

COMPORTAMENTO DO CAFEIEIRO SOB DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE IRRIGAÇÃO, NAS SAFRAS 2006/2008

Mirian de Lourdes Oliveira e Silva², Manoel Alves de Faria³, Maurício Cezar Resende Leite Júnior⁴, Irwin Severino Vilela⁵, Êlio Lemos da Silva⁶

¹ Fonte de financiamento do projeto: Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café.

² Eng^a Agrícola, Ds. Irrigação e Drenagem – Bolsista DES do CBP&D/Café-EMBRAPA, UFLA, Lavras/MG, e-mail: misilva@ufla.br

³ Eng^o Agrônomo, Prof. titular do Departamento de Engenharia da UFLA, Lavras/MG., e-mail: mafaria@ufla.br

⁴ Graduando em Eng^a Agrícola, bolsista IC do CNPq, UFLA, Lavras, MG, e-mail Mauriciocezarleite@yahoo.com.br.

⁵ Graduando em Eng^a Agr., bolsista INI do CBP&D/Café-EMBRAPA, UFLA, Lavras, MG, e-mail: irwinsvilela@yahoo.com.br

⁶ Eng^o Agrônomo, Prof. do Departamento de Engenharia da UFLA, Lavras/MG., e-mail: elemos@ufla.br.

RESUMO: Fator importante e polêmico relacionado à irrigação do cafeeiro é a discutida necessidade de um déficit hídrico para a quebra de dormência do botão floral para indução da floração, proporcionando uma florada uniforme, sem causar danos à produção. Do ponto de vista prático, um maior ou menor período de dormência faz com que os botões iniciados em diferentes ocasiões possam alcançar o mesmo grau de desenvolvimento ao final de certo tempo, e com isto, estabelecer uma uniformização das floradas gregárias do café. Entretanto, ainda não se tem consenso quanto à necessidade do déficit em todas as regiões cafeeiras e nem do déficit ideal para atingir estes objetivos. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes estratégias de irrigação, no florescimento e na produtividade dos frutos do cafeeiro após a recepa, através do uso do déficit hídrico como ferramenta para uniformizar as floradas. Os dados avaliados foram provenientes de experimento instalado no município de Lavras-MG, com a cultivar Acaíá MG-1474 plantada no espaçamento 3,00 x 0,60m e recepada em 2004. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições com os seguintes tratamentos: **A** = Sem irrigação; **B** = Irrigação o ano todo se $AD \leq 25\% DTA$; **C** = Irrigação o ano todo se $AD \leq 75\% DTA$; **D** = Irrigação o ano todo se em jan / fev / mar / Jul / out / nov / dez $AD \leq 75\% DTA$ e em abr / mai / jun / ago / set se $AD \leq 25\% DTA$ e **E** = Irrigação em abr / mai / jun / ago / set se $AD \leq 75\% DTA$. Os resultados indicaram que os manejos de irrigação testados não contribuíram para a sincronização da abertura de flores do cafeeiro e que o manejo **E**, mostrou-se com tendência de maior produção acumulada no período.

Palavras-Chave: uniformidade de floração, produtividade, manejo de irrigação.

