

APLICAÇÃO DE DIFERENTES MANEJOS DE IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO E SEUS EFEITOS SOBRE A FLORAÇÃO E PEGAMENTO DOS FRUTOS¹

Mauricio Cezar Resende Leite Junior², Manoel Alves de Faria³, Fátima Conceição Rezende⁴, Caique Souza Barbosa⁵, Nadya Cipresso Faria⁶, Thales Medeiros⁷, Lais Levy⁸

¹Trabalho financiado pela Fundação de Amparo a Pesquisa do estado de Minas Gerais - FAPEMIG

²Eng^o Agrícola, Doutorando em Recursos Hídricos e Sistemas Agrícolas, UFLA, Lavras/MG, Bolsista CAPES, mauricio_cezar_leite@yahoo.com.br

³Eng^o Agrônomo, Prof. Titular, DEG/UFLA, Lavras/MG, Bolsista CNPq.

⁴Eng^a Agrícola, Ds. Irrigação e Drenagem, DEG/UFLA, Lavras-MG.

⁵Graduando em Agronomia, bolsista PIBIC/CNPq, Lavras/MG.

⁶Graduanda em Agronomia, bolsista PIBIC/FAPEMIG, Lavras/MG.

⁷Graduando em Agronomia, Lavras/MG.

⁸Graduanda em Engenharia Agrícola, Lavras/MG.

RESUMO: A irrigação no cafeeiro é uma técnica cara, mas que se for empregada de forma correta vale a pena para o cafeicultor. Objetivou testar diferentes manejos de irrigação com aplicação de déficit hídrico controlado e com diferentes dosagens de adubação, buscando concentração na abertura de flores e melhor pegamento de frutos. O experimento foi conduzido no município de Lavras/MG, utilizando-se delineamento experimental de blocos casualizados com 4 repetições, 5 manejos de irrigação (A=Testemunha, sem irrigação; B=Irigado, considerando-se o fator de disponibilidade (f) igual a 0,75; C=Irigado, considerando-se f= 0,25; D=Irigado, nos meses jan/fev/mar/jul/out/nov/dez com f= 0,25 e em abr/mai/jun/ago/set, com f= 0,75 e E=Irigado só em abr/mai/jun/ago/set com f= 0,25) e 3 dosagens de adubação (L1=300kg/ha de P₂O₅, 550kg/ha de N e 550kg/ha de K₂O; L2=Adubação tradicional com base na análise de fertilidade do solo e recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais e L3=550kg/ha de N e 550kg/ha de K₂O). Em 2010, ano de bienalidade de alta, a irrigação aumentou o número de flores emitidas nos manejos C e E, e o pegamento de frutos nos manejos B e D, já as dosagens de adubação não interferiram nas variáveis analisadas.

PALAVRA-CHAVE: Gotejamento. Fertirrigação. Déficit Hídrico.

MANAGEMENTS APPLICATION OF DIFFERENT IRRIGATION AND FERTILIZER AND ITS EFFECTS ON BLOOMING AND FRUIT SET

ABSTRACT: Irrigation in coffee is a technical guy, but if used correctly it is worth for the grower. Aimed to test different irrigation management with controlled application of water deficit and with different doses of fertilizer, seeking concentration in opening flowers and better fruit set. The experiment was conducted in Lavras / MG, using a randomized complete block design with four replications, 5 irrigation management (A = Witness, without irrigation, B = Irrigated, considering the availability factor (f) equal 0.75, C = Irrigated, considering f = 0.25, D = Irrigated, in the months Jan / Feb / Mar / Jul / Oct / Nov / Dec with f = 0.25 and Apr / May / June / Aug / Sep, with f = 0.75 and E = Irrigated only in Apr / May / Jun / Aug / Sep with f = 0.25) and 3 doses of fertilizer (L1 = 300kg/ha P₂O₅, 550kg/ha N and 550kg/ha K₂O; L2 = traditional fertilization based on soil fertility analysis and recommendations of the Committee on soil Fertility of Minas Gerais and L3 = 550kg/ha N and 550kg/ha K₂O). In 2010, the year of biennial high, irrigation increased the number of flowers sent by the management C and E, and fruit set in managements B and D, since the dosages of fertilizer did not affect the variables analyzed.

KEY WORD: Drip. Fertigation. Hydric deficit.

