

UNIFORMIDADE DE FLORADA DO CAFEIRO (*COFFEA ARABICA* L.) ACAIÁ CERRADO SOB INFLUÊNCIA DO ESTRESSE HÍDRICO FOLIAR

Renato Cândido Bueno²; Walfredo Sérgio Carneiro Figueiredo³; Bruno Montoani Silva⁴; Antônio Marciano da Silva⁵; Paulo Tácito Gontijo Guimarães⁶

¹ Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D/Café

² Mestrando em Engenharia Agrícola, UFLA, Lavras-MG . Bolsista CBP&D/CAFÉ. renatocbueno@yahoo.com.br

³ Prof. M.Sc., CEFET - Januária. Doutorando, UFLA, Lavras-MG. wsergio@uai.com.br

⁴ Graduando em Agronomia, UFLA, Lavras-MG. brunoms3@yahoo.com.br

⁵ Prof. Doutor, Depto. Engenharia, UFLA, Lavras-MG. Pesquisador Bolsista – CNPq. marciano@ufla.br

⁶ Pesquisador da EPAMIG, Lavras-MG. paulotgg@ufla.br

RESUMO: O presente trabalho foi conduzido em uma lavoura de café (*Coffea arabica* L.) cultivar Acaiá Cerrado, no município de Lavras – MG, no período de junho a novembro de 2008. A cultura foi irrigada por aspersão, utilizando-se microaspersores localizados acima da cultura com o intuito de tornar a irrigação o mais semelhante possível a uma precipitação. Objetivou-se avaliar a influência do estresse hídrico foliar na uniformidade de florada. Foram testados os seguintes tratamentos: T1 (Irrigação contínua); T2 (Irrigação quando o potencial hídrico foliar atingir -1,0 MPa); T3 (Irrigação quando o potencial hídrico foliar atingir -1,5 MPa) e T4 (Irrigação quando o potencial hídrico foliar atingir -2,0 MPa). Pelos resultados, verificou-se que o nível de estresse hídrico de -2,0 MPa, com posterior retorno das irrigações, fez com que o tratamento T4 apresentasse o maior percentual de florescimento num único dia (78%).

Palavras-Chave: café, déficit hídrico, irrigação.

UNIFORMITY OF THE FLORA OF ACAIA CERRADO COFFEE PLANT UNDER INFLUENCE OF LEAF WATER STRESS

ABSTRACT: The present study was carried out in a crop of Acaiá Cerrado coffee in Lavras, state of Minas Gerais, from June to November 2008. The culture was irrigated by aspersion, being used micro-sprinkler that were located above the culture with the intention of turning the irrigation the more possible fellow creature to a precipitation. The aim of the experiment was to assess the influence of leaf water stress on flowering uniformity. The following treatments were tested: T1 (Continuous irrigation), T2 (Irrigation when leaf water potential reaches -1,0 MPa), T3 (Irrigation when leaf water potential reaches -1,5 MPa) and T4 (Irrigation when leaf water potential reaches -2,0 MPa). It was verified that -2,0 MPa water stress in later irrigations made treatment T4 show higher flowering percentage in only one day (78%).

Key words: coffee, water deficit, irrigation.

INTRODUÇÃO

A irrigação na cultura do café se torna necessária devido aos fenômenos climáticos, como os períodos de veranicos, nas fases de maior necessidade de água pela cultura, sendo de grande utilidade no aumento da produtividade. Silva et al. (2005), verificaram um aumento de produtividade acumulada nas seis primeiras safras de uma cultura de café Acaiá Cerrado em experimento com diferentes aplicações de lâminas de irrigação em Lavras-MG. Investigando também o efeito da época de início da irrigação na produtividade do café, Silva et al. (2003) observaram efeito significativo e obtenção de melhor resultado de produtividade quando a irrigação foi realizada no início do mês de junho na região de Lavras-MG. Silva et al. (2008), estudando os efeitos da época de irrigação sobre a produtividade, concluíram que a irrigação promovida entre junho e setembro propiciou aumento de 150% de produtividade em relação ao café não irrigado na região de Lavras, Sul de Minas Gerais.

