AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LIXIVIADO EM ARGISSOLO AMARELO LATOSSÓLICO COM APLICAÇÃO DE ÁGUA DE LAVAGEM E DESPOLPA DO CAFÉ

FELIZARDA V. BEBÉ[1], MÁRIO M. ROLIM[2], GEORGE B. SILVA[1], ELVIRA M. R. PEDROSA[2], VERONILDO S. OLIVEIRA[2], ENEAS L. B. QUEIRÓZ[3]

[1] Engª Agrônoma, Mestranda, Programa Pos-Graduação em Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife, PE. (0XX81) 3320-6276, e-mail: *felizvb@hotmail.com.*
[2] Prof. Doutor, Depto. de Tecnologia Rural, UFRPE, Recife –PE. E-mail: rolim@ufrpe.br
[2] Engª Agrônoma , Depto. de Agronomia, UFRPE, Recife –PE.

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 04 de agosto de 2006– João Pessoa - PB

RESUMO: A água residuária de café (ARC) é rica em matéria orgânica e nutriente, mas quando aplicada em altas doses pode contaminar o lençol freático através da lixiviação. Assim, o presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a qualidade do lixiviado de solo com aplicação de doses crescentes de ARC. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e três repetições, totalizando 12 colunas de PVC de 100 mm de diâmetro e 800 mm de altura. As doses de ARC aplicadas foram: 1070 (Testemunha, água), 214 (Tratamento 2), 642 (Tratamento 3) e, 1070 mL (Tratamento 4), correspondentes a 1, 3 e 5 vezes a necessidade de potássio (80g K_2O/planta de café) requerida pelo cafeeiro em produção. Após, decorridos 60 (Coleta 1) e 75 (Coleta 2) dias a aplicação da ARC, foram aplicadas lâminas de lixiviação com água, e posteriormente coletados os lixiviados. Em seguida foram realizadas análises de CE, pH, DQO e K. As doses de ARC não alteraram o pH do lixiviado nas duas coletas. Os valores de DQO foram reduzidos em relação a ARC aplicada no solo. A aplicação da dose equivalente a necessidade de K do café não afetou a qualidade do lixiviado.

PALAVRAS-CHAVE: água residuária de café, lixiviado, aproveitamento de resíduos

EVALUATION OF LEACHING QUALITY IN ARGISSOIL YELLOW LATOSSOLIC WITH APPLICATION OF WASTWATER AND DESPOLP OF COFFEE

ABSTRACT: The wastewater of coffee (WWC) is rich in organic substance and nutrients, but when applied in high doses it can contaminate table water sheet through the leaching process. The present work was carried through with the objective to evaluate the quality of the soil leached with application of increasing doses of WWC. The experimental design was completely randomized with four treatments and three replications, totalizing 12 columns of PVC with 100 mm diameter and 800 mm of height. The applied doses of WWC were: 214 mL (treatment 1), 642 mL (treatment 2), 1070 mL (treatment 3) and 1070 mL of supplying water (control) corresponding to 1, 3 and 5 times the potassium necessity (80g K2O/plant of coffee) required by the coffee in production. After 60 (collect 1) and 75 days (collect 2) of the application of WWC, it was applied leached sheets with water collected the leached. It was set up analysis of EC, pH, OCD, and K. The WWC did not affect pH of leached at both collects. The values of OCD were low in relation to CRW applied in soil. The application in soil of the rate equivalent to K necessity in coffee did not affect leached quality.

PALAVRAS-CHAVE: wastewater of coffee, leached, residue use.

