

CARACTERIZAÇÃO DO LIXIVIADO DE CASCAS DE FRUTOS DE CAFEIEIRO

CACHALDORA, D.N.¹; MATOS, A.T.¹ e LO MONACO, P.A.³

¹DEA/UFV, <atmatos@mail.ufv.br>

RESUMO: Cascas de frutos de cafeeiro, quando dispostas de forma inadequada, tornam-se potenciais contaminantes para solo e águas superficiais e subterrâneas. Com o objetivo de caracterizar o lixiviado de pilhas constituídas por cascas de frutos de cafeeiro, em diferentes granulometrias, foram montadas colunas com cascas com três distintas faixas granulométricas: 0,84 a 1,19 mm, 1,19 a 2,0 mm e 3,0 a 6,0 mm. As cascas de frutos de cafeeiro, na sua maior granulometria, apresentaram menores concentrações e valor, principalmente para as primeiras lâminas de afluente infiltradas, de ST, DBO, Ntotal, K, P e CE, respectivamente. Houve diminuição na concentração de ST, DBO, Ntotal, P, K, além de redução na condutividade elétrica no efluente das colunas com todas as granulometrias avaliadas, à medida que a lâmina de infiltração do afluente aumentou. As elevadas CE e concentrações de DBO e Ntotal comprovam ser o lixiviado de pilhas de cascas de frutos de cafeeiro de elevado potencial poluente para o ambiente.

Palavras-chave: resíduos agroindustriais, contaminação ambiental, cascas de fruto de cafeeiro.

CHARACTERIZATION OF THE COFFEE HUSKS EXTRACTS

ABSTRACT: Coffee husks, when dispose in inadequate form, are polluting potential for soil and superficial and underground waters. With the objective of characterizing the extract (leached) of piles constituted for coffee husks, in different size particles, were mounted columns with husks with: 0,84 to 1,19 mm, 1,19 at 2,0 mm and 3,0 to 6,0 mm. The coffee husks columns with the largest size particles presented an effluent with smaller concentrations and value of ST, DBO, Ntotal, K, P and CE, respectively. The ST, DBO, Ntotal, P and K concentrations and the CE value decreased in the effluent of the all particles size columns, as the sheet of infiltration of the affluent increased. High value of CE and concentrations of DBO and Ntotal indicate that the leached of the piles of coffee husks have high polluting potential for the ambient.

Key words: food processing residues, environmental contamination, coffee husks.

INTRODUÇÃO

A produção brasileira de grãos de café é, atualmente, de 28,9 milhões de sacas beneficiadas de 60 kg (REVISTA ITEM, 2000). Como 28% da massa de fruto seco é constituída por casca e polpa (Zuluaga, 1989, citado por DELGADO e BAROIS, 1999), pode-se estimar a geração de 674 mil toneladas de resíduos do beneficiamento do fruto. A casca/polpa do fruto é constituída, basicamente, por carboidratos, proteínas, cafeína, taninos, potássio, nitrogênio e sódio (VASCO, 1999).

A geração de grande volume de resíduos do beneficiamento de frutos do cafeeiro tem suscitado o estudo de formas alternativas de sua disposição ou aproveitamento, além do uso como adubação orgânica em cultivos agrícolas, uma vez que nem sempre o aproveitamento agrícola é possível ou econômico. O uso das cascas na alimentação animal tem sido tentado; entretanto, a presença de cafeína e taninos tem dificultado a aceitação do material pelos animais. O aproveitamento industrial das cascas tem também sido estudado (MACHADO e OLIVEIRA, 2000; WOICIECHOWSKI et al., 2000; FAN et al., 2000), podendo vir a ser responsável pelo consumo de uma pequena parte do grande volume que é produzido. Enquanto não se encontram soluções definitivas para os resíduos do beneficiamento dos frutos de cafeeiro, pilhas de cascas têm sido formadas em locais onde é feito o beneficiamento dos frutos de cafeeiro. SANTOS e MATOS (2001), avaliando a contaminação do solo de áreas de depósito de cascas de frutos de cafeeiro, encontraram elevadas concentrações de amônio e potássio em maiores profundidades do solo de locais onde as deposições eram mais antigas (três anos). Os autores concluíram que houve contaminação superficial e subsuperficial do solo pelos lixiviados das pilhas, o que pode colocar em risco a exploração agrícola da área ou a contaminação de águas subsuperficiais