INTRODUÇÃO

A irrigação no cafeeiro é uma técnica cara, mas que se for empregada de forma correta vale a pena para o cafeicultor. Além de aumentar a produtividade, ela assegura a qualidade do café. Em períodos de déficit hídrico, o grão do café cultivado de forma tradicional tende a diminuir de tamanho e a produtividade cai. Com a irrigação não há este problema e não haverá risco de perder a florada. As fases - "florada, chumbinho e expansão dos frutos" - iniciam-se normalmente a partir de setembro com o reinício das chuvas da primavera, que induzem a floração principal do café estendendo-se até dezembro (ZACHARIAS et al., 2008). Free (1993), afirma, que em condições naturais, os botões florais que entraram em dormência durante um período de seca, logo que ocorre uma chuva ou a retomada das irrigações reiniciam imediatamente seu crescimento, levando à abertura das flores. As flores abrem-se, caindo no terceiro dia, e somente 20 a 25% das flores se desenvolvem em frutos maduros, algumas vezes, apenas 10 a 15%. Outros autores ainda relatam

que déficit hídrico durante a florada pode causar abortamento das flores (PEREIRA et al., 2008). Este trabalho teve como objetivo principal testar diferentes manejos de irrigação com aplicação de déficit hídrico controlado e com diferentes dosagens de adubação, buscando concentração na abertura de flores e melhor pegamento de frutos.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido no Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no município de Lavras/MG, com cafeeiro Acaia. O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Cwa, caracterizado por uma estação seca entre abril e setembro e uma estação chuvosa de outubro a março. A precipitação e a temperatura média anual são de 1.460 mm e 20,4 °C, respectivamente (DANTAS et al., 2007). O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho Distroférico. O delineamento experimental usado foi de blocos casualizados com 4 repetições, 5 manejos de irrigação (**A**=Testemunha, sem irrigação; **B**=Irigado, considerando-se o fator de disponibilidade (f) igual a 0,75; **C**=Irigado, considerando-se f= 0,25; **D**=Irigado, nos meses jan/fev/mar/jul/out/nov/dez com f= 0,25 e em abr/mai/jun/ago/set, com f= 0,75 e **E**=Irigado só em abr/mai/jun/ago/set com f= 0,25) e 3 dosagens de adubação (**L1**=300kg/ha de P₂O₅, 550kg/ha de N e 550kg/ha de K₂O; **L2**=Adubação tradicional com base na análise de fertilidade do solo e recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CFSEMG, 1999) e **L3**=550kg/ha de N e 550kg/ha de K₂O). Para as avaliações de florescimento, em cada ano (2010 e 2011), foi marcado um par de ramos plagiotrópicos do terço médio de duas plantas de cada tratamento. Foram realizadas, nos ramos marcados, avaliações durante todo o período de florescimento do cafeeiro para quantificar o número de flores abertas através de contagens, a partir do mês de setembro de cada ano, sendo estas avaliações realizadas de acordo com a frequência que ocorriam as floradas. O que determinou o fim da avaliação de florescimento foi a não ocorrência de flores em nenhum ramo marcado. Para avaliação da taxa de pegamento de frutos foi realizada a contagem dos frutos nos ramos pré-estabelecidos para contagem de flores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano de 2010 as florações iniciaram no dia 01 de setembro, apenas nos manejos irrigados C, D e E, conforme Tabela 1. Todos os manejos irrigados apresentaram flores nas avaliações do dia 17/09 e 24/09. As flores emitidas nessas 3 datas de avaliação, não foram significativas em relação ao total de flores emitidas em cada tratamento de irrigação, correspondendo no máximo a 6% do total de flores emitidas no manejo C. O manejo sem irrigação apresentou sua primeira emissão de flores no dia 30/09, estimulada pelo início das chuvas na região. Essa florada não foi significativa em relação ao total, representando apenas 7%. Na avaliação do dia 04/10 todos os manejos tiveram uma florada mais representativa, variando de valores de 9 a 35%, respectivamente manejo C e B, em relação ao total de flores emitidas para cada manejo. Todos os manejos tiveram emissão de flores concentradas no dia 08/10 variando de um percentual de 46 a 72% para os tratamentos B e C respectivamente. Pode-se dizer que o manejo C concentrou sua florada nessa data de avaliação, visto que quase $\frac{3}{4}$ do total de flores emitidas por esse manejo abriram simultaneamente. Em trabalho similar, o autor afirma que esse comportamento é ocasionado pelas gemas florais seriadas, que se desenvolvem e chegam à maturação em épocas distintas, o que, sob condições normais, leva à ocorrência de floradas também em série, ou seja, em períodos sucessivos, sendo normal 2 a 3 floradas principais, que ocorrem de outubro a dezembro (MATIELLO, 2006). Em 2011, o cafeeiro teve suas flores emitidas nos dias 13 e 17/10, sendo que em todos os manejos essa emissão concentrou-se no dia 13/10, com percentual entre 97 e 100%. Não se pode afirmar que essa concentração de florada foi em decorrência dos manejos de irrigação e dosagens de adubação, mas devido a fatores climáticos, como o início das precipitações no final de setembro. Santinato et al. (2008), afirmam que ainda não se tem conhecimento fisiológico suficiente para aplicar o déficit hídrico ideal, e na época correta para atingir concentração de florada sob condições de campo, em função notadamente das diferenças climáticas (temperatura e umidade do ar) de cada região cafeeira e das condições da lavoura. Segundo Carr (2001), em condições de campo, a imposição de déficits hídricos controlados pelo manejo da irrigação no controle do florescimento é bastante dependente da distribuição das chuvas, que podem influenciar na severidade da estação seca. Na tabela 2, encontram-se as médias observadas para cada característica avaliada. Em relação ao número total de flores emitidas, houve significância no ano de 2010 e 2011 para manejo de irrigação, sendo que em 2010 os tratamentos C e E emitiram estatisticamente mais flores que os demais, ano de bienalidade de alta. O manejo C apresentou 231% mais flores do que o manejo sem irrigação, causando um esgotamento nas plantas. Em 2011 o manejo sem irrigação (A), foi estatisticamente superior aos demais tratamentos, provavelmente em decorrência das plantas irrigadas estarem se recuperando, devido ao esgotamento provocado pela alta emissão de flores do ano anterior. Nesse ano o manejo C emitiu 381% menos flores que o manejo A, sugerindo que houve um depauperamento das plantas na safra 2010/2011. A característica “pegamento de frutos” apresentou significância no ano de 2010, sendo os manejos B e D com maior porcentagem em relação aos outros manejos que não diferiram entre si. Um fato importante a ser observado é que no ano de 2010, em termos de números, o manejo C apresentou a maior quantidade de flores porém a menor porcentagem de pegamento de frutos. Isso demonstra que não necessariamente o manejo que apresentar maior número de flores apresentará maior número de frutos.

