

## AVALIAÇÃO DOS MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO DO CAFEIRO NO CERRADO MINEIRO

André Luís Teixeira Fernandes<sup>2</sup>, Luís César Dias Drumond<sup>3</sup>; Roberto Santinato<sup>4</sup>, Reginaldo de Oliveira Silva<sup>5</sup>, Rodrigo Fernandes<sup>6</sup> e Eusímio Felisbino Fraga Júnior<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D/Café e com o apoio da Universidade de Uberaba/UNIUBE;

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Ms. Irrigação e Drenagem, Dr. Engenharia Agrícola, Professor e Pesquisador – Universidade de Uberaba, Av. Nenê Sabino, 1801 – Bloco M, CEP 38055 - 500, Uberaba, MG. Fone: (34) 3319 8963, Fax: (34) 3314-8910. E-mail: [andre.fernandes@uniube.br](mailto:andre.fernandes@uniube.br)

<sup>3</sup> Professor Doutor UFV, Campus de Rio Paranaíba

<sup>4</sup> Eng.º Agrônomo Ministério da Agricultura/PROCAFÉ

<sup>5</sup> Gestor de Agronegócios, Universidade de Uberaba, Uberaba-MG

<sup>6</sup> Acadêmico Agronomia, FAZU/Uberaba, eusimio@hotmail.com

**RESUMO:** Com a irrigação do cafeeiro, foi possível que regiões antes consideradas marginais à implantação da cultura se tornassem aptas para o cultivo de café. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes sistemas de irrigação para o cafeeiro (pivô central em plantio circular, gotejamento autocompensante, gotejamento convencional e tubos de polietileno flexível - tripas), comparando-se com um tratamento não irrigado. O ensaio foi conduzido no Campo Experimental da Universidade de Uberaba, sendo cada sistema de irrigação constituído de uma parcela experimental. O cultivar estudado foi o Catuaí Vermelho no espaçamento de 4,0m x 0,5m. Após 8 safras, conclui-se que nas condições de clima e solo de Uberaba, a produtividade da lavoura de sequeiro é prejudicada pelo déficit hídrico. As áreas irrigadas, comparadas com a testemunha, apresentaram produtividades de 46 a 104 % superiores. Mesmo utilizando sistemas de irrigação com uniformidade de aplicação inferior ao gotejamento e ao pivô central, a irrigação é viável em termos de produtividade e renda obtida com a cultura. Com relação à qualidade final da bebida, observa-se superioridade da testemunha sem irrigação, embora com conceitos finais semelhantes aos obtidos pelos tratamentos irrigados.

**Palavras-chave:** sistemas de irrigação, aspersão, localizada.

## EVALUATION OF THE METHODS OF IRRIGATION OF THE COFFEE IN CERRADO MINEIRO<sup>1</sup>

**ABSTRACT:** With the irrigation of the coffee, it was possible that regions before considered delinquents to the implantation of the culture if became apt for the coffee culture. The objective of this work was to evaluate different systems of irrigation for the coffee (central pivot in circular plantation, autocompensante dripping, conventional dripping and flexible polyethylene pipes - guts), comparing itself with a treatment not irrigated. The assay was lead in the Experimental Field of the University of Uberaba, having been each system of irrigation constituting an experimental parcel. Studied cultivating was the Red Catuaí in the distance of 4,0m x 0,5m. After 8 harvests, conclude that in the conditions of climate and ground of Uberaba, the productivity of the dry land farming is harmed by the hidric deficit. The irrigated areas, compared with the witness, had presented produtividades of 46 104% superiors. Exactly using systems of irrigation with uniformity of inferior application to the dripping and the central pivot, the irrigation is viable in terms of productivity and income gotten with the culture. With regard to the final quality of the drink, superiority of the witness without irrigation is observed, even so with similar final concepts to the gotten ones for the irrigated treatments.