INTRODUÇÃO: O Brasil é um dos maiores produtores de Café a nível mundial. No entanto, para o agregar valor ao produto é necessário melhorar a qualidade da bebida através de adequado processamento dos grãos. No processamento via úmida, o fruto de café é descascado ou despolpado antes da secagem, esta forma é mais rápida, favorecendo a redução de custos, além de obter cafés com melhor qualidade para o mercado externo que é mais exigente quanto à qualidade de bebida (Matos et. al., 2005). No entanto, o processo via úmida gera grandes quantidades de água residuária que pode ocasionar uma elevada contaminação dos corpos receptores devido as sua alta carga de matéria orgânica e nutrientes (Pérez et. al., 2000). Uma das alternativas para minimizar os problemas ambientais ocasionados pela ARC é a disposição no solo. Matos et al., (2005) obtiveram resultados satisfatórios com a aplicação de ARC no solo devido ao aumento no pH e bases trocáveis, também, principalmente nos níveis de potássio na camada de 0-20 cm de profundidade, proporcionando economia de fertilizantes. Além disso, o solo funciona como depurador de águas residuárias devido a interceptação dos sólidos em suspensão, adsorção dos cátions à matriz do solo e oxidação do material orgânico (Matos & Sediyama, 1996). No entanto, torna-se necessário o conhecimento das características físicas e químicas do solo, de forma que não altere a integridade dos recursos hídricos nem tampouco sature o solo com um único elemento levando a desequilíbrio e prejuízo a planta. Desta forma, a aplicação excessiva de ARC, a qual apresenta altos níveis de K, podem ocasionar substituição dos íons cálcio no complexo de troca, sendo lixiviado no perfil do solo, podendo comprometer a estrutura do mesmo e acarretar problemas de infiltração da água. Análises da qualidade de lixiviado em solos que houve aplicação de ARC são escassos. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do lixiviado de solo que foi aplicado doses crescentes de ARC.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido no Laboratório de Aproveitamento de Resíduos e Mecânica dos Solos da UFRPE. A ARC utilizada foi proveniente do processamento de lavagem e despolpa de café, de uma propriedade particular situada no município de Barra do Choça, sudoeste da Bahia, Brasil. O solo utilizado foi um Argissolo Amarelo Latossólico, coletado na Estação Experimental de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco (IPA). Após coletado foi destorroado e peneirado (peneira de 4,76 mm). O preenchimento das colunas foi executado de forma a proporcionar uniformidade e homogeneidade em toda coluna, adicionando-se o solo em camadas de aproximadamente 5 cm de espessura; cada camada sobreposta foi compactada por leve pressão com um disco de madeira de diâmetro pouco inferior ao diâmetro interno do cilindro. Objetivando-se expulsar o ar contido nos poros do solo, o umedecimento das colunas foi promovido por capilaridade, a partir da base inferior de cada coluna, com água de abastecimento. A análise física do solo foi realizada no Laboratório de Física de Solo (Tabela 1) e a análise físico-química (Tabela 2) no Laboratório de Química do solo, ambos da UFRPE, conforme metodologia da EMBRAPA (1997).

Tabela 1. Composição física do Argissolo amarelo latossólico.

Horizonte	Prof.	Composição granulométrica (g Kg^{-1})				Densidade g/cm^3	
	(cm)	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Global	Partículas
A	0-14	596	232	77	95	1,23	2,61
E/A	14-36	539	272	37	152	1,23	2,52
E/A	36-55	546	248	23	182	1,44	2,73
EB	55-70	462	227	27	285	1,53	2,75

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e três repetições, totalizando 12 colunas de PVC com 100 mm de diâmetro e 800 mm de altura. Conforme a concentração de potássio (K) existente na ARC (Tabela 1) foram aplicadas as seguintes doses: 1070 mL de água de abastecimento (Testemunha), 214 mL (Tratamento 2), 642 mL (Tratamento 3), 1070 mL (Tratamento 4) correspondentes a 1, 3 e 5 vezes a necessidade de potássio (80g K_2O/planta de café) requerida pela cultura do cafeeiro em produção. Decorridos 60 e 75 dias respectivamente a aplicação da ARC, as colunas foram irrigadas com água de abastecimento, e posteriormente coletados os lixiviados. Em seguida foram realizadas análises de CE, pH, DQO e K segundo metodologia

descrita no Standard methods (APHA, 1995). Os dados foram analisados a partir do programa SAS, onde aplicou-se o testes de Mauchly para selecionar o delineamento estatístico a ser utilizado, univariada ou multivariada (através de medida repetida ao longo do tempo) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Composição físico-química da água residuária de café (ARC).

