

DIFERENTES NÍVEIS DE DÉFICIT HÍDRICO NA CONCENTRAÇÃO DA FLORADA E SEUS EFEITOS NO CRESCIMENTO VEGETATIVO DE GENÓTIPOS DE *Coffea arabica* NA REGIÃO DO ALTO PARANAÍBA-MG

Thiago Oliveira Silva²; Jéssica Guimarães Ribeiro³; Marcus Vinícius Soares Faria Andrade³; Max Afonso Alves da Silva⁴; Fernando Couto de Araújo⁵; Wellington Luiz de Almeida⁶; Luís César Dias Drumond⁷; Cláudio Pagotto Ronchi⁷.

¹ Projeto financiado pela Funarbe – Programa Funarpec

² Estudante de Agronomia; Bolsista de Iniciação Científica Funarbic (UFV-CRP)

³ Estudante de Agronomia; UFV-Campus Rio Paranaíba (UFV-CRP)

⁴ Estudante de Agronomia; Bolsista de Iniciação Científica Pibic/ CNPq (UFV-CRP)

⁵ Estudante de Agronomia; Bolsista de Iniciação Científica Probic/ Fapemig (UFV-CRP)

⁶ Estudante de Agronomia; Bolsista de Iniciação Científica Fapemig (UFV-CRP)

⁷ Professores UFV-CRP – caixa postal 22, Rio Paranaíba-MG, 38.810.000. claudiopagotto@ufv.br

RESUMO: A uniformização da maturação dos frutos do cafeeiro, e, conseqüentemente, melhorias na sua qualidade pós-colheita podem ser alcançadas pela aplicação de déficit hídrico, no período pré-florada, uma vez que o déficit hídrico pode promover a concentração da florada, no tempo. Objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos de diferentes níveis e, ou, épocas de aplicação de déficit hídrico no crescimento vegetativo e na florada de dois genótipos de café arábica, Catuaí Vermelho e Bourbon Amarelo, sob as condições edafoclimáticas do Alto Paranaíba. Este experimento foi realizado em lavouras fertirrigadas, com 18 meses de idade, no delineamento em blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições. Para imposição dos níveis de déficit (tratamentos), a irrigação foi suspensa e retomada em diferentes épocas: T1: irrigado continuamente; T2: 09/06 a 07/09 – 90 dias de déficit; T3: 23/06 a 25/08 – 63 dias de déficit; T4: 23/06 a 07/09 – 76 dias de déficit; T5: 07/07 a 25/08 – 49 dias de déficit; T6: 07/07 a 07/09 – 62 dias de déficit; T7: 21/07 a 07/09 – 48 dias de déficit, de forma que imediatamente antes da retomada da irrigação, o potencial hídrico foliar de antemã era de -0,04, -1,42, -0,28, -1,15, -0,41, -1,23, -1,15 MPa para o Catuaí; e de -0,05, -0,91, -0,21, -0,71, -0,17, -0,83 e -0,57 MPa para o Bourbon, respectivamente. O crescimento vegetativo do cafeeiro e a porcentagem de botões florais e flores foram avaliados. O cultivar Catuaí experimentou potenciais hídricos mais reduzidos que o Bourbon, para um mesmo período de déficit. Para o Catuaí, a retomada da irrigação induziu a abertura de flores, com resposta dependente do nível de déficit, sendo que as plantas sob irrigação continuada não apresentaram flores nessa mesma época. Para o Bourbon, mesmo o maior nível de déficit não foi eficaz para concentrar a florada. O crescimento dos cafeeiros, a longo prazo, não foi afetado pelos diferentes níveis de déficit hídrico. Independentemente do genótipo de café arábica, o estágio de desenvolvimento do botão floral e as condições edafoclimáticas locais devem ser levadas em consideração para obter-se sucesso na concentração da florada.

Palavras-Chave: *Coffea arabica*, irrigação, floração.