A abertura da floral se dá geralmente no período da manhã, entre 7:00 e 11:00 horas. Temperaturas muito elevadas nessa fase provocam abortamento dos botões florais, sendo mais favoráveis às temperaturas entre 17 e 23°C. Há ainda a necessidade de luminosidade para que ocorra a abertura das flores; em dias nublados ou chuvosos, a abertura das flores é muito prejudicada. A florada de café, em condições naturais, é provocada pelas primeiras chuvas da estação, após um período de seca. Chuvas e queda abrupta de temperatura estão geralmente associadas nas regiões tropicais, e o sinal externo primário, desencadeador da antese, pode ser tanto água quanto temperatura, ou uma interação entre os dois (Rena e Maestri, 1986).

Na cafeicultura irrigada um aspecto que ainda gera polêmica é a necessidade de um déficit hídrico para a quebra de dormência do botão floral e a subsequente abertura das flores, bem como a intensidade do déficit para promover a uniformização das floradas sem prejuízo da produção. Entretanto, ainda não se tem conhecimento do déficit ideal para atingir estes objetivos (Soares et al., 2001). Vários trabalhos, como os de Pezzopane et al. (2003) e Guerra et al. (2005), tem indicado que o déficit hídrico impede que outros fatores climáticos provoquem a abertura dos botões florais já desenvolvidos e permite a continuidade do desenvolvimento das gemas reprodutivas menos desenvolvidas, causando a sincronização delas e, conseqüentemente, a uniformização de florada com o retorno das aplicações de água.

Nesta mesma linha, Bonfim Neto (2007), avaliando a uniformização da florada e maturação do cafeeiro irrigado, submetido a déficit hídrico, em função do desenvolvimento do botão floral e do potencial hídrico da planta na antemanhã, pode concluir que atingindo os limiares de potencial hídrico na antemanhã abaixo de -1,2 MPa, estando os botões florais sincronizados no estágio 4 de desenvolvimento e possibilitando a floração fora do período de ocorrência de temperaturas elevadas, o déficit hídrico promoveu a uniformidade de floração associada à maturação dos frutos sem decréscimos significativos na produtividade.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência do estresse hídrico foliar na uniformidade de florada do cafeeiro Acaia Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em uma lavoura de café (*Coffea arabica* L.) cultivar Acaia Cerrado com três anos de recepa, na área experimental do Departamento de Engenharia, no campus da Universidade Federal de Lavras, município de Lavras, MG (latitude: 21° 14' S, longitude: 45° 00' W e altitude: 918,8 m), cujo solo é do tipo Latossolo Vermelho Distrófico típico, de relevo suave ondulado. Para evitar o suprimento de água no solo por meio de chuvas, parte da cultura foi cercada por 04 (quatro) estufas modelo arco, de 30,0 m de comprimento por 8,0 m de largura, e pé direito igual a 3,5 m, sendo cobertas com filme plástico de polietileno de 150 micras de espessura. Nas laterais foram instaladas telas anti-afídeos.

A irrigação da cultura foi realizada por microaspersão, acima da cultura, com o intuito de tornar a distribuição de água o mais semelhante possível a uma precipitação. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, sendo cada estufa considerada um bloco. Cada bloco possuiu quatro tratamentos distribuídos inteiramente ao acaso, com quatro linhas de plantas cada um e com nove plantas cada linha. As avaliações foram realizadas nas seis plantas centrais das duas linhas do meio de cada tratamento. Para avaliação dos dados foi utilizado análise descritiva.

Uma unidade central de controle (reservatório, sistema de bombeamento, filtros de areia e tela, injetor de fertilizante e manômetros), abastecia e controlava o sistema de irrigação. Inicialmente, em todos os tratamentos o teor de água do solo foi mantido, por meio de irrigação suplementar, na umidade correspondente à capacidade de campo.

Em junho de 2008 a irrigação foi suspensa, ocasião em que se deu início ao monitoramento do potencial de água na folha. Os valores do potencial de água na folha foram obtidos por meio da câmara de pressão tipo Scholander, fabricada pela Soil Moisture Equipments Corp, USA, modelo 3005, em medições realizadas na antemanhã, conforme recomendação de Soares et al. (2005), no período de 02 de junho a 21 de novembro de 2008, data em ocorreu o término da floração na maioria dos tratamentos.

