub>3</sub> e de produtividade foram submetidos à análise de variância e analisados pelo teste de Skott-Knott ao nível de 5% de significância, utilizando-se o software Sisvar (FERREIRA, 2011).

Para avaliação do custo dos fertilizantes por hectare, foram calculadas as quantidades requeridas para fornecer a dose de nitrogênio recomendada, em função da concentração do nutriente



em cada fertilizante. Após esse procedimento, foi feito levantamento mensal durante o ano de 2015 do custo de cada fertilizante, em fornecedores da região de Lavras-MG, obtendo-se a média do ano. Em posse desses dados, foi calculado o custo médio do quilo de N contido nos fertilizantes, necessários para adubação nitrogenada de um hectare, para efeito de comparação entre os mesmos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de volatilização média das seis adubações realizadas, a produtividade média do biênio 2015-2016, os teores foliares médios de N nos dois anos avaliados e o custo do quilo de N em cada fertilizante por hectare, se encontram na Tabela 1.

Tabela 1 - Volatilização de amônia, produtividade, teores foliares e custo por hectare do N.

Fertilizantes	Volatilização de N-NH <sub>3</sub> (%) <sup>1</sup>	Produtividade média (Sacas ha <sup>-1</sup> ) <sup>2</sup>	Teor foliar médio de N (g kg <sup>-1</sup> ) <sup>3</sup>	Custo por hectare do kg de N (R\$)
Ureia	33,7 a	23	28,4	R\$ 3,81
Ureia + NBPT	17,7 b	22	28,8	R\$ 3,73
Ureia + resina plástica	11,6 c	26	28,2	R\$ 20,45
Ureia dissolvida em água	5,0 d	24	29,8	R\$ 3,81
Ureia formaldeído	0,8 e	21	28,7	R\$ 11,96
Sulfato de amônio	0,7 e	27	30,3	R\$ 5,96
Nitrato de amônio	0,3 e	26	29,1	R\$ 3,95
CV (%)	13,98	16,54		

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de significância.

<sup>1</sup> Valores em porcentagem do N total aplicado; <sup>2</sup> Sem diferenças estatísticas pelo teste F a 5% de probabilidade; <sup>3</sup> Média de oito análises foliares, realizadas nos dois anos de avaliação.

Observa-se que a ureia apresentou as maiores perdas de N por volatilização na forma de NH<sub>3</sub> e o grupo dos fertilizantes ureia formaldeído, sulfato de amônio e nitrato de amônio as menores perdas médias.

Vários fatores podem influenciar os processos de volatilização de amônia, dentre eles o aumento de pH próximo aos grânulos do fertilizante, após sua aplicação ao solo (TASCA et al. 2011), umidade do ar e do solo, volume de chuvas, cobertura do solo e atividade da urease. Os fertilizantes nitrato e sulfato de amônio apresentam reação ácida no solo, o que reduz drasticamente as perdas por volatilização. As baixas perdas observadas na ureia formaldeído são decorrentes da sua formação molecular, ou seja, moléculas de ureia unidas por formaldeído (CH<sub>2</sub>O), que dependem da ação de microrganismos do solo para sua degradação e liberação de N às plantas, que nesse caso se mostram eficientes, pelas baixas perdas verificadas.

Embora tenham ocorrido perdas diferenciadas entre os fertilizantes, não foram observadas reduções nas produtividades e nos teores foliares de nitrogênio no período avaliado, estes dentro das



faixas adequadas, indicadas por Malavolta (1993), de 27 a 32 g kg<sup>-1</sup>. Esse fato evidencia que mesmo as perdas substanciais de mais de 30% de N via volatilização de NH<sub>3</sub>, não foram capazes de afetar a nutrição das plantas, e por consequência não afetaram suas produtividades.

Quanto aos custos, podemos observar que a ureia + NBPT, mesmo com a adição do inibidor de urease, apresentou preço menor que o da própria ureia pura, o que justificaria sua utilização para essa região, já que apresenta reduções nas perdas de N, quando comparada à ureia. Já o fertilizante ureia + resina plástica apresentou o maior custo. A resina plástica e o processo de sua inserção na ureia pura apresentam custo elevado para a indústria, o que pode inviabilizar sua ampla utilização nas adubações de cobertura de cafeeiros em fase produtiva. Até o momento esse fertilizante tem sido comercialmente utilizado somente para plantios, visando doses baixas de N e adubações únicas, o que minimiza os efeitos de seu alto custo.

#### 4. CONCLUSÕES

Conclui-se que não houve influência das perdas de nitrogênio na nutrição das plantas e na sua produtividade. A ureia + NBPT apresentou-se a mais viável, em termos de custos, para adubação nitrogenada do cafeeiro.

#### REFERÊNCIAS

CANCELLIER, E. **Eficiência da ureia estabilizada e de liberação controlada no milho cultivado em solo de fertilidade construída**. 2013. 75 p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez. 2011.

NÔMMIK, H. The effect of pellet size on the ammonia loss from urea applied to forest soil. **Plant and Soil**, The Hague, v. 39, n. 2, p. 309–318, Oct. 1973.

MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de Café no Brasil: novo manual de recomendações**. MAPA, Fundação Procafé, 2010. 546 p.

MALAVOLTA, E. **Nutrição mineral e adubação do cafeeiro: colheitas econômicas máximas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1993. 210 p.

TASCA, F. A. et al. Volatilização de amônia do solo após a aplicação de ureia convencional ou com inibidor de urease. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 493–502, abr. 2011.