

## ÉPOCA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO NA FORMAÇÃO E PRODUÇÃO DO CAFEIEIRO CULTIVADO NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO PLANALTO DE ARAXÁ/MG

André Luís Teixeira Fernandes<sup>1</sup>, Rodrigo Ticle Ferreira<sup>2</sup>, Tiago de Oliveira Tavares<sup>3</sup>, Roberto Santinato<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, Ms. Irrigação e Drenagem, Dr. Engenharia Agrícola, Professor e Pesquisador – Universidade de Uberaba/UNIUBE e Faculdades Associadas de Uberaba/FAZU, Av. Nenê Sabino, 1801 – Bloco M, CEP 38055 - 500, Uberaba, MG. Fone: (0xx34) 3319 8963, Fax: (0xx34) 3314-8910, andre.fernandes@uniube.br

<sup>2</sup> Eng.º Agrônomo, CAPAL, coordenador do Campo Experimental de Café, Educampo, rodrigoticle@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Acadêmico de Agronomia, CAPAL, Campo Experimental de Café, campoexperimentalcapal@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Eng.º Agrônomo Ministério da Agricultura/PROCAFÉ, roberto.santinato@agricultura.gov.br

**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. Na região do planalto de Araxá, tradicionalmente se produz café economicamente sem a necessidade da irrigação, devido à média histórica de déficits hídricos inferiores a 100 mm anuais. Porém, nos últimos anos, com alterações climáticas, tem sido verificados anos com déficits superiores a 150 mm, afetando o desenvolvimento vegetativo e produtivo da cultura. Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar irrigações complementares para aumento da produção do cafeeiro cultivado no planalto de Araxá. Os tratamentos avaliados foram diferentes períodos de déficit hídrico (desde abril até novembro), comparando-se com a irrigação durante todo o ano e a testemunha não irrigada. Após 3 safras, concluiu-se que a interrupção da irrigação causou prejuízos na produtividade de 8 até 33%.

**Palavras-chave:** irrigação localizada, *Coffea arabica*, gotejo.

## EVALUATION OF DRIP IRRIGATION FOR COFFEE CROP CULTIVATED IN ARAXÁ / MG

**ABSTRACT:** With the irrigation of coffee, it was possible that areas previously considered marginal to the deployment of culture to become suitable for the crop. In the plateau region of Araxá, traditionally coffee is produced economically without irrigation, due to the historical averagewater deficit of less than 100 mm per year. But in recent years, with climate change, it has been verified years with deficits of 150 mm, affecting plant growth and crop yield. Within this context, the objective was to assess supplementary irrigation to increase production of coffee grown on the plateau of rock phosphate. The treatments were different drought periods (from April to November), compared with total irrigation and without irrigation. After three seasons, it was concluded that the interruption of irrigation on yield losses caused 8 to 33%.

**Key words:** localized irrigation, *Coffea arabica*, drip.

## 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).

De acordo com Fernandes *et al.* (1998) o rendimento do cafeeiro é sensivelmente afetado pela limitação hídrica, que é capaz de elevar em 45% o índice de grãos malformados (chochos) quando a deficiência coincide com a fase de granação, o que reduz significativamente o crescimento vegetativo e a produção seguinte. Segundo modelo fenológico-climático proposto por Camargo; Camargo (2001), após a fecundação, vem os chumbinhos e a expansão dos frutos, etapa que compreende quatro meses, de setembro a dezembro. Havendo estiagem forte nessa fase, o estresse hídrico poderá prejudicar o crescimento dos frutos e resultar na ocorrência de peneira baixa. A fase de granação dos frutos ocorre em pleno verão, de janeiro a março. As estiagens severas nessa fase poderão resultar no chochamento de frutos. Estes autores afirmam que a irrigação suplementar pode ser interessante em fases do ciclo, como na época de florescimento, que coincide com o período de máxima deficiência hídrica em algumas regiões produtoras. Na região do planalto de Araxá, tradicionalmente se produz café economicamente sem a necessidade da irrigação, devido à média histórica de déficits hídricos inferiores a 100 mm anuais. Porém, nos últimos anos, com alterações climáticas, tem sido verificados anos com déficits superiores a 150 mm, afetando o desenvolvimento vegetativo e produtivo da cultura. Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar irrigações complementares para aumento da produção do cafeeiro cultivado no planalto de Araxá.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Cooperativa Agropecuária de Araxá – MG (CAPAL), solo LVE cerrado, 5% de declive a 980 m de altitude, com plantio do cultivar Catuaí vermelho IAC/144 no espaçamento de 4,0m entre ruas por 0,5m entre plantas. O balanço hídrico normal para a região em estudo encontra-se na Figura 1. Verifica-se que a região tem déficit hídrico moderado, com média de 63 mm anuais. O ensaio tem o desenho experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições e parcelas de 30 metros, sendo considerados úteis os 6 metros centrais. Os tratamentos foram: 1) Irrigação o ano todo (IAT); 2) Sem irrigação (SI); 3) Irrigação interrompida de abril a novembro de cada ano (SIAN); 4) Irrigação interrompida de maio a novembro (SIMN); 5) Irrigação interrompida de junho a novembro (SIJN); 6) Irrigação interrompida de julho a novembro (SIJLN); 7) Irrigação interrompida de agosto a novembro (SIAGN); 8) Irrigação interrompida de setembro a novembro (SISN); 9) Irrigação interrompida de outubro a novembro (SION). Adotou-se a irrigação por gotejamento, com emissores autocompensantes de 2,3 l h<sup>-1</sup>, instalados a cada 0,60 m. Os tratamentos culturais, fitossanitários e nutricionais seguiram as recomendações do MAPA/Procafé para a região.

