

# CONCENTRAÇÃO DE POTÁSSIO EM TRES SOLOS APÓS A APLICAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DA LAVAGEM E DESPOLPA DE FRUTOS DO CAFEIEIRO CONILON

*Giovanni de Oliveira Garcia*<sup>1</sup>, *Sebastião Martins Filho*<sup>2</sup>, *Cristiano Tagliaferre*<sup>1</sup>,  
*Marcus Altoé*<sup>3</sup>, *Paulo Afonso Ferreira*<sup>4</sup>

<sup>1</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>2</sup> Prof. D.S. Departamento de Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, CCA.UFES, Cx. Postal 16, 29500-000, Alegre – ES

<sup>4</sup> Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, UFV.

<sup>3</sup> Acadêmico de Agronomia, Departamento de Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias – UFES, Cx. Postal 16, 29500-000, Alegre – ES, maltoe@ny.com

<sup>4</sup> Professor Orientador, Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Viçosa, UFV, 36571-000, Viçosa, MG.

**Resumo** - Ao caracterizar as águas residuárias oriundas da lavagem e despulpa dos frutos do cafeeiro arábica e conilon, respectivamente, observaram-se alta concentração de nitrogênio e principalmente de potássio. O objetivo deste trabalho foi determinar os efeitos da aplicação de água residuária, proveniente da lavagem e despulpa dos frutos de café conilon (ARC), sobre a concentração de potássio em três solos provenientes do estado do Espírito Santo. Após seco ao ar e passado em peneira de 2 mm, o material de solos foi colocado em recipientes de quatro litros para saturar, empregando-se cinco concentrações de ARC, (0, 25, 50, 75 e 100% de ARC) e incubado por 20 dias. Após o período de incubação, foram retiradas amostras de cada recipiente para análise química. Os valores de potássio disponível, saturação por potássio e da razão de adsorção de potássio aumentaram, linearmente, com a concentração da ARC, atingindo valores considerados altos havendo dessa forma riscos de contaminação de águas subterrâneas e danos salinos as plantas.

**Palavras-chave:** água residuária, potássio trocável, alterações químicas no solo.

**Área do Conhecimento:** III – Engenharias

## Introdução

Durante o processamento dos frutos do cafeeiro utiliza-se água para lavar, descascar, despulpar e desmucilar os grãos, gerando para cada litro de fruto colhido, cerca de três a cinco litros de água residuária.

[1] ao caracterizarem as águas residuárias oriundas da lavagem e despulpa dos frutos do cafeeiro arábica e conilon, respectivamente, observaram alta concentração de nitrogênio e principalmente de potássio, informações que, segundo os autores, podem ser úteis quando se refere a utilização agrícola de tais águas constituindo assim, uma fonte de fertilizante para as plantas, por meio da fertirrigação.

Segundo [2] o risco de aplicação de águas residuárias com salinidade inadequada, bem como os riscos da aplicação de sódio e outros íons específicos, devem ser considerados com rigor, quando se analisa a conveniência de utilização de águas residuárias na irrigação. Águas com alta salinidade podem causar danos à vegetação por simples contato direto; os sais podem acumular-se no solo, inibindo a germinação e o crescimento das plantas, além dos efeitos osmóticos ou de toxicidade de certos íons poderem prejudicar o desenvolvimento da

vegetação. O uso descontrolado de águas residuárias ricas em potássio, tais como as da lavagem e despulpa dos frutos do cafeeiro, pode resultar em alta concentração deste elemento na solução do solo elevando a saturação do K no complexo coloidal do solo, causando desequilíbrio iônico. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo determinar as alterações de natureza química na concentração de potássio em três solos decorrentes da aplicação da água residuária da lavagem e despulpa dos frutos do cafeeiro conilon.