BEHAVIOR OF COFFEE PLANTS UNDER DIFFERENT IRRIGATION STRATEGIES, IN THE 2006/2008 SEASON

ABSTRACT: A very important and controversial subject related to irrigation of coffee plants is the need or not of water stress period. This water stress has been done in attempt of breaking dormancy of flower buds, in order to provide a uniform bloom without causing damage to production. It seems that a long or short period of dormancy makes the buds to achieve the same phase of development at the end of a given time, providing a standardization of the gregarious flowers. In spite of much discussion, there is not yet a consensus on the need and duration of water stress for achieving the desired goals. This study aimed to evaluate the effect of different irrigation strategies in flowering and fruit yield of coffee plants, after prune, by using water stress as a tool to standardize flowering. The evaluated data were from an experiment carried out in the city of Lavras, with the cultivar Acaíá MG-1474 in a 3.00 x 0.60 m spacing, severely pruned in 2004. It was used a complete randomized experimental design with four replications with the following treatments: **A**= control plot (without irrigation); **B** = Irrigation during all year long for soil readily available water (RAW) $\leq 25\%$ of total available water (TAW); **C** = Irrigation all year long for RAW $\leq 75\%$ of TAW; **D** = Irrigation all year long if in Jan/Feb/Mar/Jul/Oct/Nov/Dec RAW $\leq 75\%$ TAW and in Apr/Mai/Jun/Aug/Sep RAW $\leq 25\%$ TAW and **E** = Irrigation during Apr/Mai/Jun/Aug/Sep if RAW $\leq 75\%$ TAW. The results indicated: i) the evaluated management of irrigation did not contribute to the synchronization of coffee plants blooming; ii) the management **E** show a tendency of higher cumulated production in the evaluated period.

Key words: uniformity of blooming, productivity, irrigation scheduling.

INTRODUÇÃO

Um fator importante e polêmico relacionado à irrigação do cafeeiro é a necessidade de um déficit hídrico para a quebra de dormência do botão floral, para indução da floração, proporcionando uma florada uniforme, sem causar danos à produção. Acredita-se que um período de dormência faz com que os botões iniciados em diferentes ocasiões possam alcançar o mesmo grau de desenvolvimento ao final de certo tempo e, com isto, estabelecer uma uniformização das floradas gregárias do café (Rena & Maestri, 1986).

Segundo Rena & Maestri (2000), chuvas de 8 a 10 mm desencadeiam o crescimento das gemas, sendo que as irrigações por aspersão ou no solo são tão eficientes quanto a chuva para determinar a recuperação do crescimento, desde que as gemas tenham passado por um período de deficiência hídrica apropriado. Guerra et al. (2006) propuseram, um período em torno de 70 dias sem irrigação na época da colheita, na região de Planaltina-DF, submetendo as plantas a um estresse hídrico moderado, para sincronizar o desenvolvimento das gemas reprodutivas e uniformizar a florada.

Os fatores de produção que são empregados na cafeicultura são de suma importância para se conseguir a qualidade que tanto se espera do produto final (Zambolim & Vale, 2000). Em termos médios, bons diferenciais de preço do produto e mais renda para o produtor estão atrelados à produção de cafés de boa qualidade.

Assim, este trabalho teve como objetivo estabelecer uma estratégia de manejo de irrigação do cafeeiro para obter uniformização das floradas e maximização da produtividade, em uma lavoura submetida à recepa e irrigada por gotejamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Lavras-MG com latitude de 21°15'S, longitude de 45°00'W e altitude média de 900m. A cultivar em estudo foi a Acaia MG-1474, plantada no espaçamento 3,00 x 0,60m e recepada em outubro de 2004. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições e cada parcela foi constituída por 3 linhas de plantio com 10 plantas cada, considerando-se 5 plantas úteis em cada linha. Os tratamentos foram: **A** = Sem irrigação (testemunha); **B** = Irrigação o ano todo sempre que a planta consumia 75% da água disponível na camada de 0-40cm; **C** = Irrigação o ano todo sempre que a planta consumia 25% da água disponível na camada de 0-40cm; **D** = Irrigação o ano todo sempre que nos meses de jan / fev / mar / jul / out / nov / dez o armazenamento na camada de 0-40cm atingia valores inferiores a 75% da água disponível e que nos meses de abr / mai / jun / ago / set o armazenamento na camada de 0-40cm atingia valores inferiores a 25% da água disponível, **E** = Irrigação somente nos meses abr / mai / jun / ago / set sempre que a planta consumia 25% da água disponível na camada de 0-40cm.

Para as avaliações de floradas, número de frutos e pegamento de frutos, bem como para os dados de produção foram considerados três anos consecutivos (2006, 2007 e 2008). A primeira avaliação de floradas foi realizada de setembro de 2006 a janeiro de 2007; a segunda, de setembro a dezembro de 2007 e a terceira, de agosto a novembro de 2008. As avaliações da floração do cafeeiro foram realizadas com a contagem, semanalmente, do número de flores abertas em dois ramos plagiotrópicos previamente marcados em duas plantas de cada tratamento.

