

## **PRODUTIVIDADE DO CAFEIEIRO FERTIRRIGADO COM ÁGUAS RESIDUÁRIAS GERADAS NA DESPOLPA DE SEUS FRUTOS**

**R. M. G. Moreira,<sup>1</sup> A. T. Matos<sup>2</sup>, P. A. Lo Monaco<sup>3</sup>; W. E. Júnior<sup>1</sup>; K. G. Gutierrez<sup>4</sup>**

**RESUMO:** Objetivou-se, com a realização deste trabalho, avaliar a produtividade do cafeeiro quando fertirrigado com diferentes lâminas de água residuária da despolpa de frutos do cafeeiro (ARC). As lâminas corresponderam a 0; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 vezes a dose de adubação potássica recomendada (80g de K<sub>2</sub>O/ cova), para aplicação anual, na cultura do cafeeiro. Houve aumento na produtividade do cafeeiro com aplicação da lâmina correspondente à dose de potássio recomendada para a cultura, seguido de decréscimo na produtividade com o aumento da lâmina de ARC aplicada. A aplicação da ARC em doses maiores que o equivalente ao recomendável para a adubação potássica da cultura proporcionou decréscimo na produtividade do cafeeiro, dessa forma, conclui-se que a ARC não pode ser aplicada no solo em lâminas estabelecidas com base em requerimentos para irrigação do cafeeiro, sob pena de prejuízo à produtividade da cultura, além de possíveis problemas ao solo.

**Palavras chave:** fertirrigação, águas residuárias, processamento dos frutos do cafeeiro, café

## **COFFEE PLANTS YIELD WHEN FERTIGATED WITH THEIR FRUITS PROCESSING WASTEWATER**

**SUMMARY:** This research was carried out to evaluate the yield of the coffee plants when fertigated with different depths of coffee fruits processing wastewater (ARC). The fertigation depths corresponded to 0; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 and 3,0 times the potassium recommended rate of the fertilizing (80g of K<sub>2</sub>O / plant), for annual application on coffee plants. There was increase in the yield of the coffee plants with application of the ARC depth corresponding to the recommended potassium rate for the culture, followed by decreasing the yield with the increase of the fertigation depth. The application of ARC in larger rates than the equivalent to the advisable for the potassium fertilizing provided decreasing in the yield of the

---

<sup>1</sup> Estudante de Graduação do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, UFV, Viçosa, MG.

<sup>2</sup> Professor Doutor do Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental, UFV, Viçosa, MG.

<sup>3</sup> Engenheira Agrícola, M. S., Doutoranda em Recursos Hídricos e Ambientais, DEA, UFV, Viçosa, MG.

<sup>4</sup> Engenheira Agrícola e Ambiental, Mestranda em Recursos Hídricos e Ambientais, DEA, UFV, Viçosa, MG.

coffee plants, consequently the ARC could not be applied in coffee culture based on irrigation role, because the risk of decreasing the yield and damage to the soil.

**Key words:** fertigation, wastewater, processing of the fruits of the coffee plant, coffee

## INTRODUÇÃO

A disposição dos resíduos orgânicos gerados no processo via úmida é um dos principais problemas nas unidades de processamento de frutos do cafeeiro. De acordo com DELGADO e BAROIS (2000), no processamento via úmida tradicional, são gerados aproximadamente 3 toneladas de subprodutos e são requeridas 4 toneladas de água para produzir 1 tonelada de grãos processados. As águas residuárias geradas na despolpa de frutos do cafeeiro (ARC) são ricas em material orgânico e inorgânico, o que lhe proporciona grande poder poluente. Dessa forma, não está ambiental e legalmente correto o lançamento dessas águas residuárias, sem tratamento prévio, em corpos hídricos receptores e, por essa razão, novas alternativas de tratamento/disposição final devem ser disponibilizadas ao produtor.

Como alternativa de tratamento/disposição final dessas águas, tem-se a disposição da ARC no solo, via fertirrigação, cuja técnica prioriza o aproveitamento dos nutrientes presentes na água residuária sobre áreas cultivadas. Além do potássio, em grande quantidade na ARC, outros nutrientes estão presentes, tal como o nitrogênio, o fósforo e o cálcio, o que faz com que esses resíduos apresentem valor fertilizante, podendo ser aproveitados e dispostos no solo com fins de substituição de fertilizantes inorgânicos (Matos, 2003). Segundo o mesmo autor, se a fertirrigação com a ARC for praticada com o devido cuidado, poderá proporcionar aumento na produtividade e qualidade dos produtos colhidos e redução na poluição ambiental, além de poder promover melhoria nas características químicas, físicas e biológicas do solo.

