

EFEITOS NO SOLO DECORRENTES DA FERTIRRIGAÇÃO COM ÁGUA RESIDUARIA DA LAVAGEM E DESPOLPA DE CAFÉ CONILON

Priscila Andrade Silva FARIA¹, Edvaldo Fialho dos REIS², Giovanni de Oliveira GARCIA³

¹ Mestre em Produção Vegetal no Centro de Ciências Agrárias – CCA UFES. E-mail prianxieta@yahoo.com.br.

¹ Professor Associado I, Departamento de Engenharia Rural no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo - CCA-UFES. E-mail edreis@cca.ufes.br.

¹ Professor Associado I, Departamento de Engenharia Rural no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo - CCA-UFES. E-mail giovanni.garcia@ufes.br.

RESUMO – O objetivo foi avaliar os efeitos da fertirrigação com água residuária da lavagem e despulpa do café conilon (ARCC) sobre os atributos químicos do solo. Desenvolvido em parcelas subdivididas (7 x 5), com sete doses de ARCC e cinco épocas de avaliação, em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com três repetições, submetido à análise de variância pelo teste F, comparados pelo teste de Tukey e modelos de regressão utilizando o teste t de Student. Conclui-se que a ARCC pode ser utilizada, desde que seja aplicada em doses segundo a capacidade de armazenamento de água no solo.

Palavras-Chaves: Conilon, fertirrigação, água residuaria

ABSTRACT – The objective of this work was to evaluate the effects current of the fertigation with wastewater from washing and pulping of the conilon coffee cherries on the chemical attributes of the soil. The wastewater from washing and pulping of the conilon coffee (ARCC). Developed in split-plots arrangement (7 x 5), having in the plots seven doses of ARCC the five evaluation epoch, with three repetitions, submitted to the variance analysis in test F, compared by the test of Tukey it was made regression and the models were chosen using the test t of Student. Concluded that the wastewater of the coffee can be used, since that applied in doses according with the water stock capacity in the soil.

Keywords: Conilon, fertigation, wastewater

1.INTRODUÇÃO

Em relação à safra de 2014, a previsão de produção de café conilon no Espírito Santo é de 9.950 mil sacas, um acréscimo de 21,18% em relação a 2013 (CONAB, 2014).

Tal acréscimo se deve ao programa de renovação e revigoramento das lavouras, à baixa produção de 2013, o elevado vigor das plantas, a adequada florada e sua fertilização, as condições climáticas favoráveis e as tecnologias introduzidas.

O Espírito Santo era conhecido no mercado nacional e mundial como produtor de cafés de baixa qualidade. Hoje, é referência nacional em cafés especiais. O conilon de qualidade é excelente para misturas tendo uma participação de até 20%, porém se o café for de baixa qualidade a participação do conilon fica abaixo de 10% (FASSIO & SILVA, 2007).

No processamento de frutos de cafeeiro, utiliza-se água para a lavagem, descascamento, despulpamento e desmucilagem, que geram de 3 a 5 litros de água residuária para cada litro de fruto processado (MATOS et al., 2003). A água residuária é rica em material orgânico em suspensão e constituintes orgânicos e inorgânicos em solução, por isso não pode ser lançada, sem tratamentos, em corpos hídricos receptores (MATOS et al., 2005).

A disposição no solo da água residuária do café é considerada uma alternativa viável de tratamento. Taylor & Neal (apud PINTO et al., 2000), destacam algumas das diversas vantagens desse processo: o benefício agrícola, o baixo investimento do tratamento convencional (custo oscila entre 30% a 50% do custo), pequeno custo de operação, baixo consumo de energia, etc. Pode-se ainda proporcionar aumento da produtividade, melhorar a qualidade dos produtos colhidos e reduzir a poluição ambiental, além de promover melhorias em algumas propriedades físicas dos solos.

Com objetivo de reduzir os impactos causados pela água residuária do café, este trabalho propôs avaliar os efeitos decorrentes da fertirrigação com água residuária da lavagem e despulpa dos frutos do cafeeiro sobre os atributos químicos do solo do cafeeiro conilon.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi constituído com plantas na fase de desenvolvimento inicial, na área experimental do Núcleo de Estudos de Difusão de Tecnologia em Floresta, Recurso Hídrico e Agricultura Sustentável (NEDTEC), no município de Jerônimo Monteiro (ES), localizado nas coordenadas 200 47' 25" S e 410 23' 48" W a 120 m de altitude,

vinculado ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES).

