

## ESTUDO COMPARATIVO DE FONTES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO EMPREGADOS NA FERTIRRIGAÇÃO DO CAFEIEIRO<sup>1</sup>

Adilson Rodrigues SOARES<sup>2</sup>, Everardo Chartuni MANTOVANI<sup>3</sup>, Alemar Braga RENA<sup>4</sup>, Antônio Alves SOARES<sup>5</sup>, Robson BONOMO<sup>6</sup>

**RESUMO DO PROJETO** : Este trabalho é parte integrante do projeto “Implantação de Áreas de Observação e Pesquisa em Cafeicultura Irrigada,” que tem por objetivo o manejo e o desenvolvimento de tecnologias para lavouras irrigadas, e comparação técnico-econômica entre a cafeeiros irrigados e não irrigado. Compara-se a fertilização tradicional do cafeeiro com a fertirrigação, utilizando diversos produtos comerciais. A área possui uma lavoura de catuaí com anos de idade, a qual foi dividida em quatro parcelas de irrigadas e uma testemunha sem irrigação, onde se implantou 5 tratamentos assimdefinidos: (1)- irrigado e com adubação convencional manual com o formulado 20-05-20; (2)- fertirrigação com fertilizantes, específicos para aplicação via água de irrigação, de alta pureza e solubilidade, sendo utilizados nitrato de potássio e de cálcio; (3)- fertirrigação com o formulado Hidran Plus 19-04-19, produto este de alta solubilidade que vem sendo empregado na fertirrigação do cafeeiro em lavouras comerciais; (4)- fertirrigação com adubos convencionais, sendo utilizados sulfato de amônio, uréia e cloreto de potássio; e (5)- testemunha não irrigada e com adubação convencional manual com o formulado 20-05-20. O período de duração do experimento será de cinco anos, estando atualmente no primeiro ano de aplicação dos tratamentos. Os resultados preliminares indicam que os tratamentos irrigados e fertirrigados proporcionaram o dobro da produtividade em relação ao não irrigado, e que em média a utilização da fertirrigação proporcionou aumento de 25% em relação à adubação convencional, embora seja necessário a continuidade das medidas para conclusões mais exatas. Os melhores resultados de fertirrigação foram obtidos com aplicação de hidran-plus na fórmula 19:04:19, e maior crescimento vegetativo (que possibilita a produção do ano seguinte) foi obtido com utilização da fertirrigação com nitratos de cálcio e potássio. Até o presente momento não houve influência da fertirrigação e dos produtos na uniformidade de aplicação de água.

**PALAVRAS CHAVE:** Café; Fertirrigação; Fertilizantes solúveis

A Comparative Study of Nitrogen and Potassium Sources for Fertirrigation OF Coffee Trees

**ABSTRACT:** This study, as part of the project entitled “Implementation areas of observation and research on irrigated coffee crop”, had the purpose of finding the best technical and economic water management in coffee estates. The traditional coffee fertilization method has been compared here to the fertilization technique, where various commercial fertilizers have been studied. The 8-years old catuaí coffee crop under study was divided into five sections, four irrigated and one control, without irrigation. There are five treatments were established as follow: 1 with irrigation and conventional by hand fertilization (20 N- 05 P<sup>2</sup>O<sup>5</sup>- 20 K<sup>2</sup>O); (2) Fertirrigated with potassium and calcium nitrates; (3) Fertirrigated with hidran-plus (19 N- 04 P<sup>2</sup>O<sup>5</sup>- 19 K<sup>2</sup>O); (4) Fertirrigated with conventional fertilizers (ammonium sulfate, urea and potassium chloride); (5) control, non irrigated and fertilized conventional by hand fertilization with conventional fertilizers. The study began August 1999 and will last five years. Preliminary data indicate that all irrigated and fertirrigated treatments allowed double yield when compared to the non irrigated treatment. On the average fertigation increased yield as much as 25% when compared to conventional fertilizers, even though the data are preliminary. However the best yield resulted with vegetative growth of plagiotropic branches, that prepares the tree for the next year production, was found along with fertirrigated calcium and potassium nitrates. Up to now no effects of the fertigation and fertilizers on the uniformity of water application were observed.

<sup>1</sup>Trabalho financiado pelo **CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ**.

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Bolsista do PDP&D Café /EMBRAPA, arsoares@alunos.ufv.br;

<sup>3</sup> Eng. Agrícola, D.S., Prof. Titular do DEA/UFV, Bolsista do CNPq, everardo@mail.ufv.br

<sup>4</sup> Eng. Agrônomo, PhD., Consultor da EMBRAPA/Café, Prof. Titular aposentado da UFV, rena@homenet.com.br;

<sup>5</sup> Eng. Agrícola, PhD., Prof. Titular do DEA/UFV, Bolsista do CNPq, aasoares@mail.ufv.br

<sup>6</sup> Eng. Agrônomo, D.S., Ex-Bolsista PNP&D Café /EMBRAPA; atualmente Professor CAJ/UFV, rbonomo@jatai.ufv.br.

