

# INFLUÊNCIA DA IRRIGAÇÃO SOBRE A COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA ÁGUA RESIDUÁRIA DO CAFÉ

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

<sup>1</sup> Prof. UFLA, <sup>2</sup> Pesquisadora Embrapa/Café, <sup>3</sup> Doutorando UFLA.

## Resumo:

O café é um importante produto da agricultura brasileira e tem seu preço baseado na qualidade da bebida. Entretanto, buscando obter incrementos de produtividade e redução dos custos de produção, o produtor tem utilizado técnicas como a irrigação, que podem ser benéficas na produtividade e possivelmente influenciar a qualidade do café. Este projeto avaliou a água residuária oriunda de parcelas irrigadas e não irrigadas, plantadas sob pivô central, em Lavras, MG. A cultivar utilizada é a “Rubi” com oito anos de idade. O espaçamento utilizado é de 3,5 m x 0,80 m. A área possui 1,6 ha, no qual foi subdividida em 18 talhões com aproximadamente 888 m<sup>2</sup> cada, visando distribuir os tratamentos com lâminas de água variando de 0 até 140% da lâmina de água evaporada do tanque Classe A. Os frutos cereja do cafeeiro foram colhidos e misturados em água na proporção 1:2 e em seguida despolpados num liquidificador industrial operando por pulsos. A água residuária obtida foi analisada e os resultados indicam que as parcelas não irrigadas geraram maiores teores de fenol, açúcares totais e redutores, grau Brix e Nitrogênio, sendo a diferença estatística significativa (Tukey 5%) apenas para o teor de fenóis.

Palavras-chave: lâminas de irrigação, cafeeiro, água residuária.

## IRRIGATION EFFECTS ON CHEMISTRY COMPOSITION OF COFFEE RESIDUARY WATER

### Abstract:

Coffee is an important product for the Brazilian agriculture and its price is based on its quality. With objective to increase its yield and reduce costs, growers have used irrigation which can have effect also on the coffee quality. This research project investigated the residuary water from irrigated and non irrigated plots, under center pivot, at Lavras-MG, Brazil. The cultivar is Rubi, 8 years old. The space between rows is 3.5 meters and between plants 0.80m. The area is 1.6 ha large and split in 18 arc segments with 888 m<sup>2</sup> each, in order to have water depths varying from 0 to 140% of the water evaporated from a Class A pan. The harvested beans (ripen only) were mixed with water at ratio 1: 2 and pulsed at a blender in order to obtain the residuary water. Chemical analysis revealed that non irrigated plots generated residuary water with larger concentration of phenol, total sugar, reducing sugar, Brix degree and Nitrogen, being the statistical difference significant (Tukey 5%) only for the Phenol content.

Key words: irrigation, coffee, residuary water

### Introdução

Considerando a importância que a cafeicultura representa para a economia brasileira, torna-se necessário desenvolver pesquisas que objetivem incrementos de produtividade e redução dos custos de produção para as diversas regiões produtoras. A produção é fortemente influenciada pelo suprimento adequado de água e nutrientes para as plantas, assim, a utilização da irrigação aliada a uma adubação correta, tem obtido excelentes retornos, aumentando significativamente a qualidade e produtividade do cafeeiro.

O café é um dos produtos agrícolas no Brasil que tem o seu preço baseado em parâmetros qualitativos, tendo seu valor acrescido com o aumento da qualidade. Esta qualidade, no entanto, é dependente de diversos fatores, destacando-se dentre eles a composição química do grão cru, sendo esta responsável, entre outros, pelas características físicas e sensoriais do produto final.

A atividade de lavagem e despolpa de frutos do cafeeiro, necessária para a redução do custo de secagem e para a melhoria da qualidade de bebida, é geradora de grandes volumes de resíduos sólidos e líquidos, ricos em material orgânico e inorgânico. Desta forma o conhecimento da concentração de certos compostos presentes na água residuária do café é um indicativo de sua qualidade.

O sabor e o aroma da bebida café são altamente complexos, resultantes da presença combinada de vários constituintes químicos voláteis e não voláteis, destacando-se entre eles os ácidos, aldeídos, cetonas, açúcares, proteínas, aminoácidos, ácidos graxos, compostos fenólicos, entre outros. Incluindo ainda a ação de enzimas em alguns destes constituintes, resultando em produtos de reações, compostos que interferirão no sabor da prova de xícara. Dentre estes compostos, 29 foram identificados como os principais responsáveis pelo aroma característico do café torrado e moído (Sarrazin et al., 2000).

