

# EFEITOS DA APLICAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DA DESPOLPA DO CAFÉ SOBRE ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DO SOLO

**Luiz Antônio LIMA<sup>1</sup>, E-mail: lalima@ufla.br; Carla de Pádua MARTINS<sup>2</sup>; Adão Wagner Pêgo EVANGELISTA<sup>1</sup>; Dílson Neander Botelho ALVES<sup>3</sup>; Rafael Pereira GONZAGA<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Prof. UFLA, <sup>2</sup>Pesquisadora Embrapa/Café, <sup>3</sup>Doutorando UFLA, <sup>4</sup>Graduando em Agronomia-UFLA.

## Resumo:

Os produtores de café têm optado pelo processamento do fruto tipo cereja, descascando ou retirando sua mucilagem, processo que pode gerar até 5 litros de água residuária por litro de café colhido. Estimando que cada hectare gere no mínimo 25 m<sup>3</sup> de água residuária, o que equivale a 2,5mm, este trabalho teve por objetivo avaliar os impactos da aplicação de água residuária sobre os atributos físicos e químicos do solo. Soluções contendo 50% de água residuária decantada por 24 horas e filtrada em mesh 120, adicionada ao mesmo volume de água de irrigação, foram aplicadas em lâminas que variaram de 0 a 50mm, sobre um Latossolo Vermelho Distroférrico, numa lavoura cafeeira. Uma semana após a aplicação, sem ocorrência de chuva natural ou irrigação, foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0 a 20cm e analisadas. Os resultados permitem concluir que a aplicação de uma única vez, mesmo que seja 50mm (25 ARC e 25 água), não alterou a densidade global do solo e nem a umidade volumétrica retida sob tensão de 0,1 atm (capacidade de campo). Dos atributos químicos, percebeu-se aumento significativo no teor de potássio, sem, no entanto, atingir valores altos.

**Palavras-chave:** café, água residuária, capacidade de campo, densidade, química do solo.

## EFFECTS OF COFFEE RESIDUAL WATER APPLICATION ON SOIL PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS

### Abstract:

Coffee growers have processed the coffee beans, unpeeling or removing its mucilage, process that can generate as much as 5 liters of residual water per liter of harvested beans. Considering that each hectare can generate at least 25 m<sup>3</sup> of residual water, equivalent to 2.5mm, this report investigated the effects of application of coffee residual water on physical and chemical properties of soil. Solutions containing 50% coffee residual water, previously decanted for 24 hours and filtered at 120 mesh, added to equal volume of irrigation water, were applied through different quantities that varied from 0 to 50mm, on a Red Oxisol, in a coffee field. One week after application, with no rain or irrigation, samples were collected at depth equivalent from 0 to 20cm and analyzed. Results obtained allow to conclude that the application, at once, of depths as much as 50mm (25 ARC and 25 water) did not change the bulk density neither the volumetric water content hold at 0.1 atm tension (field capacity). Among chemical parameters, a significant increase was observed at potassium, not reaching however, high values.

Key words: coffee, residual water, field capacity, density, soil chemistry

### Introdução

Embora o Brasil seja conhecido como produtor de café obtido via seca, o que representa 90% de sua produção total (Leite e Silva, 2000), atualmente os produtores optam pelo processamento do fruto tipo cereja, descascando-o e/ou retirando sua mucilagem. Como o mercado mundial tem exigido grãos de maior qualidade, observa-se uma forte tendência dos produtores migrarem para o processo via úmida. O despulpamento do café consiste na retirada da casca do fruto maduro ou cereja e posterior fermentação e lavagem dos grãos, retirando-se a mucilagem, substrato adequado para o desenvolvimento de microorganismos que podem provocar fermentação prejudicial à qualidade da bebida do café (Bartholo et. al., 1989). Na colheita do café, estima-se que sejam produzidos cerca de no mínimo 25 m<sup>3</sup> de água residuária do café (ARC) por ha colhido. Matos (2003) estima que a produção de ARC varie de 3 a 5 litros para cada litro de frutos processado ao descascar/despolpar e desmucilar. A Deliberação Normativa 10/86 do COPAM (Conselho de Política do Meio Ambiente de Minas Gerais) estabelece que a demanda bioquímica máxima de oxigênio de água residuária para ser descartada em corpos d'água deve ser de 60 mg l<sup>-1</sup>, aproximadamente 1 a 2% dos valores médios de DBO encontrados em água residuária do café em Lavras, MG. A utilização da ARC através da aplicação ao solo é uma excelente alternativa já que contém nutrientes, notadamente o potássio (Matos et. al. 1999). Considerando os valores citados, a lâmina de ARC a ser aplicada para reutilização pode ser estimada em 2,5mm.

