

# CARACTERÍSTICAS QUÍMICA DE SOLOS INCUBADOS COM DOSES DE ÁGUA RESIDUÁRIA DA LAVAGEM E DESPOLPA DOS FRUTOS DO CAFFEEIRO

**Marcus Altoé<sup>1</sup>, Sarah Ola Moreira<sup>1</sup>, Leonardo L. Zanotti<sup>2</sup>, Giovanni de Oliveira Garcia<sup>3</sup>, Sebastião Martins Filho<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Bolsista CNPq/PIBIC, Departamento de Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias – UFES, Cx. Postal 16, 29500-000, Alegre – ES, maltoe@ny.com

<sup>2</sup>Acadêmico de Agronomia, Departamento de Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias – UFES, Cx. Postal 16, 29500-000, Alegre – ES.

<sup>3</sup>Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental, CEP-36.571-000, Viçosa, MG, e-mail: giovanniog@viçosa.ufv.br.

<sup>4</sup>Professor Orientador, Departamento de Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias – UFES, Cx. Postal 16, 29500-000, Alegre – ES, smartins@npd.ufes.br.

**Palavras-chave:** *Coffea arábica*, água residuária, fertirrigação.

**Área do Conhecimento:** V - Ciências Agrárias

**Resumo-** O conteúdo de uma cereja de café colhida que se transforma em bebida é de apenas 6%, o restante é descartado ao longo do processo, constituindo uma grande proporção de resíduos e subprodutos, acarretando grande poluição ambiental. O objetivo deste trabalho foi caracterizar as alterações químicas no solo utilizando a água residuária na fertirrigação da própria cultura. Para tanto dois solos classificados como Latossolo Vermelho-Amarelo, com constituição química diferente, comuns no Município de Alegre foram colocados em vasos de seis litros e submetidos a doses de água residuária da lavagem e despolpa do café, tomados de acordo com a necessidade de potássio pela planta que correspondem a: 0, 250, 500, 750, 1000 e 1250 L.planta<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>. O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado utilizando o esquema fatorial 2x6 (solo x dosagens) com quatro repetições. Após 60 dias de incubação foram coletadas amostras para a realização das análises químicas. A concentração de potássio aumentou com o aumento da dose aplicada para ambos os solos. Os solos responderam de maneira diferente a altas doses, porém a aplicação de doses acima de 750 L.planta<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, indica uma tendência de salinização dos solos.

## Introdução

O processamento ou preparo dos frutos de café, após a colheita, pode ser feito por via seca, denominado “cafés de terreiro”, ou por via úmida, resultando nos “cafés despolpados”. Os resíduos gerados no processo de beneficiamento por via úmida, transformaram-se em grande problemas para os produtores, ocasionado por grande volumes de águas residuárias, cascas e polpas úmidas, gerando um aumento significativo de problemas ambientais [1]. Estima-se que cerca de 39% do peso do café seja constituída pela polpa [2], resíduo sólido a ser separado em peneiras ou grades que exige destinação especial, por ser altamente poluente para o meio ambiente. A polpa de café que representa ao redor de 39% do peso seco do fruto foi por muito tempo disposta em grandes pilhas em barrancos ou mesmo lançadas em rios, causando contaminação do solo e da água [3].

As águas residuárias da lavagem e despolpa dos frutos do cafeeiro são ricas em material orgânico e inorgânico que, se lançadas, sem tratamento, em lagoas, ribeirões ou rios, podem causar grandes problemas ambientais, como a degradação ou destruição da flora e fauna, além de comprometer a qualidade da água para o consumo humano e animal, pela diminuição da concentração do oxigênio dissolvido [4].

O objetivo deste trabalho é caracterizar as alterações químicas no solo devido aplicação da água residuária da lavagem e despolpa dos frutos do cafeeiro, pois há hipótese de que estes resíduos podem ser utilizado em substituição parcial ou até mesmo total à adubação mineral, na própria cultura do café, porém o uso inadequado do mesmo pode provocar sérios danos ao solo.

## Materiais e Métodos

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação, no Centro De Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, em Alegre-ES. Foram utilizados dois solos classificados como Latossolo Vermelho-Amarelo coletados na profundidade de 0 – 20 cm, com constituição química diferentes, ocorrentes no Município de Alegre – ES. Os solos foram armazenados em vasos plásticos com capacidade de 6 litros e incubados com as dosagens de água residuária da lavagem e despulpa dos frutos do cafeeiro, conforme os tratamentos.

Foram utilizadas as seguintes dosagens equivalentes de água residuária da lavagem e despulpa dos frutos do cafeeiro no solo, tomadas em função da concentração de potássio e da exigência deste elemento para a cultura: 0, 250, 500, 750, 1000 e 1250 L.planta<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, que correspondem a 0, 4, 8, 12, 16 e 20L/vaso. A água residuária foi coletada em uma fazenda produtora de café no Município de Venda Nova do Imigrante e conduzida ao local do experimento, onde foi adicionada nos vasos em suas respectivas doses.

