



XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

CONDUTIVIDADE ELÉTRICA E PH DA SOLUÇÃO DO SOLO SOB FERTIRRIGAÇÃO COM DIFERENTES FONTES DE NITROGENIO E DE POTASSIO

Beatriz Santos Conceição⁽¹⁾; Eugenio Ferreira Coelho⁽²⁾; Torquato Martins de Andrade Neto⁽³⁾; Damiana Lima Barros⁽¹⁾ Gabriel Gomes Porto⁽¹⁾

(1) Estudante de Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Recôncavo a Bahia, Bolsista do FAPESB (EMBRAPA Campus de Cruz das Almas-Ba), Rua Embrapa, CEP 44380-000, e-mail biasantos1@hotmail.com; (2) Doutor Pesquisador EMBRAPA Campus de Cruz das Almas-Ba), Rua Embrapa, CEP 44380-000; (3) Doutorando em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA.

Resumo – Os nutrientes mais requeridos pela bananeira são o nitrogênio e o potássio. O nitrogênio é o nutriente responsável pelo aumento do número de pencas, emissão e crescimento dos rebentos, aumentando consideravelmente a quantidade total de matéria seca. Este trabalho tem por objetivo avaliar o efeito de diferentes fontes nitrogenadas e potássicas aplicadas por fertirrigação na condutividade elétrica e no pH do solo em duas profundidades. A cultivar de bananeira utilizada para o estudo foi a ‘Grand Naine’ com espaçamento de 2,5 x 2,5m. Os sistemas de irrigação utilizados foi o gotejamento. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos com quatro repetições. Os tratamentos consistiram na utilização de seis fontes de fertilizantes, três nitrogenadas (Nitrato de cálcio, Nitrato de potássio e Uréia), e três fontes potássicas (Nitrato de potássio, Cloreto de potássio e Sulfato de potássio) durante o ciclo da cultura. Os dados permitiram avaliar o comportamento das variáveis pH e CE_w durante o ciclo da bananeira. Não houve tendência de redução nem aumento do pH durante o período observado, para as fontes de fertilizantes. A fertirrigação usando as diferentes fontes não resultou em níveis elevados de condutividade elétrica da solução do solo.

Palavras-Chave: fertilizantes, Solução do solo, Gotejamento.

INTRODUÇÃO

A bananeira é uma planta sensível ao desequilíbrio nutricional, portanto é fundamental que o solo esteja em condição de equilíbrio entre os nutrientes, para que não ocorra consumo excessivo de um elemento, induzindo deficiência de outro. É uma planta de crescimento rápido que necessita, para seu desenvolvimento e produção normais, de uma concentração elevada de nutrientes disponíveis no solo.

Os nutrientes mais requeridos pela bananeira são o nitrogênio e o potássio. O nitrogênio é o nutriente responsável pelo aumento do número de pencas, emissão e crescimento dos rebentos, aumentando consideravelmente a quantidade total de matéria seca (Lahav & Turner, 1983), como também o

desenvolvimento radicular quando associado ao potássio (Gomes, 1988).

O desbalanço entre N e K causa problemas na pós-colheita, pois o baixo suprimento de potássio favorece o acúmulo de nitrogênio amoniacal, que induz o amadurecimento precoce e a produção de frutos magros. O excesso de N atrasa a emergência do cacho, o que favorece a produção de cachos fracos e pencas separadas. Nos vários países produtores de banana, as doses de potássio recomendadas variam de 100 a 1200 kg de K₂O ha⁻¹ano⁻¹ e a de nitrogênio de 100 a 600 kg de N ha⁻¹ano⁻¹ (Silva et al., 2003).

Os fertilizantes são sais que aumentam a salinidade da água de irrigação. Burgueño (1996) recomenda o monitoramento da salinidade, ou seja, da concentração iônica por intermédio de medidas sistemáticas da condutividade da solução do solo para tomada de decisão quanto ao momento e quantidade de fertilizantes a serem aplicados via água de irrigação.