As avaliações do potencial hídrico foliar foram feitas três vezes por semana coletando-se duas folhas completamente expandidas do terceiro par foliar, a partir do ápice de um ramo plagiotrópico do terço médio das plantas (altura mediana) de cada tratamento. As folhas colhidas foram acondicionadas em sacos de papel alumínio e estes armazenados em caixa de isopor com gelo e levadas imediatamente para análise do potencial hídrico foliar no Laboratório de Engenharia de Água e Solo da UFLA.

Novas irrigações somente ocorriam quando o potencial de água na folha atingia valores pré-estabelecidos, conforme os seguintes tratamentos: T1 - Irrigação contínua, sem período de déficit hídrico; T2 - Paralisação da irrigação em junho e retorno da irrigação quando o potencial hídrico foliar for igual a -1,0 MPa; T3 - Paralisação da irrigação em junho e retorno quando o potencial hídrico foliar for igual a -1,5 MPa; T4 - Paralisação da irrigação em junho e retorno quando o potencial hídrico foliar for igual a -2,0 MPa.

Nos tratamentos T2, T3 e T4, as irrigações eram feitas de modo a promover o retorno da umidade do solo até à umidade correspondente à capacidade de campo. A lâmina de irrigação aplicada na cultura foi calculada em função da umidade do solo, obtida indiretamente a partir da potencial de água no solo e da curva de retenção de água no solo. O potencial matricial da água no solo foi medido com o auxílio de um medidor Watermark e de sensores de umidade de solo (blocos de resistência elétricos), instalados em três profundidades que representaram as camadas de 0 a 20 cm, 20 a 40 cm e 40 a 60 cm, sendo que para o cálculo da lâmina de irrigação foi utilizada a umidade média existente entre as camadas de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A condução do experimento em ambiente protegido permitiu a obtenção de potenciais de água na folha menores que $-2,0$ MPa, fenômeno de difícil ocorrência para o Sul de Minas Gerais em condições de campo aberto.

Na Figura 1, estão apresentados os dados diários de precipitação, temperatura média e umidade relativa do ar para a lavoura experimental no período de junho a novembro de 2008. Um fenômeno importante a ser observado é do aumento da umidade relativa do ar e a diminuição da temperatura com a ocorrência de precipitações, como por exemplo, na chuva de 4,3 mm do dia 31 de agosto, onde a temperatura média caiu de 22,2 para 17,3 °C e a umidade relativa subiu de 47,5 para 78,7 %.