DIFFERENT LEVELS OF WATER DEFICIT APPLIED TO BLOSSOMING CONCENTRATION AND THEIR EFFECTS ON THE GRWTH OF *Coffea arabica* at the ALTO PARANAÍBA AREA

ABSTRACT: Synchronization of fruit ripening in coffee plants and hence the improvement of post harvest fruit quality can be achieved by the application of water deficit in the pre-flowering stage, since the water deficit may concentrate blossoming in time. This work aimed to investigate the effects of different levels and times of water deficit application either on the vegetative growth and blossoming concentrations in two *Coffea arabica* genotypes (Red Catuaí and Yellow Bourbon), grown under edafoclimatic conditions at the Alto Paranaíba area. This experiment was conducted in drip irrigated crops, 18 months-old, under a completely randomized blocks design, with seven treatments and four replicates. Different levels of water deficits (different treatments) were imposed by the suspension and recovering of irrigation at different times: T1: continuously irrigated; T2: June 09 to September 07 - 90 days of water deficit; T3: June 09 to August 25 - 63 days of water deficit; T4: June 23 to September 07 - 76 days of water deficit; T5: July 07 to August 25 - 49 days of water deficit; T6: July 07 to September 07 - 62 days of water deficit; T7: July 21 to September 07 - 48 days of water deficit. Hence, immediately before irrigation recovering, the predawn leaf water potentials of those treatments were -0.04, -1.42, -0.28, -1.15, -0.41, -1.23 and -1.15 MPa for Catuaí, and -0.05, -0.91, -0.21, -0.71, -0.17, -0.83 and -0.57 MPa for Bourbon, respectively. Vegetative growth and the percentage of flower bud and opened flower were evaluated. For the same period of water deficit, the water potential were lower (more negative) in Catuaí than em Bourbon. For the Catuaí cultivar, the recovering of irrigation induced flower blossoming and such effect was dependent of water deficit level. Moreover, the plants which were continuously irrigated practically did not show any flowers at this time. For the Bourbon, even the highest level of water deficit was inefficient to blossoming

concentration. Growth of coffee plants measured along the whole growing station was not affected by any water deficit level. Regardless the coffee Arabica genotype, the maturation stage of flower bud on the reproductive nodes and the edafoclimatic conditions of a particular area must be taking into account to the success of blossoming concentration.

Key Words: *Coffea arabica*, irrigation, flowering.

INTRODUÇÃO

A região do Alto Paranaíba caracteriza-se pela alta produtividade de café, e, assim como as diversas outras culturas do município, tem a irrigação como uma das principais práticas agronômicas para garantir altas produtividades. Todavia, a julgar-se pela dependência da irrigação, sobretudo nos meses de junho a setembro, percebe-se que as chuvas são mal distribuídas e que ocorre um período de seca que coincide com a estação fria (Figura 1).

Algumas fases fenológicas do café arábica, sobretudo a dormência, a maturação das gemas florais e florada, coincidem com os períodos de seca da região, e a irrigação é utilizada para suprir a deficiência hídrica. Entretanto, se os cafeeiros forem submetidos à irrigação continuada, as gemas florais podem não alcançar um desenvolvimento homogêneo, pois os botões florais, iniciados em diferentes ocasiões, não permanecem dormentes para atingirem um mesmo desenvolvimento, tendo-se uma florada indefinida (Rena e Maestri., 1987; DaMatta et al., 2007).

Apesar de diversos autores divergirem sobre os fenômenos e condições envolvidos nas fases de floração (iniciação, repouso e abertura), há estudos que demonstram que a florada principal ocorre após um aumento do potencial hídrico nas gemas florais maduras, ou seja, após um período de restrição hídrica seguida por chuva ou irrigação abundante (Rena e Maestri., 1987). Segundo Ronchi e DaMata (2007), o déficit hídrico aplicado antes do estágio de desenvolvimento do botão floral E4, antecipa o desenvolvimento dos botões florais, além de proporcionar maior número de flores por glomérulo, em comparação com tratamentos irrigados continuamente. Alguns trabalhos realizados para concentrar a florada através do déficit hídrico, consideram datas fixas para suspender a irrigação, sem considerar o nível de déficit e, ou, o estágio do botão floral, assim como as variedades e cultivares.