O experimento foi conduzido no esquema fatorial, sendo 2 solos, 6 dosagens e 4 repetições, e, durante o período experimental, foi adicionada água desmineralizada para manter o solo próximo à capacidade de campo. Após 60 dias de incubação foram coletadas amostras do solo para realização das análises químicas, que foram constituídas pela determinação de P, K, Ca, Mg, pH, H+Al, e matéria orgânica, também foram determinadas às concentrações de bases trocáveis, CTC efetiva e saturação de bases utilizando a metodologia da EMBRAPA (1997).

## Resultados

Cada solo possui características distintas o que pode influenciar na resposta a uma mesma dose de água residuária, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados da análise química para a matéria orgânica (M O), cálcio (Ca), acidez potencial (H+Al) e soma de bases (SB), entre os solos estudados. Alegre-ES, 2003.

Solos	M.O	Ca	H+Al	SB
Celina	17.81B	2.094 B	1.888 B	3.664 B
Roseira	25.18 A	2.594 A	3.272 A	4.272 A

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

O potássio aumentou sua concentração no solo em função da dose de água residuária aplicada como se observa na Figura 1.

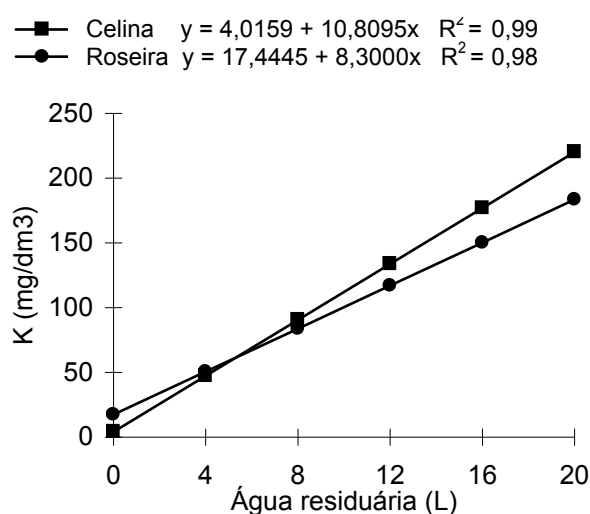


Figura 1: Estudo do potássio nos solos após aplicação de água residuária.

A Figura 2 mostra uma queda da saturação de bases nos solos quando se aumenta o volume de água residuária aplicada, acima de 500L.planta<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> (8 L). Isto ocorre devido a Saturação de Bases ser diretamente influenciada pelo pH e a CTC e diminui o seu percentual no solo tão logo o pH e a CTC diminuem.

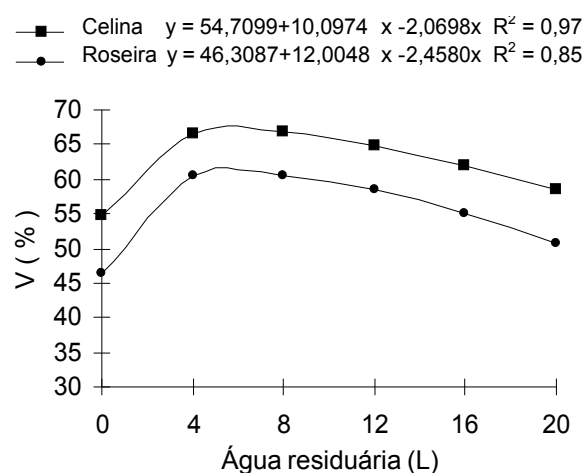


Figura 2: Estudo do potássio nos solos após aplicação de água residuária.

A utilização de quantidades elevadas da água residuária nos solos leva a uma queda do pH

como se nota na Figura 4, o que a partir de certo ponto é prejudicial a culturas do cafeeiro, uma vez que esta redução diminui os pontos de carga negativa do solo e leva conseqüentemente a diminuição da CTC demonstrado na Figura 3.

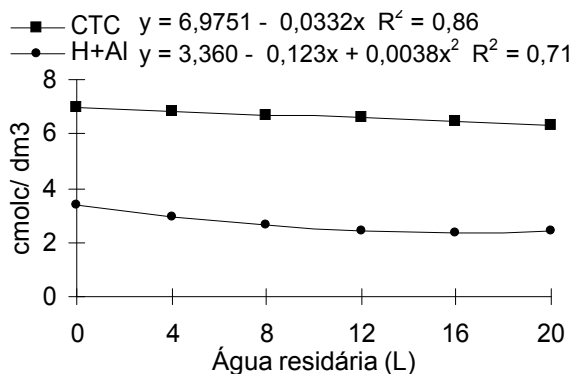


Figura 3: Estudo da capacidade de troca de cátions (CTC) e acidez potencial (H+Al) nos solos, após aplicação de água residuária

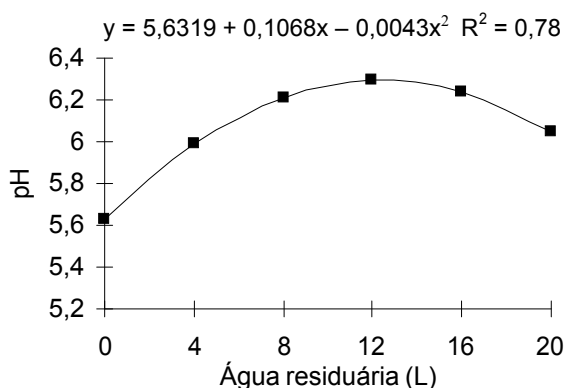


Figura 4: Estudo do pH nos solos após aplicação de água residuária.