Foram utilizadas mudas de *Coffea canephora* Pierre, variedade Robusta Tropical (EMCAPAER 8151), com 6 a 7 pares de folhas, com 60 dias, adquiridas no viveiro de mudas da prefeitura Municipal de Jerônimo Monteiro-ES, transplantadas para vasos de 12 e 50 litros no dia 15 de fevereiro de 2007. Para preenchimento dos vasos utilizou-se um latossolo vermelho amarelo (LV), coletado na área experimental da Escola Agrotécnica Federal de Alegre (EAFA).

As amostras de Água Residuarial de Café Conilon (ARCC) foram coletadas na unidade beneficiadora de frutos do cafeeiro na fazenda experimental de Marilândia de propriedade do Instituto Capixaba de pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER) e caracterizada no Laboratório de Análise de Fertilizantes, Águas, Minérios, Resíduos, Solos e Plantas (LAFARSOL).

À água utilizada foi oriunda da primeira lavagem, sem recirculação, gerando cerca de 4,16 litros de ARCC por litro de café beneficiado. Os parâmetros avaliados foram: o pH, por potenciometria; a demanda química de oxigênio (DQO), por método de refluxo aberto; a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), por determinação de oxigênio dissolvido nas amostras (Método Winkler), segundo APHA(1995); as concentrações de N e P, determinadas por colorimetria; as concentrações de K e Na, determinadas por fotometria de chama (RUMP & KRIST, 1992); os sólidos sedimentáveis (SP), em cone de Imhoff; os sólidos totais (ST), após secagem em estufa a 1100C, por 24 horas; os sólidos fixos totais (SFT), por combustão em mufla a 5500C; os sólidos voláteis totais (SVT), por diferença entre sólidos totais e fixos; os sólidos em suspensão (SS), em filtro de acetato de celulose de 0,45 mm; e a condutividade elétrica (CE), com auxílio de condutivímetro (MATOS, 2004).

O solo apresentou a seguinte caracterização física e físico hídrico, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização física e físico-hídrica do solo (LV), com plantas na fase de desenvolvimento inicial, no período de janeiro a dezembro de 2007

DS	Dp	CC	PMP	AF	AG	Silte	Argila
Kg dm⁻³		m m⁻³		g kg⁻¹			
0,93	2,83	0,376	0,153	97,6	141,0	141,7	491,7

Ds – densidade do Solo; Dp – densidade de partícula; CC – Capacidade de Campo; PMP – ponto de murcha permanente; AF – areia fina; e AG – areia grossa.

A calagem e a adubação fosfatada foram realizadas em função da análise química do solo, conforme manual de recomendação de calagem para o Espírito Santo - 5ª aproximação.

Para determinação da lâmina de ARCc, utilizou-se a curva de retenção de água no solo, determinada a partir de amostras deformadas, (EMBRAPA, 1997). A dose de ARCc foi calculada em função da capacidade de armazenamento de água no solo (CAD), considerando fator disponibilidade de 50% e profundidade efetiva do sistema radicular de 0,25 m. Desta forma as doses de ARC aplicada foi 1, 2, 3 e 4 vezes a CAD, aplicada em uma única vez; e 2 e 3 vezes a CAD parceladas em 2 e 3 vezes, respectivamente.

As determinações foram realizadas segundo EMBRAPA (1997): pH em água, com uso de potenciometria; H+Al por titulometria; P disponível por colorimetria; K trocável por fotometria de chamas; Ca e Mg por espectrofotometria de absorção atômica; CTC, SB, V e m foram obtidos por cálculo; e matéria orgânica pelo método Walkley-Black.

O experimento foi no esquema de parcela subdividida (7 x 5), tendo nas parcelas sete doses (19, 38, 57 e 76 mm, aplicadas uma única vez, representadas por D11, D21, D31 e D41, respectivamente; 38 mm, parcelada em 2 aplicações representadas por D22; 57 mm, parcelada em três aplicações representadas por D33; e testemunha que foi adubada conforme recomendação, representada por T) e as subparcelas constituídas pelos períodos de amostragem correspondentes a 30, 60, 90, 120 e 150 dias após aplicação da ARCc, num delineamento inteiramente casualizado (DIC), com três repetições.

Os dados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância em nível de 5% pelo teste F. Quando significativo para o fator qualitativo, foram comparados pelo teste de Tukey a 5% e para o fator quantitativo foi feita regressão e os modelos foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando o teste t

de Student, adotando-se o nível de 5% de probabilidade e também pelo maior coeficiente de determinação (R²).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância para os atributos do solo: matéria orgânica, fósforo, potássio, magnésio, acidez potencial, sódio, alumínio, CTC, soma de bases, CTC total, saturação de bases e saturação de alumínio, representados no apêndice 2A e 3A, mostra que a interação entre dose e tempo apresenta-se não significativa pelo teste F, em nível de 5%. Apenas para o pH do solo e o teor de cálcio no solo, a interação apresenta-se significativa.