Tabela 1. Número de flores emitidas em cada uma das avaliações realizadas no ano de 2010 e 2011, para cada manejo de irrigação e adubação.

| Irrig | Adub | Avaliações (2010) | | | | | | | | | | | | Avaliações (2011) | | | |
|-------|-----------|-------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------|
| | | 1/9 | 17/9 | 24/9 | 30/9 | 4/10 | 8/10 | 14/10 | 19/10 | 28/10 | 4/11 | 12/11 | 17/11 | Total | 13/10 | 17/10 | Total |
| A | L1 | 0 | 0 | 0 | 11 | 87 | 216 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 320 | 124 | 0 | 124 |
| | L2 | 0 | 0 | 0 | 27 | 29 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 111 | 421 | 0 | 421 |
| | L3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 29 | 60 | 2 | 0 | 5 | 0 | 26 | 0 | 123 | 290 | 0 | 290 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 39 | 145 | 330 | 7 | 1 | 5 | 0 | 26 | 0 | 553 | 834 | 0 | 834 |
| | Total (%) | 0 | 0 | 0 | 7 | 26 | 60 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 | 0 | 100 | 100 | 0 | 100 |
| B | L1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 44 | 55 | 1 | 0 | 2 | 0 | 20 | 0 | 127 | 211 | 7 | 218 |
| | L2 | 0 | 4 | 0 | 5 | 34 | 70 | 2 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 120 | 45 | 0 | 45 |
| | L3 | 0 | 0 | 4 | 29 | 92 | 99 | 3 | 0 | 13 | 0 | 2 | 0 | 241 | 62 | 2 | 64 |
| | Total | 0 | 6 | 7 | 35 | 170 | 223 | 5 | 0 | 16 | 0 | 26 | 0 | 487 | 319 | 9 | 328 |
| | Total (%) | 0 | 1 | 1 | 7 | 35 | 46 | 1 | 0 | 3 | 0 | 5 | 0 | 100 | 97 | 3 | 100 |
| C | L1 | 0 | 4 | 22 | 3 | 29 | 485 | 7 | 0 | 9 | 0 | 6 | 0 | 564 | 139 | 0 | 139 |
| | L2 | 0 | 3 | 14 | 3 | 33 | 250 | 4 | 0 | 19 | 0 | 23 | 0 | 349 | 68 | 0 | 68 |
| | L3 | 1 | 10 | 30 | 12 | 50 | 185 | 26 | 0 | 8 | 0 | 41 | 1 | 363 | 14 | 4 | 18 |
| | Total | 1 | 17 | 65 | 17 | 112 | 920 | 37 | 0 | 37 | 0 | 69 | 2 | 1276 | 221 | 4 | 225 |
| | Total (%) | 0 | 1 | 5 | 1 | 9 | 72 | 3 | 0 | 3 | 0 | 5 | 0 | 100 | 98 | 2 | 100 |
| D | L1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 64 | 170 | 3 | 0 | 4 | 0 | 17 | 0 | 258 | 105 | 1 | 106 |
| | L2 | 0 | 0 | 0 | 18 | 29 | 101 | 4 | 0 | 6 | 0 | 13 | 0 | 170 | 104 | 0 | 104 |
| | L3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 81 | 223 | 4 | 0 | 16 | 0 | 27 | 1 | 351 | 125 | 0 | 125 |
| | Total | 1 | 0 | 0 | 19 | 173 | 493 | 10 | 0 | 25 | 0 | 57 | 1 | 779 | 333 | 1 | 334 |
| | Total (%) | 0 | 0 | 0 | 2 | 22 | 63 | 1 | 0 | 3 | 0 | 7 | 0 | 100 | 100 | 0 | 100 |
| E | L1 | 0 | 0 | 6 | 3 | 9 | 348 | 6 | 0 | 9 | 0 | 37 | 1 | 419 | 134 | 0 | 134 |
| | L2 | 0 | 3 | 2 | 64 | 68 | 289 | 4 | 0 | 22 | 0 | 28 | 2 | 481 | 130 | 1 | 131 |
| | L3 | 7 | 1 | 3 | 11 | 60 | 188 | 4 | 0 | 14 | 0 | 7 | 0 | 296 | 5 | 0 | 5 |
| | Total | 7 | 4 | 11 | 79 | 137 | 825 | 14 | 0 | 45 | 0 | 72 | 3 | 1196 | 268 | 1 | 269 |
| | Total (%) | 1 | 0 | 1 | 7 | 11 | 69 | 1 | 0 | 4 | 0 | 6 | 0 | 100 | 100 | 0 | 100 |