O monitoramento dos íons no solo deve ser realizado periodicamente no manejo da fertirrigação, para avaliar os impactos causados no solo que possam influenciar o desenvolvimento das plantas. Esse monitoramento envolve o acompanhamento da aplicação dos fertilizantes, observando a concentração da solução injetada, concentração da solução final na saída dos emissores, uniformidade de distribuição ao longo da área e distribuição dos nutrientes no perfil do solo (Souza & Coelho, 2001).

Estudos com o uso da condutividade elétrica do solo têm registrado seu potencial para a mensuração do teor de sais da solução do solo (Caminha Junior et al., 1998), dentre outros. Segundo Richards (1954), a alteração da condutividade elétrica é um reflexo da mudança no conteúdo de água e/ou diluição da solução no solo.

O conhecimento da condutividade elétrica do solo é importante para verificar a disponibilidade de nutrientes, ao longo do ciclo de uma cultura e os impactos de aplicação de fertilizantes nos atributos químicos do solo.

Este trabalho tem por objetivo avaliar o efeito de diferentes fontes nitrogenadas e potássicas aplicadas por fertirrigação na condutividade elétrica e no pH do solo em duas profundidades.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na área experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizada no município de Cruz das Almas-Ba (12°48'S; 39°06'W; 225 metros). O clima da região é classificado como úmido a sub-úmido, com uma pluviosidade média anual de 1.143 mm (D'Angiolella et al., 1998). O solo é um Latossolo Amarelo álico de textura média contendo 529 g de areia kg⁻¹, 107 g de silte kg⁻¹, 364 g de argila kg⁻¹ e densidade de 1,51 kg dm⁻³ (Souza & Souza, 2001). As características químicas do solo no início do experimento (pH 6,3; 11 mg/dm³ de P; 0,06 cmolc/ dm³ de K; 3,4 cmolc/ dm³ de Ca+Mg; 0,09 cmolc/ dm³ de Na; 1,32 cmolc/dm³ de H+Al; 3,56 cmolc/ dm³ de S; CTC 4,88 cmolc/dm³; V 73% e M.O 5,01 g/kg). A cultivar de bananeira utilizada para o estudo foi a 'Grand Naine' com espaçamento de 2,5 x 2,5m. O preparo do solo consistiu na aração, gradagem e calagem sendo aplicado 1600 kg.ha⁻¹ de calcário dolomítico. As covas foram abertas nas dimensões de 0,4 x 0,4 x 0,4m. Cada cova recebeu uma mistura, 105g de superfosfato simples; 50,0 g de FTE BR-12 e 20,0 litros de esterco de curral. Os sistemas de irrigação utilizados foi o gotejamento com dois gotejadores por planta. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos com quatro repetições. Os tratamentos consistiram na utilização de seis fontes de fertilizantes, três nitrogenadas (Nitrato de cálcio, Nitrato de potássio e Uréia), e três fontes potássicas (Nitrato de potássio, Cloreto de potássio e Sulfato de potássio) durante o ciclo da cultura. A distribuição dos nutrientes no solo foi feita por meio de registros e linhas de derivação estabelecidas para os tratamentos durante o primeiro ciclo da bananeira da Terra usando-se uma bomba injetora de acionamento hidráulico com uso de diafragma. Amostras de solução do solo foram retiradas de extratores inseridos às profundidades de 0,30 m e 0,70 m, sendo que os extratores foram submetidos a uma pressão de -70 kPa e a solução retirada após quatro horas. As amostras foram acomodadas em frascos e analisadas em laboratório. Foram determinados o pH e a condutividade elétrica da solução (CEw), usando um pHmêtro e um condutivímetro de bancada, respectivamente. Os dados permitiram avaliar o comportamento das variáveis pH e CEw durante o ciclo da bananeira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística mostrou que houve efeito das fontes de nitrogênio e de potássio nos atributos químicos do solo durante o ciclo da bananeira. Na tabela 1 pode-se ver que houve diferença entre as médias das fontes de fertilizantes para a condutividade elétrica e o pH da solução do solo. As fontes nítricas (nitrato de cálcio e de potássio) não diferiram entre si e foram superiores a fonte amidica (uréia). Ao estudarem os efeitos da adubação NPK em seringueira, Bataglia & Santos (1999) concluíram que o fertilizante nitrogenado (uréia) foi o que causou maiores alterações químicas, com intensa acidificação

