

# **NITRATO NO PERFIL DO SOLO CULTIVADO COM BANANEIRA SOB DIFERENTES FONTES DE NITROGENIO VIA FERTIRRIGAÇÃO**

**Eugênio F. Coelho<sup>1</sup>; Damiana L. de Barros<sup>2</sup>; Nilo F. de Azevedo<sup>2</sup>, Beatriz S. Conceição<sup>2</sup>;  
Alisson J. P. da Silva<sup>3</sup>; Gabriel G. Porto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Pesquisador, PhD, CNPMF/EMBRAPA/Cruz das Almas – BA. <sup>2</sup> Aluno de Agronomia. UFRB/Cruz das Almas – BA. <sup>3</sup> Professor, Msc, Instituto Federal Baiano/Campus Senhor do Bonfim, Senhor do Bonfim-BA

## **RESUMO**

Tendo em vista que a fertirrigação acelera a dinâmica dos íons no solo que são resultantes da aplicação de diferentes fontes, é necessário avaliar para o caso de fontes de nitrogênio, os efeitos das mesmas na lixiviação de nitratos na solução do solo. O trabalho objetivou avaliar as concentrações dos íons nitratos no solo a partir da fertirrigação de bananeira com diferentes fontes de nitrogênio. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, considerando numa avaliação duas profundidades x três fontes de N e noutra avaliação sete tempos de avaliação e três fontes de N, com três repetições. A avaliação da concentração de nitrato na solução do solo foi feita coletando-se amostras de solução do solo com extratores de solução numa frequência mensal. Os resultados mostraram que as concentrações de nitrato no perfil do solo não foram influenciadas pelos diferentes tipos de fertilizantes nitrogenados, usados na fertirrigação, isto é uréia, nitrato de cálcio e nitrato de potássio. Não houve acúmulo ou indicio de lixiviação de nitratos a profundidades abaixo da zona efetiva das raízes no primeiro ciclo da cultura da bananeira cultivar Grand Naine.

Palavras Chaves: dinâmica de íons, solução do solo, nitrato de cálcio, nitrato de potássio, uréia

## **INTRODUÇÃO**

A fertirrigação é uma técnica de aplicação de fertilizantes solúveis em água via irrigação, que permite eficiência de aplicação de fertilizantes e economia de mão de obra.

Tem sido largamente usada principalmente na irrigação por gotejamento sistema que mais se adequa a essa tecnologia. No Brasil na maioria das propriedades rurais, a fertirrigação é feita com fertilizantes sólidos, mas de alta solubilidade, sendo que alguns são importados e apresentam custos muito mais altos que outros. Os fertilizantes mais usados na fertirrigação correspondem às fontes de nitrogênio e de potássio, que são os nutrientes mais absorvidos pelas culturas (Borges et al., 2002).

A cultura da bananeira tem sido a de maior área em diversos projetos de irrigação do Nordeste, onde a fertirrigação tem sido amplamente usada. Alguns trabalhos de comparação de fontes nitrogenadas tem sido feitos para a cultura da bananeira (Alves et al., 2007; Borges et al., 2006), no sentido de avaliar o efeito dessas fontes nas propriedades químicas do solo, entretanto esses trabalhos tem referenciado a fontes de forma isolada e não em conjunto. As fontes de nitrogênio diferem entre si, além do índice salino, pela dinâmica dos íons, que podem ser mais ou menos adsorvidos pelas micelas do solo.

A dinâmica do nitrogênio para as fontes desse nutriente em uso consiste na mobilidade de íons de amônio que depois se tornarão nitratos (caso de fontes amidicas e amoniacaais) ou de nitrato desde a entrada no solo (caso de fontes nítricas), sendo que independente da fonte, o nitrogênio em condições de solos agricultáveis não inundados fica na forma de nitrato nas camadas de maior profundidade do solo. Tendo em vista que a fertirrigação acelera a dinâmica desses íons, é necessário avaliar para as diferentes fontes de nitrogênio, os efeitos das mesmas na lixiviação de nitratos, o que não é desejável, dado que os mesmos podem terminar em lençóis freáticos e serem carregados para os cursos d'água ou nos lençóis freáticos, serem reusados pelo homem para irrigação ou consumo humano.

O objetivo do trabalho foi avaliar as concentrações dos íons nitratos no solo a partir da fertirrigação de bananeira com diferentes fontes de nitrogênio.