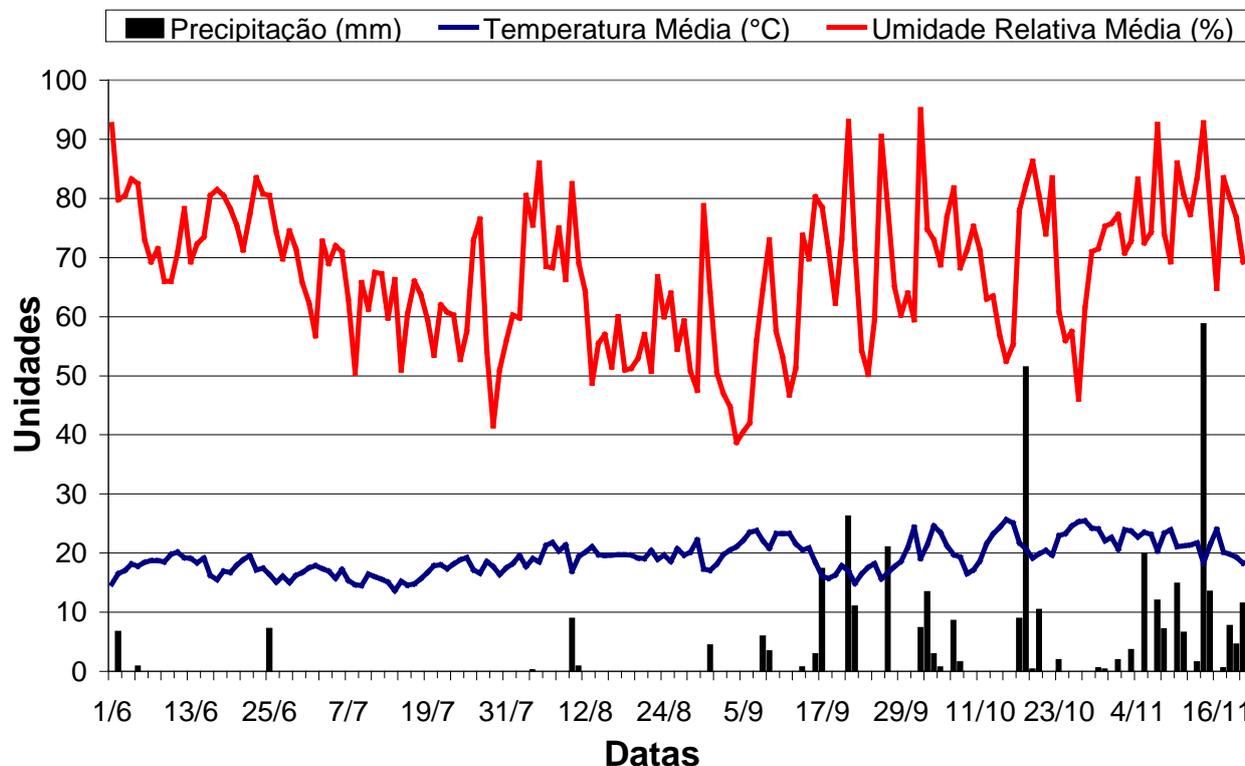


FIGURA 1. Dados diários de precipitação (mm), temperatura média (°C) e umidade relativa do ar média (%) para o período de 01 de junho a 21 de novembro de 2008, em Lavras, MG.

A ocorrência da precipitação do dia 31 de agosto, mesmo sem incidir diretamente sobre a lavoura de café pela proteção do ambiente protegido, interferiu nos outros parâmetros climatológicos e, provavelmente, junto com o fornecimento de água via irrigação nos tratamentos T1 e T2 promoveu a primeira florada nestes tratamentos no dia 03 de setembro (Tabela 1). A maior concentração das floradas se deu no dia 06 de outubro para os tratamentos T1, T2 e T3, 62,9; 61,5 e 66,6 %, respectivamente, e no dia 21 de novembro para o tratamento T4 (78%).

Os eventos de precipitação e o déficit hídrico nas plantas do cafeeiro propiciaram as concentrações das floradas nos dias 06 de outubro e 21 de novembro, dando enfoque para o último, pois com o maior déficit hídrico ($-2,0$ MPa) houve concentração de 78% de floração.

Nos tratamentos T1 e T2 ocorreram cinco floradas, no tratamento T3 ocorreram três floradas e no tratamento T4, apenas duas floradas (Tabela 1), sendo que os tratamentos T3 e T4 foram os que apresentaram o maior número de flores abertas num único dia, destacando-se o tratamento T4 que apresentou um percentual de abertura floral igual a 78%. Fato que pode ser um indício da influência do nível de estresse hídrico da ordem de $-2,0$ MPa associado ao retorno da irrigação, na uniformização da florada. Esses resultados são semelhantes aos de Guerra et. al. (2005), onde em cafeeiros irrigados e bem conduzidos no Cerrado, a suspensão das irrigações a partir de 15 de junho até o potencial de água na folha atingir $-2,0$ MPa, resultou em sincronização do desenvolvimento dos botões florais causando floração única e uniforme. Os tratamentos T3 e T4 foram os que apresentaram os menores espaços de tempo entre a ocorrência da primeira e última florada (46 dias), enquanto que os tratamentos T1 e T2 foram os que apresentaram os maiores espaços de tempo entre a primeira e a última florada (66 dias).

TABELA 1 - Distribuição porcentual média de flores abertas por florada para todos os tratamentos.