O pH do solo para cada época de avaliação em função das doses de ARC aplicadas é apresentado na Figura 1. Percebe-se que há diferença significativa entre as doses apenas aos 150 dias após aplicação, sendo que a D41 difere estatisticamente da D33.

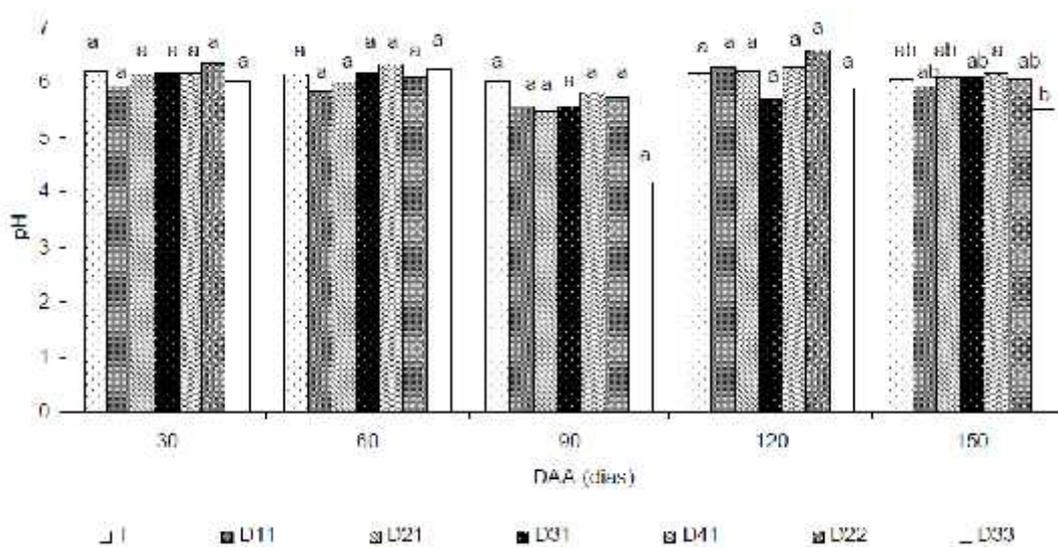


Figura 1 – Valores de pH em água do solo em função das doses de ARC, para cada época de avaliação.

Lo Mônaco (2005), trabalhando com água residuária de café arábica, encontrou um maior valor de pH nos solos onde as doses de água residuária foram maiores.

Contudo as doses aplicadas foram calculadas em função da necessidade nutricional do café, e neste trabalho em função da capacidade de armazenamento de água no solo.

Azevedo & Oliveira (2005) não constataram mudanças significativas no pH do solo, após quatro ciclos de cultivo do pepino ao avaliar o efeito da aplicação de água na fertilidade do solo.

Segundo Bragança et al. (2001), o café conilon se desenvolve bem em solo com pH entre 5,4 – 6,5. Quando o pH atinge valores acima de 5,5, todo o alumínio contido no solo fica precipitado não oferecendo toxidez às plantas.

Na Figura 2, percebe-se que, para todas as doses aplicadas, o pH do solo não sofre alteração no tempo, não sendo possível obter ajustes de modelos satisfatórios.

