

# 10<sup>o</sup>

# FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO  
RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

Autor(es): JUCELIANDY MENDES DA SILVA PINHEIRO, MICHELE XAVIER VIEIRA MEGDA, DAVID GABRIEL CAMPOS PEREIRA, ISADORA ALVES SANTANA, MARCIO MAHMOUD MEGDA

## **Efeito da aplicação de doses de cloreto de potássio sobre os teores de N-amoniacal em solo contendo resíduos vegetais derivados da cultura da banana**

### **Introdução**

A cultura da banana ocupa o segundo lugar dentre as frutas produzidas no Brasil (EMBRAPA, 2003a). Para uma produção satisfatória se faz necessário a aplicação de elevadas doses de fertilizantes minerais, podendo acarretar efeitos indesejáveis, como o excesso do íon de cloreto proveniente do uso contínuo do cloreto de potássio (KCl). Vários estudos, em condições de laboratório e campo, comprovaram que o íon cloreto, mesmo em baixas concentrações, tem o potencial de inibir a nitrificação do amônio no solo (Golden et al., 1980; Wickramasingheet al., 1985; Darrah & Nye; White, 1987; Wade, 1997; Chen & Wong, 2004) O íon do cloreto e seus derivados no solo tem forte ação oxidante, constituindo-se em um potente biocida (Chen & Wong, 2004; Kanderler, 1993; Wade, 1997; ), podendo reduzir consideravelmente a população microbiana, principalmente as bactérias do gênero Nitrossomona e Nitrobacter, responsáveis pela transformação do amônio em nitrato. A elevação da concentração de sais, em vista disso, tem efeito nocivo, portanto, a avaliação da atividade microbiana em solos com significativo acúmulo de resíduos vegetais, podendo conter quantidades elevadas do íon cloreto, associada aos ânions residuais provenientes dos fertilizantes potássico, KCl, tem considerada importância. O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito tóxico que o íon cloreto em excesso pode ocasionar aos microrganismos responsáveis pelo processo de amonificação no solo.

**Palavras-chave:** nitrogênio; mineralização; amonificação

### **Material e métodos**

O trabalho foi realizado no Laboratório de Fertilidade do Solo da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), campus de Janaúba-MG. Para a implantação do experimento, o resíduo vegetal foi coletado de uma área experimental com a cultura da banana do próprio campus da Unimontes em Janaúba. O resíduo foi colocado para secar ao ar por um período de três dias, e em seguida colocado em sacos de papel e levado para secar em estufa a 65°C por um período de 72 horas e as amostras moídas em moinho tipo Willey (2mm). O solo utilizado foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico, e uma pequena amostra de terra fina seca ao ar (40 g) foi acondicionada em recipientes plásticos de 300ml. A acidez do solo foi corrigida aplicando-se 160 mg de carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>) com intuito de elevar a saturação por bases (V%) do solo para 70%. Para correção da umidade do solo para 50% da capacidade máxima de retenção de água no solo foram adicionados 8g de água (em massa) para cada 40g de solo, o qual foi mantido em condições aeróbicas. Nessas amostras foram aplicados o equivalente a 5 g kg<sup>-1</sup> de resíduo vegetal da bananeira com o objetivo de simular o normalmente acumulado em campo, em média 15 t ha<sup>-1</sup> e metade dessa dose visando simular 7,5 t ha<sup>-1</sup>.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições onde foram avaliadas 3 doses de K<sub>2</sub>O aplicadas na forma de cloreto de potássio (100, 200 e 400 mg dm<sup>-3</sup> de K<sub>2</sub>O), mais 1 de controle (“dose 0”). Após 3 semanas da aplicação dos tratamentos procedeu-se a realização das análises do solo.

A determinação de nitrogênio inorgânico (N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) foi realizada utilizando as soluções de KCl 1 mol L<sup>-1</sup>, ácido bórico como indicador e solução de ácido sulfúrico 0,0025 mol L<sup>-1</sup> segundo metodologia de Cantarella & Trivelin (2001). Mediu-se 5 cm<sup>3</sup> de solo de cada amostra em frasco de extração e adicionou 50 mL da solução de KCl 1 mol L<sup>-1</sup>. No qual agitou-se por 60 minutos e colocou para decantar por 30 minutos. Transferiu-se com o auxílio de uma pipeta volumétrica uma alíquota de 25 mL do sobrenadante para frasco de destilação onde foi adicionado 0,2 g de MgO e destilado por cerca de 4 minutos, recolhendo aproximadamente 30 mL de destilado, contendo 5 mL de solução ácido bórico-indicador. Essa solução foi levada para titulação com solução de ácido sulfúrico 0,0025 mol L<sup>-1</sup>. Os resultados foram submetidos à análise de variância utilizando o teste F, ao nível de 95% de confiança e para as causas de variação significativas aplicou-se a análise de regressão para verificar o efeito das doses de KCl.