Parâmetros	Unidades	ARC
DBO	mg L^{-1}	6.840
DQO	mg L^{-1}	15.000
Potássio (K)	mg L^{-1}	1290
CE	dS m^{-1}	4,2

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Após a aplicação do teste de Mauchly aos dados coletados indicou a análises de medida repetida ao longo do tempo para todas as variáveis analisadas. Com relação a variável CE, a análise variância aplicada aos dados de CE indicou que houve efeito significativo na interação tempo x dose como pode ser verificado na redução da CE na coleta 2 em relação a coleta 1. Especificamente entre os tratamentos da coleta 2, embora a CE obtida do Tratamento 4 (maior dose de ARC) tenha sido maior em relação aos Tratamentos 1 e 2, pode-se verificar que não foi suficiente para comprometer a qualidade da água do lixiviado (Figura 1A). Os sais existentes na ARC adicionada ao solo foram diluídos na lâmina de água aplicados correspondente ao volume de poros. Corroborando com Brito (2004) quando trabalhou com água residuária do processamento do álcool.

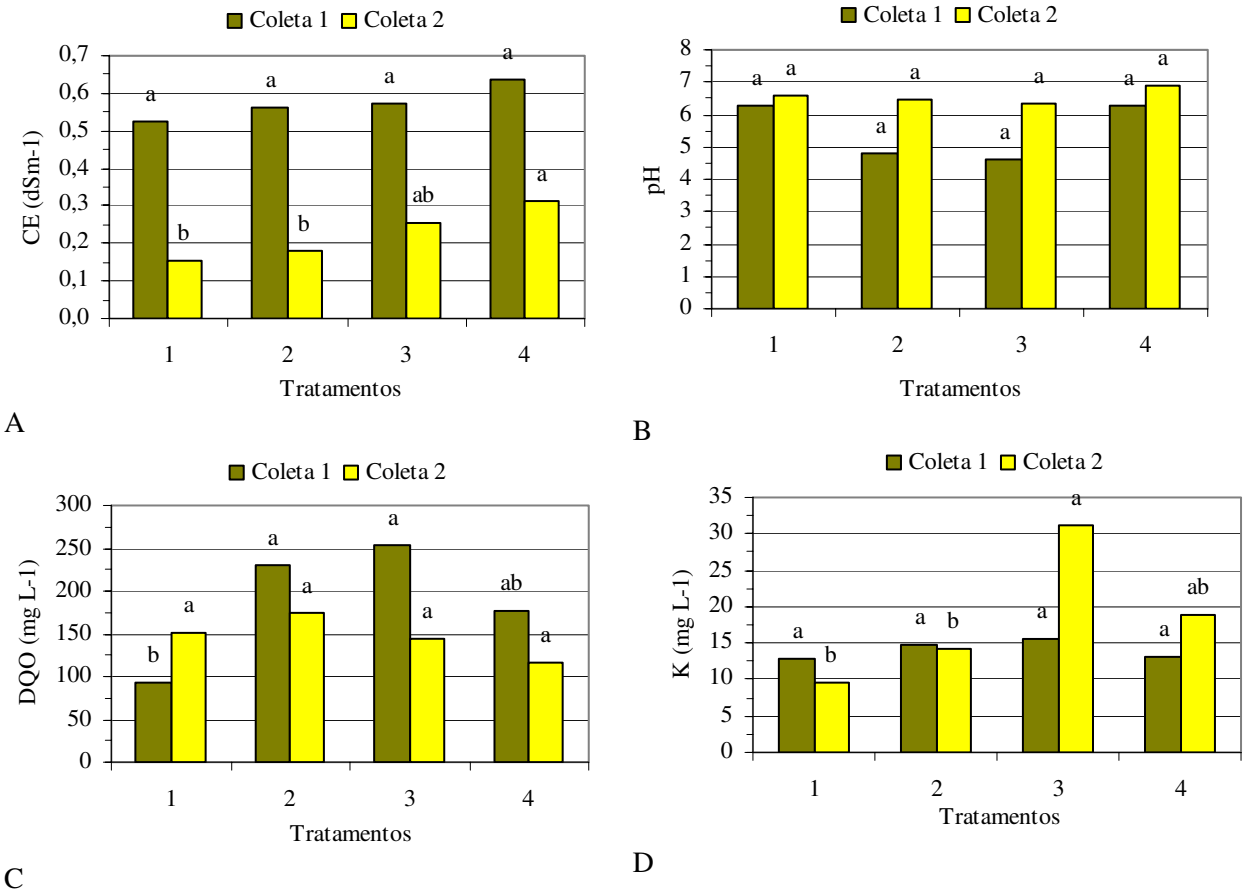

Figura 1. Valores de CE (A) pH (B), DQO (C) e K (D) em lixiviado de Argissolo amarelo latossólico com aplicação de doses crescentes de ARC.

