

AVALIAÇÃO DA UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO NA IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO¹

Rodrigo Corrêa Borges ANTUNES² - UFV - rantunes@alunos.ufv.br

Robson BONOMO³ – EMBRAPA/CAFÉ

Luís Fabiano PALARETTI⁴ - UFV

Everardo Chartuni MANTOVANI⁵ - UFV

RESUMO: Este trabalho foi desenvolvido em área experimental da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa (20°45S e 42°52W), Minas Gerais, com objetivo de avaliar a uniformidade de distribuição espacial de nitrogênio e potássio através de um sistema de irrigação por gotejamento, utilizando bomba injetora. O Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) médio da água, foi de 85,5%, estando dentro do limite aceitável para um sistema de irrigação por gotejamento. O CUD médio dos nutrientes ficou em 80,0% para a distribuição de nitrogênio e 81,3% para o potássio. Observou-se que a distribuição de nitrogênio ao longo da linha de irrigação não mostrou nenhuma tendência decrescente, ao contrário da distribuição de potássio, na qual ocorreu uma diminuição da concentração do nutriente no final da linha de irrigação. As quantidades de nutrientes aplicadas ao longo da linha de irrigação não diferiram estatisticamente, mas mostram uma pequena tendência decrescente no final da linha lateral, em virtude de uma mesma tendência na vazão dos gotejadores. A aplicação de fertilizantes via sistemas de irrigação por gotejamento pode ser considerada uma prática que assegura uma boa distribuição de fertilizantes, dependendo das condições de implantação e manutenção dos sistemas de irrigação e dos procedimentos técnicos para a utilização da fertirrigação.

PALAVRAS-CHAVE: fertirrigação, uniformidade de distribuição de fertilizantes

evaluation of the uniformity space distribution of nitrogen and potassium in the drip irrigation system

ABSTRACT: This work was carried out in the experimental area of the Agronomy Department of the Federal University of Viçosa, in Viçosa (20°45 S and 42°52 W), Minas Gerais state, with objective of evaluating the uniformity of space distribution of nitrogen and potassium in an drip irrigation system, using electric injector bomb. The Coefficient of Uniformity of Distribution (CUD) of water, average of the three repetitions, was of 85.5%, being inside of the acceptable limit for a drip irrigation system. The CUD of the nutrients, average of the three repetitions, was 80.0% for the distribution of nitrogen and 81.28% for the potassium. It was observed that the distribution of nitrogen along the irrigation line didn't show any decreasing tendency, unlike the potassium distribution, in which happened a decrease of the concentration of the nutrient in the end of the irrigation line. However the amounts of nutrients along the irrigation line didn't differ in statistical analysis of data. The application of fertilizers through drip irrigation systems for considered a practice that assures a good distribution uniformity, depending on the implantation conditions and maintenance of the irrigation systems and the technical procedures for the use in fertigation schedule.

KEYWORDS: fertigation, uniformity of fertilizers distribution

INTRODUÇÃO

Uma das maiores preocupações na agricultura irrigada é a obtenção de uma produção máxima, com um menor custo, associado a um rápido retorno do capital investido. Porém, ainda hoje, na maioria das propriedades agrícolas, não se dá tanta ênfase na adoção de técnicas e, em razão disso, as rentabilidades no setor agrícola são pouco atrativas aos investimentos privados. Para que mude essa concepção, é imprescindível a utilização de tecnologia, fruto de incessantes pesquisas específicas numa nova tecnologia que esta sendo progressivamente adotada, a fertirrigação. Tentando obter um uso ainda mais racional da irrigação, criou-se tal prática, que permite a aplicação de fertilizantes na água de irrigação. Embora esta técnica seja relativamente antiga, no Brasil ainda são poucas as áreas que recebem fertirrigação, porém com as vantagens que oferece, abrem-se grandes perspectivas para sua utilização de tal tecnologia.