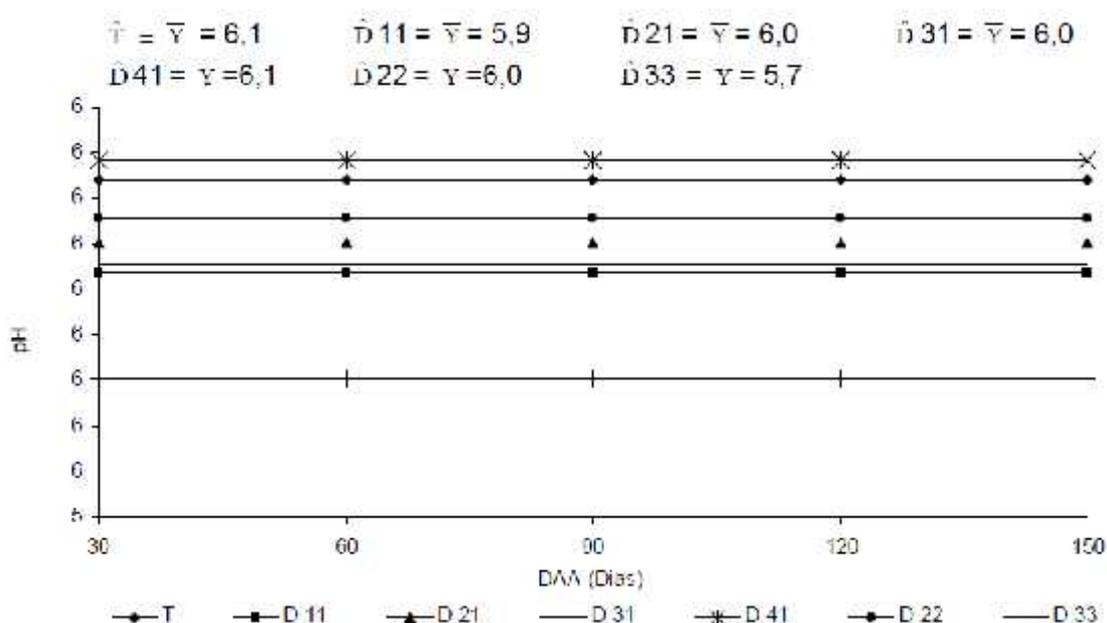


Figura 2 – Valores de pH do solo em água em função do número de dias após aplicação (DAA) para cada dose de ARC (D11, D21, D31, D41, D22, D33 e T).

A concentração do teor de cálcio no solo para cada época de avaliação em função das doses de ARC, visualizada na Figura 3, somente aos 150 dias após aplicação apresenta diferença entre os tratamentos, sendo que as T (testemunha), D21, D31, D41, D22 e D33 não diferem entre si, em nível de 5% pelo teste de Tukey.

Azevedo & Oliveira (2005), aplicando efluente de uma estação de tratamento de esgotos domésticos na cultura do pepino (*Cucumis salivus* L), concluíram que a irrigação com

água residuária contribuiu significativamente para o aumento do teor de cálcio retido na solução do solo.

Observa-se, na Figura 4, que o teor de cálcio no solo não sofre alteração no tempo para as doses aplicadas.

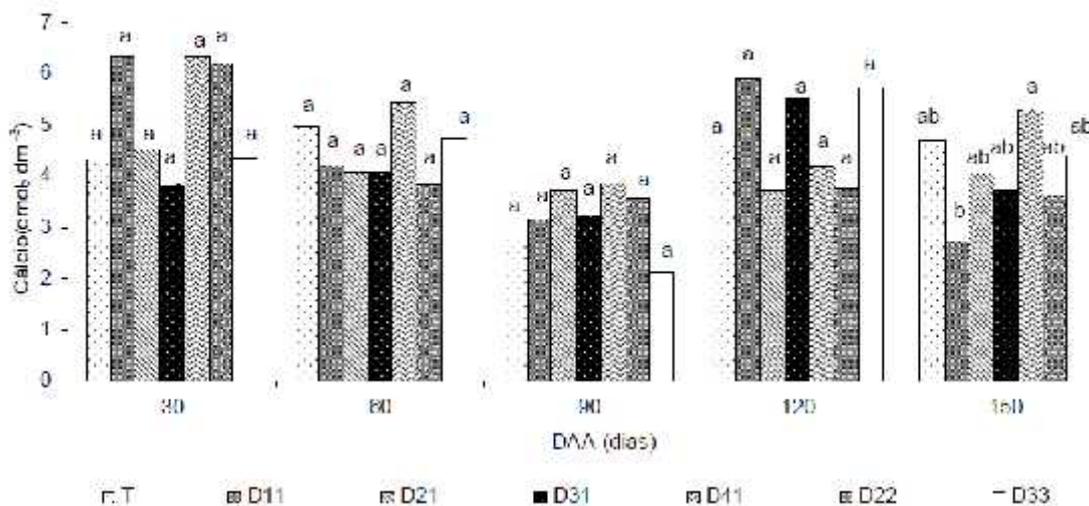


Figura 3 – Teor de Cálcio (cmol_c dm⁻³) do solo em função das doses de ARC para cada época de avaliação.