**Keys-works:** system irrigation, splinkler, located

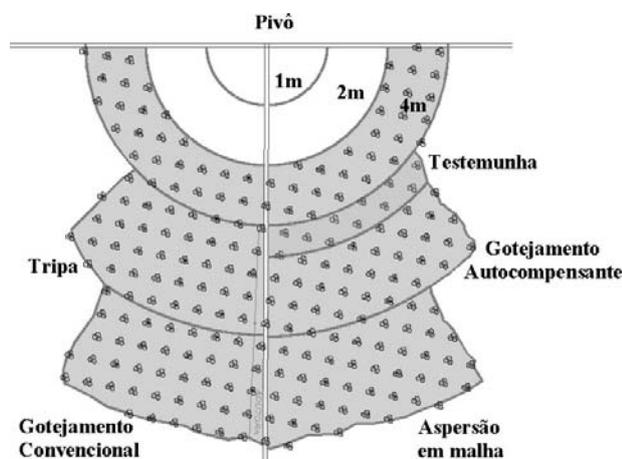
### INTRODUÇÃO

O efeito da irrigação sobre o crescimento vegetativo e a produção do cafeeiro, bem como a melhoria na qualidade da sua produção são bem documentados na literatura, podendo-se ainda utilizar esta técnica como condicionante do florescimento e, portanto, da época de colheita (CAMARGO; PEREIRA, 1994 apud MARIN, 2003). Especialmente em regiões consideradas marginais no que diz respeito ao déficit hídrico, o uso da irrigação tem se tornado cada vez mais freqüente para a cultura do café, porém, nem sempre seguindo padrões corretos de dimensionamento e manejo (DRUMOND; FERNANDES, 2001). O Brasil já conta hoje com 233.000 ha de café irrigado, distribuído em vários estados, predominantemente em Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia. É preciso estudar detalhadamente e comparativamente os diversos sistemas de irrigação do cafeeiro, 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 (SANTINATO; FERNANDES, FERNANDES, 2008).

Também é necessário reunir subsídios técnico-econômicos que permitam uma orientação mais adequada e efetiva aos produtores em cada situação que se apresente, em função do tamanho e características da lavoura, disponibilidade de recursos hídricos (qualidade e quantidade), disponibilidade de energia e qualificação da mão-de-obra presente (FERNANDES; DRUMOND, 2002). A geração e a adaptação de tecnologias de produção de café sob regime de irrigação total e suplementar são imprescindíveis, de modo a permitir altas produtividades contínuas e econômicas, sem que haja degradação do meio ambiente. 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 (MATIELLO *et al.*, 1995). Além do aumento da produtividade, tem sido observado que a irrigação induz a várias floradas, fazendo com que num mesmo ramo se encontrem frutos em vários estágios de maturação (OLIVEIRA *et al.*, 2002). Dentro dessa perspectiva, este trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade e a qualidade do café produzido sob diferentes sistemas de irrigação por aspersão e localizada, em 8 safras consecutivas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi 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 4,0m entre ruas por 0,5m entre plantas (Figura 1). Os sistemas de irrigação utilizados foram: a) Pivô central de 12 ha, da marca Valley, equipado com emissores LEPA; b) Aspersão em malha, 2 ha; c) Gotejamento convencional (2 ha), da marca Netafim, modelo Tiram, com vazão de 2,3 L h<sup>-1</sup> e espaçamento de 0,75 m entre emissores; d) Gotejamento autocompensante (1,5 ha), da marca Netafim, modelo RAM, com vazão de 2,3 L h<sup>-1</sup> e espaçamento de 0,75 m entre emissores; e) Tape Santeno de polietileno linear de baixa densidade (Tripa) instalado em uma área de 2 ha, modelo Santeno II, com emissores espaçados de 0,15 metros; f) Testemunha (0,5 ha) – área não irrigada. De cada sistema de irrigação, com aproximadamente 10.000 plantas, foram casualizadas as unidades (plantas) que compuseram a amostra simples ao acaso. Com o intuito de definir a % de maturação das amostras a partir dos 30 meses, foram colhidos no pé 20 litros de café por parcela, de onde foram separados 100 frutos ao acaso e separados por tratamento em seco, cereja+passa, e verdes não granados. Para avaliação da qualidade final da bebida obtida com os diferentes tratamentos irrigados, foram retiradas amostras de café beneficiado, que após a torra e moagem foram avaliadas por classificadores do Ministério da Agricultura. A análise sensorial foi realizada com todos os grãos colhidos em cada sistema, não sendo separados os cerejas, cereja+passa e verdes. Os resultados da análise sensorial para os diferentes tratamentos no ano de 2006 ainda não estão disponíveis. Os dados de produtividade foram submetidos à análise estatística com nível de significância de 5%. Para a verificação da normalidade e da homocedasticidade, foram utilizados os testes Kolmogorov-Smirnov e Bartlett, respectivamente. Após a verificação da normalidade e homocedasticidade dos dados, foi utilizada a ANOVA. Após a verificação da significância da ANOVA, foi utilizado o teste de Tukey para comparações múltiplas entre as médias de tratamentos. O tratamento dos dados foi realizado em ambiente Matlab® (The MathWorks, Inc., Natick, MA). Para determinação da quantidade de água aplicada na cultura, foram utilizados dados climáticos provindos de uma estação meteorológica automática, marca/modelo Micrometos 300, instalada no local do ensaio, onde foram medidos os seguintes elementos meteorológicos: temperatura e umidade relativa do ar, precipitação, radiação solar global e velocidade do vento, dados estes que foram utilizados para estimar a evapotranspiração da cultura, pelo método de Penman Monteith, proposto pela FAO. Todos os tratamentos nutricionais e fitossanitários foram semelhantes nos sistemas de irrigação avaliados, apenas com diferenças relativas ao momento do controle de pragas e doenças nos diferentes sistemas, sempre realizado após a determinação do nível de dano econômico das pragas e das doenças.



