

## Influência de diferentes fontes nitrogenadas nas características morfológicas foliares e na produção em *Coffea canephora*<sup>(1)</sup>.

**Gleison Oliosí<sup>(2)</sup>; José de Oliveira Rodrigues<sup>(3)</sup>; José Antônio Monte<sup>(4)</sup>; Mariana Vasconcelos Barroca<sup>(5)</sup>; Fábio Luiz Partelli<sup>(6)</sup>; Fábio Ribeiro Pires<sup>(6)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da CAPES.

<sup>(2)</sup> Graduando em Agronomia; Bolsista de Iniciação Científica CNPq/UFES; Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES); São Mateus, ES; gleison.oliosí@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Mestre em Agricultura Tropical; UFES, CEUNES; rodrigolajinha@gmail.com; <sup>(4)</sup> Pós-Doutorando; Embrapa Agrobiologia/Curso de Pós-Graduação em Agronomia-Ciência do solo/UFRRJ; jam1agr@yahoo.com.br. <sup>(5)</sup> Graduanda em Agronomia; UFES, CEUNES; marianavbarroca@hotmail.com; <sup>(6)</sup> Professor Adjunto; UFES, CEUNES; partelli@yahoo.com.br; fabiopires@ceunes.ufes.br.

**RESUMO:** Dentre os nutrientes absorvidos pelo cafeeiro Conilon, o nitrogênio é o que apresenta maior acumulação, sendo a ureia a principal fonte utilizada, entretanto, apresenta grave limitação, devido perdas por volatilização. Objetivou-se com esse estudo investigar o potencial de uso de fertilizantes com eficiência aumentada no cultivo do cafeeiro Conilon (*Coffea canephora*), verificando sua influência nas características morfológicas foliares e na produção. O experimento foi instalado desde 2010 no município de Nova Venécia - ES em uma lavoura de café Conilon cultivar 'Vitória Incaper 8142'. Foram avaliadas algumas características morfológicas e a produção do cafeeiro em função de cinco fontes nitrogenadas, sendo ureia perolada comum (45% N); ureia (45% N) + NBPT; ureia (44,6% N) + 0,15% de Cobre + 0,4% de Boro; ureia (37% N) + 17% de Enxofre; e nitrato de amônio (34% N). As coletas de folhas para a realização das avaliações foliares foram realizadas no dia da aplicação do tratamento (antes da adubação), e vinte dias após a adubação. Também foi avaliada a produtividade do cafeeiro. A área foliar e a massa seca das folhas apresentaram diferença significativa somente em algumas avaliações, já a área foliar específica, a massa seca específica e a produtividade não diferiram estatisticamente em todas as avaliações realizadas. Os adubos nitrogenados apresentaram baixa influência na área foliar específica, massa seca das folhas, massa seca específica, bem como na área foliar. A produção do cafeeiro não foi influenciada pelas fontes nitrogenadas.

**Termos de indexação:** café Conilon, área foliar, produtividade.

### INTRODUÇÃO

A cultura do café, no Brasil, está presente em maior proporção nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo (Conab, 2013). O Estado do Espírito Santo se destaca como o maior produtor de café

Conilon. Esse patamar de produção, bem como a produtividade das lavouras, pode ser atribuído ao desenvolvimento e à adoção de novas tecnologias que tornaram mais eficiente o processo produtivo, tais como variedades melhoradas e clonais, a poda, o adensamento, o uso eficiente de irrigação e os avanços em nutrição de plantas.

Dentre os nutrientes absorvidos pelo cafeeiro Conilon, o nitrogênio é o que apresenta maior acumulo (Bragança et al., 2008), sendo a ureia a principal fonte utilizada. Essa fonte é preferida por ser um dos fertilizantes sólidos granulados com maior concentração de N (45%), característica que permite baixo custo de transporte, que, associada à alta solubilidade, baixa corrosividade e facilidade de mistura com outras fontes, a torna a forma de adubo nitrogenado mais utilizado no mundo.