Com relação à adubação, foram feitas 4 aplicações anuais em cobertura para todas os tratamentos, não se utilizando a fertirrigação. 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 manejo da irrigação foi feito a partir de balanço hídrico climatológico, com medições de precipitação e estimativa da evapotranspiração pelo método do Penman Monteith. Para a obtenção dos dados climatológicos, foi instalada uma estação automática modelo Vantage-Pro, da Davis. Todos os tratamentos nutricionais e fitossanitários foram semelhantes nos tratamentos avaliados. Neste trabalho, serão apresentados os resultados de 3 safras.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 e Figura 2 estão dispostos os resultados obtidos nas safras de 2008 a 2010, que evidenciam a superioridade, de forma significativa, dos tratamentos irrigados, quando comparados com a testemunha (sem irrigação). Ao atribuir-se valor 100 ao tratamento irrigado todo o ano, verificou-se que todos os tratamentos de déficit hídrico promoveram perdas de produtividade de 8 a 33% em 3 safras. 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 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.

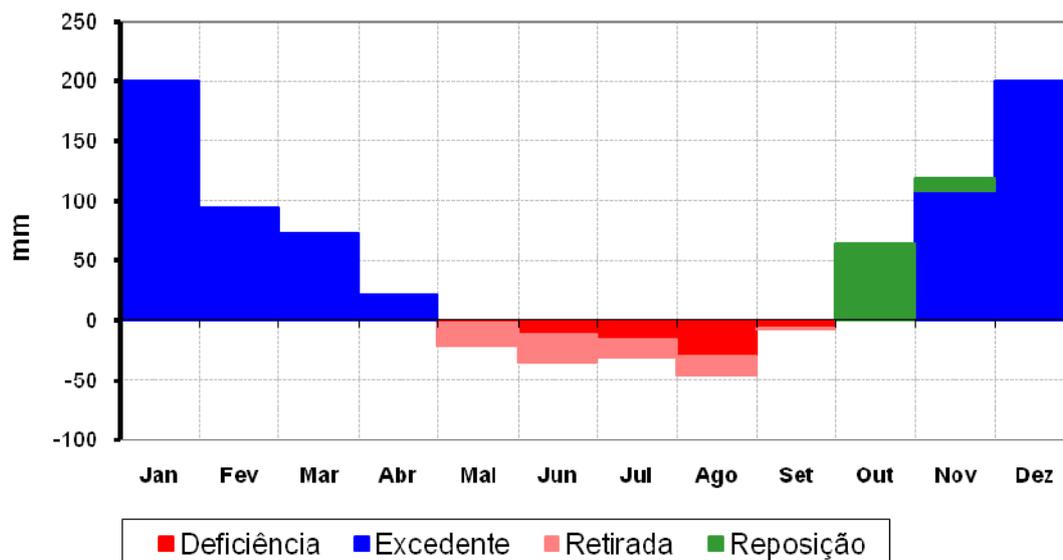


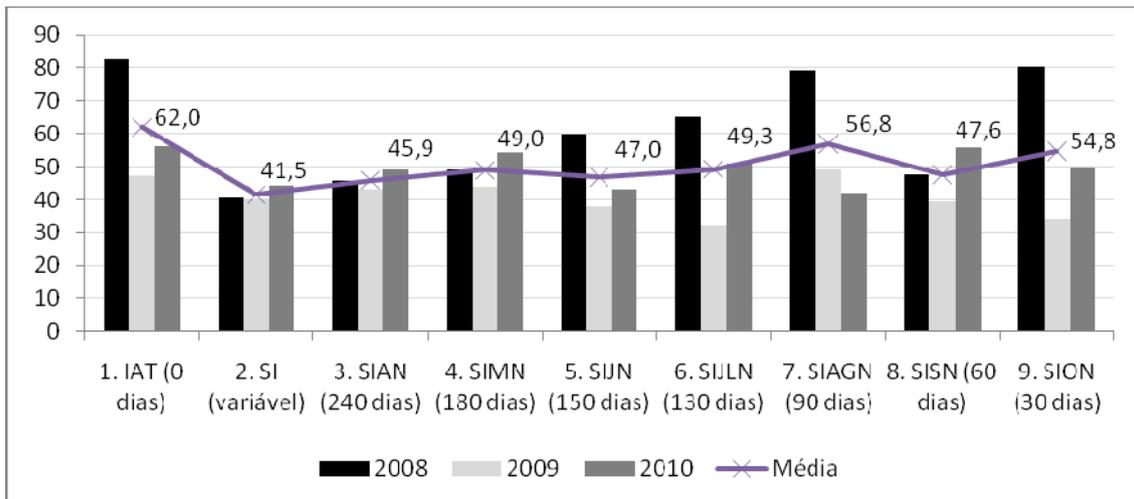
Figura 1 – Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição Hídrica ao longo do ano - Araxá

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. Antes da colheita das três safras do experimento, ocorreram diferentes déficits hídricos, que comprometeram a produtividade de formas diferentes. Nos anos de 2006/2007 e 2007/2008 ocorreram, respectivamente, déficits de 153 e 186 mm/ano, reduzindo a primeira produção em 54, 48, 44, 40 e 25%, respectivamente para as supressões de irrigação em Abril, Maio, Junho, Julho e Agosto.

Na 2ª produção, verificou-se no ano de 2008/2009 déficit menor, da ordem de 136 mm, não tendo ocorridas diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 1). Já na 3ª produção, houve déficit antecedente de 154 mm, voltando a ocorrer diferenças significativas entre a testemunha sem irrigação e os tratamentos irrigados. Na média das três safras, houve superioridade do tratamento irrigado o ano todo (62 sc.ben/ha), principalmente com relação à testemunha não irrigada (41,5 sc.ben/ha), conforme Figura 2.