do solo. As fontes nitrogenadas resultaram em valores mais elevados de CEw, nesse caso, em termo de média os valores variaram de 0,31 a 0,89 dS.m⁻¹. Enquanto que, as fontes potássicas resultaram em uma faixa de variação entre 0,49 e 0,64 dS.m⁻¹. Os valores obtidos concordam com Andrade Neto et al., (2008). Os resultados demonstram que as fontes aplicadas, não resultaram em valores elevados de condutividade elétrica da solução do solo, uma vez que as máximas condutividades elétricas não ultrapassaram 0,89 dS.m⁻¹, quando o valor máximo permitido para bananeira é de 1,1 dS.m⁻¹ (Oliveira, 1999).

Na tabela 2 são apresentados os valores de CE para duas profundidades. Em termos gerais, as fontes não resultaram em diferenças significativas para a camada de 0-70 cm. Já na camada de 0-30 cm, a aplicação de nitrato de cálcio diferiu estatisticamente das demais.

A Figura 1 mostra os valores de condutividade elétrica na solução solo, com aplicação das diferentes fontes de fertilizantes nitrogenadas e potássicas ao longo do ciclo da cultura. De uma forma geral, não foi observada nenhuma tendência de elevação de CEw na solução do solo à medida que se variou as fontes. Comportamento parecido também foi observado por Gervásio et al., (2000). em trabalho com alface.

Na figura 2, pode-se ver que as variações do pH no final do ciclo não são suficientes para se afirmar que houve uma tendência de aumento ou redução no pH ao longo do ciclo. Também não houve sinal de redução do pH durante o período observado, para a uréia nem para o nitrato de potássio usados como fonte de nitrogênio. Resultados concordantes foram observados por Silva et al., (2001) em trabalho com bananeira cv. Prata-Anã. Os resultados diferiram dos apresentados por Souza, (2006), que em trabalho com mamão verificou redução do pH com uso de uréia.

CONCLUSÕES

1. Não houve tendência de redução nem aumento do pH durante o período observado, para as fontes de fertilizantes.
2. A fertirrigação usando as diferentes fontes não resultou em níveis elevados de condutividade elétrica da solução do solo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE NETO, T. M.; COELHO, E. F. 2008. Monitoramento de íons na solução do solo e no extrato de saturação sob aplicação de diferentes concentrações de sais fertilizantes na água de irrigação em bananeira da terra. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.
- BATAGLIA, O.C., SANTOS, W.R. Efeitos da adubação NPK na fertilidade do solo, nutrição e crescimento da seringueira. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.23, p.881-90, 1999.
- CAMINHA JUNIOR, I.C.; SERAPHIM, O.J.; GABRIEL, L.R.A. Caracterização de uma área agrícola irrigada com efluente agroindustrial, através de análises químicas e da resistividade do solo. Energia na Agricultura, Botucatu, v.13, n.4, p.40-54, 2000.
- .GERVÁSIO, E. S.; CARVALHO, J. A.; SANTANA, M. J. Efeito da salinidade da água de irrigação na produção da

