



## PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E PRODUTIVOS DE CAFEIEIRO SOB APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE FOLIAR COM NÍQUEL

**Gabriel Miranda BELIZARIO<sup>1</sup>; Laura Boldrini Amaral<sup>1</sup>; Lucas Pellegrini da Fonseca<sup>2</sup>; Dalilla Carvalho Rezende<sup>3</sup>**

### RESUMO

Os micronutrientes são uma alternativa promissora no manejo do cafeeiro, sendo o níquel (Ni) um potencial por atuar na ativação de mecanismos de defesa contra estresses bióticos e abióticos das plantas. Objetivou-se com este estudo avaliar parâmetros físico-químicos e produtividade de cafeeiro submetido à aplicação de fertilizante foliar à base de níquel, isolado ou em combinação com fungicida. Utilizou-se cafeeiro da cv. 'Catucaí Amarelo L 24/137' conduzido em delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições e sete tratamentos, sendo: T1=testemunha; T2=fungicida isolado; T3=fertilizante isolado (2,0 L ha<sup>-1</sup>); T4, T5, T6 e T7= fungicida+fertilizante nas respectivas doses: 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5 L ha<sup>-1</sup>. Houve diferença entre a testemunha e T5 nos sólidos solúveis. Foi observado um incremento na produtividade em T6 em comparação a testemunha. Evidenciou-se alteração na coordenada \*b (colorimetria) na testemunha e não observou-se diferença significativa na massa de 1000 frutos. A aplicação de fertilizante à base de níquel pode ser benéfica para as características físico-químicas e produtividade do cafeeiro.

### Palavras-chave:

Micronutriente; Sustentabilidade; Cafeicultura.

### 1. INTRODUÇÃO

O níquel (Ni) encontra-se entre os nutrientes benéficos para o desenvolvimento das plantas, sua essencialidade foi demonstrada em estudos com pecã e outras plantas perenes (Reis, 2014). Ademais, foi constatado que a presença balanceada de níquel estimula a produção das fitoalexinas, aumentando assim a resistência à doenças (Malavolta, 2008). Nesse sentido, objetivou-se com este estudo avaliar parâmetros físico-químicos e produtividade de cafeeiro submetido à aplicação de fertilizante foliar à base de níquel, isolado ou em combinação com fungicida.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de setembro de 2024 a maio de 2025, na lavoura cafeeira experimental em plena produção e com manejo nutricional adequado, localizada no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - campus Machado. A cultivar do cafeeiro é a 'Catucaí Amarelo L 24/137', caracterizado pela alta produtividade e média resistência à ferrugem, com 6 anos de idade e espaçamento de 3,20 x 0,70 m. O experimento teve delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), com sete tratamentos, sendo eles: T1= testemunha; T2=fungicida isolado; T3=fertilizante isolado (2,0 L ha<sup>-1</sup>); T4, T5, T6 e T7= fungicida+fertilizante nas doses de 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5 L ha<sup>-1</sup> de níquel respectivamente. O fertilizante utilizado contém 0,5% de Ni, 20% de K<sub>2</sub>O e 500 g L<sup>-1</sup> de ácido fosforoso e o fungicida, piraclostrobina (133 g L<sup>-1</sup>) e epoxiconazol (50 g L<sup>-1</sup>). A primeira aplicação dos tratamentos foi realizada em dezembro e a segunda após 90 dias, realizadas com o auxílio de

<sup>1</sup>Discente bolsista de graduação em Engenharia Agrônoma, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: [gabriel.belizario@alunos.ifsuldeminas.edu.br](mailto:gabriel.belizario@alunos.ifsuldeminas.edu.br); [laura.boldrini@alunos.ifsuldeminas.edu.br](mailto:laura.boldrini@alunos.ifsuldeminas.edu.br);

[lucas.pellegrini@alunos.ifsuldeminas.edu.br](mailto:lucas.pellegrini@alunos.ifsuldeminas.edu.br)

<sup>2</sup>Discente de graduação em Engenharia Agrônoma, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: [lucas.pellegrini@alunos.ifsuldeminas.edu.br](mailto:lucas.pellegrini@alunos.ifsuldeminas.edu.br)

<sup>3</sup>Doscente, IFSULDEMINAS – Campus Machado. [dalilla.rezende@ifsuldeminas.edu.br](mailto:dalilla.rezende@ifsuldeminas.edu.br)

bomba costal equipada com ponta de pulverização tipo jato cônico a uma pressão de 30 a 60 psi, padronizando uma vazão de 400L ha<sup>-1</sup>.