A aplicação da ARC via gotejamento tem segundo Cunha et al. (2003), elevado potencial de entupimento. Entretanto, Lima et al. (2006) avaliou o grau de entupimento de diferentes marcas e modelos de tubogotejadores aplicando uma solução contendo 50% de água e 50% de ARC após decantação por 24 horas e filtragem em filtro de discos 150 mesh.

Os autores perceberam que alguns modelos tiveram a vazão alterada em menos de 5%, fato que aponta a possibilidade de aplicação de ARC via gotejamento, desde que tratada previamente e diluída em água.

Os níveis ideais de nutrientes no solo podem ser estimados conforme Tabela 1 (Matiello et al. 2006).

Tabela 1 – Níveis de adubação para cafeeiro (padrões para interpretação de análise de solo).

Parametro	unidade	Baixo	Médio	Alto
pH		<5,0	5,0 a 6,0	>6.0
P	Mg/dm <sup>3</sup>	<25	25 a 50	>50
K	Mg/dm <sup>3</sup>	<100	100 a 160	>160
Ca	cmol/dm <sup>3</sup>	<1.5	1,5 a 3,0	>3.0
Mg	cmol/dm <sup>3</sup>	<0,5	0,5 a 1,0	>1.0
Al	cmol/dm <sup>3</sup>	>1,0	1,0 a 0,5	<0.5
H+Al	cmol/dm <sup>3</sup>	>4,0	4,0 a 2,0	<2.0
MO	%	<1,5	1,5 a 3,0	>3.0
P-rem	mg/L	<10	10 a 20	>20
Zn	mg/dm <sup>3</sup>	<1,5	1,5 a 3,0	>3.0
Fe	mg/dm <sup>3</sup>	<1,0	10 a 30	>30
Mn	mg/dm <sup>3</sup>	<5,0	5 a 20	>20
Cu	mg/dm <sup>3</sup>	<0,5	0,5 a 1,5	>1.5
B	mg/dm <sup>3</sup>	<0,5	0,5 a 1,0	>1.0
S	mg/dm <sup>3</sup>	<5	5 a 10	>10

Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar a alteração de alguns atributos físicos e químicos do solo após a aplicação de solução 1:1 (ARC:água de irrigação) sobre um Latossolo Vermelho Distroférico.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido em uma área experimental do setor de cafeicultura da Universidade Federal de Lavras /UFLA, (altitude de 918 m, latitude de 21°14'00", longitude oeste de 45°00'00"), onde se encontrava instalada uma lavoura cafeeira irrigada por pivô central. A solução contendo ARC foi aplicada através de cilindros infiltrômetros de 30 cm de diâmetro. Uma semana após a aplicação, sem ocorrência de chuva ou irrigação, foram coletadas as amostras de solo na profundidade de 0 a 20 cm e analisadas em Laboratório. Os atributos físicos analisados foram densidade aparente ou global e umidade volumétrica retida sob 0,1 atm de tensão (capacidade de campo), enquanto os atributos químicos foram os mesmos listados na Tabela 1.

## Resultados e Discussão

Os atributos físicos do solo após a aplicação de água residuária do café (ARC) misturada à água de irrigação na proporção 1:1, está relatado na Tabela 2. Observa-se que apesar da umidade de capacidade de campo (0,1 atm) referente à testemunha parecer menor, não houve diferença significativa pelo teste Tukey ao nível de 5%. É possível que tanto a densidade global quanto à umidade retida a 0,1 atm de tensão possam ser influenciados pela aplicação de ARC, porém após muitas aplicações, diferentemente de apenas uma como realizada neste trabalho.

Tabela 2 – Atributos físicos do solo após a aplicação de diferentes lâminas de solução (1:1) de ARC:água

Lâmina solução (mm)	Densidade Global (g cm <sup>-3</sup> )	Umidade 0,1 atm (cm <sup>3</sup> cm <sup>-3</sup> )
0 (testemunha)	1,10	0,149
10	1,15	0,164
20	1,12	0,174
30	1,06	0,166
40	1,16	0,151
50	1,11	0,174

Os atributos químicos do solo após a aplicação de água residuária do café (ARC) misturada à água de irrigação na proporção 1:1, pode ser observada na Tabela 3. Verifica-se em relação à testemunha (0 mm) que apenas o teor de potássio elevou-se com a aplicação de ARC, sem, no entanto atingir valores que possam ser considerados altos, conforme Tabela 1.

A elevação do teor de potássio já era esperada, uma vez que este é um dos principais componentes da água residuária do café. Mais uma vez, é possível que repetidas aplicações possam alterar para níveis muito altos alguns atributos. Entretanto, este trabalho mostra que a aplicação de uma única vez da água residuária do café, associada à água de irrigação na proporção 1:1, não compromete os atributos químicos do solo, que possam representar toxidez ou qualquer anomalia na fertilidade para o cafeeiro.