Tabela 1: Resultados das safras de 2008 a 2010 dos diferentes tratamentos de irrigação, comparados com a testemunha não irrigada. Campo Experimental da Capal, Araxá, MG.

Tratamentos	Produção em sacas beneficiadas / hectare				
	2008	2009	2010	Totais	Média
(dias sem irrigação)	1a prod.	2a prod.	3a prod.	3 safras	3 safras
1. IAT (0 dias)	82,7 a	47,2 a	56,1 a	186,0	62,0
2. SI (variável)	40,4 c	39,7 a	44,3 abc	124,4	41,5
3. SIAN (240 dias)	45,6 e	43,1 a	49,0 abc	137,7	45,9
4. SIMN (180 dias)	49,0 ed	43,7 a	54,2 a	146,9	49,0
5. SIJN (150 dias)	59,9 cd	37,8 a	43,2 abc	140,9	47,0
6. SIJLN (130 dias)	65,1 abcd	31,9 a	50,8 a	147,8	49,3
7. SIAGN (90 dias)	79,4 ab	49,0 a	42,1 abc	170,5	56,8
8. SISN (60 dias)	47,6 c	39,3 a	55,9 a	142,8	47,6
9. SION (30 dias)	80,3 ab	34,3 a	49,7 ab	164,3	54,8
C.V. (Tukey)	21,4	40,6	31,5		



**Figura 2:** Produtividade média das safras de 2008 a 2010 dos diferentes tratamentos de irrigação, comparados com a testemunha não irrigada. Campo Experimental da Capal, Araxá, MG.

## CONCLUSÕES

Após 3 safras, pode-se concluir que Após 3 safras, concluiu-se que a interrupção da irrigação causou prejuízos na produtividade de 8 até 33%.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMARGO, A.P.; CAMARGO, M.B.P. Definição e esquematização das fases fenológicas do cafeeiro arábica nas condições tropicais do Brasil. **Bragantia**, v. 60, n. 1, p. 65-68, 2001.
- 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.; SANTINATO, R.; SANTO, J.E.; AMARAL, R. Comportamento vegetativo-produtivo do cafeeiro Catuaí cultivado no oeste baiano sob irrigação por pivô central. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 1., 1998, Araguari. **Anais...** Uberlândia: UFU/DEAGO, 1998. p.40-44.
- 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) recepada 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.