Tratamentos	3/9/2008	23/9/2008	27/9/2008	6/10/2008	28/10/2008	8/11/2008	21/11/2008
T1	1.1	4.9	-	62.9	26.5	4.6	-
T2	10.0	-	4.5	61.5	20.8	3.2	-
T3	-	-	-	66.6	26.6	-	6.8
T4	-	-	-	22.0	-	-	78.0

Na Figura 2, estão apresentados o monitoramento do potencial hídrico foliar dos quatro tratamentos estudados no período de 02 de junho a 21 de novembro de 2008. Observou-se que o potencial hídrico foliar respondeu às irrigações realizadas nos tratamentos com déficit hídrico, ou seja, sempre que ocorreram irrigações nos tratamentos T2, T3 e T4, houve aumento do potencial hídrico na avaliação seguinte.

Ainda pode-se observar na Figura 2, uma tendência de diminuição dos valores do potencial hídrico foliar durante o período estudado, mesmo no tratamento com irrigação constante. Isto mostra que vários fatores interferem neste tipo de avaliação e que, provavelmente, o aumento da temperatura ambiente foi responsável pelo fenômeno, pois a temperatura média mensal subiu de 17,5°C em junho para 21,5°C em novembro de 2008.

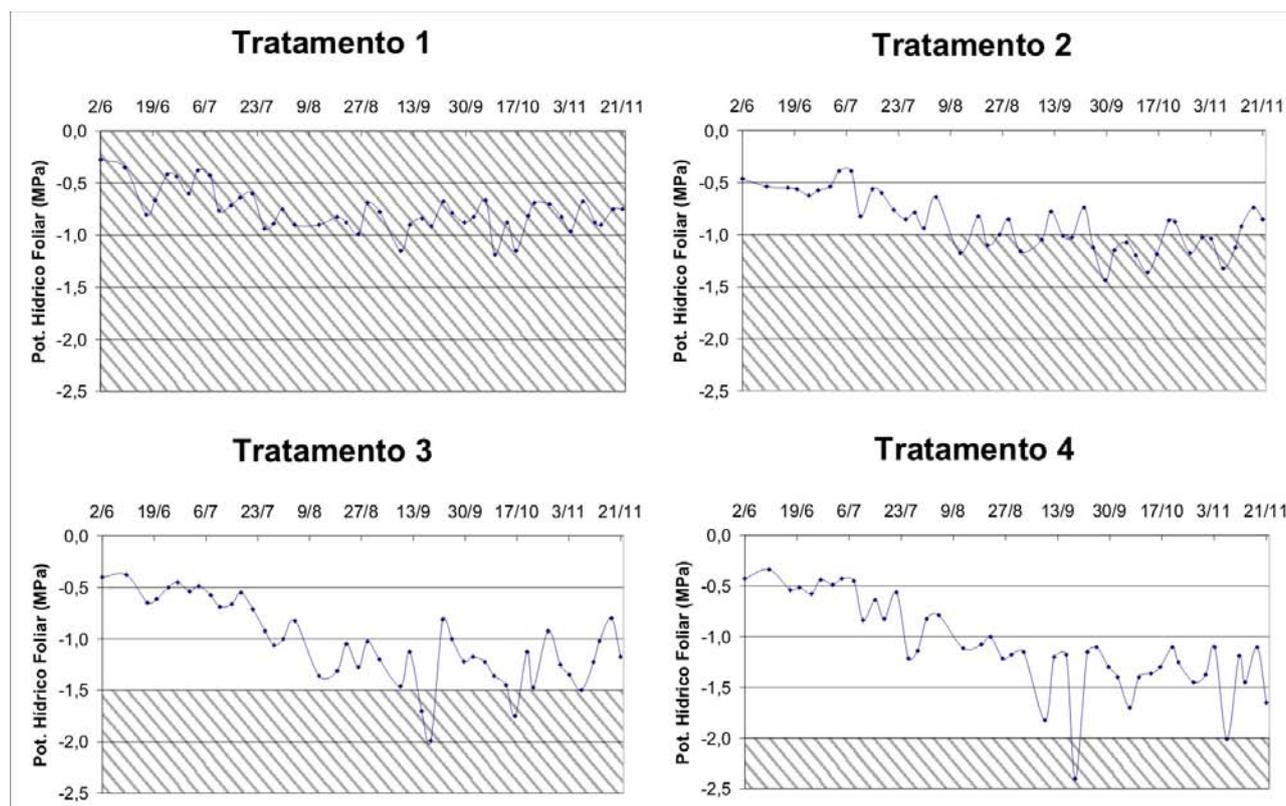


FIGURA 2. Acompanhamento do potencial hídrico foliar no período de 02 de junho a 21 de novembro de 2008 nos tratamentos: (T1) irrigação constante; (T2) irrigação quando o potencial hídrico foliar for inferior a -1,0 MPa; (T3) irrigação à -1,5 MPa; e (T4) irrigação à -2,0 MPa.

