

CARACTERIZAÇÃO DA ÁGUA RESIDUÁRIA DO CAFÉ SOBRE INFLUÊNCIA DA IRRIGAÇÃO

L.A. Lima - Professor Depto.Engenharia - UFLA, A.W.P. Evangelista - Professor Depto.Engenharia – UFLA - awpego@ufla.br, C.P. Martins – Pesquisadora - UFLA, A.C. Silva – Doutorando em Eng. Agrícola – UFLA.

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., Food Chemistry, 2000).

A presença de compostos fenólicos no café em quantidades superiores àquelas consideradas normais para determinada espécie, pode contribuir para perda da qualidade da bebida. 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 (Clifford, Journal of the Food and Agriculture, 1999).

Os açúcares predominantes no café são os não-redutores, particularmente a sacarose, no entanto, os açúcares redutores são normalmente encontrados em pequenas quantidades. Durante o processo de torração do café, principalmente os açúcares redutores, reagem com aminoácidos, responsáveis pela cor marrom do café. Nessas reações são produzidos compostos voláteis, que apresentam grande efeito no aroma do produto final (Menezes, Tese – Doutorado em Tecnologia de Alimentos - UNICAMP, 1994).

A atividade de lavagem e despulpa 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, são informações que podem indicar sua qualidade.

Há uma tendência nacional de processar os frutos do café via úmida, visando atender a demanda internacional por café fino, aumentando, por um lado, a preocupação com o destino da água residuária do café (ARC) e, por outro, incentivando o desenvolvimento de tratamentos, antes de lançá-las nos cursos d'água ou no solo. Para tanto, o conhecimento da composição da ARC é essencial para definição do tratamento mais eficiente na remoção dos compostos contaminantes, bem como a melhor forma de aplicá-la no solo.

Alguns trabalhos têm sido conduzidos almejando reutilizar a água residuária da lavagem do café, na irrigação dessa cultura. Cunha et al. (Anais do 31º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 2005) observou o entupimento severo de tubogotejadores quando aplicou-se água residuária do café via

irrigação localizada. Entretanto, Lima et al. (Anais do 32^o Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 2006), após decantar por 24 horas e filtrar o decantado em filtro de discos de 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 despolpa 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.

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 do estado de Minas Gerais. A cultivar utilizada foi a “Rubi” com oito anos de idade. A área é de 1,6 ha, no qual foi subdividida em 18 talhões com aproximadamente 888 m² cada, visando distribuir os tratamentos.

Os tratamentos corresponderam 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 efetuou a irrigação, totalizando dessa forma 18 parcelas. As parcelas foram constituídas por 18 plantas, sendo 12 consideradas úteis.

Após a colheita realizada no mês de julho de 2006, procedeu-se o preparo da água residuária, pulsando em um liquidificador industrial, água contendo grãos de café na proporção de dois (2) litros de água para um (1) litro de café, visando simular as operações de descascamento, despolpa e desmucilagem dos grãos. Posteriormente, as amostras de água residuária foram 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; Nitrogênio total; e Metais, enxofre e fósforo.

Os resultados foram analisados no programa estatístico SISVAR. Quando a análise de variância identificou diferenças, os dados foram comparados pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e conclusões

A composição química da água residuária do café colhido, de acordo com as lâminas de irrigação é registrada na Tabela 1. Os resultados representam a média de três repetições. Analisando os valores de DQO verifica-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos, porém o menor valor (3804,43 mg l⁻¹) foi encontrado para o tratamento correspondente a 100% da ECA. Comparando com o valor permitido pela legislação ambiental para descarte direto (90 mg l⁻¹), este valor é 42 vezes maior que o permitido. Entretanto, quando se compara com o tratamento não irrigado, este valor é consideravelmente menor. Ressalta-se a importância desse resultado, pois demonstra que a água residuária da área não irrigada apresentou valor de DQO superior às áreas irrigadas. Percebe-se ainda que a testemunha (0% da ECA) apresentou teores de fenol, açúcares totais e redutores, grau Brix e Nitrogênio superiores aos tratamentos irrigados, porém pela análise de variância, verificou-se diferença significativa, apenas para a concentração de Fenol presente na ARC. Este resultado é extremamente importante, pois indica 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.

Embora os demais parâmetros como açúcares, Graus Brix e Nitrogênio, não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, os seus valores foram superiores na parcela não irrigada. Desta forma, este fato também pode contribuir para a depreciação da qualidade do café não irrigado.

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 ⁻¹)	Fenol (mg l ⁻¹)	Açúcares totais (mg l ⁻¹)	Açúcares redutores (mg l ⁻¹)	Graus Brix	N (mg l ⁻¹)
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

Quanto aos teores dos elementos químicos presentes na água residuária do café verificou-se diferença significativa entre os tratamentos apenas para as concentrações de fósforo (P) e manganês (Mn). As maiores concentrações de fósforo e manganês foram encontradas na água residuária coletada do café irrigado com a lâmina correspondente a 60% da ECA, e as menores concentrações foram observadas no tratamento onde se aplicou a lâmina de 120 % da ECA. As concentrações de fósforo variaram de 2,92 mg l⁻¹ a 7,604 mg l⁻¹.

Considerando as condições nas quais se conduziu este trabalho, pode-se concluir que as diferentes lâminas de irrigação pouco influenciaram as características químicas da água residuária da despolpa do café, no qual, o teor de fenóis e as concentrações de P e Mn, foram as únicas características que diferenciaram estatisticamente. O maior teor de fenol foi encontrado na parcela não irrigada e as maiores concentrações de fósforo e manganês foram encontradas no tratamento correspondente a 60% da ECA e os menores valores foram registrados quando se aplicou a lâmina de 120% da ECA.