- alface americana. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 125-128, 2000.
- GOMES, J. A. Absorção de nutrientes pela bananeira cv. Prata (Musa AAB, subgrupo prata) em diferentes estádios de desenvolvimento, 1988. 98 p. Dissertação (Mestrado em Fruticultura), Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- GUTIERREZ, C. A. L. Diagnóstico del estado nutricional de plantaciones bananeras. *Asbana*: 6(19):13-18, 1983.
- LAHAV, E.; TURNER, D. Banana Nutrition. Bern, Switzerland: International Potash Institute, 1983. 62p. (IPI-Bulletin 7).
- OLIVEIRA, S. O. de; ALVES, E. J.; SHEPHERD, K.; DANTAS, J. L. L. Cultivares. In: ALVES, E. J. (Org.) A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais. 2.ed., Brasília: Embrapa-SPI / Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1999, p.85-105
- KACHANOSKI, R.G.; GREGORICH, E.G.; WESENBECK, I.J. Van. Estimating spatial variations of soil water content using noncontacting electromagnetic inductive methods. *Canadian Journal of Soil Science*, Toronto, v.68, p.715-22, 1988.
- RICHARDS, L.A. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Washington: US Department of Agriculture, 1954. 160p. USDA Agricultural Handbook, 60.
- SILVA, J. T. A. Adubação e nutrição da bananeira para o Norte de Minas. Belo Horizonte-MG: EPAMIG, 1994, 24p. (Boletim Técnico, 46).
- SOUZA, V. F.; COELHO, E. F. Manejo de fertirrigação em fruteiras. In: FOLEGATTI, M. V.; CASARINI, E.; BLANCO, F. F.; BRASIL, R. P. C.; RESENDE, R. S. (Coord.) Fertirrigação: citrus, flores, hortaliças. Guaíba: Agropecuária, 2001, p.289-317.
- SOUZA, T.V. Produção e qualidade de frutos de mamoeiro 'Tainungn⁹¹' sob aplicação diferenciada de sulfato de amônio e nitrato de cálcio via fertirrigação. 2006. 52f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade Federal da Bahia.

Tabela 1. Médias dos dados de CE_w e Ph da solução do solo, submetido a diferentes combinações de fontes nitrogenadas e potássica.

Tratamento	CE	pH
SP	0,52b	6,43bc
NK	0,64 c	6,49 bc
U	0,70 c	5,99 a
NC	0,89 d	6,19 ab
Media Geral	0,59	6,37

^{/1} Tratamentos, onde, CP = Cloreto potássio; SP = Sulfato de potássio; NK = Nitrato de potássio; U = Uréia; NC = Nitrato de Cálcio;
* médias seguidas de letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Tabela 2: Médias dos dados de CE_w, da solução do solo, em diferentes profundidades

Tratamento	Profundidade	
	30	70
	CE	
CP	0,57a	0,42 a
SP	0,59a	0,45 a
NK	0,73a	0,55a
U	0,76a	0,65a
NC	1,10b	0,68a
Média Geral	0,67b	0,51a

^{/1} Tratamentos, onde, CP = Cloreto potássio; SP = Sulfato de potássio; NK = Nitrato de potássio; U = Ureia; NC = Nitrato de Cálcio;
* médias seguidas de letras minúsculas na coluna (dentro de cada solo) e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

