

ESTUDO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÔMICO DO CAFÉ IRRIGADO POR ASPERSÃO POR PIVÔ CENTRAL E EM MALHA E IRRIGAÇÃO LOCALIZADA POR GOTEJAMENTO E TRIPA

DRUMOND, L.C.D.¹; FERNANDES, A.L.T.²; SANTINATO, R.³; SILVA, R.P.⁴ e NOGUEIRA, M.A.S.⁵

¹ Eng.-Agrº, Doutorando Unesp - Jaboticabal, Professor UNIUBE– ICTA/ FAZU, Av. Nenê Sabino, 1801, 38055-500, Uberaba-MG, <luis.drumond@uniube.br> Fone/Fax: (Oxx34) 3312-0187; ² Eng.-Agrº, Doutor em Eng. de Água e Solo - Unicamp, Professor UNIUBE, <andre.fernandes@uniube.br>; ³ Eng.-Agrº, Pesquisador do Ministério da Agricultura – PROCAFÉ, <marecam@bestway.com.br>; ⁴ Eng.-Agrº, Doutorando Unesp-Jaboticabal, Professor UNIUBE/FAZU, <rouverson.silva@uniube.br >; ⁵ Eng.-Agrº, Doutorando EESC/USP, Professor UNIUBE. <marcio.nogueira@uniube.br>

RESUMO: Na cafeicultura irrigada, diferentes sistemas estão sendo utilizados pelos cafeicultores, notadamente na região do Triângulo Mineiro, em função de suas condições locais no que diz respeito a disponibilidade e qualidade da água, tamanho da lavoura e, evidentemente, recursos disponíveis. Dentre os sistemas mais utilizados na irrigação do café, destacam-se os seguintes: aspersão em malha e pivô central; irrigação por aspersão e gotejamento e tripa; e irrigação localizada. Cada um desses sistemas tem suas vantagens e limitações, de ordem técnica e econômica. No entanto, não existem disponíveis na literatura científica dados conclusivos que definam o melhor sistema a ser utilizado. Dentro dessa perspectiva, este trabalho teve por objetivo avaliar cada sistema citado, objetivando reunir subsídios técnicos e econômicos para recomendações práticas dentro da cafeicultura irrigada. Para isso, foi instalado um experimento no Campo Experimental da Universidade de Uberaba - MG, onde estão sendo estudados quatro sistemas de irrigação, sendo dois por aspersão (em malha e pivô central) e dois por irrigação localizada (gotejamento e tripa), além da testemunha, sem irrigação. Os sistemas constituíram as parcelas. O cultivar estudado foi Catuaí vermelho H2077-2-5/144 no espaçamento de 4,0 m entre ruas por 0,5 m entre plantas.

Palavras-chave: café, aspersão, irrigação localizada.

TECHNICIAN-ECONOMIC COMPARATIVE STUDY OF IRRIGATED COFFEE BY SPRINKLE, BY CENTER PIVOT, BY “MALHA” AND BY DRIP IRRIGATION AND “TRIPA”

ABSTRACT: In the irrigated coffee growing, different systems are being used by the coffee grower, especially in the area of the Triângulo Mineiro, in function of their local conditions about of the readiness and quality of the water, size of the farming and, evidently, of the available resources. Among the systems more used for the irrigation of the coffee, they stand out the following ones: aspersion in mesh and central

pivot - irrigation for aspersion and leak and modified sprinkler system - located irrigation. Each one of those systems has their advantages and limitations, of technical and economical order. However, there aren't available in the scientific conclusive literature data that define the best system the used being. Inside of that perspective, that work has for objective to evaluate each mentioned system, aiming at to gather technical and economical subsidies inside for practical recommendations of the irrigated coffee growing. For that, an experiment was installed in the Experimental Field of the Uberaba University, where they are being studied four irrigation systems, being two for aspersion (in mesh and central pivot) and two for located irrigation (leak and modified sprinkler system), besides the witness, without irrigation. The systems will constitute the bits. The cultivate studied is Catuaí red H2077-2-5/144 in the spacing of 4,0m among streets for 0,5m among plants.