O objetivo do trabalho foi investigar diferentes épocas e níveis de déficit hídrico para concentração da florada, em dois genótipos de café arábica, e seus efeitos sob o crescimento das plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em lavouras comerciais da Fazenda Transagro, localizada a aproximadamente 20 km da cidade de Rio Paranaíba-MG (Longitude 46°21'W; Latitude 19°14'S; Altitude 900 m). Os cafeeiros (*Coffea arabica*) foram implantados em espaçamento de 3,80 x 0,5 m (Catuaí Vermelho) e 3,80 x 0,80 (Bourbon Amarelo) em novembro/dezembro de 2006, sob latossolo vermelho distrófico (férrico e perférrico), fertirrigados (gotejamento). Os tratos culturais e manejo da lavoura seguiram práticas agronômicas adotadas na fazenda.

As informações climáticas foram obtidas da estação meteorológica presente na fazenda, fornecendo dados de precipitação e temperatura. A estimativa da evapotranspiração potencial (ET_o), em mm.mês⁻¹, foi calculada pelo método simplificado de Camargo, segundo a expressão geral: $ET_P = 30ET_T \text{Cor.}$, em que ET_T corresponde a evapotranspiração potencial diária, em função das temperaturas médias anual ou diária; e Cor. corresponde ao fator de correção da evapotranspiração em função do fotoperíodo e do número de dias do mês (Pereira et al., 2007).

Utilizou-se do delineamento em blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições, sendo que o tratamento "T1" foi irrigado continuamente, e os demais tratamentos foram submetidos a diferentes níveis de déficit, sendo impostos pela suspensão e retomada da irrigação em diferentes épocas, logo, os períodos de déficit foram: T2 de 09/06 a 07/09 – 90 dias de déficit; T3: 23/06 a 25/08 – 63 dias de déficit; T4: 23/06 a 07/09 – 76 dias de déficit; T5: 07/07 a 25/08 – 49 dias de déficit; T6: 07/07 a 07/09 – 62 dias de déficit; T7: 21/07 a 07/09 – 48 dias de déficit (Fig. 2).

O potencial hídrico foliar de antemanhã (Ψ_{am}) foi avaliado utilizando-se de uma bomba de Scholander, quinzenalmente entre os dias 30 de Junho e 07 de Setembro de 2008, entre as quatro e seis horas da manhã. O crescimento vegetativo dos cafeeiros foi medido a cada 14 dias, a partir de 23 de junho de 2008, até 15 de fevereiro de 2009, medindo-se o comprimento de ramos plagiotrópicos, número de nós, o incremento da área foliar e a altura das plantas. Os estádios de desenvolvimento do botão floral (E4, E5 e E6), foram quantificados. Os dados foram tabulados e, para algumas variáveis, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dois genótipos de café arábica apresentaram respostas diferenciais ao déficit hídrico, imposto pela suspensão da irrigação, provavelmente devido às diferenças morfofisiológicas de cada material, uma vez que o manejo e as condições edafoclimáticas foram as mesmas. O genótipo Catuaí apresentou, em 07 de setembro de 2008, Ψ_{am} próximo a -0,04, -1,42, -0,28, -1,15, -0,41, -1,23 e -1,15, respectivamente para os tratamentos "T1", "T2", "T3", "T4", "T5", "T6" e "T7". É importante relacionar a temperatura média do período (Figura 1) com as taxas de perda d'água, uma vez que a transpiração dos cafeeiros (Figura 1) aumentou no início do mês de setembro, e conseqüentemente, comprometeu o status hídrico das plantas. A variedade Bourbon Amarelo, comparado ao Catuaí, manteve o potencial hídrico mais próximo de zero, provavelmente devido a um sistema radicular mais profundo e a menor área foliar total.

O crescimento vegetativo, para os dois genótipos analisados, praticamente não foi afetado pelas diferentes intensidades de déficit hídrico (Figura 3). Até o início da estação de crescimento (de junho a setembro), para o cultivar Catuaí, não houve diferenças significativas ($P > 0,05$) entre as médias dos tratamentos, para nenhuma das características

de crescimento avaliadas. Portanto, nesse período, o crescimento das plantas não foi afetado pelos níveis de déficit ou pela irrigação continuada. Para a variedade Bourbon Amarelo, apenas a altura de plantas foi afetada (menor taxa de crescimento; $P < 0,05$), no maior nível de déficit imposto, ou seja, na primeira época de suspensão da irrigação. Isso, durante o inverno, até início da estação de crescimento. Neste período, principalmente nas plantas sob irrigação continuada, verificou-se um crestamento das folhas jovens nos ápices de crescimento devido às baixas temperaturas do período (Figura 1). Com o início da estação de crescimento, o crescimento das plantas foi semelhante entre todos os tratamentos, não sendo afetado, portanto, pelos diferentes níveis de déficit.