O objetivo desta pesquisa foi caracterizar o lixiviado de pilhas constituídas por cascas de frutos de cafeeiro, nas granulometrias de 0,84 a 1,19 mm, 1,19 a 2,0 mm e 3,0 a 6,0 mm.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a geração de lixiviado em pilhas de cascas de fruto de cafeeiro, foram construídas colunas de tubo de PVC de 100 mm de diâmetro e 600 mm de comprimento, com um tampão adaptado a uma das extremidades, no qual foi feito um furo para o acoplamento de um flange, pelo qual era coletado o efluente para os recipientes de 1,5 L. As cascas de fruto do cafeeiro, nas faixas granulométricas de 0,84 a 1,19 mm, 1,19 a 2,0 mm e 3,0 a 6,0 mm, foram acondicionadas em camadas de 10 cm, sob pressão de 12.490 N/m² (correspondente à pressão exercida por um homem de 70 kg), até ser atingida uma altura de

50 cm. Nas colunas foram passados, na condição de fluxo saturado, 10,5 litros de água da rede de abastecimento da Área Experimental de Hidráulica Irrigação e Drenagem do Departamento de Engenharia Agrícola da UFV, devidamente estocada em galões de 50 L, de onde foi conduzida, por gravidade, até as colunas de material.

O efluente gerado nas colunas foi coletado, em seqüência, em sete diferentes recipientes de 1,5 litros. Amostras desses recipientes foram analisadas para obtenção das concentrações de nitrogênio total, pelo método Kjeldahl; fósforo, por colorimetria (método do ácido ascórbico); e sódio e potássio, por fotometria de emissão de chama, enquanto o pH foi determinado com peagâmetro e a condutividade elétrica, com potenciômetro (EMBRAPA, 1997). Os sólidos totais (ST) e a DBO foram determinados seguindo-se metodologia apresentada por APHA (1995). Análises idênticas foram realizadas nas amostras da água afluyente às colunas.

As análises físicas, químicas e bioquímicas do afluyente, ou seja, da água utilizada como agente de solubilização e transporte de solutos das colunas de casca de frutos do cafeeiro, indicaram condutividade elétrica (CE) = 0,059 dS/m; pH = 7,2; sólidos totais (ST) = 0 mg/L; DBO = 9 mg/L; Ntotal = 6,5 mg/L; N-NH₄⁺ = 0,03 mg/L; P = 0,1 mg/L; K = 2 mg/L; e sódio = 4 mg/L.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises dos diversos parâmetros físicos, químicos e bioquímicos foram plotados em função da lâmina de afluyente infiltrada na coluna, estando os gráficos obtidos apresentados na Figura 1.

Houve profunda alteração na maioria dos parâmetros analisados, à medida que a lâmina infiltrante aumentou, indicando que, com a passagem da água, foi diminuindo, aos poucos, o material extraível com a solução percolante.

A casca de frutos de cafeeiro na maior granulometria apresentou menores concentrações e valor, principalmente para as primeiras lâminas de afluyente infiltradas, de ST, DBO, Ntotal, K, P e CE, respectivamente, indicando que, quanto maior o tamanho de partícula e menor a superfície específica do material, menor a interação com o meio e menor a quantidade de material passível de ser extraído com a água.

O pH do efluente mostrou-se levemente ácido, enquanto os elevados valores de condutividade elétrica indicam altas concentrações de íons em solução. Os altos valores de condutividade elétrica nos

efluentes, notadamente nos produzidos em colunas de menores granulometrias, comprovam o potencial salinizador que esse lixiviados podem trazer para solos pobremente drenados.