## **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<sup>-1</sup>, 107 g de silte kg<sup>-1</sup>, 364 g de argila kg<sup>-1</sup> e densidade de 1,51 kg dm<sup>-3</sup> (Souza & Souza, 2001). As características químicas do solo no início do experimento (pH 6,3; 11 mg/dm<sup>3</sup> de P; 0,06 cmolc/ dm<sup>3</sup> de K; 3,4 cmolc/ dm<sup>3</sup> de

Ca+Mg; 0,09 cmolc/ dm<sup>3</sup> de Na; 1,32 cmolc/dm<sup>3</sup> de H+Al; 3,56 cmolc/ dm<sup>3</sup> de S; CTC 4,88 cmolc/dm<sup>3</sup>; 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 com aplicação de 1600 kg.ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico. As covas foram abertas nas dimensões de 0,4 m x 0,4 m x 0,4 m. Cada cova recebeu uma mistura, 105g de superfosfato simples; 50,0 g de FTE BR-12 e 20,0 litros de esterco de curral. O sistema de irrigação utilizado foi o gotejamento com dois gotejadores por planta.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, considerando numa avaliação duas profundidades x três fontes de N e noutra avaliação com sete tempos de avaliação e três fontes de N, com três repetições, de forma a se avaliar a variável dependente concentração de nitrato ao longo do tempo e nas profundidades de 0,30 m e 0,70 m. As fontes de nitrogênio foram: Nitrato de cálcio, Nitrato de potássio e Uréia. A aplicação dos nutrientes no solo foi feita usando-se uma bomba injetora de acionamento hidráulico com uso de diafragma e a casualização dos tratamentos em campo foi feita por meio de registros e linhas de derivação. A avaliação da concentração de nitrato na solução do solo foi feita coletando-se amostras de solução do solo com extratores de solução numa frequência mensal. As amostras foram levadas ao laboratório de irrigação e fertirrigação da Embrapa Mandioca e Fruticultura, onde foi feito o procedimento para determinação do nitrato com uso de um cardy Horiba. Os dados foram processados e foram feitas análises de variância para avaliar o efeito do tempo na concentração de nitrato ao longo do ciclo da bananeira, efeito das fontes na concentração de nitrato e a concentração de nitrato na profundidade do solo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise de variância mostrou efeito do tempo, isto é, no período de março de 2010 a abril de 2011, na concentração média do nitrato no perfil do solo de 0-0,70 m apenas com uso da fonte de nitrogênio nitrato de cálcio, sendo, no caso, que a concentração média de nitrato no perfil diferiu entre os meses de março/2010 e junho/2010 (Tabela 1), entre junho e outubro e entre outubro/2010 e abril/2011. Essas diferenças, entretanto, não tiveram tendência ascendente ou descendente, de forma que o nitrato para fins práticos manteve concentrações oscilando entre 114,3 mg L<sup>-1</sup> a 196,6 mg L<sup>-1</sup>. A oscilação das médias de todas as fontes mostraram variação de 47,0 a 176,7 mg L<sup>-1</sup> para uréia e de 59,0 a 157,3 mg L<sup>-1</sup> para o nitrato

de potássio (Tabela 1) indicando que a fertirrigação das fontes nitrogenadas uréia, nitrato de cálcio e nitrato de potássio não influenciam no acúmulo de nitratos no perfil. Os menores valores observados em abril de 2011 deve-se as chuvas ocorridas em março e abril que ocasionaram lavagem dos íons.

Tabela 1. Concentração de nitrato na solução do solo ( $\text{mg.L}^{-1}$ ) ao longo do primeiro ciclo da bananeira cultivar Grand Naine.

Período	Uréia	Nitr. de cálcio	Nitr. de potássio	Média
03/2010	89,3	193,0 b	157,3	146,7
05/2010	106,0	155,0 ab	105,0	122,0
06/2010	158,6	115,0 a	135,0	136,2
07/2010	170,7	183,3 ab	98,3	150,8
09/2010	158,5	128,3 ab	113,3	118,2
10/2010	176,7	196,6 b	143,3	172,2
04/2011	47,0	114,3 a	59,0	51,1
Média	123,1	145,5	115,9	