Para a determinação de Sólidos solúveis totais (SST), foi utilizada a metodologia proposta pela AOAC (2005), com auxílio de um refratômetro de bancada. A massa de mil frutos foi determinada de acordo com Brasil (2009) e os resultados foram obtidos multiplicando o peso médio das repetições por 10, quando o coeficiente de variação não excedeu 4% e os resultados expressos em g. A Coloração foi avaliada utilizando-se Colorímetro da marca Minolta, modelo Chroma Meter CR-400 (iluminante D65, ângulo de observação de 2° e no sistema de cor CIE L\*a\*b\*). As amostras, em triplicata, foram avaliadas em placas Petri, com cinco leituras por repetição nos pontos cardeais e central (KONICA MINOLTA SENSING INC, 1998).

As pressuposições da ANAVA de normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias ( $p \leq 0,05$ ) foram analisadas e as médias comparadas pelo teste de contraste e Scott-Knott por meio do software SISVAR (Ferreira, 2019).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que T1, T2 apresentaram valores para sólidos solúveis totais de 20,5 °Brix ambos, enquanto T4 e T5 não se distinguiram, apresentando um valor de 16,7 e 16,1 °Brix respectivamente (Tabela 1). Os teores de sólidos solúveis para *C. arabica* variam de 24 a 31° Brix para o grão cru com teor de umidade entre 11 e 13% onde maiores valores são associados a elevados teores de açúcares no grão (PIMENTA, 1995; PRETE, 1992). A não uniformidade entre os valores de sólidos solúveis totais em relação ao aumento das dosagens aplicadas pode ser justificado pelos antecedentes de adubação nutricional no cafeeiro.

Não foram observadas diferenças entre os valores das coordenadas L\* a\*, entretanto houve aumento significativo nos tratamentos Fung. + Fert. 1,0 e Testemunha na coordenada b\* (Tabela 1), devido um maior grau de maturação em relação aos outros tratamentos. Segundo Bacchi (1962) frutos de cafeeiro que apresentam maior intensidade das cores verde (< a) e azul (< b) podem ter relação positiva com qualidade. A coordenada L para alguns autores é a mais importante a ser analisada, a qual está associada à luminosidade, variando de (0 = preto e 100 = branco), indicando menor ou maior branqueamento do produto e estão relacionados a processos oxidativos. Em relação às coordenadas “a” e “b” estas indicam as direções que a cor pode assumir, sendo que para a coordenada “a”, valores próximos de zero ou negativos tendem à cor verde nos frutos de cafeeiro, enquanto valores crescentes tendem à coloração vermelha, da mesma forma, os valores positivos de b correspondem ao amarelo e valores negativos ao azul (Abreu et al., 2015). Borém et al. (2013) justificou a alteração da coloração do café de cinza/azulado/esverdeado para amarelo-esbranquiçado com a ocorrência de transformações bioquímicas-enzimáticas e processos oxidativos.

Embora não observada diferença significativa, houve um incremento de produtividade de 54% em relação à testemunha (Tabela 1). Isso pode estar atrelado ao efeito indutor de resistência ou pela característica do níquel (Ni) de melhorar o aproveitamento do nitrogênio pelas plantas, tem reduzido à incidência de doenças em diversos cultivos Kidd (2007).

**Tabela 1:** Valores médios de sólidos solúveis totais (SST), massa de mil frutos, coloração (L\* a\* b\*) e produtividade para tratamentos com fungicida e fertilizante foliar a base de Níquel.: Testemunha (T1), Fungicida opera 1,5L ha<sup>-1</sup> (T2), Ferti. níquel 2,0L ha<sup>-1</sup> (T3), Fungicida 1,5L ha<sup>-1</sup> + Ferti. níquel 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 L ha<sup>-1</sup> (T4; T5; T6; T7.)

Tratamentos	SST (°Brix)	Massa de mil grãos	Cor			Produtividade sc ha <sup>-1</sup>
			L	a	b	
T1- Testemunha	20,5 a	110,89 a	34,01 a	-0,35 a	16,61 a	21,8 b
T2- Fungicida	20,5 a	105,20 a	30,92 a	-1,15 a	11,28 b	29,5 a
T3- Fert 2,0	18,8 a	98,06 a	32,04 a	2,40 a	12,79 b	28,8 a
T4- Fung. + Fert 1,0	16,7 b	93,38 a	34,76 a	-1,19 a	16,18 a	31,2 a
T5- Fung. + Fert 1,5	16,1 b	100,08 a	31,52 a	-0,21 a	11,07 b	31,1 a
T6- Fung. + Fert 2,0	20,6 a	106,16 a	34,47 a	-3,09 a	11,68 b	33,7 a
T7- Fung. + Fert 2,5	18,1 a	100,94 a	31,96 a	0,33 a	9,27 b	33,4 a
CV%	1,88	5,79	1,56	1,67	2,74	4,02

\*Médias seguidas de mesma letras nas colunas não diferem pelo teste de Tukey a 5%

O níquel pode ser aplicado via solo ou foliar, pois apresenta redistribuição intermediária na planta e mobilidade variável no solo, sendo maior em ambientes ácidos (CAIXETA et al., 2006). Para Massa de mil frutos não foram observadas diferenças significativas entre as médias dos tratamentos.