Durante o período de déficit hídrico, ocorreu uma única precipitação (Figura 1), no dia 08 de agosto (8 mm) e esta desencadeou a primeira florada (dia 17 de agosto). Nesta florada, pouquíssimas flores se abriram (Figura 4). Provavelmente o potencial hídrico nas gemas florais não atingiu níveis suficientes para a abertura das flores, ou, os botões florais ainda não estavam maduros o suficiente para responder ao estímulo para a abertura.

A porcentagem de flores e botões abertos, assim como de botões dormentes é apresentado na Figura 5, o qual demonstra que para os tratamentos irrigados continuamente, apenas 5% das flores se abriram, na florada ocorrida após a retomada da irrigação. Para o Catuaí, após 90 (T2) ou 76 (T4) dias de déficit, (que acarretaram ψ_{am} de -1,42 e -1,15 MPa, respectivamente), 60% dos botões se abriram na mesma época, em resposta ao retorno da irrigação. Para o genótipo Bourbon, mesmo após 90 dias de déficit o ψ_{am} foi de -0,91 MPa, mas isso não se traduziu em concentração de florada após retomada a irrigação. O tratamento 5, adotado na Fazenda, foi ineficaz na concentração da florada, uma vez que a maior parte dos botões não abriu com o retorno da irrigação.