Tabela 2. Quadro de médias para cada uma das características avaliadas nos anos de 2010, 2011 e acumulado nos dois anos.

| Tratamento Irrigação | Flores 2010* | Flores 2011 | Flores acum. | Frutos 2010 | Frutos 2011 | Frutos acum. | Peg. 2010 | Peg. 2011 | Peg. Médio |
|----------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-----------|-----------|------------|
| A | 184 a2 | 278 a1 | 462 | 73 | 116 | 192 | 31 a2 | 38 | 35 |
| B | 162 a2 | 106 a2 | 268 | 83 | 49 | 132 | 48 a1 | 45 | 46 |
| C | 425 a1 | 73 a2 | 499 | 111 | 63 | 168 | 24 a2 | 56 | 45 |
| D | 259 a2 | 111 a2 | 370 | 106 | 55 | 151 | 38 a1 | 59 | 46 |
| E | 398 a1 | 89 a2 | 487 | 114 | 45 | 167 | 28 a2 | 39 | 38 |
| Tratamento Adubação | | | | | | | | | |
| L1 | 337 | 124 | 462 | 94 | 74 | 162 | 34 | 53 | 47 |
| L2 | 245 | 159 | 405 | 92 | 60 | 152 | 29 | 45 | 37 |
| L3 | 274 | 110 | 385 | 109 | 63 | 172 | 38 | 45 | 42 |

* Média seguidas por códigos diferentes na vertical diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (5%).

CONCLUSÕES

1. A irrigação promoveu maior emissão de flores nos manejos C e E.
2. As dosagens de adubação não interferiram nas variáveis analisadas.

AGRADECIMENTOS

A CAPES pela bolsa de Pós-Graduação e a FAPEMIG pelo financiamento do projeto desenvolvido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Lavras, MG. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: (5ª aproximação). Viçosa, Imprensa Universitária UFV, 1999. 359p.
- CARR, M.K.V. The water relations and irrigation requirements of coffee. *Experimental. Agriculture*, Cambridge, v. 37, p. 1-36, 2001.
- DANTAS, A. A. A., CARVALHO, L. G. DE E FERREIRA, E. Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. *Ciência e agrotecnologia*, Dez 2007, vol.31, no.6, p.1862-1866. ISSN 1413-7054
- FREE, J. B. *Insect pollination of crops*. New York: Academic Press, 1993. 684p.
- MATIELLO, J.B. Efeito do stress hídrico no abortamento e uniformização da floração em cafeeiros em região quente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 32., 2006, Poços de Caldas, MG. Anais... Poços de Caldas: CBP&D-Café/EMBRAPA CAFÉ, 2006. 330p. p.30.
- PEREIRA, A. R.; CAMARGO, A.P.; CAMARGO, M.B.P. *Agrometeorologia de Cafezais no Brasil*. Campinas: Instituto Agronômico. 2008. 127p.
- SANTINATO, R.; FERNANDES, A. L. T.; FERNANDES, D. R. *Irrigação na cultura do café. O lutador*, 2ªed.; Belo Horizonte – MG, 2008, 476 p.
- ZACHARIAS, A.O.; CAMARGO, M.B.P.; FAZUOLI, L.C. Modelo agrometeorológico de estimativa do início da florada plena do cafeeiro. *Bragantia*, v.67, p.249-256, 2008.