

## UTILIZAÇÃO DA ÁGUA RESIDUÁRIA DO PROCESSAMENTO DOS FRUTOS DO CAFEIEIRO EM ALFACE.

Sammy Fernandes Soares<sup>2</sup>, Sérgio Maurício Lopes Donzeles<sup>3</sup>, Guilherme Fernandes Soares Donzeles<sup>4</sup>, Aldemar Polonini Moreli<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D/Café.

<sup>2</sup>Pesquisador, Embrapa café, Viçosa, MG ([sammy@epamig.ufv.br](mailto:sammy@epamig.ufv.br)); <sup>3</sup>Pesquisador, EPAMIG, Viçosa, MG; <sup>4</sup>Bolsista do CBP&D/Café, Viçosa, MG; <sup>5</sup> Supervisor de Fazenda Experimental, Incaper, Venda Nova, ES.

**RESUMO:** O processamento dos frutos do cafeeiro para obtenção do cereja descascado gera água residuária do café (ARC), que contém nutrientes, os quais podem ser aproveitados na adubação de culturas. O presente trabalho teve como objetivo verificar o efeito da aplicação da ARC sobre o crescimento das plantas e teores de K, Ca, Mg e Na na matéria seca de folhas de alface. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, utilizando-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com 4 repetições e 6 tratamentos, constituídos por doses ARC (0, 50,100,150, 200 e 250 mL/planta), aplicadas sobre as folhas, em 4 ocasiões. A aplicação da água residuária do café, sobre as folhas, não causou injúrias visíveis na alface. Contudo, reduziu o crescimento das plantas. A matéria seca das plantas, do caule e das folhas e os teores de Ca, Mg e Na nas folhas de alface diminuíram com o aumento da dose de água residuária do café.

**Palavras-Chave:** café cereja descascado, resíduos, aproveitamento.

## APPLICATION OF THE RESIDUARY WATER OF COFFEE FRUIT PROCESSING ON LETTUCE.

**ABSTRACT:** The coffee processing to obtain pulped coffee generates residual water (RWC), that contains nutrients, which can be used on crop fertilization. The present work aimed at verifying the effect of the application of RWC on plant growth and K, Ca, Mg and Na in the dry matter contents in lettuce leaves. The experiment was carried out in a greenhouse, using randomized blocks design, with 4 repetitions and 6 treatments, consisting of RWC doses (0, 50,100,150, 200 and 250 mL/plant), applied on leaves, in 4 occasions. The RWC application did not cause visible injuries on lettuce but reduced plants growth. The leaves, caules and plants dry matter and Ca, Mg and Na contents in lettuce leaves were reduced by RWC dose increasing.

**Key words:** pulped coffee, residues, utilization.

### INTRODUÇÃO

O processamento dos frutos do cafeeiro, por via úmida, possibilita obter o café cereja descascado (CD), produto com valor diferenciado. Além de alcançar preços mais elevados no mercado, o CD facilita a operação de secagem, razões pelas quais vem crescendo o número de cafeicultores que optam pela produção desse tipo de café.

No entanto, o processamento dos frutos do cafeeiro para obtenção do CD gera água residuária do café (ARC), contendo material orgânico e inorgânico, com potencial de poluir o meio ambiente. Ao ser lançada em um corpo hídrico, a ARC – os microrganismos nela presentes – induz forte demanda pelo oxigênio dissolvido, podendo limitar a respiração dos organismos aeróbios da comunidade aquática e levá-los à morte. O lançamento da água residuária do café em corpos hídricos, sem tratamento adequado, é proibido pela legislação (CONAMA, 2005).

Por outro lado, a matéria orgânica e os nutrientes da ARC, podem ser aproveitados na fertirrigação de culturas, suprindo parte das exigências nutricionais das plantas, diminuindo a necessidade da aplicação de fertilizantes e os riscos de poluição de corpos hídricos (Lo Mônaco, 2005; Matos & Lo Mônaco, 2003). Contudo, a maioria dos cafeicultores resiste em usar a ARC na fertirrigação de culturas, por acharem que ela causa danos às plantas.