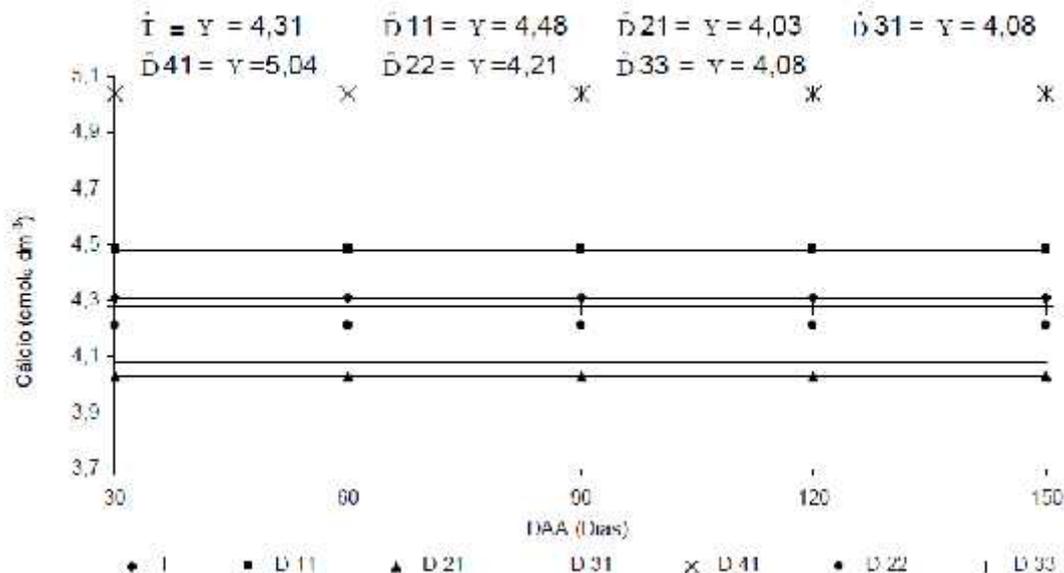


Figura 4 – Comportamento do teor de cálcio (cmol_c dm⁻³) no solo em função dos dias após a aplicação (DAA) da ARC para doses 0, 11, 21, 31, 41, 22 e 33.

4. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos neste trabalho é possível concluir que:

- a água residuária do café pode ser utilizada na fertirrigação, como destino final, desde que seja aplicada em doses segundo a capacidade de armazenamento de água no solo, como proposto neste trabalho;
- as plantas em fase de produção e desenvolvimento inicial não apresentam ajustes satisfatórios para os atributos químicos do solo;
- há respostas diferenciadas da aplicação das doses de água residuária, em cada época de avaliação, sobre atributos químicos do solo;
- na avaliação dos atributos químicos do solo nas plantas em fase de produção, não há diferença entre as profundidades, o que nos leva a concluir que não há percolação das doses de ARC aplicadas no solo.

5. REFERENCIA

APHA, AWWA, WEF. Standard methods for examination of water and wastewater. 19. ed. Washington, Dc:APHA, 1995.APHA(1995);

AZEVEDO, L. P.; OLIVEIRA, E. L. Efeitos da aplicação de efluentes de tratamento de esgoto na fertilidade do solo e na produtividade de pepino sob irrigação subsuperficial. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola, v.25; n.1, p.253-263, 2005.

BRAGANÇA, S. M.; LANI, J. A.; MUNER, L. H. Café Conilon: adubação e calagem. Vitória: INCAPER. 2001, 31p. Circular técnica 1. Segundo Bragança et al. (2001), CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento – Armazenagem Agrícola no Brasil, Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_09_16_08_47_43_boletim_setembro_2014.pdf>. Acesso em 10/09/2014

FASSIO, L. H.; SILVA, A. E. S. Importância econômica e social do café conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. DA., BRAGANÇA, S. M., FERRÃO, M. A. G., UNER, L. H. de. Café conilon. Vitória, ES: INCAPER, 2007. p.37-47. (MATOS et al., 2003).

LO MÔNACO, P.A.; MATOS, A.T.; GARCIA, G.O.; LIMA, C.R.C; FAZENARO, F.L. Alteração nas características de águas residuárias da despolpa de frutos do cafeeiro submetidas à filtragem em pergaminho dos grãos de café. In: CONGRESSO

NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 14, Anais... ABID, 2004. Porto Alegre, RS. (CD-ROM).Azevedo & Oliveira (2005).

MATOS, A. T. Manejo e tratamento de resíduos agroindustriais. Apostila prática de ENG 650, Viçosa. P.1-46, 2004. (EMBRAPA, 1997).

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. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.9, n.3, p.154-158, 2005.

RUMP, H.H.; KRIST, H. Laboratory manual for examination of water,wastewater, and soil. New York: VCH, 1992. 190p.

TAYLOR, G.L; NEAL, L. A. Land treatment of water as industrial siting advantage. In: Industrial Water Conference, 37, 1982, West Lafayette. Proceedings... West Lafayette: PurdueUniversity, 1982. p.233-238.