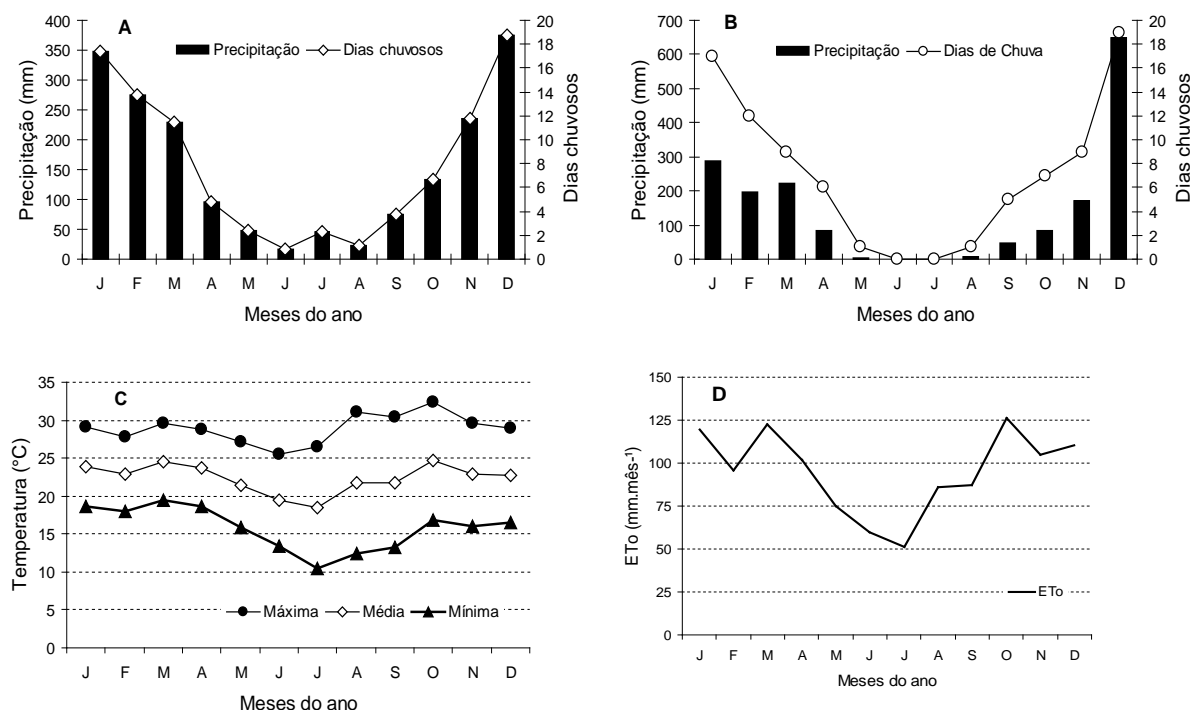


Figura 1. Série histórica da precipitação e dias chuvosos no período de 1988 a 2007 (A), média mensal da precipitação e dias chuvosos no ano de 2008 (B), temperatura máxima, média e mínima no ano de 2008 (C), e evapotranspiração potencial (ETo) mensal do ano de 2008 (D), na Fazenda Transagro.

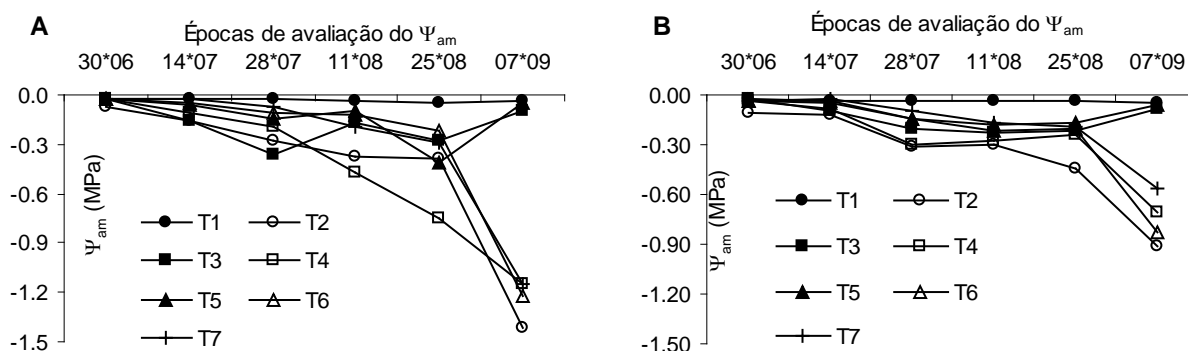


Figura 2. Monitoramento quinzenal do potencial hídrico foliar de antemanhã, em dois genótipos de café arábica, Catuaí Vermelho (A) e Bourbon Amarelo (B), em função dos tratamentos: T1: irrigado continuamente; T2: 09/06 a 07/09 – 90

dias de déficit; T3: 23/06 a 25/08 – 63 dias de déficit; T4: 23/06 a 07/09 – 76 dias de déficit; T5: 07/07 a 25/08 – 49 dias de déficit; T6: 07/07 a 07/09 – 62 dias de déficit; T7: 21/07 a 07/09 – 48 dias de déficit.