## Discussão

Embora ambos os solos sejam classificados como latossolo vermelho-amarelo, tais solos possuem características distintas, o que explica as diferentes respostas químicas para alguns elementos.

A elevação da concentração de potássio (K) nos solos que receberam água residuária proveniente da lavagem e despolpa dos frutos do cafeeiro se explica devido a grande quantidade do elemento presente nesta água.

A queda do pH é influenciada pela diretamente pela saturação de base, tal redução do pH acarreta um aumento da acidez potencial ou total (H+Al), sendo esta a mais prejudicial ao

desenvolvimento das plantas [5]. Trabalho anterior [6] mostrou que aplicação de água residuária proveniente da lavagem e despolpa dos frutos do cafeeiro por dois anos não alterou as concentrações de N total, K trocável e P disponível no solo, indicando que não ficou aparente o risco de salinização do solo, notadamente pelo excesso de potássio. Porém os resultados obtidos neste trabalho evidenciam a possível ocorrência de salinização do solo quando se utilizam doses superiores a 500 L.planta<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>. Trabalhos recentes indicam que a deposição de águas residuária nos solos pode aumentar a produtividade, melhorar a qualidade dos produtos colhidos promover melhorias em algumas propriedades físicas do solo [7].

Da mesma forma a aplicação da água residuária proveniente da despolpa dos frutos do cafeeiro, nas próprias lavouras cafeeiras de onde se originam, como fonte de fertirrigação mostra-se como um meio promissor para que os produtores rurais possam dar um destino final a esse resíduo. Contudo é necessário que está fertirrigação seja feita de maneira ordenada, uma vez que se utilizada em excesso pode trazer sérios danos ao solo.

## Conclusão

A concentração de k aumentou de acordo com o aumento da quantidade de água residuária aplicada.

A utilização racional da água residuária proveniente da lavagem e despolpa dos frutos do cafeeiro na própria cultura se mostra como uma promissora fonte de adubação mineral.

A utilização de quantidades elevadas de água residuária proveniente da lavagem e despolpa do café pode levar a uma queda do pH e salinização do solo.

## Referências

- [1] MATOS, A. T.; SANTOS, J. H. T.; FIA, R. Contaminação do solo em áreas de depósito de cascas de frutos de cafeeiro. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1, 2000, Poços de Caldas, MG. **Anais...** Poços de Caldas, MG [s.n.], 2000. V.2, p.981-984.
- [2] VASCO, E.Z. Processamiento de frutos de café por via humeda y generación de subproductos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE BIOTECNOLOGIA NA AGROINDUSTRIA CAFEIIRA, 3, 1999, Londrina-PR,1999. **Anais...**, Londrina: UFPR, IAPAR, IRD, 1999. p.355-343.

[3] ARANDA-DELGADO, E.; BARROIS, I. Lumbricompostaje de la pupa de café em México. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE BIOTECNOLOGIA NA AGROINDUSTRIA CAFEEIRA, 3, 1999, Londrina-PR,1999. **Anais...**, Londrina: UFPR, IAPAR, IRD, 1999. p.355-343.

[4] MATOS A. T.; LO MONACO, P. A.; SILVA, J. S. Tratamento de águas residuárias. In: **Secagem e Armazenagem de Produtos Agrícolas - Tecnologia e Custos**. Ed. Juarez de Sousa e Silva, JARD Editora, Viçosa: UFV, CBP&D-Café, 2001. 162 p.

[5] DADALTO, Gilmar Gusmão; FULLIN, Eli Antônio. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o estado do Espírito Santo – 4ª aproximação**. Vitória, ES: SEE/INCAPER, 2001, 226p.

[6] MATOS, A. T.; FIA, R.; LO MONACO, P. A. Fertirrigação da cultura do cafeeiro com águas residuárias da lavagem e despolpa de seus frutos. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2, 2001, Vitória, ES. **Anais...** Vitória, ES. 2001. p. 887-892.

[7] MATOS, A. T.; SEDIYAMA, M. A. N. Riscos potenciais ao ambiente pela aplicação de dejetos líquidos de suínos ou compostos orgânicos no solo. In: FREITAS, R. T. F. e VIANA, C. F. A. 1ª Seminário mineiro sobre manejo e utilização de dejetos de suínos, **Anais...** EPAMIG, UFV, ASSUVAP. 1996 p. 45-54