Quanto aos valores de pH do lixiviado não houve diferença entre os tratamentos e o tempo das coletas bem como com sua interação (Figura 1B). No entanto, vários autores evidenciaram aumento de pH do solo quando da aplicação de doses crescentes de vinhaça em tempo de incubação de dois meses.
Com relação a variável DQO, houve efeito significativo entre os tratamentos na coleta 1. O solo funcionou como um filtro da carga orgânica existente na ARC que pode ser verificado nos valores de DQO muito inferiores a ARC (15.000 mg L^{-1}) que foi adicionada ao solo. De modo geral os valores de DQO foram inferiores na coleta 2 do lixiviado em relação a coleta 1. Resultados semelhantes foram obtidos por Lyra et. al. (2003) onde os valores de DQO no lençol freático foram inferiores a vinhaça aplicada no solo.
O teor de K da solução do solo não foi alterado pela adição de ARC na primeira coleta. No entanto, na coleta 2 pode-se verificar aumento do teor de K no Tratamento 3 em relação aos Tratamentos 1 e 2, indicando lixiviação do elemento no perfil do solo. Pode-se verificar que a testemunha não se diferenciou do Tratamento 2 (Figura 1D), indicando que a aplicação da dose uma vez a necessidade de K não afetou a qualidade do lixiviado. Além disso, o solo utilizado apresentou textura arenosa contribuindo ainda mais para a lixiviação de K. Matos et. al. (2001) trabalhando com fertirrigação de cafeeiros com ARC, verificaram que os teores de K no solo não foram alterados pela aplicação de ARC.

CONCLUSÕES: A aplicação de ARC não alterou o pH do lixiviado. Os valores de CE, DQO e K variaram em função dos tratamentos e com o tempo de incubação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA. Standard methods for the examination of water and waswater. 19.ed. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation, Washington, D.C., 1995.

BRITO, F.L. Qualidade do lixiviado e atributos químicos de três solos tratados com vinhaça. 2004. 50f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – UFRPE, Recife.

LYRA, M.R.C.C.; ROLIM, M.M.; SILVA, J.A.A. Topossequencia de solos fertirrigados com vinhaça: contribuição para a qualidade das águas do lençol freático. R. Bras. Eng. Agric. Ambiental, Campina Grande, v. 7, n.3. p. 525-532, 2003.

MATOS, A. T; PINTO, A. B. PEREIRA, O. G. BARROS, F. M. Alteração de atributos químicos no solo de rampas utilizadas no tratamento de águas residuárias. R. Bras. Eng. Agric. Ambiental, Campina Grande, v. 9, n.3. p. 406-412, 2005.

MATOS, A. T.; LO MONACO, P. A.; PINTO, A. B.; FIA, R.; FUKUNAGA, D. C. Pollutant potential of wastewater of the coffee fruits processing. In: Soares, A. A.; Saturnino, H. M. Environmental water: Competitive use and conservation strategies for water and natural resources. Brasília: ABID, 2001. p. 158-165.

MATOS, A.T.; SEDIYAMA, M.A.N. Riscos potenciais ao ambiente pela aplicação de dejeto líquido de suíno ou composto orgânicos no solo. In: Seminário mineiro sobre manejo e utilização de dejetos de suínos, 1, Ponte Nova, 1995. Anais...Viçosa: EPAMIG, 1996. p. 45-54.

PÉREZ, S. R.; SILVA, R. M.; BOIZÁN, M. F. Estudio de la biogradabilidad anaerobia de las aguas residuales del beneficio húmedo del café. Interciencia. vol. 25. n. 8. p. 386-390, 2000.