

ESTIMATIVA DOSE DE ÁGUA RESIDUÁRIA DO CAFÉ PARA FERTIRRIGAÇÃO COM BASE NA SATURAÇÃO DE K NA CTC DO SOLO¹

Sammy Fernandes Soares²; Luiz Carlos Prezotti³; Sérgio Maurício Lopes Donzeles⁴; Aldemar Polonini Moreli⁵

¹Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa do Café - Consórcio Pesquisa Café.

²Pesquisador, DSc, Embrapa Café/Epamig, Viçosa-MG, sammy.soares@embrapa.br

³ Pesquisador, DSc, Incaper, Vitória-ES, prezotti@incaper.es.gov.br

⁴ Pesquisador, DSc, Epamig, Viçosa-MG, slopes@epamig.ufv.br

⁵ Professor, MS, IFES-Campus Ibatiba-ES, apmoreli@ig.com.br

RESUMO: Um dos óbices ao aproveitamento da água residuária do processamento dos frutos do cafeeiro (ARC) na fertirrigação de culturas é a indefinição de critérios para o cálculo da dose a ser aplicada. Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da aplicação de diferentes doses de água residuária do café, utilizando como critério o teor de K na CTC do solo. O experimento foi instalado na área da Central de Processamento de Café, pertencente à Universidade Federal de Viçosa. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com seis repetições e cinco tratamentos, constituídos pela aplicação de 0, 25, 50, 75 e 100 % da dose de ARC calculada para elevar a 5% a saturação por K na CTC do solo. A ARC foi aplicada sobre as folhas das plantas de café, sete meses após o plantio, e quinze dias após a aplicação foram coletadas amostras de solo e folhas para determinação das características químicas. Não foram constatados efeitos significativos dos tratamentos sobre o pH, a saturação por bases e a CTC do solo, e também sobre os teores de K, Ca e Mg nas folhas. A elevação do teor de K ao limite de 5% da CTC é um critério que pode vir a ser adotado no cálculo da dose de água residuária do café a ser aplicada na fertirrigação de culturas. O teor de K no solo aumentou com o aumento da dose de ARC, contudo, não atingiu o limite de 5% da CTC. A aplicação da ARC não causou injúrias nas plantas de café.

PALAVRAS-CHAVE: Cafeicultura, pós-colheita, processamento, resíduos

DOSE ESTIMATIVE OF WASTEWATER FROM COFFEE PROCESSING FOR FERTIRRIGATION BASED ON K SATURATION OF CEC SOIL

ABSTRACT: One of the obstacles to the utilization of the wastewater from coffee fruits processing is the lack of criteria to calculate the dose to be used. The study aimed to evaluate the effects of different doses of wastewater coffee using the K content in the CEC as a criterion to calculate the dose. The experiment was conducted in the area of the Central Processing Café, owned by the Federal University of Viçosa. We used a randomized complete block design with six replications and five treatments, consisting of the application of 0, 25, 50, 75 and 100% of the wastewater dose calculated to raise the level of potassium in 5% CEC. The wastewater was applied to the leaves of coffee plants, seven months after planting, and fifteen days after application, samples of soil and leaves to determine chemical characteristics. There were found significant effects on pH, base saturation and CEC of the soil, and on the K, Ca and Mg in the leaves. The high levels of K to a maximum of 5% of the CEC is a criterion that may be adopted in calculating the dose of coffee wastewater to be applied in fertigation of crops. The content of K in the soil increased with increasing dose of wastewater, however, has not reached the limit of 5% CEC. The application of the wastewater caused no injuries in coffee plants.

KEY WORDS: Coffee production, post-harvest, processing, waste

INTRODUÇÃO

O processamento dos frutos do cafeeiro para obter o café cereja descascado possibilita separar os frutos verdes dos maduros e destes formar lotes com potencial de produzir bebidas gourmet, com maior valor de mercado. Além disso, o café cereja descascado seca mais rápido que com a casca e requer menor estrutura de secagem e armazenamento. Contudo, o processamento do cereja descascado gera água residuária do café (ARC), com alta carga de material orgânico, com potencial de poluir o ambiente aquático. Para ser lançada em um corpo hídrico, a ARC precisa ser tratada, de modo a atender as condições e padrões de lançamento descritas na Resolução nº 430 do CONAMA (BRASIL, 2011). O tratamento é caro e exige conhecimento especializado. Outra opção é utilizar ARC na fertirrigação de culturas, conforme sugerido por vários autores (MATOS, 2008; PREZOTTI et al., 2012; SOARES et al., 2012). Nesse caso, dentre outras questões, é preciso convencer os cafeicultores de que a aplicação de ARC não prejudica a lavoura e estabelecer critérios para definir a dose a ser aplicada. O trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da aplicação de diferentes doses de água residuária do café, calculada de modo a elevar o teor de potássio ao limite de 5% da CTC.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na área da Central de Processamento de Café, pertencente à Universidade Federal de Viçosa, em solo argiloso, com 48%, 8% e 43% de argila, silte e areia, respectivamente, e com as características químicas apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Teores de nutrientes, alumínio, soma de bases, capacidade de troca catiônica e pH da área experimental.