Os valores das concentrações de nitrato obtidas na solução do solo estão dentro das faixas de valores encontrados por Kelling et al. (1977), que observaram teores de nitrato que variaram de 78,0 a 225,0  $\text{mg L}^{-1}$  em diferentes concentrações de nitrato de amônio aplicados ao solo. Estes valores também ficaram próximos dos encontrados por Alves et al. (2007), que estudando diferentes combinações de uréia e nitrato de cálcio ao longo da cultura da bananeira, obtiveram teores de  $\text{NO}_3^-$  na solução do solo entre 3,5 e 225,0  $\text{mg.L}^{-1}$  e ficaram dentro dos obtidos por KAISER et al. (2006), que obtiveram teores de nitrato na solução do solo entre 8 a 226,0  $\text{mg.L}^{-1}$ . As fontes de nitrogênio que pudessem resultar em nitratos no perfil do solo, nesse estudo, não influenciaram a concentração do nitrato no perfil amostrado (0 – 0,70 m), entretanto, em valores absolutos observou-se que o uso do nitrato de potássio como fonte de nitrogênio resultou em menor concentração média de nitrato no perfil (Tabela 2), sendo no caso todo o nitrogênio suprido pela fonte. Os resultados mostram no ponto de vista prático que as fontes de nitrogênio avaliadas não influem de forma significativa nas concentrações de nitratos na solução do solo. A análise de variância também não detectou efeito da profundidade na concentração de nitratos, entretanto nesse caso o coeficiente de

variação foi superior a 50%, tendo contribuído para esse comportamento. A média da concentração de nitrato a 0,70 m de profundidade foi, em valores absolutos, menor que a média da concentração a 0,30 m (tabela 2) para a fonte nitrato de cálcio e nitrato de potássio e maior que a concentração a 0,30 m para a uréia. Os resultados indicam que não houve acúmulo de nitrato em profundidade, ficando a maior concentração nas camadas mais próximas da superfície do solo onde se concentra maior atividade do sistema radicular para as fontes nítricas e a menor concentração abaixo da zona efetiva das raízes para a uréia.

Tabela 2. Concentração de nitrato na solução do solo ( $\text{mg L}^{-1}$ ) média do perfil para as fontes nitrato de cálcio, uréia e nitrato de potássio.

Profundidade (m)	Nitrato de cálcio	Uréia	Nitrato de potássio	Média
0,30	160,8	132,1	115,9	127,3
0,70	141,2	156,9	98,8	138,6

Os resultados mostraram que as fontes de nitrogênio, se convenientemente aplicadas, não influenciam no acúmulo de nitratos no perfil do solo ao longo do tempo. Eles evidenciaram também que as fontes não propiciam lixiviação com acúmulo de nitratos nas profundidades abaixo da zona efetiva das raízes.

## CONCLUSÕES

As concentrações de nitrato no perfil do solo não foram influenciadas pelos diferentes tipos de fertilizantes nitrogenados, usados na fertirrigação, isto é uréia, nitrato de cálcio e nitrato de potássio. Não houve acúmulo ou indicio de lixiviação de nitratos a profundidades abaixo da zona efetiva das raízes no primeiro ciclo da cultura da bananeira cultivar Grand Naine.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M. S.; COELHO, E. F.; LÊDO, C. A. S.; ANDRADE NETO, T. M.; SANTANA, J. A. V.; SANTANA JUNIOR, E. B. Concentração do íon  $\text{NO}_3^-$  no solo sob diferentes combinações de fontes nitrogenadas via fertirrigação em bananeira no segundo ciclo de

produção. In: *Workshop, Manejo e Controle da Salinidade na Agricultura Irrigada*, 2007, Recife, PE. Anais. Recife-PE: UFRPE e UFCG, 2007

BORGES, A. L.; COSTA, E. L. da. Requerimentos de nutrientes para fertirrigação: – 691 banana. In: BORGES, A. L.; COELHO, E. F.; TRINDADE, A. V. (Org.). **Fertirrigação em 692 fruteiras tropicais**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002. p. 77-84.

BORGES, A.L.; COELHO, E.F.; COSTA, E.L.; SILVA, J.T.A;. Fertirrigação da Bananeira. Cruz das Almas,BA.; Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2006. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 84).

D'ANGIOLELLA, G. L. B.; CASTRO NETO, M. T.; COELHO, E. F. Tendências Climáticas para os Tabuleiros Costeiros da região de Cruz das Almas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27, 1998, Poços de Caldas: Universidade Federal de Lavras, 1998. v. 1, p. 43-45.

KAISER, D. R.; BRAGA, F. V. A.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M.; AITA, C. Lixiviação de nitrato em manejos do solo para cultura do fumo. RBMCSA, Aracajú. 2006.

KELLING, K. A.; WALSH, L. M.; KEENEY, D. R.; RYAN, J. A.; PETERSON, A. E. A field study of the agricultural use of sewage sludge: II. Effect on soil N and P. *Journal of Environmental Quality*.6, p.345-352, 1977.