**Figura 1:** Esquema da montagem do experimento no Campo Experimental da Universidade de Uberaba – MG.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

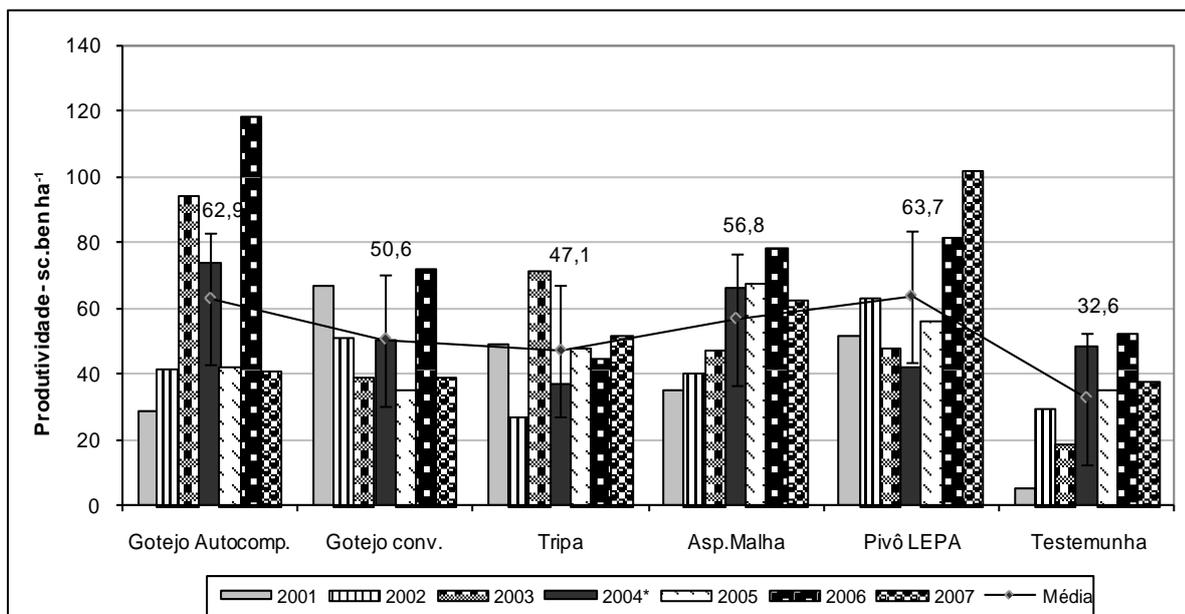
Na Tabela 1 e Figura 2 estão dispostos os resultados obtidos nas safras de 2000 a 2008, que evidenciam a superioridade, de forma significativa, dos tratamentos irrigados, quando comparados com a testemunha (sem irrigação). Ao atribuir-se valor 100 a testemunha não irrigada, verifica-se que os sistemas de irrigação, após 8 safras, promoveram aumentos de produtividade de 46 até 104%. Após 8 safras, apesar das diferenças existentes ao longo dos anos, os sistemas de irrigação não diferiram entre si, sendo todos superiores à testemunha irrigada, embora com vantagens para o gotejamento autocompensante e pivô com LEPA, que produziram, na média de 8 anos, 61,9 e 65,9 sc.ben ha<sup>-1</sup>,