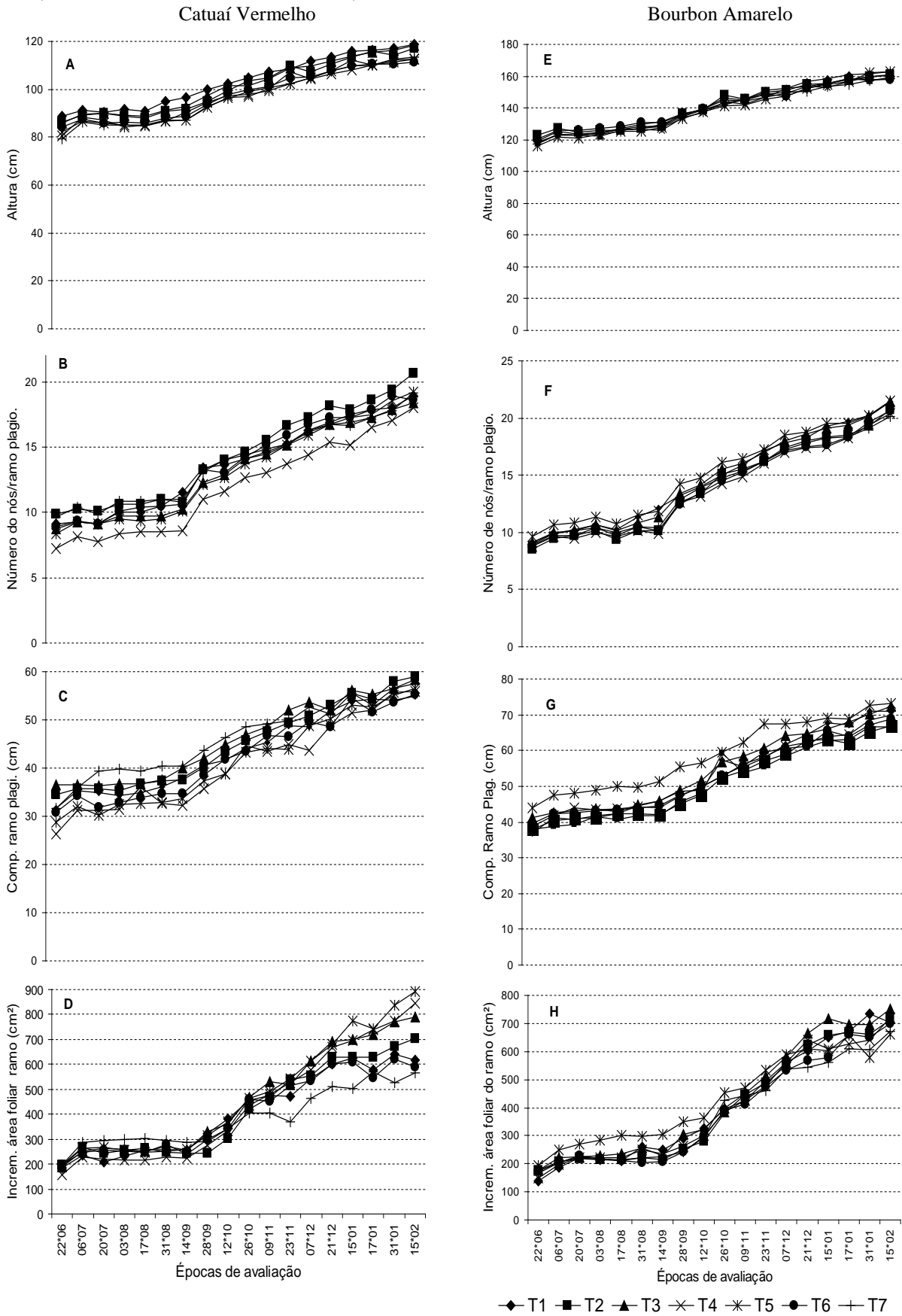


Figura 3. Crescimento vegetativo de dois genótipos de café arábica (Catuaí Vermelho e Bourbon Amarelo), sob o efeito de diferentes tratamentos. Altura (A), número de nós por ramo plagiotrópico (B), comprimento do ramo plagiotrópico (C), incremento da área foliar do ramo plagiotrópico (D), da variedade Catuaí; e altura (E), número de nós por ramo (F), comprimento do ramo plagiotrópico (G), incremento da área foliar do ramo plagiotrópico (H), da variedade Bourbon Amarelo.

plagiotrópico (E), comprimento do ramo plagiotrópico (F), incremento da área foliar do ramo plagiotrópico (G), da variedade Bourbon, respectivamente.