P	K	Ca	Mg	Al	SB	CTC	pH
-----mg.L ⁻¹ -----		-----cmol _c .dm ⁻³ -----					
1,0	41	0,4	0,3	0,9	0,8	5,75	4,8

O plantio foi feito em dezembro de 2012, utilizando mudas da cultivar Topázio, com 4 pares de folhas. Os sulcos de plantio, distanciados em 3 m e com profundidade de 0,4 m, foram adubados com 0,5 kg.m⁻¹ de superfosfato simples, 0,05 kg.m⁻¹ de cloreto de potássio e 5 L.m⁻¹ de esterco bovino. Quatro meses depois foram aplicados 0,05 Kg de uréia por planta, em cobertura, sobre o solo. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com seis repetições e cinco tratamentos, constituídos pela aplicação de 0, 25, 50, 75, e 100% da dose de 200 m³.ha⁻¹ de ARC, calculada de modo a elevar a concentração de K a 5% da CTC do solo. Para calcular a dose de ARC foram usadas as equações 1, 2 e 3, relacionadas a seguir:

$$1) TK_C = (TK_S / 390 / CTC) \times 100$$

$$2) DK = (5 - TK_S / 100 \times CTC) \times 390 \times 2$$

$$3) DA = DK \times 1000 / TK_{ARC}$$

onde, TK_C é o teor de K na CTC_{pH7}, em percentagem; CTC_{pH7} é a capacidade de troca catiônica do solo determinada a pH 7; TK_S é o teor de K no solo, em mg.dm⁻³; DK é a quantidade de potássio necessária para elevar a concentração do nutriente ao limite de 5% da CTC_{pH7}, em kg.ha⁻¹; DA é a dose de água residuária a ser aplicada ao solo, em m³.ha⁻¹ e TK_{ARC} é o teor de K na água residuária do café. A ARC utilizada no experimento, com 406 mg.L⁻¹ de N e 710 mg.L⁻¹ de K, foi coletada em unidade de processamento que faz o reúso da água. A ARC, misturada com água limpa para compor a dose calculada, foi aplicada com regador, sobre as folhas das plantas, em área de 0,25 m², delimitada por aros circulares de metal. Quinze dias após a aplicação dos tratamentos foram coletadas amostras de solo, com trado manual, a uma distância de 10 cm do caule das plantas e na profundidade de 0-20 cm. Na mesma ocasião foram coletadas três pares de folhas medianamente desenvolvidas das extremidades de três ramos das plantas. As amostras foram encaminhadas ao laboratório para determinação das características químicas e os dados obtidos foram submetidos às análises de variância e de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de solo e de folhas encontram-se na Tabela 2. Não houve efeito significativo das doses de ARC sobre o pH, soma de bases e capacidade de troca catiônica do solo, bem como sobre os teores de K, Ca e Mg nas folhas. O teor de K no solo aumentou de forma quadrática com o aumento da dose de água residuária (Figura 1). Lo Monaco et al. (2009) também constataram aumento do teor de K e do pH do solo após a fertirrigação do cafeeiro com esses autores, bem maiores que aquelas usadas no presente trabalho. Os teores de K, Ca e Mg nas folhas foram similares, provavelmente devido ao curto intervalo de entre a aplicação das doses de ARC e a coleta das amostras. Esses teores ficaram bem abaixo das faixas críticas para esses nutrientes na região de Viçosa (GUIMARÃES; REIS, 2010). Isso pode ser devido à época em que foi realizada a amostragem, no inverno, com baixa precipitação e absorção de nutrientes pelas plantas. O teor médio de K e a CTC_{pH7} do solo com a aplicação de 100% da dose de ARC foram de 93,2 mg.dm⁻³ e 10,21 cmol_c.dm⁻³, respectivamente, o que corresponde a uma concentração de 2,34% de K na CTC_{pH7}. Isto sugere que doses mais elevadas que aquelas usadas no trabalho devam ser utilizadas para que o K venha a atingir 5% da CTC_{pH7}. Não foram observadas injúrias nas folhas das plantas com a aplicação da ARC nas doses avaliadas, resultado este similar ao de outros trabalhos realizados (PREZOTTI et al., 2012; SOARES et al., 2010), confirmando ARC. Em trabalhos realizados em vasos, com aveia (SOARES et al., 2010) e milho (PREZOTTI et al., 2012), o teor de K e a saturação por bases no solo também aumentaram, possivelmente em função das doses de ARC utilizadas por que a aplicação de ARC, em doses calculadas para suprir as exigências das plantas, não prejudica a lavoura.