respectivamente. Em trabalho desenvolvido na região da zona da mata de Minas Gerais, comparando os sistemas de irrigação por aspersão em malha e pivô central com emissores localizados, Contin et al. (2005) obtiveram ganhos de produtividade de 43 e 97%, respectivamente para a aspersão em malha e pivô central, comparados ao tratamento não irrigado. Resultados ainda mais expressivos com relação a ganhos de produtividade com irrigação foram obtidos por Soares et al. (2005), em experimento conduzido em Patrocínio, MG. Os autores avaliaram em duas safras diferentes lâminas de irrigação, comparando com a testemunha não irrigada, concluindo preliminarmente que as lâminas referentes à reposição de 100, 125 e 150% da evapotranspiração da cultura (ETc) promoveram ganhos de produtividade de 153% com relação à testemunha não irrigada. Em experimento conduzido no Triângulo Mineiro, avaliando diferentes lâminas de irrigação em parâmetros de produção do cafeeiro, Teodoro et al. (2005) obtiveram a produtividade máxima de 115 sacas beneficiadas por hectare, com a lâmina de 164% da evaporação do tanque classe A, o que representou um aumento de 447% em relação ao tratamento sem irrigação.

Rezende et al. (2006), em trabalho realizado em Lavras, MG, obtiveram resultado semelhante com o cafeeiro topázio recepado e irrigado por gotejamento. Após duas safras, concluíram que a produtividade e o rendimento tendem a ser maiores; porém, a irrigação retardaram a maturação dos frutos. Notou-se que em todas as safras avaliadas, o número de defeitos na testemunha foi menor que os encontrados nos tratamentos irrigados.

**Tabela 1:** Resultados das safras de 2001 a 2008 para os diferentes sistemas de irrigação do cafeeiro cultivado em condições de cerrado. Fazenda Escola da Universidade de Uberaba, Uberaba - MG.

Tratamentos	Produtividade (sc.beneficiadas ha <sup>-1</sup> )									R%	
	Sistemas	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008		Média
Gotejo Autocompensado		28,9 ab	41,9 ab	94,4 d	73,9 a	42,0 a	118,5 b	40,8 a	54,8 bc	61,9	191
Gotejo não Autocompensado		66,8 c	51,4 ab	38,9 ab	50,3 ab	35,2 a	72,2 a	39,2 a	59,1 abc	51,6	160
Tubos perfurados a laser (tripa)		49,2 bc	26,8 a	71,7 cd	37,1 b	48,1 a	44,6 a	52,1 a	47,6 ab	47,2	146
Aspersão em malha		34,8 bc	40,4 ab	47,5 bc	66,2 ab	67,8 a	78,5 ab	62,5 a	68,9 bc	58,3	180
Pivô central com LEPA		51,7 bc	63,2 b	48,2 bc	41,8 b	56,5 a	82,0 ab	102,2 b	81,4 c	65,9	204
Testemunha		05,4 ab	29,8 a	19,0 ab	48,4 ab	35,4 a	52,4 a	38,0 a	27,7 a	32,3	100
Fator F		16,417	4,008	19,774	2,440	1,551	7,679	9,844	6,529		
CV		26,76	32,09	23,31	34,50	43,36	25,216	27,983	25,46		
DMS (Tukey)		23,74	30,50	26,69	23,30	46,37	42,36	35,178	32,397		