### **Resultados e discussão**



Houve efeito quadrático no teor de N-amônio do solo ( $\text{N-NH}_4^+$ ) em função da aplicação de doses de KCl associadas a adição de 200 mg/parcela de resíduos vegetais da bananeira. A dose que proporcionou o máximo teor de  $\text{N-NH}_4^+$  no solo foi a de 200 mg  $\text{dm}^{-3}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  (266,7 mg  $\text{dm}^{-3}$  de  $\text{N-NH}_4^+$ ), com efeito depressivo na produção líquida de amônio no solo a partir dessa dose (Figura 1).

Esses resultados sugerem que a partir da dose de 200 mg  $\text{dm}^{-3}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  houve um efeito tóxico causado pelo efeito salino do fertilizante potássico e principalmente devido ao excesso de íon cloreto na atividade microbiana. Vários trabalhos têm demonstrado o efeito maléfico deste ânion quando em excesso no solo na atividade dos microrganismos (Vieira-Megda et al., 2014; McGuire et al., 1999; Wong et al., 1988; Christensen et al., 1981). Apesar de ser considerado um elemento essencial, o cloro quando em excesso pode formar compostos altamente oxidativos capazes de oxidar e degradar as células dos tecidos vivos, com consequente morte dos microrganismos do solo (Chen and Wong 2004, Kandeler, 1993).

O efeito tóxico do KCl é preocupante não apenas para os microrganismos, mas também para as culturas cultivadas, podendo levar a redução na produtividade. Na cultura da bananeira são empregadas altas doses de potássio, variando de 100 a 750 kg  $\text{ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ , dependendo do teor encontrado no solo. Agrava-se ainda o fato da bananeira ser uma cultura perene e, portanto, a adição contínua do fertilizante potássico (KCl) pode levar ao seu acúmulo no solo, com consequências negativas ao desenvolvimento da cultura e dos microrganismos responsáveis pela ciclagem dos nutrientes no solo. Principalmente em climas semiáridos, como no norte de Minas Gerais, onde a pequena precipitação leva a uma salinização na superfície do solo através da evaporação da água que sobe por capilaridade.

É importante observar que o controle (sem a aplicação de KCl e resíduo orgânico) produziu a mesma taxa de  $\text{N-NH}_4^+$  comparado ao tratamento em que foi aplicada a maior dose de 400 mg  $\text{dm}^{-3}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  (associado ao resíduo orgânico). O valor quantificado para ambos os tratamentos foi de 100 mg  $\text{dm}^{-3}$  de  $\text{N-NH}_4^+$ . O que reforça o efeito tóxico do KCl sobre os microrganismos do solo em elevadas doses. É importante ressaltar, que na presença de resíduo orgânico, considerado fonte de carbono e consequentemente de energia para a microbiota do solo esperava-se maior produção de N-amônio (Figura 1). Para a maior dose de resíduo (400 mg/parcela) também verificou-se efeito quadrático das doses de KCl no teor de N-amônio do solo ( $\text{N-NH}_4^+$ ) (Figura 2). A dose que proporcionou o máximo teor de  $\text{N-NH}_4^+$  no solo foi a de 200 mg  $\text{dm}^{-3}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  (onde foram encontrados 200 mg  $\text{dm}^{-3}$  de  $\text{N-NH}_4^+$ ), com redução na produção líquida de amônio no solo a partir dessa dose.

Na maior dose de potássio adicionada (400 mg  $\text{dm}^{-3}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ ) o teor de  $\text{N-NH}_4^+$  encontrado no solo foi de 66,7 mg  $\text{dm}^{-3}$  de  $\text{N-NH}_4^+$ . Esse valor é menor do que o teor encontrado para o controle (100 mg  $\text{dm}^{-3}$  de  $\text{N-NH}_4^+$ ), confirmando novamente o efeito tóxico do KCl sobre a atividade dos microrganismos quando aplicado em elevadas doses no solo. O menor teor de  $\text{N-NH}_4^+$  no solo para a maior dose também revela que houve imobilização de parte do  $\text{N-NH}_4^+$  nativo existente no solo e pouca ou nenhuma mineralização de  $\text{N-NH}_4^+$ .

Comparando-se os resultados obtidos nas Figuras 1 e 2, observa-se que os tratamentos com a maior dose de resíduo orgânico adicionado (400 mg/parcela) levaram a menores produções de  $\text{N-NH}_4^+$  no solo, em média 50 mg  $\text{dm}^{-3}$  a menos, quando comparado aos tratamentos em que foram adicionados 200 mg/parcela de resíduo vegetal. Esses resultados demonstram que a maior dose de resíduo orgânico promoveu maior imobilização de parte do  $\text{N-NH}_4^+$  disponível no solo.