Apesar da grande utilização da ureia na agricultura, esta fonte apresenta grave limitação que é sua susceptibilidade a perdas de N por volatilização (Gioacchini et al., 2002; Costa et al., 2003; Vitti et al., 2007). Isso ocorre porque, quando aplicada ao solo, a ureia está sujeita a ação da enzima urease (Malhi et al., 2001). Essa enzima é encontrada na natureza em plantas, bactérias, fungos, algas e invertebrados e, embora existam diferentes estruturas de proteína, exerce uma única função catalítica que é a hidrólise de ureia, produzindo amônia e ácido carbônico (Krajewska, 2009). A amônia produzida na reação pode ser perdida para a atmosfera por volatilização, principalmente quando a mesma encontra-se na superfície do solo (Malhi et al., 2001).

Vários estudos têm sido realizados na busca de fertilizantes com eficiência aumentada e, hoje, já existem alguns produtos para utilização em nichos de mercado ou produtos com utilização em expansão, embora outros se mostrem em desuso em função de algumas características negativas. Algumas destas substâncias já estão sendo bastante usadas na cafeicultura, no entanto, estudos aprofundados dos benefícios e malefícios ecológicos e econômicos.

Desta forma, objetivou-se com esse estudo investigar o potencial de uso de fertilizantes com eficiência aumentada no cultivo de *Coffea canephora*, verificando sua influência em algumas características morfológicas foliares e produção do cafeeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Nova Venécia - ES (18°43'43.00"S e 40°23'09.37"O) em uma lavoura de cafeeiro Conilon em plena produção, com dois anos de idade, implantada no espaçamento 3x1 m, em altitude de 150 m. O sistema adotado foi o de 'clone em linha', onde cada linha é formada por plantas oriundas de um mesmo genótipo, composto pela variedade "Vitória Incaper 8142".

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso (DBC) com 13 repetições – cada clone (linha) constituiu um bloco, e a parcela experimental foi formada por seis plantas sendo que as quatro plantas centrais constituíram a parcela útil, ficando uma planta em cada extremidade como bordadura. Os tratamentos utilizados foram cinco fontes de adubos nitrogenados: T1= ureia perolada comum (45% N); T2= Ureia (45% N) + NBPT; T3= ureia (44,6% N) + 0,15% de Cu<sup>2+</sup> e 0,4% de B; T4= ureia (37% N) + 17% de S; e T5= nitrato de amônio (34% N). Os tratamentos T2, T3 e T4 são considerados com "eficiência aumentada". Ressalta-se que as adubações com esses fertilizantes foram inicializadas em outubro de 2010, e recomendadas de acordo com 5° Aproximação para o Estado do Espírito Santo (Prezzoti et al., 2007).

As coletas de folhas para a realização das avaliações foliares foram realizadas no dia da aplicação do tratamento (antes da adubação), e vinte dias após a adubação. A área foliar das plantas foi avaliada utilizando a segunda planta útil de cada parcela em oito folhas por planta, sendo duas em cada um dos quatro pontos cardeais. Utilizou-se as folhas do primeiro par de folhas completamente expandidas (3º ou 4º par a partir do ápice) do ramo plagiotrópico selecionado ao acaso no terço médio superior da planta.

A área foliar foi obtida por método indireto. Foram determinados o comprimento da nervura central (CNC) e a máxima largura do limbo foliar (MLLF) por meio de régua milimetrada. Os valores foram utilizados para obtenção do produto CNC x MLLF que, por sua vez, foi utilizado na equação da área foliar:  $AF = 0,6123 \times (CNC \times MLLF)^{1,0057}$  (R<sup>2</sup>= 0,9906) (Partelli et al., 2006).

As folhas utilizadas para determinação da área foliar foram levadas ao Laboratório do Centro

Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES/UFES) para a determinação da massa seca das mesmas. As oito folhas da parcela foram agrupadas para formar uma amostra composta. As amostras foram secas em estufa de circulação forçada de ar a 70 °C, até atingir a massa seca constante e, em seguida, foi determinado a massa em balança de precisão.

A massa seca específica foi obtida pela razão entre a massa seca da folha (mg) e a área foliar (cm<sup>2</sup>), sendo o resultado foi expresso em mg cm<sup>-2</sup>. A área foliar específica foi obtida pela razão entre a área foliar (cm<sup>2</sup>) e a massa seca da folha (mg) sendo o resultado expresso em cm<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>.

A colheita foi realizada manualmente no período de maio/junho 2012, quando aproximadamente 80% de grãos estavam maduros. A produção média dos grãos do cafeeiro foi quantificada em litros por planta, e extrapolada para sacas por hectares, com a relação de 320 litros igual a uma saca de 60 kg.