## INTRODUÇÃO

A fertirrigação consiste na aplicação de fertilizantes via água de irrigação, especialmente indicada para os sistemas de irrigação localizada (LOPÉZ et al., 1992). A irrigação localizada apresenta muitas vantagens, dentre as quais destaca-se a possibilidade de aplicação parcelada de maneira racional dos nutrientes via fertirrigação. Por outro lado, o emprego da fertirrigação implica, em geral, alto custo inicial de implantação e maior potencial de entupimento dos emissores em razão das fertirrigações, mas ambos podem ter soluções relativamente simples (CADAHÍA 1998). Porém, o sucesso das aplicações de nutrientes via fertirrigação, está intimamente ligado ao bom dimensionamento do sistema, à implantação adequada do mesmo e ainda a boa manutenção, que determinaram o nível de uniformidade de aplicação de água e dos nutrientes.

A fertirrigação exige que os fertilizantes sejam solúveis em água, com o mínimo de impurezas e compatíveis entre si, para que não ocorram reações que possam formar precipitados que venham causar entupimento dos emissores, nem efeitos corrosivos nos sistema de irrigação (LOPÉZ et al 1992).

Os fertilizantes apropriados para a fertirrigação, os quais devem apresentar alta solubilidade, são caros onerando assim esta atividade. Daí a necessidade de testar a viabilidade de fontes de nutrientes mais baratas e comuns no mercado, que possam suprir as necessidade da cultura, sem causar danos ao sistema de irrigação e mantendo um alto nível de uniformidade de distribuição de aplicação, tanto da irrigação quanto da fertirrigação. Este trabalho tem por objetivo comparar a fertilização tradicional do cafeeiro com a fertirrigação, utilizando diversos produtos comerciais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho esta sendo desenvolvido na fazenda Lage, localizada na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, Município de Viçosa, latitude 20° 75' S e longitude 42° 88' W, com altitude média de 648 m. No local já está implantado um sistema de irrigação por gotejamento, cobrindo uma área aproximada de 1,2 ha, subdividida em quatro setores cultivado com a variedade Catuaí com 8 anos no espaçamento de 3,0 x 1,0 m.

O sistema de irrigação consiste de uma unidade de controle (bomba, filtros de tela, injetor de fertilizantes tipo venturi e manômetros), com linhas de recalque, principais e derivações, de tubos de PVC e linhas de irrigação com tubogotejadores tipo Naan Paz 10. As necessidades hídricas do cafeeiro foram determinadas diariamente utilizando o "software" SISDA v.3.0, o qual define a lâmina a ser aplicada, de acordo com informações meteorológicas diárias fornecidas por uma estação meteorológica automática, modelo micro-Metos, instalada no local. A irrigação esta sendo conduzida com turno de rega variável, permitindo assim a adequação da irrigação às diferentes fases de desenvolvimento da cultura, bem como à variação da demanda evapotranspiratória ao longo do ciclo da cultura, sendo comum a aplicação de água duas vezes na semana. A decisão sobre o momento de se irrigar e a lamina a ser aplicada é definida de acordo com o balanço de umidade do solo.

O experimento consiste de cinco tratamentos com aproximadamente 1000 plantas sendo que a todos eles foram fornecidos 400 kg N e K e 70 kg de P por ha, conforme análise química do solo. Os micronutrientes foram fornecidos, de acordo com as exigências nutricionais, via foliar, exceto o Boro e o Zinco que foram aplicados via fertirrigações na forma de ácido bórico e sulfato de zinco respectivamente. As fertirrigações foram realizadas parceladamente de setembro a maio, de acordo com as exigências evapotranspiratórias da cultura.

Os tratamentos relacionados à fertirrigação são os seguintes:

- T1: Irrigado e adubação convencional parcelada em quatro aplicações;
- T2: Irrigado e fertirrigado com nitrato de potássio e nitrato de cálcio (nove aplicações anuais);
- T3: Irrigado e fertirrigado com hidran-plus na formula 19-04-19 NPK, (nove aplicações anuais);
- T4: Irrigado e fertirrigado com uréia e cloreto de potássio, (nove aplicações anuais);
- T5: Não irrigado e adubação convencional parcelada em quatro aplicações;

Em cada tratamento foram demarcadas aleatoriamente áreas contendo 20 plantas, com três repetições. Após colheita foram retiradas sub amostra de 10 litros, as quais foram secas e beneficiadas, para futura conversão em litro de café por planta e produtividade em sacas por ha.