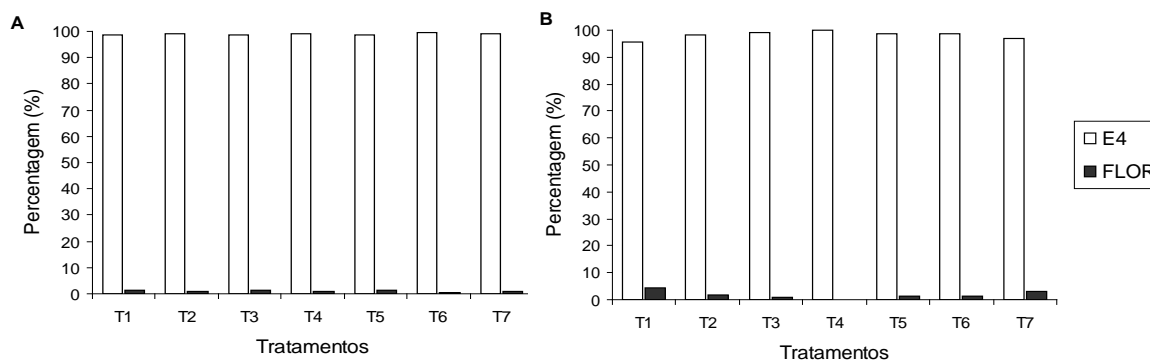


Figura 4. Percentagem de estádios de desenvolvimento floral provenientes da primeira florada nas variedades Catuaí Vermelho (A) e Bourbon Amarelo (B). FLOR: percentagens de flores abertas e, ou, velas (E5+E6); E4: percentagem de botões florais no estágio E4, ainda dormentes.

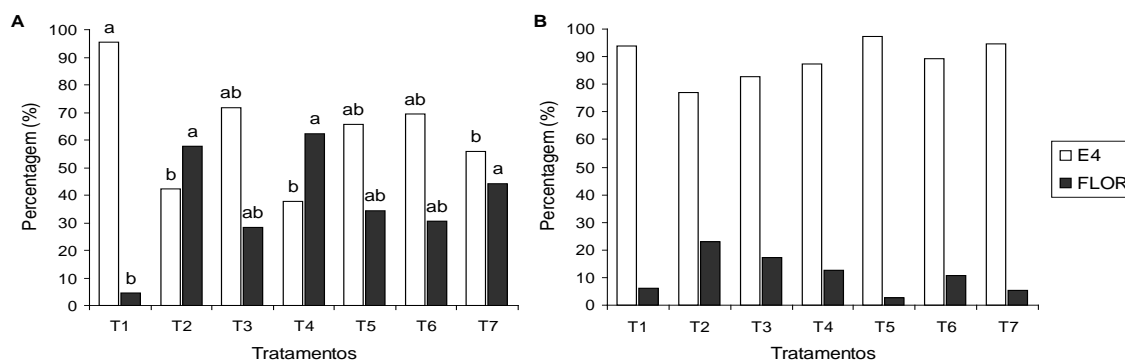


Figura 5. Percentagem de estádios de desenvolvimento floral provenientes da florada ocorrida após a retomada da irrigação, nas variedades Catuaí Vermelho (A) e Bourbon Amarelo (B). FLOR: percentagens de flores abertas e, ou, velas (E5+E6); E4: percentagem de botões florais no estágio E4, ainda dormentes. Médias seguidas por uma mesma letra na coluna, para cada cultivar, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Diferentes genótipos de café arábica, irrigados e cultivados nas mesmas condições na região do Alto Paranaíba, apresentaram respostas diferenciais quando submetidos ao déficit hídrico para concentração de florada. O cultivar Catuaí experimentou potenciais hídricos mais reduzidos que o Bourbon, para um mesmo período de déficit. Para o Catuaí, a retomada da irrigação induziu a abertura de flores, com resposta dependente do nível de déficit, sendo que as plantas sob irrigação continuada não apresentaram flores nessa mesma época. Para o Bourbon, mesmo o maior nível de déficit não foi eficaz para concentrar a florada. Independentemente do genótipo de café arábica, o estágio de desenvolvimento do botão floral deve ser levado em consideração para aplicação do déficit hídrico. O crescimento do cafeeiro, a longo prazo, não foi afetado pelo déficit hídrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DaMATTA, F.M.; RONCHI, C.P.; MAESTRI, M.; BARROS, R.S. Ecophysiology of coffee growth and production. *Braz. J. Plant Physiol.*, v.19, n.4, p. 485-510, 2007.
- RENA, A.B.; MAESTRI, M. **Ecofisiologia do cafeeiro**. In: CASTRO, P. R. C.; FERREIRA, S. O.; YAMADA, T. (Ed.). *Ecofisiologia do cafeeiro*. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1987. p.119-147.
- RONCHI, C. P.; DaMATTA, F. M. **Aspectos fisiológicos do café conilon**. In: BRAGANÇA et al. (Coords.). *O cultivo do café conilon*. Vitória-ES: Incaper, *no prelo*. 2007.

PERERA, A.R.;ANGELOCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. **Meteorologia agrícola**. Piracicaba: Universidade de São Paulo/Departamento de Ciências Exatas, 2007. 192p.