Tabela 2 - Teor de potássio (K_s), pH, capacidade de troca catiônica a pH 7,0, índice de saturação por bases no solo e teores de potássio (K_f), cálcio e magnésio nas folhas de cafeeiros com a aplicação de doses crescentes de de água residuária calculada atingir 5% de K na CTC_{pH7} do solo.

Dose	K_s	pH	V	CTC_T	K_f	Ca	Mg
$L.m^{-2}$	$mg.dm^{-3}$			$-----cmol_c.dm^{-3}-----$		$-----dag.kg^{-1}-----$	
0	44	4,5	29	7,59	1,35	0,85	0,24
5	61	4,28	23	8,22	1,29	0,80	0,27
10	63	4,68	29	8,07	1,41	0,81	0,26
15	74	4,48	32	8,22	1,35	0,91	0,28
20	92	4,32	26	10,21	1,35	0,73	0,23

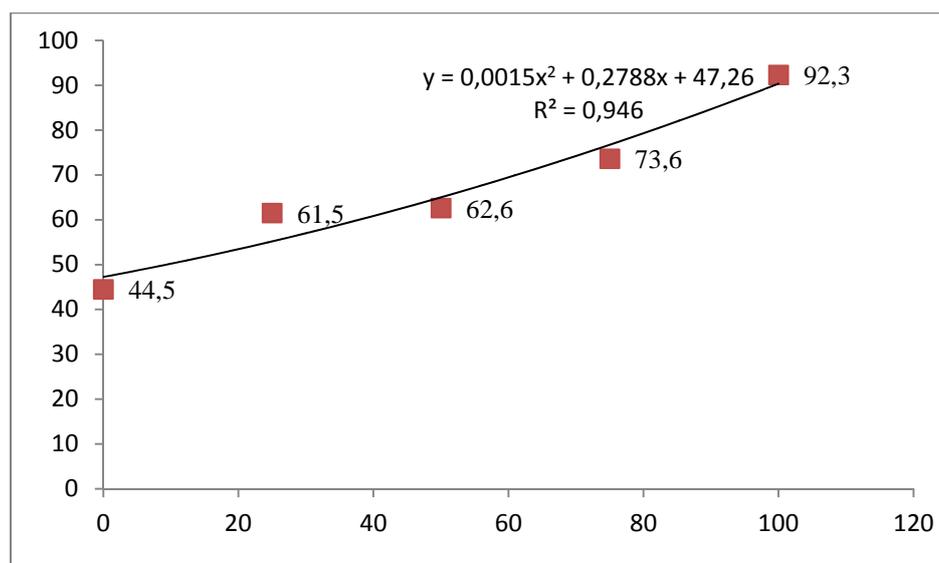


Figura 1- Teores de potássio no solo com a aplicação de 0, 25, 50, 75 e 100 % da dose de água residuária calculada para o K atingir 5% da CTC_{pH7} do solo

CONCLUSÕES

A elevação do teor de K ao limite de 5% da CTC_{pH7} do solo é um critério que pode vir a ser adotado no cálculo da dose de água residuária do café a ser aplicada na fertirrigação de culturas. O teor de K no solo aumentou com o aumento da dose de ARC, contudo, não atingiu o limite de 5% da CTC_{pH7} . A aplicação da ARC não causou injúrias nas plantas de café.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011.** Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>> Acesso em : 12 nov. 2012.

LO MONACO, P. A.; MATOS, A. T. de; MARTINEZ, H. E. P. FERREIRA, P. R.; RAMOS, M. M. Características químicas do solo após a fertirrigação do cafeeiro com águas residuárias da lavagem e descascamento de seus frutos. *Irriga*, Botucatu, v.14, n.3, p. 348-364, jul./set., 2009.

MATOS, A. T. Tratamento de resíduos na pós-colheita do café. In: BOREM, F. M. (Ed.). Pós-colheita do café. Lavras: Ed. UFLA, 2008. p. 159-201.

PREZOTTI, L. C.; MORELI, A. P.; SOARES, S. F.; ROCHA, A. C. Teores de nutrientes nas águas residuárias do café e características químicas do solo após sua aplicação. Vitória, ES: Incaper, 2012. 24p. (Incaper, Documentos 208)

SOARES, S. F.; MORELI, A. P.; DONZELES, S. M. L.; PREZOTTI, L. C.; ROCHA, A. C. da. Efeitos da água residuária do café em plantas e no substrato de cultivo de aveia, milho e alface. Brasília, DF: Embrapa Café, 2010. 8p. (Comunicado Técnico, 1).

SOARES, S. F.; MORELI, A. P.; DONZELES, S. M. L.; PREZOTTI, L. C.; ROCHA, A. C. da. Reúso da água na produção de café cereja descascado. Brasília, DF: Embrapa Café, 2012. 8p. (Circular Técnica, 1).