## Materiais e Métodos

Foram coletadas amostras da ARC e de três solos cultivados com o cafeeiro conilon, ou seja, Aluvial Eutrófico, Argissolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Vermelho- Amarelo, nas profundidades de 0 a 40 e 40 a 100 cm, na Fazenda Experimental de Marilândia, do Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural (Incaper), no Município de Marilândia – ES. Para determinar as alterações químicas no material de solo, decorrentes das aplicações da ARC, a incubação dos materiais foi feita em vasos de quatro litros, durante 20 dias, sendo estes saturados com cinco concentrações da ARC (0, 25, 50, 75 e

100%). O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado e conduzido no esquema fatorial 3×2×5, sendo três solos, duas profundidades amostradas e cinco concentrações da ARC, com três repetições. As diluições foram calculadas, segundo a metodologia citada por [3], a qual fundamenta-se na mistura de duas águas, sendo uma de qualidade marginal e outra de boa qualidade. Os vasos foram cobertos com sacos plásticos a fim de evitar perdas de água por evaporação. Terminado o período de incubação, amostras foram coletadas em cada recipiente para realização das análises químicas e físicas. Os resultados foram analisados, estatisticamente, ao nível de significância de 5%.

## Resultados

Os valores médios de saturação por potássio nos solos foram afetados, significativamente, pela interação tripla (Concentrações × Profundidades × Solos) ocorrendo um aumento linear de seus valores em todos os solos, conforme se observa na Figura 1 e Figura 2.

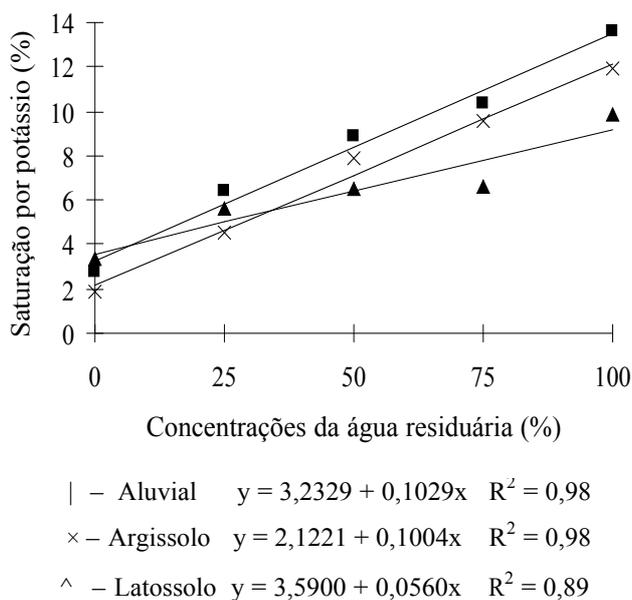


Figura 1 – Saturação por potássio na profundidade de 0 a 40 cm nos solos Aluvial, Argissolo e Latossolo após o período de incubação de 20 dias com diferentes concentrações de água residuária.

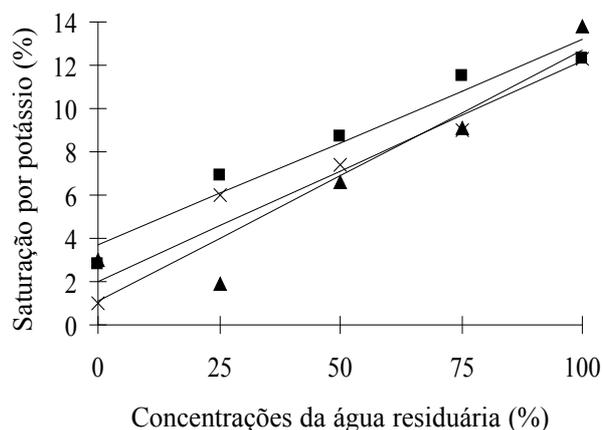


Figura 2 – Saturação por potássio na profundidade de 40 a 100 cm nos solos Aluvial, Argissolo e Latossolo após o período de incubação de 20 dias com diferentes concentrações de água residuária.

A concentração de potássio foi afetada significativamente pela aplicação das concentrações de ARC, logo, observa-se na Figura 3 que a mesma aumentou linearmente nos três solos estudados.