A liberação de solutos, capazes de gerar efluentes de DBO tão elevados quanto os encontrados, é um indicativo do forte potencial poluente dos lixiviados de pilhas de casca de frutos de cafeeiro, que, no solo, cria ambiente redutor, de baixa disponibilidade de oxigênio, fazendo, com isso, baixar o potencial redox do solo e favorecendo o aparecimento de formas amoniacais do nitrogênio e a formação de compostos de alta solubilidade no meio.

A solubilização de N_{total} põe também em risco o ambiente, uma vez que, com mineralização do material orgânico, haverá disponibilização de nitrato, forma altamente móvel no solo, podendo vir a contaminar águas subsuperficiais.

Os resultados obtidos corroboram os encontrados por SANTOS e MATOS (2001), os quais constataram forte contaminação do solo, inclusive em maiores profundidades, em áreas de depósito de casca de frutos de cafeeiro por períodos de até três anos.

CONCLUSÕES

Com base nos dados obtidos, pode-se concluir que:

- A casca de frutos de cafeeiro, na sua maior granulometria, apresentou menores concentrações e valor, principalmente para as primeiras lâminas de afluentes infiltradas, de ST, DBO, N_{total} , K, P e CE.
- Houve diminuição na concentração de ST, DBO, N_{total} , P, K, além de redução na condutividade elétrica no efluente das colunas com todas as granulometrias avaliadas, à medida que a lâmina de infiltração do afluentes aumentou.
- As elevadas CE e concentrações de DBO e N_{total} comprovam ser o lixiviado de pilhas de cascas de frutos de cafeeiro de elevado potencial poluidor para o ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. 19. ed. Washington D.C.: 1995. 1000p.

DELGADO, E.A.; BAROIS I. Lombricompostaje de la pulpa de café em México. In: III Seminário Internacional sobre Biotecnologia na Agroindústria Cafeeira. **Anais...** Londrina – PR, 1999, 513 p.335-343.

- EMBRAPA Manual de análises do solo. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. 1997, 212 p.
- SANTOS, J.H.; MATOS, A. T. Contaminação do solo em áreas de depósito de cascas de frutos de cafeeiro. I SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL. V. 2. Anais... Poços de Caldas, 2000, Brasília, 2000, p.981-984.
- VASCO, E.Z. Processamiento de frutos de café por via húmeda y generación de subproductos. In: III SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE BIOTECNOLOGIA NA AGROINDÚSTRIA CAFEEIRA, 1999, Londrina-PR, 1999. **Anais....** Londrina: UFPR, IAPAR, IRD, 1999. p. 345-355
- REVISTA ITEM. Um panorama da cafeicultura irrigada no Brasil. **Item - Irrigação e Tecnologia**, n. 48, Brasília: ABID, 2000, p.8-9.
- MACHADO, C.M.M.; OLIVEIRA, B.H. Casca de café como substrato para a produção de ácido giberélico por fermentação no estado sólido. I SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL. V. 1. **Anais...** Poços de Caldas, 2000, p.658-661.
- WOICIECHOWSKI, A.L.; SOCCOL, C.R.; PANDEY, A. Produção de goma xantana a partir de resíduos da agroindústria do café. I SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL. V. 1. **Anais...** Poços de Caldas, 2000, p.677-680.
- FAN, L.; SOCCOL, CR.; PANDEY, A. Produção de cogumelo comestível pleurotus em casca de café e avaliação do grau de detoxificação do substrato. I SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL. V.1. **Anais...** Poços de Caldas, 2000, p.687-690.