O uso de adubos orgânicos é uma prática comum no cultivo de hortaliças e a alface está entre aquelas que mais se beneficiam com o efeito positivo desses adubos (Oliveira et al., 2003). A alface é uma planta de ciclo rápido, típica de inverno, rica em sais de cálcio e ferro, com quantidades razoáveis de vitaminas A, B1, B2, B6, C e baixo valor em calorias (Filgueira, 1982; Katayama, 1990). O presente trabalho teve como objetivo verificar o efeito da ARC sobre o crescimento das plantas e os teores de minerais contidos na matéria seca do caule e das folhas de alface.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Centro Tecnológico da Zona da Mata, da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG, em Viçosa – MG (Latitude: 20° 45' 14" Sul; Longitude: 42° 52' 54" Oeste; Altitude: 649m), utilizando-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com 4 repetições e 6 tratamentos, constituídos pela aplicação de 6 doses ARC.

A semeadura da alface (variedade Aurélia) foi feita em bandejas de isopor, contendo o substrato plantmax hortaliças HT, usando-se três sementes por célula. Após 3 semanas, as mudas foram transplantadas para vasos, de 5L de capacidade, contendo uma mistura de terra com o substrato anteriormente referido, na proporção 3:1, e 8g de superfosfato simples.

A ARC foi aplicada sobre as folhas da alface, nos meses de julho e agosto de 2006, nas doses de 0, 50, 100, 150, 200 e 250 mL por planta, em 4 ocasiões. Para igualar as condições de umidade, aplicaram-se 250, 200, 150, 100, 50 e 0 mL de água nos vasos que receberam cada uma das doses de ARC, respectivamente. As plantas foram irrigadas em intervalos de 2 a 3 dias, usando-se o mesmo volume de água por vaso.

A colheita foi realizada 35 dias após o transplante, cortando-se as plantas rente ao solo. As folhas de cada planta foram destacadas do caule e ambos foram acondicionados em sacolas de papel e colocados para secar em estufa com ventilação forçada, a 70°C, durante 72 horas, após o que se determinou o peso da matéria seca.

Em laboratório particular foram avaliados os teores totais de K, Ca, Mg e Na contidos na matéria seca das folhas, extraídos com ácido nítrico e ácido perclórico. O potássio e o sódio foram determinados por fotometria de chama e o cálcio e magnésio por espectrofotometria de absorção atômica. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão, usando-se o programa SAEG. Adotou-se como critério o nível de 15% de probabilidade para rejeição de  $H_0$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises da ARC, em cada ocasião em que foi aplicada sobre as plantas, encontram-se na Tabela 1. Verifica-se que a ARC contém macro e micronutrientes exigidos pelas plantas, podendo diminuir a necessidade da aplicação de fertilizantes (Lo Mônaco, 2005; Matos & Lo Mônaco, 2003). Em três aplicações, os teores de N foram maiores que os de K, contrariando o senso comum de que este último seja o nutriente mais abundante na ARC. A provável explicação para tal fato é que as amostras de ARC foram coletadas e postas no laboratório no dia seguinte àquele em que foi gerada, com pouco tempo para a volatilização dos compostos nitrogenados.

Tabela 1 – Resultados das análises da água residuária do café, em cada ocasião em que foi aplicada sobre as plantas de alface.

Aplicação	N	P	K	Na	Ca	Mg	Cu	Mn	Fe	Zn
	mg.L <sup>-1</sup>									
1 <sup>a</sup>	550	11,7	317	0,5	31,0	6,3	0,6	ND	4,5	ND
2 <sup>a</sup>	159	10,7	90	0,1	11,2	4,0	0,13	ND	0,09	0,37
3 <sup>a</sup>	1194	100	410	<0,1	413	145	0,83	14,3	8,2	7,1
4 <sup>a</sup>	167	11,0	983	<0,1	186	9,5	0,88	0,21	3,73	1,47

A aplicação de ARC não causou injúrias visíveis nas folhas de alface. Ao término do experimento, as plantas que receberam doses de ARC mantinham o aspecto saudável, similar àquele da planta em que a ARC não foi aplicada. Este resultado, obtido com uma planta tão tenra como é a alface, poderá ser útil para convencer os cafeicultores de que a ARC não causa danos às plantas.

Os resultados referentes ao crescimento das plantas e teores de nutrientes nas folhas de alface encontram-se na Tabela 2. Houve significativo das doses de ARC sobre as variáveis de crescimento das plantas e sobre os teores de nutrientes nas folhas, exceto sobre o potássio.

Tabela 2 – Matéria seca e teores de minerais nas folhas de alface, com aplicação de diferentes doses de água residuária de café (ARC), sobre as folhas, em quatro ocasiões, durante o cultivo.