Como o potássio é o macronutriente presente em maior concentração na ARC, ele deve ser utilizado como referencial para o cálculo da lâmina de água residuária passível de ser aplicada na lavoura do cafeeiro, sem que haja comprometimento da qualidade ambiental e prejuízo à produtividade da cultura. Poucas são as informações disponíveis sobre efeitos fisiológicos, nutricionais e na produtividade do cafeeiro fertirrigado com ARC. MATOS et al. (2001), em trabalho preliminar, observaram decréscimo na produtividade do cafeeiro com o aumento das lâminas de ARC aplicadas, embora a planta tenha apresentado ligeira recuperação com a aplicação de lâminas superiores a 600-700 L planta<sup>-1</sup>. Porém, muitas

dúvidas permanecem quanto às possibilidades e à dose de ARC a ser aplicada para obtenção de maiores produtividades no cafeeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado e conduzido nos meses de janeiro a dezembro de 2004, na Área Experimental de Irrigação e Drenagem do Departamento de Engenharia Agrícola/UFV, em área de aproximadamente 290 m<sup>2</sup> e cerca de 162 pés de cafeeiro.

Os cafeeiros utilizados no experimento são do gênero *Coffea arábica* L., cultivar Catuaí, com 4 anos de idade, espaçados de 0,8 entre plantas e 2,2 m entre linhas e tendo a primeira produção no ano de 2004,.

A água residuária da despolpa dos frutos do cafeeiro utilizada nos ensaios foi coletada na unidade beneficiadora de frutos do cafeeiro da UFV, sendo transportada para a área experimental utilizando-se caminhão pipa.

A fim de evitar-se problemas de entupimento nos emissores, devido à aplicação de forma localizada da ARC, é necessária a remoção de parte dos sólidos e mucilagem contida na água residuária, dessa forma, optou-se por efetuar sua filtragem antes da aplicação na área. Assim que chegava à área, a água residuária era passada em filtro de pergaminho de grãos de café, com diâmetro de partículas de entre 2 e 3 mm. O filtro era constituído por tambor de latão com área superficial de aproximadamente 0,26 m<sup>2</sup> e 1,3 m de altura. Na parte inferior do filtro, foi conectada uma válvula para controle da saída da água filtrada.

Com base nas análises de conteúdo de potássio da ARC filtrada, nutriente contido em maior concentração nessas águas, eram estabelecidas as lâminas de ARC a serem aplicadas ao solo. As lâminas corresponderam a 0; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 vezes a dose de adubação potássica recomendada (80g de K<sub>2</sub>O/ cova), para aplicação anual, na cultura do cafeeiro. A lâmina L0 correspondeu ao volume de água “limpa” evapotranspirado pelo cafeeiro no período entre aplicações.

A aplicação da ARC foi feita, parceladamente, de forma a subdividir a aplicação da lâmina total num período de dois meses (segunda quinzena de maio até primeira quinzena de julho), correspondente ao de geração da ARC, respeitando-se a velocidade de infiltração básica no solo.

No Quadro 1 estão apresentados os valores dos atributos físicos e químicos da ARC, avaliados antes e após a filtragem da ARC, ao longo de todas as aplicações realizadas durante o experimento.

**Quadro 1** – Valores médios de caracterização física e química do efluente do filtro orgânico aplicado no cafezal

pH	CE	K-total	Na-total	N-total	P-total
	dS m <sup>-1</sup>	----- mg L <sup>-1</sup> -----			
4,44	2,36	1022	11,7	22,5	50,8

Este experimento foi realizado no delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo constituído por seis tratamentos, referentes às lâminas estudadas (L0, L1, L2, L3, L4 e L5) e três repetições, sendo que cada parcela experimental, continha 6 plantas de cafeeiro.

De acordo com a análise de solo, referente à coleta realizada imediatamente após o término da aplicação de ARC, procedeu-se às adubações complementares à proporcionada pela aplicação de ARC.

A adubação do solo consistiu na aplicação de calcário (PRNT de 83%), sob a copa, no dia 23/10/04. A adubação convencional nitrogenada consistiu na aplicação de uréia, dividida em 3 doses semanais, sendo a primeira dose no dia 23/10/04; a segunda, dia 30/10/04 e a terceira em 07/11/04. A adubação convencional de fósforo consistiu na aplicação de superfosfato simples, aplicado de uma só vez, em cova única, escavada com 15 cm de profundidade, na projeção da copa das plantas, no dia 23/10/04. Considerando-se uma produtividade esperada de 50 a 60 sacas ha<sup>-1</sup>, foi estabelecida, seguindo-se o critério da CFSEMG (1999), a recomendação de aplicação de 400 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de nitrogênio. No caso da adubação fosfatada, a aplicação de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> foi baseada na quantidade de fósforo no solo das parcelas experimentais e na porcentagem de argila da área, que no caso é de 52%.

A adubação foliar, realizada no dia 16/11/04, consistiu na pulverização com ácido bórico, sulfato de zinco e oxicloreto de cobre, numa concentração de 3 g L<sup>-1</sup> de cada um. Para afixar os adubos foliares pulverizados, aplicou-se também um espalhante adesivo, numa concentração de 0,5 g L<sup>-1</sup>, de acordo com a recomendação da CFSEMG (1999).