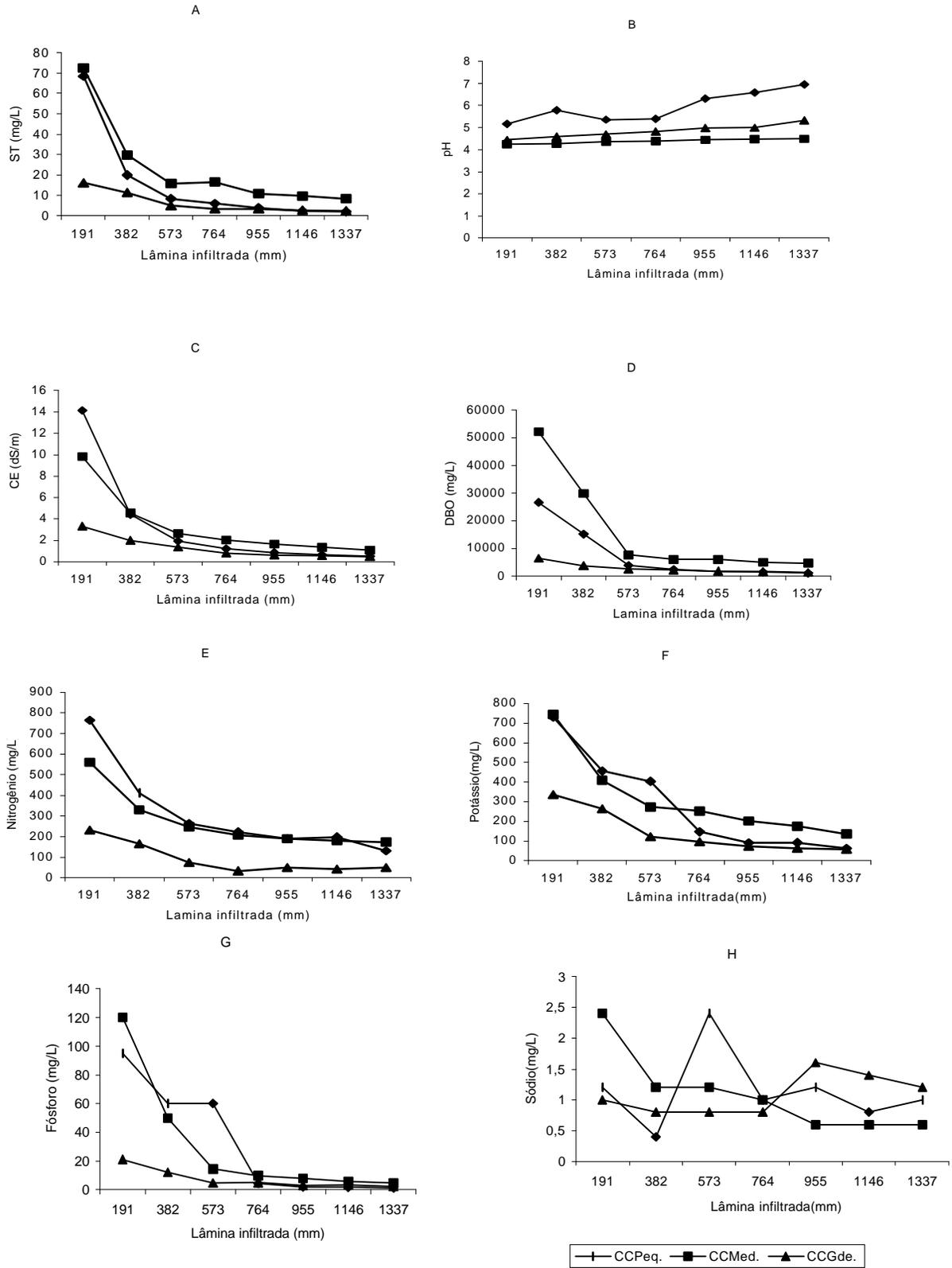


Figura 1 - Características físicas (sólidos totais-A e condutividade elétrica-C), químicas (pH-B, nitrogênio-E, potássio-F, fósforo-G, sódio-H) e bioquímicas (DBO-D) do efluente das colunas contendo casca de furo do cafeeiro com três diferentes granulometrias.