Antes da colheita procedeu-se a contagem do número de frutos produzidos nos mesmos ramos onde foram feitas as avaliações de floradas, estimando-se o pegamento de frutos. Depois de colhidos, os frutos de café foram secos ao sol (terreiro) e posteriormente submetidos ao beneficiamento. Com os dados obtidos, estimou-se a produção para 1 ha com umidade padronizada a 13% e realizou-se a análise estatística das características reprodutivas número de flores, frutos e porcentagem de pegamento dos frutos e da produção e rendimento do café colhido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise de variância conjunta das características reprodutivas do cafeeiro, observou-se diferença significativa para a fonte de variação “avaliação de floradas” para as variáveis “total de flores emitidas, total de frutos e % pegamento de frutos” (Tabela 1). A fonte de variação “manejo de irrigação” apresentou diferença significativa apenas para a variável “nº flores” e para a “interação avaliação e manejo de irrigação” não foi verificado efeito significativo (Tabela 1). As médias do total de flores, total de frutos e % pegamento de frutos estão apresentadas na Tabela 2.

Observou-se que o comportamento das avaliações de floradas nos períodos considerados (2006/2007; 2007/2008 e 2008/2009) foi de manter a bienalidade do cafeeiro, com maior número de flores e de frutos e maior % de pegamento de frutos para o período de 2008/2009 (Tabela 2). Pode-se observar na Tabela 3 que a variável “total de flores” apresentou-se com diferença significativa para manejo de irrigação, mostrando que o tratamento **A** (sem irrigação) apresentou maior número de flores quando comparado aos tratamentos irrigados, que não diferiram entre si. Porém, com relação a variável “% pegamento de frutos”, este tratamento não diferiu dos demais tratamentos irrigados.

O período de avaliação de 2006/2007 apresentou três floradas expressivas (outubro e novembro) em todos os tratamentos e o período de 2007/2008 apenas uma florada expressiva (outubro), segundo Custódio (2009). Já o período de 2008/2009 apresentou quatro floradas expressivas (setembro e outubro). Como todos os tratamentos apresentaram o

mesmo comportamento nas três avaliações, não foi verificada nenhuma tendência para a concentração de emissão de flores em função do manejo de irrigação.

Oliveira (2003) e Soares et al. (2005) comentam a necessidade de estudos que relacionem o efeito do déficit hídrico com os fatores climáticos de forma isolada e, posteriormente, fazer associações buscando conhecer a contribuição de cada fator na emissão de flores pelos cafeeiros. As observações das floradas durante os períodos considerados coincidiram com as considerações de Rena & Maestri (1986) e Oliveira (2003), que relacionam um período de estiagem acompanhado de chuvas ou irrigações e quedas de temperatura, influenciando na quebra de dormência dos botões florais e conseqüente abertura das flores do cafeeiro.

Para as condições encontradas nos períodos considerados, parece ter existido uma influência dos fatores climáticos e não da irrigação na emissão de flores.

A análise de variância conjunta para as variáveis produtividade (sacas de 60 Kg.ha⁻¹) e rendimento (L.saca⁻¹.60 Kg) do cafeeiro, nas safras 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, apresentou efeito significativo apenas para a variável produtividade (1% e 6% pelo teste F, respectivamente) para as fontes de variação safra e interação safra e manejo de irrigação (Tabela 4). No desdobramento do manejo de irrigação dentro da safra, o efeito significativo apresentou-se apenas para o manejo de irrigação na safra 2006/2007 (Tabela 5), com os manejos de irrigação **B** e **E** apresentando os maiores valores de produtividade (82,73 e 87,16 saca ha⁻¹, respectivamente) (Tabela 3). É importante ressaltar que a florada de 2008/2009 só vai influenciar na colheita a ser realizada neste ano de 2009. Também é importante destacar que para avaliar os efeitos de diferentes tratamentos aplicados na cultura do café, torna-se necessário acumular as produções, uma vez que o ciclo bienal de produtividade impede que as comparações de safras de forma isolada reflitam bem os benefícios da irrigação. A análise de variância para a produtividade acumulada não apresentou efeito significativo entre os tratamentos aplicados, com uma diferença de apenas 12,57 sacas entre os manejos E e A (Tabela 3).