A colheita foi iniciada em 01/05/2004, tendo sido efetuada ao longo de 30 dias. Para caracterização do produto, foram pesados separadamente os frutos tipo “cereja”, verdes e “passa”. Como a produção foi bastante desuniforme, no que se refere à maturação dos frutos, optou-se por avaliar apenas os frutos tipo “passa” separadamente.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de regressão para ajuste de uma equação matemática que apresentasse maior coeficiente de determinação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de produtividade do cafeeiro submetido a diferentes lâminas de ARC estão apresentados na Figura 1, na qual pode-se verificar aumento da produtividade com a aplicação da lâmina correspondente à dose de potássio recomendada para a cultura, seguido de decréscimo na produtividade com o aumento da lâmina aplicada. Ao tramo da curva de produtividade do cafeeiro a com lâminas maiores que uma vez a dose de potássio recomendada para a cultura foi ajustada a equação:

$$\text{Prod} = 0,155 \times \text{dose}^2 - 1,597 \times \text{dose} + 5,416 \quad R^2 = 0,981 \quad (1)$$

em que,

prod – produtividade ( $\text{kg planta}^{-1}$ );

dose – número de vezes a dose de potássio recomendada para a cultura (adimensional)

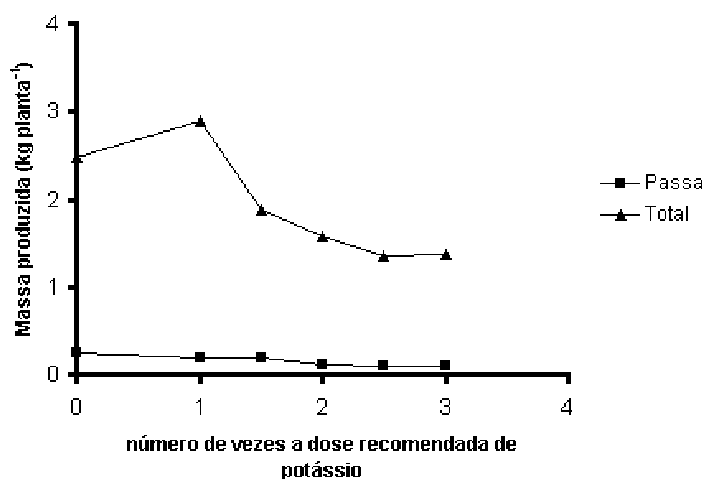


Figura 1 – Produtividade do cafeeiro fertirrigado com diferentes doses de ARC, estabelecidas com base na recomendação da adubação potássica para a cultura.

Acredita-se que, o aumento na produtividade do cafeeiro na parcela experimental em que foi aplicada uma lâmina de ARC equivalente à recomendada para fornecimento de potássio para a cultura, seja o fornecimento de matéria orgânica e de alguns micronutrientes não aplicados com a adubação inorgânica.

MATOS et al. (2001) também verificaram tendência de decréscimo na produtividade do cafeeiro com o aumento da quantidade de água residuária aplicada por planta, em comparação com as parcelas que receberam adubação inorgânica. A não observação de aumento da produtividade, nem na menor lâmina aplicada, nesse trabalho, pode ser atribuída ao fato de que, mesmo as menores lâminas de ARC aplicadas, já foram suficientemente altas para proporcionar efeitos adversos de desbalanço de cátions no solo, o que prejudicou a cultura.

## CONCLUSÕES

- A aplicação da ARC em doses maiores que o equivalente ao recomendável para a adubação potássica da cultura proporcionou decréscimo na produtividade do cafeeiro;
- a ARC não pode ser aplicada no solo em lâminas estabelecidas com base em requerimentos para irrigação do cafeeiro, sob pena de prejuízo à produtividade da cultura, além de possíveis problemas ao solo.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- CFSEMG – COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais** (5ª aproximação). Viçosa, MG: UFV, Impr. Univ., 1999. 359 p.
- DELGADO, E. A.; BAROIS, I. Lombricompostaje de la pulpa de café em México. In: INTERNATIONAL SEMINAR ON BIOTECHNOLOGY IN THE COFFEE AGROINDUSTRY, 3, Londrina, 2000. **Proceedings...** Londrina, PR: UFPR, IAPAR, IRD, 2000. p.335-343.
- MATOS, A. T. Tratamento e destinação final dos resíduos gerados no beneficiamento do fruto do cafeeiro. **Produção Integrada de Café**. ZAMBOLIM, L. (ed.). Viçosa: UFV; DPF, 2003. p. 647-705.
- MATOS, A.T.; FIA, R.; Lo MONACO, P.A. Fertirrigação da cultura do cafeeiro com águas residuárias da lavagem e despulpa de seus frutos. In: II SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2001, Vitória, 2001 (CD-Rom)