Key words: coffee, sprinkling, located irrigation.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a cafeicultura desenvolveu-se nas regiões onde não ocorre deficiência hídrica nos períodos críticos da cultura. No entanto, a agricultura moderna dispõe de tecnologia apropriada para tornar aptas para a cafeicultura regiões com períodos extensos de deficiência hídrica, como o Triângulo Mineiro. A região do Triângulo Mineiro possui uma cafeicultura de aproximadamente 150 mil hectares, dos quais cerca de 40 mil acham-se em área marginal à cafeicultura, no que diz respeito ao fator hídrico, limitando sua produção e tornando essa atividade antieconômica. Nessas regiões marginais, têm-se verificado problemas de deficiência hídrica no período de frutificação do cafeeiro. Nessas condições, a prática da irrigação tem resultado em bom retorno, com aumentos significativos de produção (MATIELLO, 1991). Essa região, até então considerada marginal, com período extenso de deficiência hídrica, produz café de excelente qualidade e grande benefício social. Mesmo em locais com períodos curtos de deficiência, mas que coincidem com as fases críticas da cultura, o uso da irrigação suplementar tem-se mostrado uma prática vantajosa e em crescente expansão. A cafeicultura tem-se desenvolvido, portanto, de forma destacada em razão da alta tecnificação e da qualidade da bebida do café produzido, com grande demanda de técnicas que possibilitam o aumento da produtividade. Nesse cenário, o uso da irrigação tem se tornado cada vez mais freqüente, porém nem sempre seguindo padrões corretos de dimensionamento e manejo.

É preciso, dessa forma, estudar detalhada e comparativamente os diversos sistemas de irrigação para a cultura do café, com o intuito de se obterem subsídios que indiquem recomendações práticas ao cafeicultor, quer na recuperação dos plantios atuais, quer na ampliação da cafeicultura irrigada do Triângulo Mineiro. Considerando-se a diversidade dos sistemas de irrigação utilizados na cafeicultura do Triângulo Mineiro, sem um embasamento científico, torna-se necessário promover estudos que definam as vantagens e desvantagens de cada método em particular, notadamente aqueles mais utilizados: tripa, gotejamento, pivô central e autopropelido. Com esses estudos, pretende-se reunir subsídios técnico-econômicos que permitam uma orientação mais adequada e efetiva aos produtores em cada situação que se apresente, em função de tamanho e características da lavoura, disponibilidade de recursos hídricos (qualidade e quantidade), disponibilidade de energia e qualificação da mão-de-obra presente. Pretende-se, portanto, gerar e adaptar tecnologia de produção de café sob regime de irrigação total e suplementar, de modo a permitir altas produtividades contínuas e econômicas, sem que haja degradação do meio ambiente.

Nas áreas de cerrado de Minas Gerais, a cafeicultura desenvolveu-se nas décadas de 70 e 80 associada aos projetos de colonização agrícola implantados. Nessas áreas, 80 a 90% do total anual das precipitações concentra-se no período de outubro a abril (LUCIARI JR. et al., 1986), período que coincide com as fases de vegetação e frutificação do cafeeiro. Entretanto, essa época está sujeita a períodos sem que ocorram as precipitações normais esperadas, caracterizando um fenômeno climático denominado “veranico”. O veranico pode ter menor efeito sobre o cafeeiro, quando comparado com culturas anuais, devido ao seu sistema radicular mais desenvolvido. Em condições de cerrado, o seu efeito pode ser sentido em razão de estes solos apresentarem baixa capacidade de retenção de água (LOPES, 1984) e por coincidir com as fases críticas do cafeeiro ao déficit de umidade. Nessas condições, a irrigação suplementar objetiva fazer a recarga hídrica do solo nos períodos de veranico coincidentes com as fases críticas de déficit hídrico do cafeeiro. A cafeicultura no Triângulo Mineiro, portanto, mais precisamente nos municípios de Uberaba, Uberlândia, Iraí, Nova Ponte, Araguari, Monte Carmelo, Coromandel e parte de Patrocínio, segundo SANTINATO et al. (1996), necessita de irrigação de forma total ou complementar para alcançar seu potencial produtivo máximo. Vários autores verificaram o efeito positivo da irrigação no crescimento (MATIELLO e DANTAS, 1987; ZANINI et al., 1994) e na produção do cafeeiro (BARRETO et al., 1972; NJOROGÉ, 1989; REIS et al., 1990). ARAÚJO (1982) verificou que a irrigação, além de maior produtividade, possibilitou um produto de melhor tipo e bebida. A maioria dos trabalhos experimentais sobre a irrigação do cafeeiro demonstra aumentos da ordem de 20 a 30 sacas beneficiadas por hectare, independentemente dos sistemas utilizados e dependentes da região em estudo. Vários sistemas de irrigação podem ser utilizados na irrigação do cafeeiro, destacando-se irrigação localizada por

gotejamento, irrigação por aspersão convencional, autopropelido, pivô central, tripas e sistemas simplificados, com mangueiras simples ou perfuradas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento está sendo conduzido no Campo Experimental da Universidade de Uberaba - MG, em latossolo vermelho-amarelo fase arenosa, a 820 m de altitude, com plantio do cultivar Catuaí vermelho H2077-2-5/144 no espaçamento de 4,0 m entre ruas por 0,5 m entre plantas. Os sistemas de irrigação em estudo são:

- a) Pivô central de 12 ha, da marca Valmont, equipado com emissores LEPA, com diferentes espaçamentos entre linhas de plantas (4,0, 2,0 e 1,0 m) e entre plantas (0,5, 0,75 e 1,0 m), para duas variedades: Catuaí e Mundo Novo (para este experimento, serão consideradas apenas as plantas da variedade Catuaí, no espaçamento 4,0 x 0,5 m).
- b) Aspersão em malha, 2 ha – trata-se de uma adaptação da aspersão convencional, que proporciona ao cafeicultor excelente uniformidade de aplicação de água com baixo custo de instalação e manutenção do sistema.
- c) Gotejamento (2 ha), da marca Netafim, com vazão de 2,3 l/h por gotejador e espaçamento de 0,75 m entre emissores.
- d) Gotejamento autocompensante (1,5 ha), da marca Netafim, com vazão de 2,3 l/h por gotejador e espaçamento de 0,75 m entre emissores.
- e) Testemunha (0,5 ha) – área não-irrigada.

A quantificação da água de irrigação a ser aplicada nos diferentes estágios da cultura do café foi realizada através do balanço hídrico diário “in loco” e aplicada de acordo com as peculiaridades de cada sistema de irrigação em estudo. Para determinação da quantidade de água aplicada na cultura, estão sendo utilizados dados climáticos provindos de uma estação meteorológica automática, marca/modelo Micrometos 300, instalada no local do ensaio, onde são medidos os seguintes elementos meteorológicos: temperatura e umidade relativa do ar, precipitação, radiação solar global e velocidade do vento, dados estes que são utilizados para estimar a evapotranspiração da cultura, pelo método de Penman-Monteith, proposto pela FAO. Na área de estudo, também estão instalados um Tanque Classe A e três baterias de tensiômetros (20, 40 e 60 cm de profundidade) por área de irrigada.

A fertirrigação no pivô é feita com a bomba injetora de pistão Indek e no gotejamento através de um venturi $\frac{3}{4}$. Nos demais sistemas, a adubação é feita de forma convencional (sólida).

De cada sistema de irrigação e numa área de 2 ha, com aproximadamente 10.000 plantas, são casualizadas as unidades (plantas) que compõem a amostra simples ao acaso (ASA), ao longo dos quatro anos de duração do projeto. No primeiro ano, os dados de cada característica estudada serviram de base para o dimensionamento da amostra, em nível de 5% de probabilidade e considerando o desvio de mais ou menos 10% da média da amostra. A variável que produziu a maior diminuição de tamanho amostral definiu o tamanho da amostra para as demais características.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avaliar o desenvolvimento vegetativo nos diferentes sistemas, foram medidos: diâmetro do caule (a 10 cm do solo) e altura de plantas. Nas Figura 1 e 2 podem ser observadas as diferenças entre os diferentes tratamentos. Com relação ao parâmetro diâmetro de caule, destacaram-se os sistemas de aspersão e gotejamento, seguido de tripa, pivô e testemunha. Em relação a altura de plantas, os melhores tratamentos foram o gotejamento, seguido de aspersão, tripa, pivô e testemunha. A testemunha não-irrigada apresentou os menores valores de desenvolvimento vegetativo, o que permite concluir que na região em estudo a irrigação é prática extremamente necessária ao cafeeiro.