Segundo Nobre Filho (2011) nitrato de níquel promoveu um leve aumento na produtividade do cafeeiro ‘Catuaí IAC 144’ na dosagem de 1,0 e 2,0 kg/ha em 6,1 e 3,9 % respectivamente. Entretanto Santinato (2020) verificou que a aplicação foliar de Sulfato de Níquel a 0,5% ou as doses de 5, 10, 20 e 40 kg no sulco de plantio da cultivar ‘Catuaí vermelho’ não resultaram em maior produtividade.

#### 4. CONCLUSÃO

A aplicação do fertilizante foliar à base de níquel na dose de 2,0 L ha<sup>-1</sup> contribuiu para o incremento da produtividade do cafeeiro. Embora não tenham sido observadas alterações expressivas nos parâmetros físico-químicos avaliados, verificou-se influência na coloração dos grãos, indicando possíveis efeitos qualitativos relevantes.

#### AGRADECIMENTOS

Ao IFSULDEMINAS campus Machado, CNPq e Unity Agro.

#### REFERÊNCIAS

ABREU, F. G. et al. Alterações na coloração de grãos de café em função das operações pós-colheita. **Coffee Science**, Lavras, v. 10, n. 4, p. 429-436, out./dez. 2015.

AOAC INTERNATIONAL. Official methods of analysis of AOAC International. 18th ed. Washington, DC, 2005.

BACCHI, Oswaldo. O branqueamento dos grãos de café. **Bragantia**, v. 21, p. 467-484, 1962.

BORÉM, F. M. et al. Evaluation of the sensory and color quality of coffee beans stored in hermetic packaging. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 52, p. 1-6, Jan. 2013

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009.

CAIXETA, E.T.; OLIVEIRA, A.C.B.; BRITO, G.G.; SAKIYAMA, N.S. **Tipos de Marcadores Moleculares**. In: BORÉM, A., CAIXETA, E.T. (Ed.). *Marcadores Moleculares*. Viçosa, 2006. p. 9-78.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira De Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. Disponível em: <<https://biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>>. Acesso em: 11 jan. 2025.

KIDD, Petra Susan et al. Aplicación de plantas hiperacumuladoras de níquel en la fitoextracción natural: el género *Alyssum* L. **Ecossistemas**, v. 16, n. 2, 2007.

KONICA MINOLTA SENSING INC. **Comunicação precisa da cor**: controle de qualidade da percepção à instrumentação. Seoul: Konica Minolta, 1998.

MALAVOLTA, E. O Futuro da Nutrição de Plantas Tendo em Vista Aspectos Agronômicos, Econômicos e Ambientais. INPI. **Informações Agronômicas** n. 121. Março - 2008.

NOBRE, G. W. **Alterações qualitativas do café cereja descascado durante o armazenamento**. 2005.

PIMENTA, Carlos José. QUALIDADE DO CAFÉ (*Coffea arabica* L.) ORIGINADO DE FRUTOS COLHIDOS EM QUATRO ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO. 1995. 94 p. Dissertação de mestrado — Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1995. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/139/141836f.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 jun. 2025.

PRETE, C. Condutividade elétrica do exsudato de grãos de café (*Coffea arabica* L.) e sua relação com a qualidade da bebida. 1992. 125p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1992.

REIS, A. R.; RODAK, B. W.; PUTTI, F. F.; MORAES, M. F. Papel fisiológico do níquel: essencialidade e toxidez em plantas. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 147, p. 10-24, 2014.

SANTINATO, R.; SANTINATO, V. **Doses de sulfato de níquel (22% Ni) no plantio e formação do cafeeiro em solo de cerrado LVA**. 2020. Disponível em: <https://santinatocafes.com/artigos/detalhe/5677/doses-de-sulfato-de-niquel-22-ni-no-plantio-e-formacao-do-cafeeiro-em-solo-de-cerrado-lva>. Acesso em: 13 jun. 2025.