## Conclusões

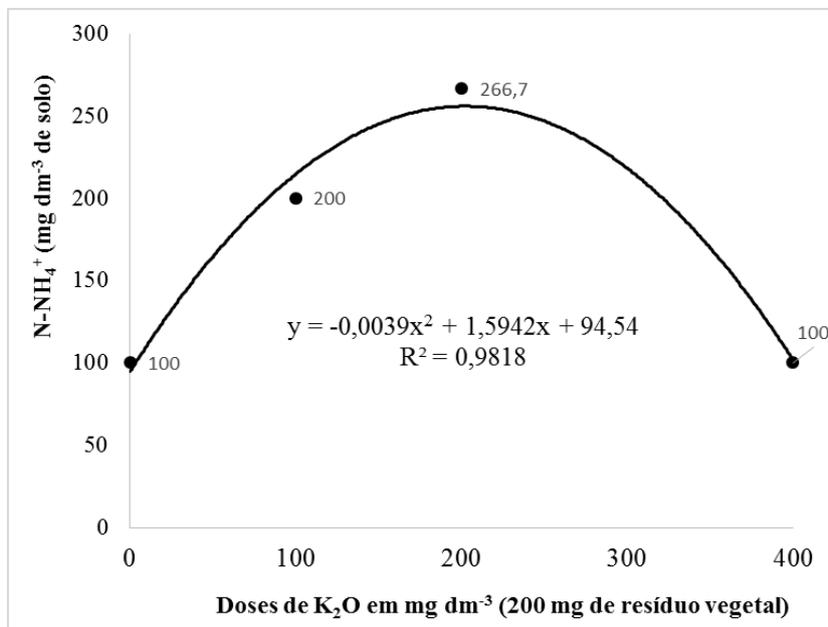
O aumento das doses de KCl promoveu redução significativa no teor líquido de amônio do solo a partir da dose de 200 mg  $\text{dm}^{-3}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ . O maior acúmulo de resíduo vegetal no solo proporcionou menores teores de  $\text{N-NH}_4^+$  quando comparado a maior dose de resíduo orgânico em função da maior imobilização do N-inorgânico disponível.

## Agradecimentos

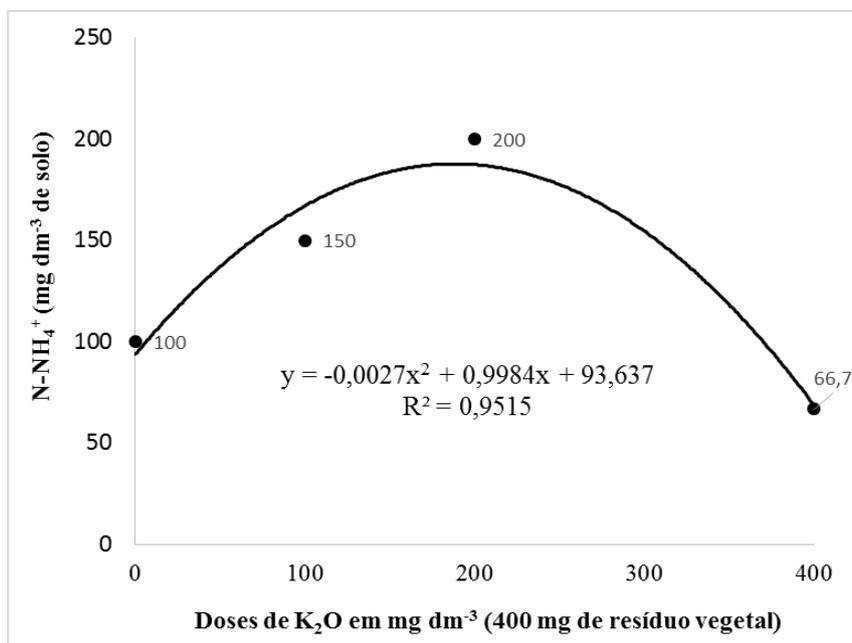
À Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), campus de Janaúba, pelo suporte logístico e apoio técnico-científico para a realização da pesquisa.

## Referências bibliográficas

- CHEN, G.H.; WONG, M.T. Impact of increased chloride concentration on nitrifying activated sludge cultures. *Journal of Environmental Engineering*, Reston, v.130, p. 116–125, 2004.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Sistema de Produção, 1 ISSN 1678-8796, Versão eletrônica, Jan/2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananaRondonia/importancia.htm>. Acesso em 02 dez.
- KANDELER, F.; KAMPICHLER, C.; HORAK, O. Influence of heavy metals on the functional diversity of soil microbial communities. *Biology and Fertility of Soils*, Berlin, v. 23, p. 299–306, 1996.
- Vieira-Megda, M.X.; Trivelin, P.C.O.; Mariano, E.; Leite, J.M.; Megda, M.M. Chloride ion as nitrification inhibitor and its biocidal potential in soils. *Soil Biology and Biochemistry*, v. 72, p. 84-87, 2014.



**Figura 1.** Efeito da aplicação de doses de K<sub>2</sub>O (na forma de KCl) associada a aplicação de 200 mg/parcela de resíduo vegetal derivado da cultura da bananeira no teor de N-amônio do solo (N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>).



**Figura 2.** Efeito da aplicação de doses K<sub>2</sub>O (na forma de KCl) associada a aplicação de 400 mg/parcela de resíduo vegetal derivado da cultura da bananeira no teor de N-amônio do solo (N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>).