Contudo, necessita-se de pesquisa mais detalhadas, sobretudo envolvendo sistemas de injeção de fertilizantes, uniformidade de distribuição de água e fertilizantes na rede de irrigação e no solo (ZANINI, 1987. Quando bem projetados e implantados os sistemas de irrigação, a tecnologia da fertirrigação oferece uma série de vantagens, como economia de mão-de-obra e maquinário (menos tratos culturais), aplicação no momento exato atendendo as necessidades da planta, possibilidade de aplicação em qualquer fase da cultura,

fracionamento da aplicação, maior eficiência no uso da água, menor dano físico e químico (salinização) do solo (COSTA et al., 1994; FEIGIN et al., 1982; NOGUEIRA et al., 1998; PAPADOPOULOS, 1999). Para o cálculo da uniformidade de distribuição de água e fertilizantes encontram-se várias equações que podem ser utilizadas, sendo mais utilizado para a irrigação localizada o Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD), por possibilitar uma medida restrita, dando maior peso às plantas que recebem menos água (LOPÉZ et al., 1986). Essa uniformidade é de suma importância, pois influencia diretamente a distribuição de fertilizantes numa cultura, afetando sobretudo no desenvolvimento e na produtividade da mesma. Este trabalho tem como principal objetivo avaliar a uniformidade de distribuição espacial de nitrogênio e potássio em um sistema de irrigação por gotejamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido na área experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, localizada em Viçosa (20°45S e 42°52W), Minas Gerais, com altitude média de 648m. Na parcela experimental plantada com a cultura do cafeeiro está instalado um sistema de irrigação por gotejamento com 1 ano e 3 meses de uso, constituído por um cabeçal de controle, filtro de disco de 200 mesh, bomba injetora de 1/8cv com acionamento elétrico, manômetro de precisão em kgf/cm², linha principal de PVC, linha de derivação de PVC e 6 linhas laterais de 80 metros de comprimento espaçadas de 2 m, constituindo uma área útil de 700 m². As linhas laterais constituíam de tubogotejadores tipo labirinto, de fabricação “Queen Gil”, material polietileno, diâmetro interno 16,5mm, espessura da parede de 200 micra, com pressão de trabalho 0,3 a 1,0 atm, vazão média por emissor fornecida pelo fabricante de 4,0 L/m/h a 0,7 atm e espaçamento entre emissores de 30cm. Foi realizada uma avaliação de uniformidade de aplicação de água para obtenção do Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) (BERNARDO, 1995; LÓPEZ et al., 1986). O abastecimento de água para o sistema de irrigação é feito por gravidade, por meio de um reservatório localizado em uma cota 10 m acima da área experimental. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 12 (doze) tratamentos e 3 (três) repetições. Cada unidade experimental constitui-se de 1 (um) ponto de coleta ou gotejador, totalizando 12 (doze) pontos de coleta. Os fertilizantes utilizados na fertirrigação foram a uréia e cloreto de potássio branco, os quais eram diluídos num tanque e injetados no sistema, utilizando uma bomba injetora de acionamento elétrico. As quantidades de fertilizantes utilizados foram 300g de uréia e 120g de cloreto de potássio branco por planta. O tempo de fertirrigação foi de 35 minutos. No manejo da fertirrigação, o sistema foi iniciado e finalizado somente com água por 10 minutos, como forma de estabilizar, respectivamente, a vazão dos gotejadores e como medida preventiva de possíveis entupimentos. O controle da vazão e pressão de funcionamento do sistema, durante o processo de injeção de fertilizantes, era feito manualmente com o uso do manômetro. Para coleta da vazão dos emissores foram colocados recipientes em cada ponto ou gotejador nas linhas de tubogotejadores do sistema de irrigação, sendo feita a coleta durante todo o tempo de funcionamento do sistema. Do volume total coletado foram retiradas amostras de 100ml de solução e acondicionadas adequadamente em recipientes neutros e enviadas ao laboratório onde processou-se as análises. Para a quantificação da concentração do nitrogênio utilizou-se o método Kjeldahl. Para o potássio, fez-se uma diluição da amostra de 1:50 e utilizando um fotômetro de chama marca Micronal B462 de leitura direta, obteve-se a concentração de potássio na água de irrigação. Realizou a análise de variância e o teste de Tukey para relacionar estatisticamente a distribuição de água e nutrientes e as quantidades reais de fertilizantes aplicadas ao longo das linhas laterais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 estão apresentados a distribuição média de água, nitrogênio e potássio ao longo dos pontos de coleta. O CUD de água, média das três repetições, foi de 85,5%, estando dentro do limite aceitável para um sistema de irrigação por gotejamento e classificado como aceitável, segundo BERNARDO (1995) e KELLER E BLIESNER (1990). O CUD dos nutrientes, média das três repetições, ficou em 80,0% para a distribuição de nitrogênio e 81,3% para o potássio.