Embora o manejo de irrigação E tenha apresentado menor percentual de pegamento de frutos (Tabela 3), mostrou-se com maior valor de produção acumulada entre os diferentes tratamentos. Esse comportamento pode ser explicado pelo fato do percentual de pegamento não representar o total de frutos existentes e os ramos amostrados podem não ter representado o que aconteceu na parcela como um todo. Segundo Rena & Maestri (1987), o índice médio de vingamento de flores é maior na parte superior das plantas do cafeeiro.

Tabela 1 . Resumo da análise de variância conjunta para as variáveis números de flores (Fl) e frutos (Fr), % de pegamento de frutos (Peg), do cafeeiro. UFLA, Lavras/MG, 2009.

Fator variação	G.L.	Q.M.		
		Fl	Fr	Peg
Blocos (Avalia)	9	20,36 ns	7,41 ns	325,01 ns
Avalia	2	1579,37 *	1465,97 *	9810,02 *
Manejo	4	54,43 *	23,64 ns	547,04 ns
Avalia * Manejo	8	21,68 ns	10,60 ns	246,14 ns
Resíduo	36	11,73	10,22	452,05
CV (%):		29,64	34,34	46,39
Média Geral ^{***} :		11,56**	9,31**	45,83**

* significativo a 5% de probabilidade

ns: não significativo

** Média geral das características avaliadas (dados transformados $\sqrt{x+0,5}$ ou $asen\sqrt{x}$)

Tabela 2 . Resultado do teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, aplicado à média das variáveis números de flores (Fl) e frutos (Fr), % de pegamento de frutos (Peg), nas safras 2006-2007, 2007-2008 e 2008-2009 do cafeeiro. UFLA, Lavras/MG, 2009.

Avalia	Médias*		
	Fl	Fr	Peg
2006/2007	10,44 b	7,04 b	42,65 b
2007/2008	3,28 c	2,11 c	25,45 c
2008/2009	20,95 a	18,78 a	69,40 a

* Média seguidas por letras diferentes na vertical, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (dados transformados $\sqrt{x+0,5}$ ou $as\sqrt{x}$)

Tabela 3. Resultado do teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, aplicado à média das variáveis números de flores (Fl) e frutos (Fr), % de pegamento de frutos (Peg), produtividade (Prod), em sacas 60 Kg ha⁻¹, para os diferentes manejos de irrigação do cafeeiro. UFLA, Lavras/MG, 2009.

Manejo de Irrigação*	Médias**						
	Fl	Fr	Peg	Prod			Acum
				2005/2006	2006/2007	2007/2008	
A	14,88 a	10,37 a	35,42 a	32,49 a	65,05 b	1,92 a	99,47 a
B	9,25 b	7,20 a	44,83 a	23,23 a	82,73 a	4,93 a	110,89 a
C	11,12 b	10,27 a	53,50 a	28,54 a	70,69 b	3,23 a	102,46 a
D	12,12 b	10,19 a	49,58 a	24,69 a	72,13 b	4,17 a	101,00 a
E	10,41 b	8,52 a	45,83 a	22,35 a	87,16 a	2,52 a	112,03 a
Média				26,26 B	75,55 A	3,35 C	

* A = sem irrigação; B = irrigação ano todo se AD≤25%DTA; C = irrigação ano todo se AD≤75%DTA; D=irrigação ano todo se em Jan/Fev/Mar/Jul/Out/Nov/Dez AD≤25%DTA e em Abr/Mai/Jun/Ago/Set se AD≤75%DTA; E = irrigação Abr,Mai,Jun,Ago,Set se AD≤75%DTA.