Para Clifford (1999), a presença de compostos fenólicos no café em quantidades maiores verificadas para determinada espécie, é associada à desvalorização da qualidade e são responsáveis pela adstringência interferindo em seu sabor. Dentre estes compostos, principalmente os ácidos caféicos e clorogênicos exercem ação protetora e antioxidante dos aldeídos. Em virtude de qualquer condição adversa dos grãos, ou seja, colheita inadequada, problemas no processamento e armazenamento, as polifenoloxidasas agem sobre os polifenóis, diminuindo sua ação antioxidante sobre os aldeídos, facilitando a oxidação destes com interferência no sabor e aroma do café após a torração.

De acordo com Menezes (1994), na torração, os compostos fenólicos são gradualmente decompostos resultando na formação de voláteis do aroma, materiais poliméricos (melanoidinas) e liberação de CO<sub>2</sub>. O ácido clorogênico é hidrolisado à ácidos caféico e químico, cujos sabores, são mais amargos e adstringentes do que dos outros ácidos, pois seu grupo cíclico é um fenol. Grandes números de compostos fenólicos têm sido identificados em café torrados e alguns deles são originados dos ácidos clorogênicos. Os açúcares predominantes no café são os não-redutores, particularmente a sacarose; os redutores se apresentam em pequenas quantidades. De acordo com Carvalho et al. (1989), durante o processo de torração do café, principalmente os açúcares redutores, reagem com aminoácidos (reação de Maillard), responsáveis pela cor marrom do café. Nessas reações são produzidos compostos voláteis, que apresentam grande efeito no aroma do produto final (Carvalho et al., 1989).

No processamento de frutos de cafeeiro, geram-se cerca de 3 a 5 L de água residuária (ARC) para cada litro de frutos processados (Matos, 2003). Os elevados valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO) encontrados na água residuária desse processo, são indicativos de que essas águas apresentam elevada carga orgânica e, por isso, podem trazer muitos problemas para corpos hídricos receptores se forem lançadas sem tratamento prévio (Matos, 2003). Alguns trabalhos têm sido conduzidos com o objetivo de reutilizar a água residuária. Cunha et al. (2003) observou entupimento severo de tubogotejadores quando se aplicou água residuária do café. Entretanto, Lima et al. (2006), após decantar por 24 horas e filtrar o decantado em filtro de discos 120 mesh, injetaram a água residuária juntamente com água de irrigação (proporções iguais) e notaram efeito não significativo em alguns modelos de tubogotejadores. A interação da água residuária da despulpa do café com a irrigação pode ocorrer positivamente. Por isso este trabalho teve por objetivo avaliar a influência da irrigação sobre alguns compostos químicos da água residuária do café.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras (DEG-UFLA), em uma lavoura de café irrigada por pivô central. A cidade de Lavras situa-se na região Sul de Minas Gerais. A cultivar utilizada é a “Rubi” com oito anos de idade. O espaçamento utilizado é de 3,5 m X 0,80 m. A área é de 1,6 ha, no qual foi subdividida em 18 talhões com aproximadamente 888 m<sup>2</sup> cada, visando distribuir os tratamentos.

Os tratamentos correspondem a lâminas de água aplicadas em função da evaporação do tanque Classe A (ECA), assim descritos: 60%, 80%, 100%, 120% e 140% da ECA, além de um tratamento sem irrigação (testemunha) onde não se efetua a irrigação, totalizando dessa forma 18 parcelas. As parcelas são constituídas por 18 plantas, sendo 12 consideradas úteis.

Após a colheita, procedeu-se o preparo da água residuária, pulsando em um liquidificador industrial, água contendo grãos de café na proporção dois (2) de água para 1 de café, visando simular as operações de descascamento, despulpa e desmucilagem dos grãos. As amostras de água residuária foram então encaminhadas para o Centro de Prospecção e Análises Químicas da UFLA para determinação da Demanda Química de Oxigênio (DQO); Fenol; Açúcares redutores e totais; Graus Brix; e Nitrogênio total.

A determinação da demanda química de oxigênio (DQO), foi realizada seguindo a metodologia apresentada no Standart Methods (Apha, 1995). Os açúcares redutores e totais foram extraídos pelo método de Lane-Enyion AOAC (1992) e determinados pela técnica de Somogy, adaptada por Nelson (1944). O nitrogênio total foi determinado pelo método Micro-Kjedahl, conforme procedimento da AOAC (1992). Utilizando-se o método apresentado no Standard Methods (Apha, 1995), os compostos fenólicos foram extraídos com metanol 80% e quantificados de acordo com o método calorímetro. O grau Brix foi determinado por Difractometria.