Os dados foram submetidos à análise de variância e analisados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área foliar apresentou diferenças significativas em função do tipo de adubo nas avaliações realizadas nos dias 20/03 e 04/05, sendo que maiores valores de área foliar foram apresentadas pelas plantas tratadas com Nitrato de Amônio (**Tabela 1**). Carelli & Fahl (1991) observaram em *C. arabica* que a área foliar, aumentou com a concentração de nitrato. Nas demais épocas avaliadas não houve diferença significativa na área foliar quanto às fontes nitrogenadas utilizadas.

Observa-se que há uma tendência das folhas serem maiores no verão (março), o que pode estar associado a maior precipitação e condições mais favoráveis de crescimento. Maior área foliar no cafeeiro implica maior superfície de interceptação de luz, o que poderá resultar em taxas fotossintéticas mais elevadas (Partelli et al., 2006).

A massa seca das folhas apresentou diferenças significativas, mas somente na avaliação realizada em outubro (**Tabela 1**), indicando que o tipo de adubo nitrogenado pode influenciar na massa seca das folhas.

A área foliar específica e a massa seca específica não diferiram estatisticamente nas avaliações realizadas em função das fontes nitrogenadas utilizadas (**Tabela 1**).

Em relação à produtividade do cafeeiro Conilon (**Tabela 2**), não foi observado diferença significativa entre as cinco fontes de nitrogênio aplicadas. Isso pode ser explicado pelo fato das perdas de



nitrogênio por volatilização terem sido relativamente pequenas (dados não apresentados), não afetando de forma significativa a produtividade.

**Tabela 2** - Produção do cafeeiro Conilon da safra 2012, submetido a cinco fontes de adubos nitrogenados. Nova Venécia-ES.

Tratamento	Sacas ha <sup>-1</sup>
Ureia	102,1 a
Super N	102,7 a
Nitro Mais	99,1 a
Nitro Gold	85,1 a
Nitrato de Amônio	104,7 a
CV	22,47 a

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

## CONCLUSÕES

Os adubos nitrogenados apresentaram baixa influência na área foliar específica, massa seca das folhas, massa seca específica, bem como área foliar.

Não foi observado diferença significativa na produtividade do cafeeiro Conilon em função das cinco fontes de fertilizantes nitrogenados utilizados.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal do Espírito Santo pelo apoio. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão de bolsas e pelo apoio financeiro, e ao produtor rural João Batista Marré que disponibilizou a área para a realização do experimento.

## REFERÊNCIAS

BRAGANÇA, S. M.; MARTINEZ, H. H. P.; LEITE, H. G.; SANTOS, L. P.; SEDIYAMA, C. S.; ALVAREZ, V. H. & LANI, J. A. Accumulation of Macronutrients for the Conilon Coffee Tree. *Journal of Plant Nutrition*, 31:103-120, 2008.

CARELLI, M. L. C. & FAHL, J. I. Distribuição da assimilação de nitrato e de matéria seca em plantas jovens de café cultivadas em diferentes níveis de nitrogênio. *Bragantia*, 50:29-37, 1991.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira Café Safra 2013 primeira estimativa, janeiro/2013. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13\\_01\\_09\\_17\\_43\\_49\\_boletim\\_cafe\\_janeiro\\_2013.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_01_09_17_43_49_boletim_cafe_janeiro_2013.pdf). Acesso em 29 jan. 2013.

COSTA, M. C. G.; VITTI, G. C. & CANTARELLA, H. Volatilização de N-NH<sub>3</sub> de fontes nitrogenadas em cana-

de-açúcar colhida sem despalha a fogo. *Revista Brasileira de Ciência do solo*, 27:631-637, 2003.

GIOACCHINI, P., NASTRI A., MARZADORI C., GIOVANNINI C., ANTISARI L. V. & GESSA C. Influence of urease and nitrification inhibitors on N losses from soils fertilized with urea. *Biology and Fertility of Soils*, 36:129-135, 2002.

KRAJEWSKA, B. Ureases I. Functional, catalytic and kinetic properties: A review. *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic*, 59:9-21, 2009.