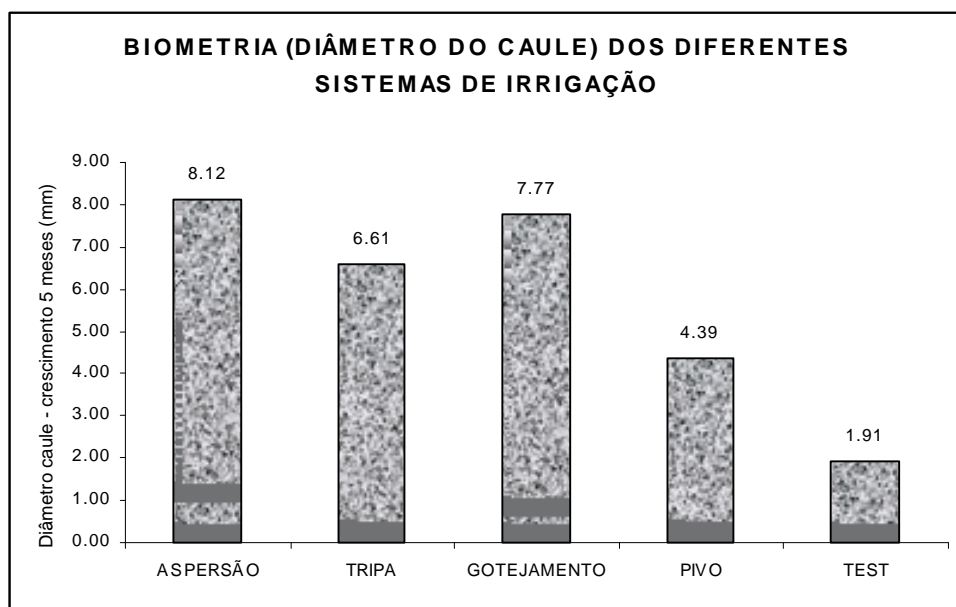


Figura 1 - Diâmetro médio dos caules das plantas dos tratamentos estudados.

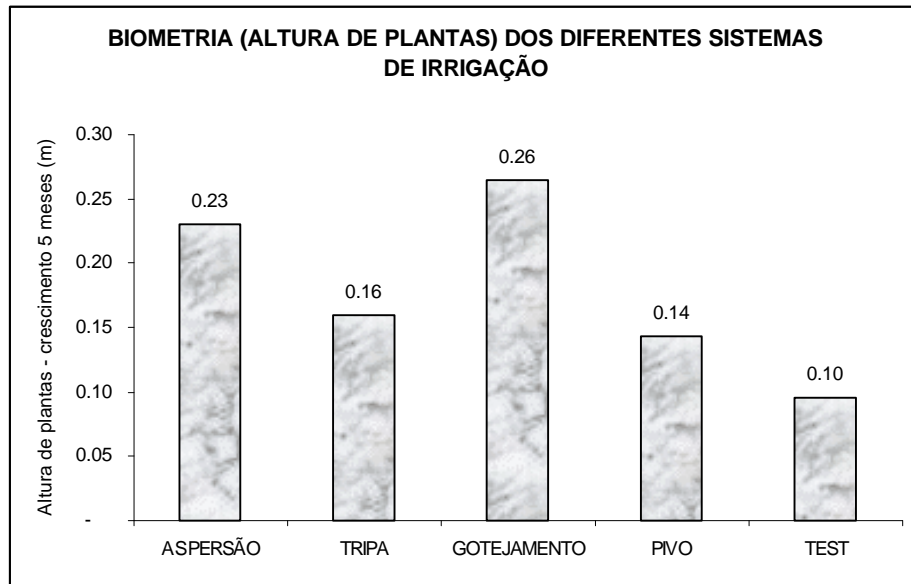


Figura 2 - Altura média das plantas dos tratamentos estudados.

Na Tabela 1 estão dispostos os resultados obtidos na safra de 2001, que evidenciam a superioridade, de forma significativa, dos tratamentos irrigados, quando comparados com a testemunha (sem irrigação).

Tabela 1 - Produção média obtida na primeira colheita, com idade de 30 meses, para os tratamentos estudados

Sistema de Irrigação	Produção Média (sacas beneficiadas/hectare)
Sistema de gotejamento	66,8
Sistema de Pivô Central equipado com Lepa	51,7
Sistema de tubo perfurado a laser (tripa)	49,2
Sistema de aspersão em malha	47,8
Testemunha (sem irrigação)	5,4