O parâmetro importante, relacionado a produção, é o desenvolvimento vegetativo de ramos produtivos, que proporcionarão a produção do próximo ano, tal parâmetro foi avaliado através da contagem do numero, de internódios emitidos após o início dos tratamentos, com contagem de quatro ramos plagiotrópicos do terço médio superior da planta, sendo dois de cada lado, avaliando 20 plantas, com três repetições por tratamento.

Para a avaliação dos níveis de entupimento dos emissores devido a aplicação das diferentes fontes de N e K, foi determinada a uniformidade de distribuição da água por meio da metodologia proposta por Merriam e

Keller (1978), determinando-se, Coeficiente de Distribuição de água (CUD). Uma primeira avaliação foi feita logo após a implantação do sistema, e uma outra será realizada após a última aplicação das fertirrigações, permitindo por meio da comparação entre os CUDs a identificação de possíveis entupimentos dos sistema de irrigação por gotejamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 01 apresenta os valores de produtividade em sacas de 60 kg por ha e a produção em litros de café da roça por planta. Observa-se que o tratamento 03 apresentou melhores resultados de produtividade em sacas/ha, quando comparado com os outros tratamento irrigados e fertirrigados. Os tratamentos 01, 02 e 04 não diferenciam entre se, o tratamento 05 apresenta diferença significativa quando comparado com todos os outros tratamentos.

Os resultados de crescimento vegetativo, avaliado pela contagem de número de internódios emitidos após o início dos tratamentos, são apresentados no Quadro 02. O tratamento 02 foi o que apresentou melhor crescimento vegetativo comparado aos outros tratamentos, os quais também diferenciaram entre se.

Quadro 01: Valores de produtividade em sacas por ha e produção em litros de café da roça por planta.

Tratamentos	Produção litros de café da roça /planta	Produtividade em sacas/ ha
03	12,0 A	88 A
01	11,7 A	79 A B
04	11,2 A	75 A B
02	8,7 B	64 B
05	7,5 B	41 C

Os números seguidos pela mesma letra não diferenciam entre pelo teste de Tukey a nível de 5%

Quadro 02: Numeros de internódios emitidos após o início dos tratamentos

Tratamentos	Produtividde em sacas/ ha
02	8,67 A
03	8,25 B
04	7,90 C
01	7,40 D
05	5,30 E

Os números seguidos pela mesma letra não diferenciam entre se pelo teste de Tukey a nível de 5%

Quanto aos resultados das avaliações de uniformidade de aplicação de água, para a determinação do Coeficiente de Distribuição (CUD), os valores encontrados são apresentados no Quadro 03.

Quadro 03 - Valores do Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) por setores para as duas avaliações

Tratamento	Tipo Gotejador	1º Avaliação		2º Avaliação	
		CUD	Vazão em L/m/h	CUD	Vazão em L/m/h
01	NAAN Paz 10	90,5	3,3	91,3	3,3
02	NAAN Paz 10	89,5	4,5	89,5	4,5
03	NAAN Paz 10	91,3	4,5	92,0	4,5
04	NAAN Paz 10	89,5	3,9	88,8	3,9
05	-	-	-	-	-

Os resultados de uniformidade de aplicação de água não indicam até o presente momento qualquer alteração devido aos tratamentos de fertirrigação, com os diferentes produtos testados; os valores foram em média de 90%, com o mínimo de 88,8% e o máximo de 92%. As vazões médias, nos distintos setores, apresentam variações importantes, com valores no intervalo de 3,3 a 4,5 L/m/h. Tais variações não se devem todavia aos efeitos dos tratamentos de fertirrigação (produtos) e sim ao fato de o sistema não trabalhar com gotejadores autocompensantes, que implica em variação de vazão com as variações de posição e tamanho dos setores. De qualquer maneira, para a definição do tempo de irrigação tais diferenças foram consideradas.

## **CONCLUSÃO**

Considerando preliminares os resultados obtidos, pode-se concluir que os tratamentos fertirrigados proporcionaram o dobro da produtividade em relação ao não irrigado e de 25% em relação ao irrigado com adubação convencional. Os melhores resultados de fertirrigação foram obtidos com a aplicação de hidran-plus na fórmula 19:04:19, e o maior crescimento vegetativo (produção seguinte) foi obtido com a utilização da fertirrigação com nitratos de cálcio e potássio. Até o presente momento, não houve influência da fertirrigação e dos produtos na uniformidade de aplicação de água

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- CADAHÍA, C. Fertirrigacion Cultivos Horticolas y Ornamentales. Ediciones Mundi- Prensa, Madri. 1998. 65p.
- MERRIAM, J. L., KELLER, J. Farm Irrigation System Evaluation: a Guide for Management. Logan: Utah State UnivesitY, 1978. 271p.
- LOPÉZ, R. J., ABREU, J. M. H., REGALO. A. P., HERNÁNDEZ. J.F. Riego Localizado. Ediciones Mundi- Prensa , S. L. Madri. 1992. 205p

## **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