** Média seguidas por letras diferentes na vertical e na horizontal, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (5%)

Tabela 4. Resumo da análise de variância conjunta para as variáveis produtividade (sacas de 60 Kg ha⁻¹) e rendimento (L saca⁻¹ 60 Kg) do cafeeiro. UFLA, Lavras/MG, 2009.

Fator variação	G.L.	Q.M.	
		Produtividade	Rendimento
Safra	2	27223,39**	6441,73 ns
Bloco (Safra)	9	172,87 ns	3231,81 ns
Manejo	4	45,69 ns	2084,63 ns
Safra * Manejo	8	181,60 *	6867,73 ns
Resíduo	36	85,88	4140,48
CV (%):		26,44	11,98
Média Geral:		35,06	537,04

* significativo a 5% e **significativo a 1% de probabilidade; ns: não significativo

Tabela 5. Desdobramento do manejo de irrigação dentro de safra, nas médias de produtividade (sacas 60 Kg ha⁻¹) e rendimento (L saca⁻¹ 60 Kg) do cafeeiro. UFLA, Lavras/MG, 2009.

F.V.	G.L.	Q.M.	
		Produtividade	Rendimento
Manejo dentro 2005/2006	4	70,97 ns	4706,51 ns
Manejo dentro 2006/2007	4	332,01 *	5026,09 ns
Manejo dentro 2007/2008	4	5,93 ns	6087,50 ns
Resíduo	36	85,88	4140,48

* significativo a a 1% de probabilidade; ns: não significativo

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que os manejos de irrigação testados não contribuíram para a sincronização da abertura de flores do cafeeiro e que o manejo E (irrigação durante os meses de abril, maio, junho, agosto e setembro, sempre que o teor da água disponível no solo atingiu 75% da disponibilidade total de água na camada de 0-40 cm), mostrou-se com tendência de maior produção acumulada no período avaliado.

REFERÊNCIAS

- CUSTÓDIO, A.A. de P. **Manejo da irrigação na lavoura cafeeira (*Coffea arabica* L.) recepada**. 2009. 85p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- GUERRA, A.F.; ROCHA, O.C.; RODRIGUES, G.C.; SANZONOWISZ, C.; SAMPAIO, J.B.R.; SILVA, H.C.; ARAÚJO, M.C. de. Manejo da irrigação do cafeeiro, com uso do estresse hídrico controlado, para uniformização de florada. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 8, 2006. Araguari. **Anais ...** Uberlândia:UFU, p65 –69.
- OLIVEIRA, L.A.M. **Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) irrigado em diferentes épocas do ano**. 2003. 54p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- RENA, A.B.; MAESTRI, M. Ecofisiologia do cafeeiro. In: CASTRO, P.R.C.; FERREIRA, S.O.; YAMADA, T. **Ecofisiologia na produção agrícola**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa do Potássio e do Fósforo, 1987, 249 p..
- RENA, A.B.; MAESTRI, M. **Fisiologia do Cafeeiro – Fatores que afetam a produtividade**. Associação Brasileira para Pesquisa do Potássio e do Fósforo. Piracicaba, 1986, São Paulo, p. 13-106.
- RENA, A.B.; MAESTRI, M. Relações hídricas no cafeeiro. In: ITEM. **Irrigação e Tecnologia Moderna**. Setembro 2000, p.64-73.
- SOARES, A.R.; MANTOVANI, E.C.; RENA, A.B.; SOARES, A.A. Irrigação e fisiologia da floração em cafeeiros adultos na região da zona da mata de Minas Gerais. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.27, n.1, p.117-125, jan./mar. 2005.
- ZAMBOLIM, L.; VALE F. X. R. do. Perdas na produtividade e qualidade do cafeeiro causadas por doenças bióticas e abióticas. In: ZAMBOLIM, L. **Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade**. 2000, Viçosa: UFV, Departamento de Fitopatologia.