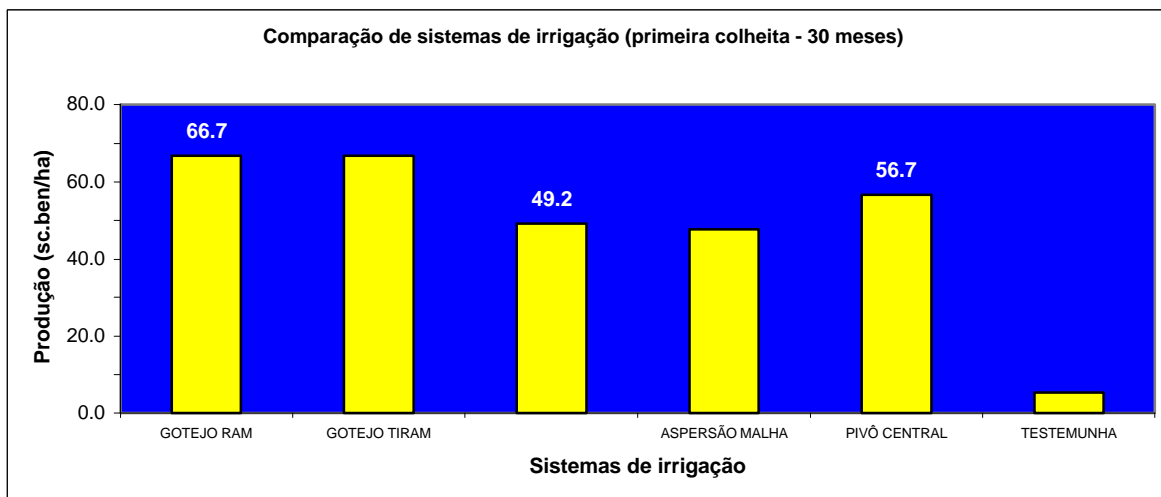


Figura 3 - Produção da primeira colheita dos diferentes sistemas de irrigação e da testemunha.

CONCLUSÕES

Considerando a primeira safra produzida, pode-se afirmar que:

- a) Nas condições de clima e solo de Uberaba, a produtividade da lavoura de sequeiro é extremamente baixa.
- b) As áreas irrigadas tiveram uma produtividade considerada boa, acima da média das lavouras irrigadas da região.
- c) Mesmo utilizando sistemas de irrigação com uniformidade de aplicação inferior ao gotejamento e ao pivô equipado com lepa, a irrigação de café, na região de Uberaba-MG, é viável em termos de produtividade e renda obtida com a cultura.
- d) Após a colheita e análise de pelo menos três safras, ter-se-á condições de avaliar e comparar os diferentes sistemas utilizados para irrigação do café.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBRÓSIO, L.A. **Planejamento do uso sustentável do solo em microbacias hidrográficas: uma abordagem de programação por metas.** Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Departamento de Economia e Sociologia Rural, 1997, 180p. (Tese de Doutorado).
- ANDERSON, J.R. Risk efficiency in the interpretation of agricultural production research. **Marketing Agric. Econ.** v.42, n.3, p.131-184, 1974.
- ARAÚJO, J.A.C. **Análise do comportamento de uma população de café Icatu sob condições de irrigação por gotejamento e quebra-vento artificial.** Piracicaba: ESALQ/USP, 1982. 87p. (Dissertação de Mestrado).
- BARRETO, G.B.; REIS, A.J.; DEMATTÊ, B.J.; IGUE, T. Experiência de irrigação e modo de formação de café novo. **Bragantia**, Campinas, v.31, n.4, p.41-50, 1972.
- GARCIA, J.C. & CRUZ, J.C. Seleção pela dominância estocástica, de práticas agrícolas eficientes com respeito ao risco; uma aplicação para a cultura de milho. **Revista de Economia Rural**, Brasília, v.17, n.2, p.131-142, 1979.
- LOPES, A.S. **Solos sob cerrado.** Piracicaba - SP POTAFOS, 1984, 162p.
- LUCHIARI JR.; RESENDE, M; RITCHEY, K.D.; FREITAS, E.; SOUZA, P.I.M. **Manejo de solos e aproveitamento de água.** In: Goedert, W.J. Solos dos cerrados. São Paulo: EMBRAPA/Nobel, 1986. p.285-322.
- MATIELLO, J.B. **O café - do cultivo ao consumo.** São Paulo: Globo, 1991, 320p.

- MATIELLO, J.B.; DANTAS, F.S. Desenvolvimento do cafeeiro e seu sistema radicular, com e sem irrigação, em Brejão (PE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 1987, Campinas - SP. **Anais...** p.165-166.
- NJOROGE, J.M. A review of some agronomic investigations on arabica coffee in Kenya. **Kenya Coffee**, v.54, n.629, p.553-567, 1989.
- NORONHA, J.F. **Projetos Agropecuários: Administração Financeira, Orçamentação e Avaliação Econômica**. Piracicaba, FEALQ, 1981, 279p.
- REIS, G.N.; MIGUEL, A.E.; OLIVEIRA, J.A. Efeito da irrigação, em presença e ausência da adubação NPK, em cafeeiros em produção - Resultados de 3 produções - em Caratinga - MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 16, 1990. Espírito Santo do Pinhal - SP. **Anais...** 1990, p.19-21.
- SANTINATO, R.; FERNANDES, A.L.T.; FERNANDES, D.R. **Irrigação na Cultura do Café**. Arbore, 1Ed, 140p. 1996.
- ZANINI, J.R.; OLIVEIRA, J.C.; PAVANI, L.C.; PEDROSO, P.A.; VALIM, M.R. Efeito da irrigação no desenvolvimento vegetativo de cafeeiros novos. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**, 23, 1994, Campinas - SP. 30p.