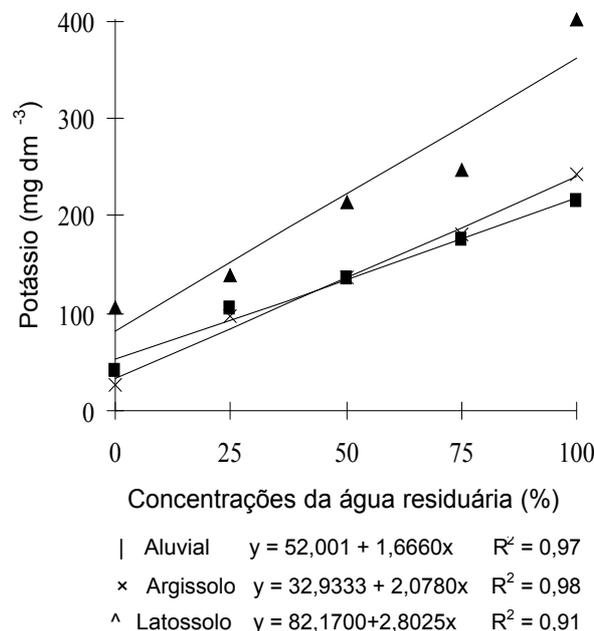
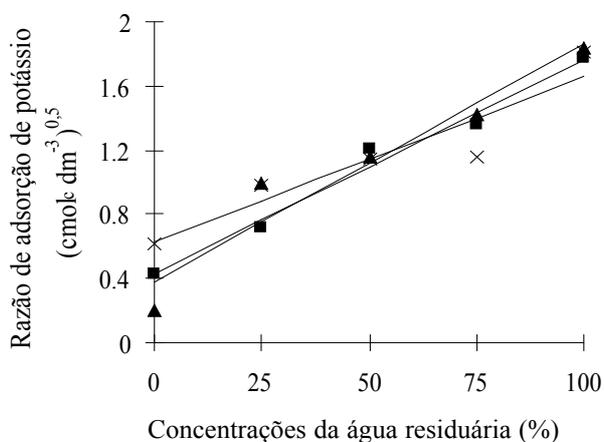


Figura 3 – Concentração de potássio trocável nos solos Aluvial, Argissolo e Latossolo após o período de incubação de 20 dias com diferentes concentrações da água residuária.

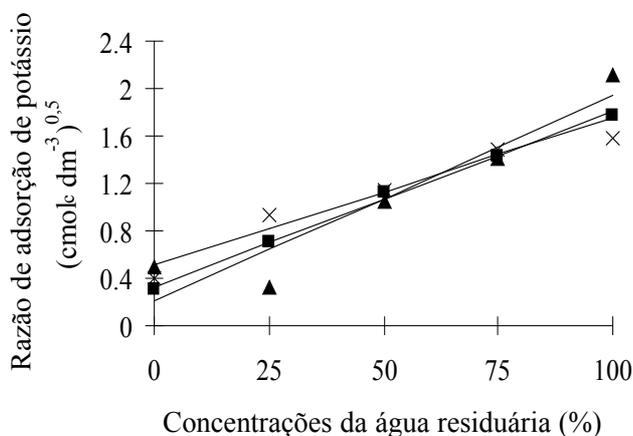
Assim como ocorreu com os valores médios da saturação por potássio, os valores médios da razão de adsorção de potássio nos solos foram afetados, significativamente, pela interação tripla

(Concentrações × Profundidades × Solos) ocorrendo um aumento linear de seus valores em todos os solos, conforme se observa na Figura 4 e Figura 5.



| Aluvial  $y = 0,4314 + 0,0133x$   $R^2 = 0,98$   
 × Argissolo  $y = 0,3317 + 0,0147x$   $R^2 = 0,99$   
 ^ Latossolo  $y = 0,6291 + 0,0103x$   $R^2 = 0,98$

Figura 4 – Razão de adsorção de potássio na profundidade de 0 a 40 cm nos solos Aluviais, Argissolo e Latossolo após o período de incubação de 20 dias com diferentes concentrações da água residuária.



| Aluvial  $y = 0,5231 + 0,0117x$   $R^2 = 0,94$   
 × Argissolo  $y = 0,382 + 0,0148x$   $R^2 = 0,93$   
 ^ Latossolo  $y = 0,2149 + 0,0172x$   $R^2 = 0,89$

Figura 5 – Razão de adsorção de potássio na profundidade de 40 a 100 cm nos solos Aluviais, Argissolo e Latossolo após o período de incubação de 20 dias com diferentes concentrações da água residuária.

