

Irrigação do Cafeeiro no Cerrado: estratégia de manejo de água para uniformização de florada

Antonio Fernando Guerra¹
Omar Cruz Rocha²
Gustavo Costa Rodrigues³
Cláudio Sanzonowicz⁴
João Batista Ramos Sampaio⁵
Helon Chalub Silva⁶
Márcio Cândido de Araújo⁷

O aumento da cafeicultura irrigada no Cerrado impõe a necessidade de tecnologias adequadas à região para racionalizar a atividade cafeeira e garantir a competitividade do produto nos mercados interno e externo. O Cerrado já responde por cerca de 40% da produção nacional de café; no entanto, há necessidade de aumentar a produtividade e a qualidade do produto para dar sustentabilidade à cafeicultura dessa região.

Na cafeicultura irrigada, é possível manejar a aplicação de água de modo a suprir as necessidades hídricas da cultura durante a estação seca e períodos de veranicos. Além disso, possibilita a aplicação de estresse hídrico controlado na estação seca do Cerrado para sincronizar o desenvolvimento dos botões florais garantindo alta produtividade e qualidade do café. Vários trabalhos de pesquisa como, por exemplo, [Crisosto et al. \(1992\)](#) e [Drinnan e Menzel \(1994\)](#) têm indicado que o estresse hídrico, com magnitude adequada e na fase fenológica própria, resulta na quebra de dormência dos botões florais com conseqüente uniformidade de floração e produção. Por sua vez, [Soares et al. \(2001\)](#), estudando o efeito do déficit hídrico sobre a quebra de dormência do café arábica

na região da Zona da Mata de Minas Gerais, sugeriram que valores de potencial de água na folha de -1,9 MPa, medidos no período entre 6 e 7h da manhã, não induziram a floração do cafeeiro. Recentemente, [Guerra et al. \(2005\)](#) conseguiram estabelecer o período e a magnitude do estresse hídrico para sincronização do desenvolvimento dos botões florais e obtenção de florada uniforme em cafeeiros irrigados no Cerrado.

Portanto, esse trabalho teve por objetivo estabelecer uma estratégia de manejo de irrigação do cafeeiro no Cerrado para maximizar a produtividade e a qualidade do café.

Este trabalho foi desenvolvido na área experimental da Embrapa Cerrados em Planaltina – DF. A área total do experimento é de 10 ha, sendo 8 irrigados por pivô central e 2 sem irrigação. A área irrigada foi dividida em quatro quadrantes de 2 ha para testar os quatro regimes hídricos irrigados. O solo da área experimental está classificado como Latossolo Vermelho, fase argilosa. Avaliaram-se os efeitos da aplicação de água durante todo o ano (RH1), suplementação de água depois da floração induzida por chuva (RH4), suspensão da irrigação na época da colheita

¹ Eng. Agríc., Ph.D., Embrapa Cerrados, guerra@cpac.embrapa.br.

² Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Cerrados, omar@cpac.embrapa.br

³ Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Cerrados, gustavo@cpac.embrapa.br

⁴ Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Cerrados, sanzo@cpac.embrapa.br

⁵ Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Cerrados, sampaio@cpac.embrapa.br

⁶ Eng. Agrôn., bolsista da Embrapa Cerrados, Planaltina – DF. chalub@cpac.embrapa.br

⁷ Acadêmico Agrôn., bolsista da Embrapa Cerrados, Planaltina – DF. marcio@cpac.embrapa.br

com retorno preestabelecido quando o potencial de água na folha atingisse $-1,5$ MPa (RH2) e $-2,0$ MPa (RH3) e, condição sem irrigação (RH5). Os cafeeiros (*Coffea arabica* L.), cv. Catuaí Rubi MG 1192 foram estabelecidos no espaçamento de 2,80 m por 0,50 m em fevereiro de 2001 e, as cultivares. Iapar 59, Acaiaí Cerrados e Topázio MG 1190 foram plantadas em diferentes espaçamentos em dezembro de 2000. As aplicações de água foram feitas sempre que as plantas consumiam cerca de 50% da água disponível. Medidas do conteúdo de água no perfil do solo, feitas com sondas de perfil de um metro de profundidade (Profile probe Delta-T), foram usadas para monitorar as irrigações. A quantidade de água aplicada por irrigação foi calculada para repor o conteúdo de água da camada de solo de 0,40 m até a condição de capacidade de campo ($-0,008$ MPa).

O potencial de água na folha foi medido usando-se uma bomba de Scholander. Para obter valores de potencial de água na folha passíveis de serem extrapolados, as leituras foram feitas entre 3 e 5 horas da madrugada, antes do amanhecer. Isso é imprescindível, pois no amanhecer há predominância de radiação na faixa do azul que é muito eficiente na abertura dos estômatos.