Tabela 3 – Atributos químicos do solo após a aplicação de diferentes lâminas de solução (1:1) de ARC:água  
(mm de solução aplicada ao solo 1 ARC: 1 água)

Parâmetro	unidade	0	10	20	30	40	50
pH		6,2	5,8	5,9	6,0	6,0	6,0
P	mg/dm <sup>3</sup>	7,6	5,4	7,3	6,6	7,1	5,8
K	mg/dm <sup>3</sup>	65,8	67,5	64,8	83,0	96,3	92,5
Ca	cmol/dm <sup>3</sup>	3,0	2,7	3,0	2,9	2,9	2,8
Mg	cmol/dm <sup>3</sup>	1,6	1,0	1,5	1,4	1,2	1,0
Al	cmol/dm <sup>3</sup>	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
H+Al	cmol/dm <sup>3</sup>	2,9	3,8	3,5	3,4	3,9	3,3
SB	cmol/dm <sup>3</sup>	4,8	3,9	4,6	4,6	4,4	4,0
t	cmol/dm <sup>3</sup>	4,8	4,1	4,7	4,7	4,6	4,2
T	cmol/dm <sup>3</sup>	7,7	7,7	8,1	8,0	8,2	7,3
V	%	62,3	51,0	56,8	55,9	53,7	55,2
m	%	0,0	8,0	2,3	4,8	7,5	5,5
MO	%	2,8	2,8	3,0	2,7	2,8	2,8
P-rem	mg/L	4,5	4,3	4,8	4,3	4,9	5,3
Zn	mg/dm <sup>3</sup>	5,5	4,8	6,2	4,8	5,8	5,4
Fe	mg/dm <sup>3</sup>	40,8	38,0	40,7	38,2	42,9	35,9
Mn	mg/dm <sup>3</sup>	39,8	30,5	39,1	36,1	35,3	35,3
Cu	mg/dm <sup>3</sup>	6,8	6,9	6,7	6,7	6,7	6,5
B	mg/dm <sup>3</sup>	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3
S	mg/dm <sup>3</sup>	49,1	44,9	43,2	43,1	47,0	49,1

## Conclusões

A aplicação em uma única vez de água residuária previamente decantada por 24 horas e filtrada em mesh 120, diluída em água de irrigação na relação 1:1, ou seja, 50%, mesmo atingindo lâminas de 50mm (25mm de ARC) não altera a composição química do solo de modo a prejudicar o cafeeiro, nem mesmo a densidade ou a umidade de capacidade de campo.

## Referências Bibliográficas:

- Bartholo, G. F; Magalhães Filho, A. A. R; Guimarães, P.T. G; Chalfoun, S. M. Cuidados na colheita, no preparo e no armazenamento do café. *Informe Agropecuário*, 14 (162): 33-44. 1989.
- Cunha, F. F; Matos, A. T; Batista, R. O.O; Lo Mônaco, P. A. CUC em sistemas de irrigação por gotejamento utilizando água residuária da despolpa dos frutos do cafeeiro. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 31º, 2005, Guarapari-ES. *Anais...* p.254-255.
- Leite, C. A. M; Silva, O. M. *A demanda de cafés especiais*. In: *Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade*. Viçosa: Imprensa Universitária, UFV, 2000. p. 50 – 74
- Lima, L. A.; Alves, D. N. B; Gonzaga, R. P; Aleixo, F. J. R. Susceptibilidade dos tubogotejadores ao entupimento por água residuária do café. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 32º, 2006, Poços de Caldas, MG. *Anais...* p.298-299.
- Matiello, J. B; Garcia, A. W. R; Almeida, S. R. *Aduos, corretivos e defensivos para lavoura cafeeira – Indicações de Uso*. 2006, MAPA/Fundação Procafé e Embrapa/Café. 112 p.
- Matos, A. T; Pinto, A. B; Borges J. D. Caracterização das águas residuárias da lavagem e despolpa de frutos do cafeeiro e possibilidades de seu uso na fertirrigação. In: Seminário Internacional sobre Biotecnologia na Agroindústria Cafeeira, 3, 1999. Londrina. *Anais...*Londrina: UFPR, IAPAR, IRD, 1999. p. 395-396.
- Matos, A. T.; Lo Mônaco, P. A. Tratamento e aproveitamento agrícola de resíduos sólidos e líquidos da lavagem e despolpa de frutos do cafeeiro. Viçosa, 2003. *Boletim Técnico 07* Maio/2003. 60p.