### Discussão

O aumento da concentração de potássio na solução do solo é creditado a elevada concentração deste nutriente na ARC, pois as

águas utilizadas nos ensaios apresentavam considerável concentração de potássio, provocando o aumento da concentração deste nutriente no solo. [4], avaliando o desenvolvimento de forrageiras em rampas de tratamento de água residuária da lavagem e despolpa dos frutos do cafeeiro arábica, também observou nas camadas superficiais do solo utilizado para a construção das rampas, o aumento na concentração de potássio, que passou de  $151,58 \text{ mg dm}^{-3}$  para  $376,75 \text{ mg dm}^{-3}$ .

Na Figura 3, nota-se que o Latossolo seguido do Argissolo e depois o Aluvial, para as mesmas concentrações da ARC, acumulou maiores concentrações de potássio. Tal fato alerta para os riscos ocasionados pela aplicação descontrolada deste efluente no solo, podendo os íons de potássio substituir os íons de cálcio, afetando, assim, a estrutura do solo. Além disso, o acúmulo de potássio no solo pode causar um possível dano salino às plantas.

O potássio possui grande mobilidade no solo, logo ainda que seja um pouco prematuro concluir alguma coisa, o aumento da concentração deste elemento nos solos pode ocasionar a contaminação de águas superficiais bem como subterrâneas. [5] monitoraram a qualidade de águas superficiais e subterrâneas em uma área alagada, povoada com vegetação de taboa (*Typha*), utilizada para o tratamento de águas residuárias da lavagem e despolpa dos frutos do cafeeiro arábica em três poços de observação.

Os mesmo autores encontraram uma tendência no aumento da concentração de potássio nas amostras de água coletadas em um poço a jusante da referida área, o que segundo os autores, tal informação pode ser tomado como um sintoma de contaminação das águas subterrâneas rasas. [6] avaliando a contaminação do solo em áreas utilizadas para o depósito de cascas de frutos de cafeeiro durante um e três anos, observaram um aumento na concentração de cátions mais móveis dentre eles amônio e principalmente de potássio, nas camadas sub-superficiais do solo que recebeu cascas por apenas um ano. Segundo os mesmos autores, esse resultado é explicado devido a alta mobilidade que estes cátions possuem, sendo facilmente lixiviados a cada período chuvoso que ocorre entre o período de produção de tais resíduos.

A saturação por potássio é uma relação entre o teor de potássio e a CTC, logo é forma de avaliação do teor de potássio no solo, quando não existe na região a separação dos solos em classes de textura para a classificação do potássio trocável. [7] afirma que o valor da saturação de potássio no solo deve estar entre 3 e 5% para a maioria das culturas, principalmente para aquelas mais exigentes em potássio.

Observa-se na Figura 1 que mesmo com uma aplicação de uma água cuja mistura possua valor próximo a 50% de ARC, já é capaz de elevar os valores da saturação por potássio acima de 5% em todos os solos.

### Conclusão

Os valores de potássio disponível, saturação por potássio e da razão de adsorção de potássio aumentaram, linearmente, com a concentração da ARC, atingindo valores considerados altos havendo dessa forma riscos de contaminação de águas subterrâneas e danos salinos as plantas.

### Referências

[1] GARCIA, G.O. **Alterações químicas, físicas e mobilidade de íons no solo decorrentes da aplicação de água residuária da lavagem e despolpa dos frutos do cafeeiro conilon**. 2001. 100f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

[2] BORN, R.H. **Aspectos conceituais, ambientais e de saúde pública do aproveitamento (re-uso) de águas residuárias no solo como instrumento de administração da qualidade ambiental**. 1991. 170f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

[3] FERREIRA, P.A. **Manejo de água planta em solos salinos**. 2001,110f. Apostila Acadêmica (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

[4] PINTO, A.B. **Avaliação de gramíneas forrageiras com o uso de águas residuárias da lavagem e despolpa dos frutos do cafeeiro em rampas de tratamento**. 2001. 108f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

[5] MATOS (a), A.T.; FIA, R.; PINTO, A.B.; GOMES FILHO, R.R., REZENDE, A.A.P. Qualidade das águas superficiais e subterrâneas em área alagada usada para o tratamento de águas residuárias da lavagem e despupa dos frutos do 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. 949-952.

[6] MATOS (b), 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.

[7] TOMÉ JUNIOR, J.B. **Manual para a interpretação de análise de solo**. Guaíba: Agropecuária, 247 p., 1997.