Dose ARC (L/pl)	MSP (g/pl)	MSC (g/pl)	MSF (g/pl)	K (dag/Kg)	Ca (dag/Kg)	Mg (dag/Kg)	Na (dag/Kg)
0	11,8850	1,0500	10,8350	6,9375	1,5225	0,7100	0,11750
50	10,8525	0,8725	9,9850	6,2125	1,4775	0,7075	0,10375
100	10,6700	0,8575	9,8125	6,4375	1,3325	0,6675	0,10375
150	9,7975	0,7650	9,0325	7,1750	1,4250	0,6850	0,10625
200	9,8625	0,8050	9,0575	5,9125	1,3375	0,6500	0,10250
250	9,3700	0,7150	8,6550	6,4875	1,3125	0,6675	0,10375

MSP = matéria seca da parte aérea; MSC = matéria seca do caule; MSF = matéria seca das folhas.

Embora não tenha causado injúrias visíveis, a aplicação da ARC afetou negativamente o crescimento da alface. A matéria seca das plantas, do caule e das folhas diminuíram linearmente com o aumento da dose de ARC (Figura 1). Hernández et al. (1992) relatam efeito benéfico do aumento de doses de matéria orgânica sobre a produtividade de alface. Por outro lado, há trabalhos que mostram que altas doses de composto orgânico podem induzir à salinização do solo, limitando a produção por causa da elevada concentração de íons (Glória, 1992; Costa, 1994).

Os teores de Ca, Mg e Na nas folhas diminuíram com o aumento da dose de ARC aplicada, de modo linear no caso dos dois primeiros nutrientes e quadrático no caso do Na (Figura 2). Não se encontrou na literatura referências quanto ao uso de ARC em alface, de modo a subsidiar uma discussão mais apropriada desses resultados. Uma hipótese é de que possa ter ocorrido um excesso de K, com a aplicação da ARC. De acordo com Garcia et al. (1982), o potássio é o mineral mais exigido pela alface, propiciando maior conversão do nitrogênio em proteínas e aumento da biomassa. O excesso de K desequilibra a nutrição das hortaliças, dificultando a absorção da Ca e Mg (Filgueira, 1982; Faquim, 1994). Altas doses de K, acima de 300 Kg.ha<sup>-1</sup>, prejudicam a produção de alface (Katayama, 1990).

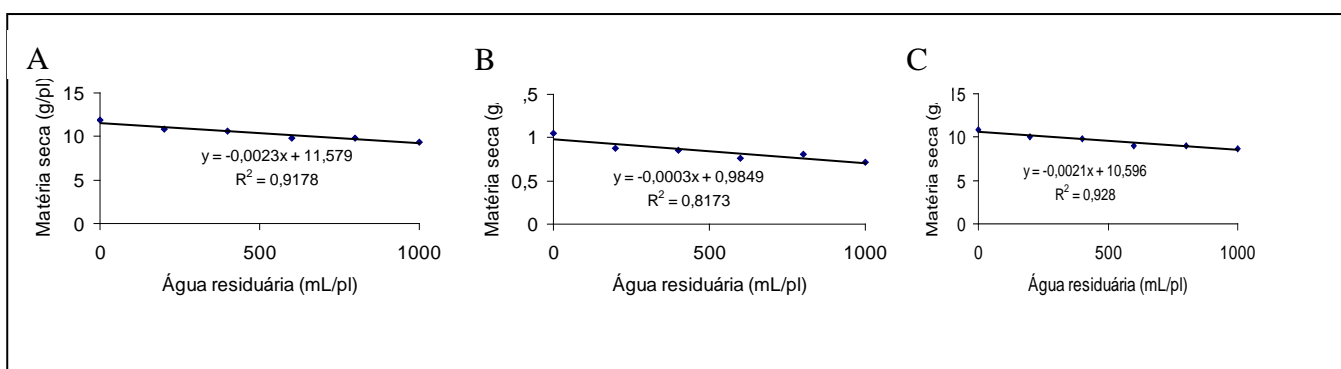


Figura 1. Matéria seca da parte aérea (A), do caule (B) e das folhas (C), em plantas de alface com a aplicação de diferentes doses de água residuária do café.