¹ Trabalho financiado pelo **CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ**.

² Eng. Agrônomo, Mestrando em Meteorologia Agrícola na UFV, bolsista da CAPES, rantunes@alunos.ufv.br ;

³ Eng. Agrônomo, D.S., Bolsista PDP&D Café /EMBRAPA, rbonomo@alunos.ufv.br ;

⁴ Estudante de Agronomia, Universidade Federal de Viçosa, luifab@zipmail.com.br;

⁵ Eng. Agrícola, D.S, Prof. Titular DEA/UFV, Bolsista do CNPq, everardo@mail.ufv.br

Observou-se que a concentração de nitrogênio ao longo da linha de irrigação não mostrou nenhuma tendência decrescente, ao contrário da concentração de potássio, na qual ocorreu uma diminuição no terço final da linha de irrigação. Isto pode ser confirmado pela distribuição da quantidade de nutrientes ao longo da linha de irrigação por pontos de coleta (Quadro 1). Porém a análise estatística não mostra diferenças significativas na distribuição das quantidades de uréia, mas relativamente significativas para a distribuição de cloreto de potássio branco (Quadro 1).

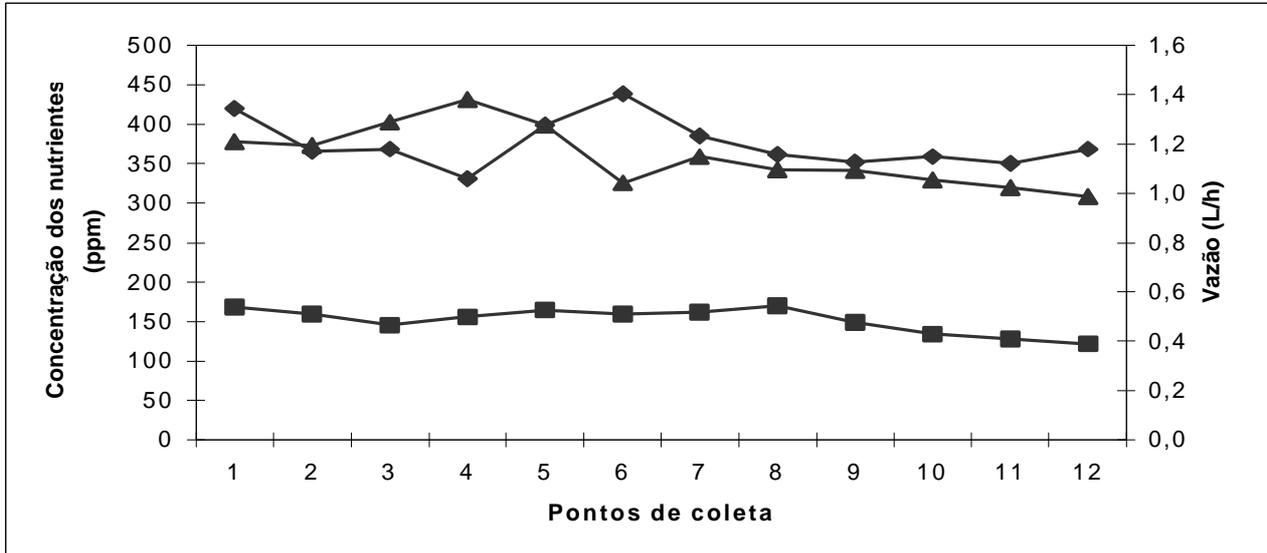


Figura 1. Distribuição de N e K e vazão dos gotejadores nos pontos de coleta para, água (▲), nitrogênio (◆) e potássio (■)

Quadro 1. Concentração média dos nutrientes, vazão média dos pontos de coleta, CUD médio e quantidades média de fertilizantes nos pontos de coleta.