As diferenças entre os tratamentos foram verificadas de acordo com teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

A composição química da água residuária do café colhido, de acordo com as lâminas de irrigação é observada na Tabela 1. Os resultados representam a média de três repetições. É possível observar que a testemunha (0%) apresenta teores de fenol, açúcares redutores, grau Brix e Nitrogênio superior aos tratamentos irrigados. Porém ao realizar a análise de variância nos parâmetros analisados, verificou-se diferença significativa, apenas para a concentração de Fenol presente na ARC. Este resultado é extremamente importante, pois demonstra que a água residuária do café cultivado em área não irrigada apresentou concentração de fenol superior às áreas irrigadas, o que pode influenciar a qualidade da bebida do café. Os demais parâmetros como açúcares, Graus Brix e Nitrogênio, embora superiores para parcela não irrigada, não apresentaram diferença significativa, sugerindo talvez maior número de repetições para as próximas avaliações a serem realizadas na safra 2006/2007.

Tabela 1 - Composição química da água residuária do café submetida por cinco anos à aplicação de irrigação, conforme diferentes percentuais da lâmina de evaporação do tanque Classe A.

Tratamento (% ECA)	DQO (mg l <sup>-1</sup> )	Fenol (mg l <sup>-1</sup> )	Açúcares totais (mg l <sup>-1</sup> )	Açúcares redutores (mg l <sup>-1</sup> )	Graus Brix	N (mg l <sup>-1</sup> )
0	4656,13 a	73,46 a	3839,49 a	2584,36 a	0,65 a	1063,95 a
60	4396,27 a	56,43 ab	3666,41 a	1570,26 a	0,48 a	948,93 a
80	5727,60 a	61,12 ab	3194,62 a	2353,59 a	0,57 a	977,68 a
100	3804,43 a	56,15 ab	2916,41 a	2194,62 a	0,55 a	872,25 a
120	4719,20 a	38,96 b	2022,82 a	1034,36 a	0,40 a	565,52 a
140	4549,67 a	52,59 ab	2556,15 a	1735,64 a	0,50 a	805,15 a
C.V	20,20	15,32	31,11	34,77	19,75	25,52

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

## Conclusões

A água residuária da despolpa do café, proveniente de parcelas irrigadas, apresentaram teor de fenóis inferior às áreas não irrigadas, permitindo sugerir que outros trabalhos sejam conduzidos para avaliar o possível efeito da irrigação sobre a qualidade da bebida do café.

## Referências Bibliográficas

- American Public Health Association. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 19. Ed. Washington, 1995.
- Association of Official Analytical Chemists. *Official methods of analyses of the Association of Official Analytical Chemists*. 15. ed. Washington, 1990. 684p.
- Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional De Irrigação. Departamento Nacional De Meteorologia. *Normais climatológicas (1961-1990)*. Brasília: 1992. 84p.
- Carvalho, V.D.; de; Chalfoun, S.Ms.; Chagas, S.J. de R. Relação entre classificação de café pela bebida e composição físico-química, química e microflora do grão beneficiado. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 15, Maringá, 1989. *Resumos...*Rio de Janeiro: MIC/IBC, 1989. P.25-26.
- Clifford, M. N. Chorogenic acids and other cinnamates nature, occurrence and dietary burden. *Journal of the Food and Agriculture*, v.79, p.363-372, 1999.
- 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.
- 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.
- 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.
- Menezes, H. C. *Variação dos monoisômeros e diisômeros do ácido cafeoilquínico com maturação de café*. Campinas: UNICAMP, 1994. 171p. (Tese – Doutorado em Tecnologia de Alimentos).
- Pimentel Gomes, F. *Curso de Estatística Experimental*. 13 ed. São Paulo: Nobel, 1990. 468p.
- Rodríguez V. N.; Impacto Biológico de los efluentes del Beneficio Humedo del Café. *Revista del Centro Nacional de Investigaciones de Café - Cenicafe*, Vol. 48 (4): 234-252. 1997.
- Sarrazin, C.; Lequère, J. L.; Gretsche, C.; Liardon, R. Representativeness of coffee aroma extracts: a comparison of different extraction methods, *Food Chemistry*, v.70, p.99-106, 2000.

Zambolim, L. *Produção integrada de café*. Viçosa: UFV/DFP, 2003. p.647-708.