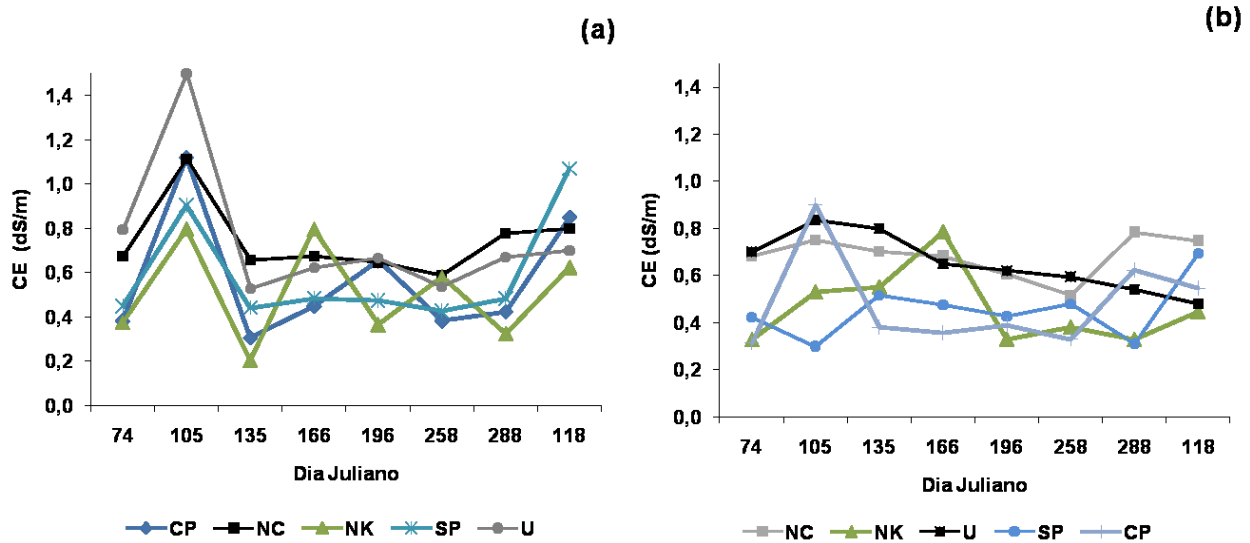


Figura 1: Valores médios de CE da solução do solo para os tratamentos, onde, CP = Cloreto potássio; SP = Sulfato de potássio; NK = Nitrato de potássio; U = Uréia; NC = Nitrato de Cálcio; nas profundidades de (a) 0,30 m e (b) 0,70 m.

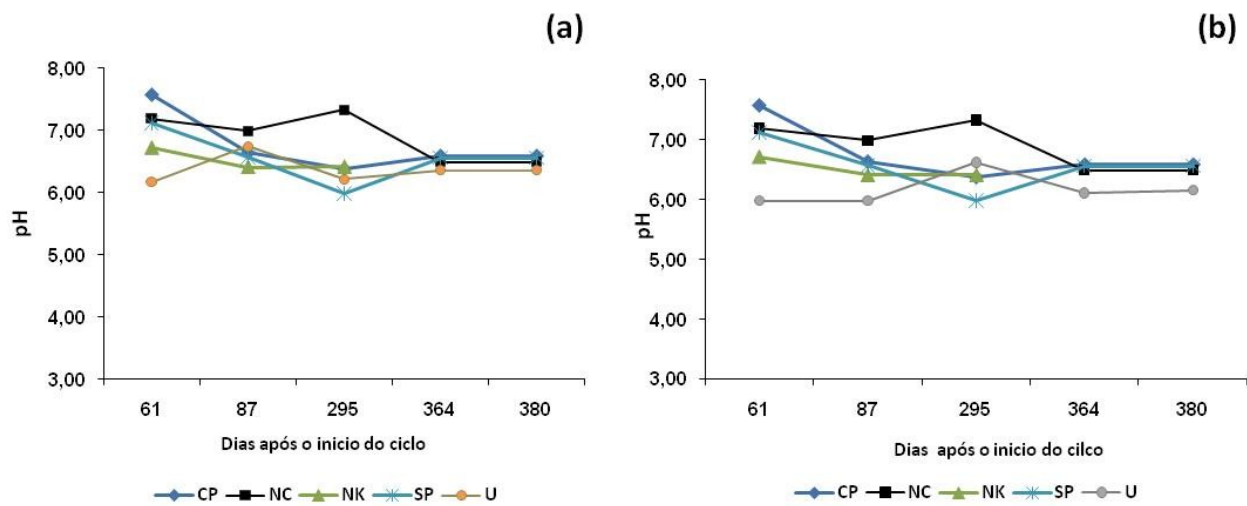


Figura 2: Valores médios de pH da solução do solo para os Tratamentos, onde, CP = Cloreto potássio; SP = Sulfato de potássio; NK = Nitrato de potássio; U = Uréia; NC = Nitrato de Cálcio; nas profundidades de (a) 0,30 m e (b) 0,70 m.