**Figura 2.** Produtividade média das safras de 2001 a 2007 dos diferentes sistemas de irrigação e da testemunha. . Fazenda Escola da Universidade de Uberaba, Uberaba - MG.

## CONCLUSÕES

Após 8 safras, pode-se concluir que:

- Nas condições de clima e solo de Uberaba, a produtividade da lavoura de sequeiro é baixa quando comparada com a lavoura irrigada.
- As áreas irrigadas, comparadas com a testemunha, apresentaram produtividades de 44 a 104% superiores;
- 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.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONTIN, F.S.; COSTA, M.A.; VICENTE, M.R.; SOARES, A.R.; MANTOVANI, E.C. Produtividade do cafeeiro irrigado por diferentes sistemas de irrigação na região da Zona da Mata de Minas Gerais. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa em Cafeicultura Irrigada, 7, 2005, Araguari. **Anais...**, p. 26-29.
- DRUMOND, L. C. Dias; FERNANDES, André Luís Teixeira. **Coleção Cafeicultura Irrigada: Irrigação por Aspersão**. Editora Universidade de Uberaba. 102p. 2001.
- FERNANDES, A. L. T.; DRUMOND, Luís César Dias. **Coleção Cafeicultura Irrigada: Gotejamento**. Editora Universidade de Uberaba. 88p. 2002.
- MARIN, F.R. Evapotranspiração e transpiração máxima em cafezal adensado. Piracicaba: ESALQ, 2003. 118p. Tese de Doutorado.
- MATIELLO, J. B.; MIGUEL, A. E.; VIEIRA, E. e ARANHA, E. **Novas observações sobre os efeitos hídricos no pegamento da florada de cafeeiros**. 21º Congresso Brasileiro de Pesquisa Cafeeira. Caxambu, (MG). p. 60.1995.
- OLIVEIRA, L.A.M.; FARIA, M.A.; ALVARENGA, A.A.; SILVA, M.L.O.; SILVA, A.L.; GARCIA, P.R.; COSTA, H.S. efeito da época da irrigação na emissão de flores e no estabelecimento de frutos do cafeeiro (*Coffea arabica* L.). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 5., 2002, Araguari. **Anais...** Uberlândia: UFU, 2002. p.47-51.
- REZENDE, F.C.; OLIVEIRA, S.R.; FARIA, M.A.; ARANTES, K.R. Características produtivas do cafeeiro (*Coffea arabica* L. cv., Topázio MG-1190) recepado e irrigado por gotejamento. **Coffee Science**, Lavras, v.1, n.2, p.103-110, 2006.
- SANTINATO, R.; FERNANDES, A. L. T.; FERNANDES, D. R. **Irrigação na Cultura do Café**. Belo Horizonte: O Lutador, 2.ed., 476p., 2008.
- SOARES, A.R.; MANTOVANI, E.C.; RENA, A.B.; COELHO, M.B.; SOARES, A.A. Avaliação do efeito da aplicação de diferentes lâminas de irrigação na produtividade do cafeeiro para a região do cerrado de Minas Gerais. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa em Cafeicultura Irrigada, 7, 2005, Araguari. **Anais...**, p. 50-53.
- TEODORO, R.E.F.; MELO, B.; CARVALHO, H.P.; GUIRELLI, J.E.; BENEDETTI, T.C.; BUENO, M.R. Influência de diferentes lâminas de irrigação nos parâmetros de produção do cafeeiro cultivado em região de cerrado.. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa em Cafeicultura Irrigada, 7, 2005, Araguari. **Anais...**, p. 161-165.