Pontos de Coleta ¹	Concentração de Nitrogênio (ppm)	Concentração de Potássio (ppm)	Vazão nos Pontos de coleta (L/h)	Quantidade de Uréia (g)	Quantidade de KCl (g)
1	420 a ²	223 a	1,21 a	87,1 a	34,1 a
2	366 a	212 a b	1,19 a	70,8 a	26,6 a
3	369 a	193 a b	1,29 a	78,7 a	32,8 a
4	331 a	207 a b	1,38 a	74,1 a	36,1 a
5	399 a	218 a	1,28 a	87,0 a	35,4 a
6	439 a	210 a b	1,04 a	73,7 a	29,1 a
7	385 a	213 a b	1,15 a	74,0 a	30,6 a
8	362 a	223 a	1,10 a	65,0 a	30,8 a
9	352 a	195 a b	1,09 a	64,0 a	26,1 a
10	359 a	175 a b	1,05 a	62,2 a	22,2 ab
11	350 a	167 a b	1,02 a	58,4 a	22,9 ab
12	369 a	158 b	0,99 a	56,3 a	22,5 ab
CUD (%)	80,04	81,28	85,34		

¹ Pontos de coleta ao longo das linhas laterais do sistema de irrigação.

² As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente à 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

Os resultados de CUD tanto da distribuição de água quanto de nutrientes podem ser considerados bons, à nível de campo. Por outro lado, a variação decrescente nas quantidades de fertilizantes, como foi verificado para o cloreto de potássio branco poderá ocasionar problemas quando se utiliza vários parcelamentos de adubação ao longo do ano agrícola, como são usados atualmente nas culturas fertirrigadas. Análises químicas

e de condutividade elétrica do solo ou da solução do solo, além de análise do material vegetal da cultura plantada podem fornecer maiores subsídios para afirmar a eficiência na utilização desta técnica na distribuição de fertilizantes. Fatores como condições de implantação do projeto de irrigação, vida útil do equipamento e periodicidade de manutenção, destacam-se como possíveis causas de problemas de uniformidade de distribuição num sistema de irrigação por gotejamento. Ainda há uma preocupação quanto a concentração a ser utilizada na calda e a pressão de operação ideal do sistema de irrigação quando da utilização da fertirrigação, visando a prevenção da desuniformidade de distribuição de fertilizantes e possíveis entupimentos nas linhas de gotejadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1995. 596 p.
- COSTA, E. F.; VIEIRA, R. F.; VIANA, P. A. **Quimigação**: aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação. Brasília, EMBRAPA-SPI, 1994. 315p.
- FEIGIN, A.; LETEY, J.; JARREL, W. M. Nitrogen utilization efficiency by drip irrigated celery receiving or water applied N fertilizer. **Agronomy Journal**, Madison, v.72, p.978-983, 1982.
- KELLER, J.; BLIESNER, R. D. **Sprinkle and trickle irrigation**. New York: Avibook, 1990. 649 p.
- LOPÉZ, R. J.; ABREU, J. M. H.; REGALO, A. P.; HERNÁNDEZ, J. F. **Riego localizado**. Ediciones Mundi-Prensa, S.L. Madri. 1992, 205p.
- NOGUEIRA, F. D.; LIMA, L. A.; GUIMARÃES, P. T. G. Fertirrigação no Cafeeiro. **Informe Agropecuário**, v. 19, n. 193, p 82 - 91, 1998.
- PAPADOPOULOS, I. Fertirrigação: situação atual e perspectivas para o futuro. In: FOLEGATTI, M.V. (coord.). WORKSHOP DE FERTIRRIGAÇÃO, 1, 1999. Piracicaba. **Fertirrigação: citrus, flores, hortaliças**. Guaíba: ed. Agropecuária, 1999, p 11-67.
- ZANINI, J. R. **Hidráulica da fertirrigação por gotejamento utilizando tanque de derivação de fluxo e bomba injetora**. Piracicaba. 1987. 103p. (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

AVISO

ESTA PUBLICAÇÃO PODE SER ADQUIRIDA NOS
SEGUINTE ENDEREÇOS:

FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES

Edifício Sede, s/nº. - Campus Universitário da UFV
Viçosa - MG
Cep: 36571-000
Tels: (31) 3891-3204 / 3899-2485
Fax : (31) 3891-3911

EMBRAPA CAFÉ

Parque Estação Biológica - PqEB - Av. W3 Norte (Final)
Edifício Sede da Embrapa - sala 321
Brasília - DF
Cep: 70770-901
Tel: (61) 448-4378
Fax: (61) 448-4425