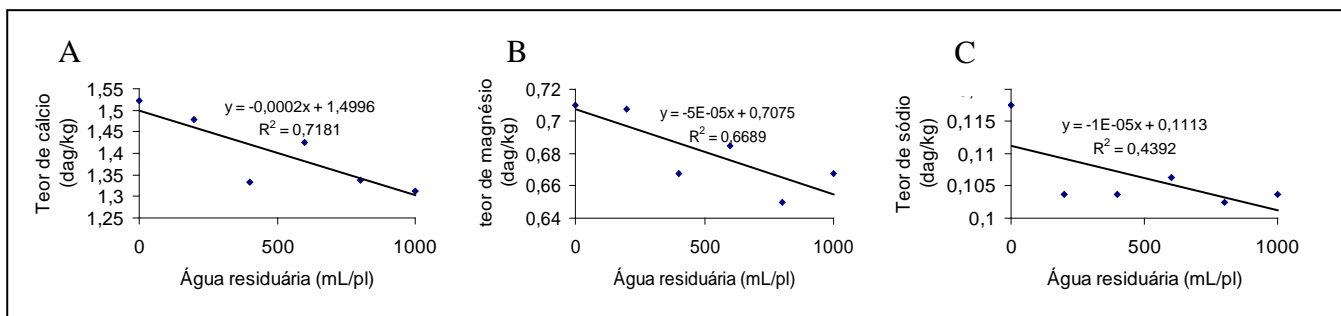


Figura 2. Teores de cálcio (A), magnésio (B) e sódio (C), em plantas de alface com a aplicação de diferentes doses de água residuária do café.

## CONCLUSÕES

A aplicação da água residuária do café, sobre as folhas, não causou injúrias visíveis na alface, contudo, reduziu o crescimento das plantas.

A matéria seca das plantas, do caule e das folhas e os teores de Ca, Mg e Na nas folhas de alface diminuíram com o aumento da dose de água residuária do café.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAMA. **Resolução n° 357**, de 17 de março de 2005. Brasília: MMA, 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: 05 de mar. 2007, 20:00.

- COSTA, C.A. **Crescimento e teor de metais pesados em alface (*Lactuca sativa* L.) e cenoura (*Daucus carota* L.) adubadas com composto orgânico de lixo urbano.** Viçosa, MG: UFV, 1994. 95p. Tese de Mestrado.
- FAQUIM, V. **Nutrição mineral de plantas.** Lavras/FAEPE, 1994, p.118-125. Apostila do curso de especialização – Pós-Graduação “Latu Sensu”. Solos e Meio Ambiente.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de Olericultura:** Cultura e comercialização de hortaliças. 2 ed. São Paulo: E. Ceres, 1982. v.2. 357p.
- GARCIA, L.L.C.; HAAG, H.P.; MINAMI, K.; et al. Nutrição mineral de hortaliça .XLIX. Concentração e acúmulo de macronutrientes em alface (*Lactuca sativa* L.) cv. Brasil 48 e Clause’s Aurélia. **Anais da Escola Superior “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v.39, p.485-504, 1982.
- GLÓRIA, N.A. Uso agronômico de resíduos. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS; 20., 1992, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1992. p.195-212.
- HERNÁNDEZ, T.; GARCIA, C.; COSTA, F.; VALERO, J.A.; AYUSO, M. Utilización de residuos urbanos como fertilizantes orgánicos. **Suelo y Planta**, v.2, p.373-383, 1992.
- MATOS, A.T.de. Tratamento e destinação final dos resíduos gerados no beneficiamento do fruto do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. ed. **Produção integrada de café.** Viçosa: UFV; DFP, 2003. p. 647-707.
- KATAYAMA, M. Nutrição e adubação de alface, chicória e almeirão. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS. 1990, Jaboticabal. **Anais...** Piracicaba: POTAFOS, 1993. Cap.4, p.141-148.
- LO MONACO, P. A. **Fertirrigação do cafeeiro com águas residuárias da lavagem e descascamento de seus frutos.** Viçosa: UFV, 2005. Dissertação (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade federal de Viçosa, 2005. 96 p.
- OLIVEIRA, R.F.de; TEIXEIRA, L.B.; BRITO, C.F.; CHENG, S.S. Efeito da aplicação cumulativa de composto orgânico de lixo urbano na produção de alface. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRA,1. SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNICA ORIENTAL, 7, 2003, Belém, PA. **Resumos Expandidos.** Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA. 2003. CD – Rom.