O consumo de água (Tabela 2) dos tratamentos T2, T3 e T4 equivaleu respectivamente a 73, 31 e 13% do consumo de água da testemunha (T1). Isto mostra que para o tratamento T4 além do déficit hídrico controlado ter

promovido o melhor resultado percentual de flores abertas num único dia, também resultou num menor consumo de água e energia.

TABELA 2. Consumo de água no período de 02 de junho a 21 de novembro de 2008 para todos os tratamentos.

Tratamentos	Consumo médio de água em 172 dias (mm)	Consumo relativo (%)
T1	468	100
T2	341	73
T3	143	31
T4	59	13

CONCLUSÕES

1) Descritivamente, o nível de estresse hídrico de -2,0 MPa, com posterior retorno da irrigação, fez com que o tratamento T4 apresentasse o maior percentual de florescimento num único dia (78%), e consumiu a menor quantidade de água dentre os tratamentos, equivalendo a apenas 13% do volume de água consumido pela testemunha.

2) O potencial hídrico foliar mostrou-se um indicador fisiológico interessante para uso no manejo da irrigação, no entanto, necessita-se de mais pesquisas sobre o assunto que venham a ratificar os resultados encontrados neste trabalho e reforçar tal afirmação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONFIM NETO, H. **Influência do déficit hídrico na floração do cafeeiro arábico, monitorado pelo desenvolvimento do botão floral e potencial hídrico da planta.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007. 36p.

GUERRA, A. F.; ROCHA, O. C.; RODRIGUES, G. C. Manejo do cafeeiro irrigado no cerrado com estresse hídrico controlado. **Irrigação & Tecnologia Moderna**, v.65/66, p.42-45, 2005.

PEZZOPANE, J. R. M.; JÚNIOR, M. J. P.; THOMAZIELLO, R. A.; CAMARGO, M. B. P. de. Escala para avaliação de estádios fenológicos do cafeeiro arábica. **Bragantia**, v.62, n.3, 499-505, 2003.

RENA, A.B.; MAESTRI, M. Fisiologia do Cafeeiro. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Eds.) **Cultura do Cafeeiro: Fatores que afetam a Produtividade.** Piracicaba, SP: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do fosfato, 1986. p. 13-106.

SILVA, A. M. da; SORICE, L. S. D.; COELHO, G.; FARIA, M. A. de; REZENDE, F. C. de. Avaliação do efeito do parcelamento da adubação e da época de início da irrigação sobre a produtividade do cafeeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. V.27, n.6, p.1354-1362, nov./dez., 2003.

SILVA, A. C. da. **Indicadores fisiológicos associados à produtividade do cafeeiro (Coffea Arábica L.) sob influência da irrigação em Lavras – MG.** Dissertação Mestrado. UFLA, Lavras, 2005. 56p.

SILVA, M. de L. O.; FARIA, M. A. de; ANDRADE, G. P. C.; JÚNIOR, M. C. R. L. Respostas do cafeeiro quanto ao crescimento vegetativo, floração e produção dos frutos produzidos após recepa e irrigação em diferentes épocas do ano In: **Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola.** Bonito – MS. 2008.

SOARES, A. R. et al. Avaliação do efeito da irrigação e da fertirrigação com distintas fontes de nitrogênio e potássio na produtividade do cafeeiro. Resultados de duas colheitas. In: **SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL**, 2, 2001, Vitória, ES. Resumos Expandidos... Brasília – DF: Embrapa Café, 2001. v.1, CD-ROM.

SOARES, A. R., E. C. MANTOVANI, A.B. RENA & A.A. SOARES. Irrigação e fisiologia da floração em cafeeiros adultos na região da zona da mata de Minas Gerais. **Acta Scientiarum**, 1: 117-125. 2005.