MALHI, S. S.; GRANT, C. A.; JOHNSTON, A. M. & GILL, K. S. Nitrogen fertilization management for no-till cereal production in the Canadian Great Plains: a review. *Soil & Tillage Research*, 60:101-122, 2001.

PARTELLI, F. L.; VIEIRA, H. D.; DETMANN, E. & CAMPOSTRINI, E. Estimativa da área foliar do cafeeiro Conilon a partir do comprimento da folha. *Revista Ceres*, 53:204-210, 2006.

PREZOTTI, L. C.; BRAGANÇA, S. M.; GUARÇONI M. A. & LANI, J. A. Calagem e Adubação do Cafeeiro Conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G. & DE MUNER, L. H. (Org.), ed. *Café Conilon*. Vitória: Incaper, 2007. p.329-334.

VITTI, A. C.; TRIVELIN, P. C. O.; GAVA, G. J. C.; FRANCO, H. C. J.; BOLOGNA, I. R. & FARONI, C. E. Produtividade da cana-de-açúcar relacionada à localização de adubos nitrogenados aplicados sobre os resíduos culturais em canavial sem queima. *Revista Brasileira Ciência do Solo*, 31:491-498, 2007.

**Tabela 1** - Avaliações foliares em função de cinco fontes de adubos nitrogenados em seis avaliações, nas quais as coletas foram realizadas no dia da aplicação do tratamento (antes da adubação), e vinte dias após a adubação. Nova Venécia - ES.

TRATAMENTO	11/10/11	05/11/11	01/03/12	20/03/12	04/05/12	25/05/12
<b>Área foliar (cm<sup>2</sup>)</b>						
Ureia	57,6 a	49,7 a	61,8 a	63,0 b	47,8 ab	48,8 a
Super N	55,5 a	46,1 a	63,2 a	64,4 ab	48,4 ab	47,2 a
Nitro Mais	55,1 a	46,1 a	60,8 a	65,5 ab	46,6 b	46,3 a
Nitro Gold	55,4 a	48,2 a	63,4 a	65,9 ab	47,8 ab	49,5 a
Nitrato Amônio	53,9 a	46,6 a	61,8 a	67,6 a	50,8 a	46,8 a
CV (%)	14,88	13,17	8,25	6,26	6,38	11,00
<b>Massa seca das folhas (g)</b>						
Ureia	0,9 ab	0,8 a	1,0 a	1,0 a	0,8 a	1,0 a
Super N	0,9 ab	0,7 a	1,0 a	0,9 a	0,8 a	0,9 a
Nitro Mais	1,0 a	0,5 a	0,9 a	1,0 a	0,6 a	1,0 a
Nitro Gold	0,6 b	0,6 a	1,0 a	1,0 a	0,8 a	1,0 a
Nitrato Amônio	0,9 ab	0,6 a	0,9 a	1,0 a	0,8 a	0,9 a
CV (%)	33,05	56,51	18,29	12,60	47,24	8,75
<b>Área foliar específica (cm<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>)</b>						
Ureia	78,8 a	78,5 a	87,2 a	88,9 a	84,1 a	71,1 a
Super N	80,1 a	83,9 a	90,2 a	89,8 a	85,5 a	70,6 a
Nitro Mais	79,4 a	83,8 a	91,6 a	91,3 a	84,8 a	69,3 a
Nitro Gold	84,6 a	84,6 a	88,1 a	91,5 a	82,7 a	72,9 a
Nitrato Amônio	81,4 a	83,5 a	90,0 a	94,8 a	84,1 a	70,1 a
CV (%)	11,50	7,95	7,87	11,00	6,08	10,54
<b>Massa Seca Específica (mg cm<sup>-2</sup>)</b>						
Ureia	11,8 a	11,5 a	12,8 a	12,8 a	11,9 a	14,1 a
Super N	11,1 a	11,3 a	12,6 a	12,1 a	11,7 a	14,5 a
Nitro Mais	11,0 a	11,5 a	12,8 a	12,0 a	11,9 a	14,7 a
Nitro Gold	11,4 a	11,2 a	12,1 a	12,9 a	12,1 a	14,0 a
Nitrato Amônio	11,1 a	10,9 a	12,5 a	12,2 a	12,0 a	15,0 a
CV (%)	9,26	10,26	11,38	7,97	6,51	12,62

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.