Os coeficientes de cultura médios mensais para o cafeeiro de 3 a 5 anos de idade foram calculados com base na evapotranspiração real da cultura resultante das medidas do conteúdo de água no perfil do solo e da evapotranspiração de referência calculada pelo método de Penman-Montheith usando-se dados da estação climatológica regional instalada na Embrapa Cerrados e monitorada pelo INPE.

A colheita única das parcelas experimentais foi feita manualmente e, em seguida, separadas 10 amostras de 100 grãos para contagem de grãos verdes e cerejas. O café foi secado em terreiro de cimento até atingir 12% de umidade (BU). A seguir, foi feita a pesagem de café em coco. Finalmente, o café foi beneficiado para obter a produtividade de café beneficiado e as classificações por peneira e tipo.

No período experimental de 2003 a 2005, foi avaliado o consumo hídrico do cafeeiro de 3 a 5 anos de idade. Foram aplicadas as médias anuais de: 1403 mm de água no tratamento sem estresse hídrico (RH1); 1100 mm no tratamento com estresse moderado (RH2); 947 mm no tratamento com estresse adequado (RH3) e; 912 mm no tratamento com estresse severo (RH4). Portanto, os tratamentos com estresse hídrico, RH2, RH3 e RH4, resultaram em economia de 22%, 33% e 35% de água e energia, respectivamente, em relação ao tratamento sem estresse hídrico.

A lâmina de água média evapotranspirada anualmente pelo cafeeiro irrigado e de sequeiro durante todo o ano foi de 1566 e 790 mm respectivamente. A precipitação média anual observada no período foi de 1271 mm.

A evapotranspiração média diária mensal do cafeeiro irrigado considerando o período compreendido do terceiro ao quinto ano de idade foi de $4,3$ mm.dia⁻¹. O valor máximo diário ($6,3$ mm.dia⁻¹) foi observado no mês de setembro devido à ocorrência de altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar. O valor mínimo diário ($2,99$ mm.dia⁻¹) foi observado no mês de julho por causa da ocorrência das temperaturas mais baixas do ano.

Durante a condição de estresse hídrico, a taxa de evapotranspiração média, em RH2, foi de aproximadamente $1,0$ mm.dia⁻¹. Em RH3 e RH4, a taxa de evapotranspiração média foi reduzida para $0,70$ mm.dia⁻¹. Finalmente, no tratamento não irrigado, a taxa de evapotranspiração no período mais crítico foi reduzida para valores em torno de $0,1$ mm.dia⁻¹.

Os coeficientes médios mensais de cultura, calculados para o cafeeiro de 3 a 5 anos de idade, resultaram em valores de 1,0 para os meses mais frios (junho a agosto) e de 1,25 para os meses de setembro a maio. Foi observada maior diferença entre os coeficientes de cultura durante os meses do ano do que para diferentes variedades e espaçamentos entre linhas de plantas. Provavelmente, isso tenha ocorrido por que o adensamento na linha de plantio causou a completa cobertura na linha logo no segundo ano após o plantio.

A produtividade média do cafeeiro nos diferentes tratamentos variou de 14 sc.ha⁻¹ de café beneficiado no tratamento sem irrigação para 82 sc.ha⁻¹ no tratamento com estresse hídrico moderado (RH2), [Figura 1](#). Observe que o tratamento com estresse hídrico adequado (RH3) apresentou ligeira queda de produtividade em relação ao RH2 que poderá desaparecer ou aumentar com a inclusão de novas safras. Salienta-se que, embora mais produtivo até o momento a aplicação de estresse hídrico moderado, não causou sincronização do desenvolvimento dos botões florais e ocorreram três floradas como no tratamento com irrigação durante todo o ano (RH1). Como consequência a percentagem de grãos cereja foi de apenas 53%, valor semelhante ao RH1 ([Figura 2](#)). Por sua vez, o RH3 que atingiu potencial de água na folha em torno de -2 MPa ([Figura 3](#)), em média 70 dias depois da suspensão das irrigações, resultou em florada única e uniforme. A abertura completa das flores ocorreu em média 12 dias após o retorno das aplicações de água. Nesse tratamento, denominado de estresse adequado, a percentagem de grãos cereja, no momento da colheita, foi superior a 80%. Comparando o tratamento irrigado o ano inteiro e o tratamento com estresse hídrico adequado, verifica-se que RH3 apresentou aumento na produtividade de 13 sc.ha⁻¹ de café beneficiado ([Figura 1](#)) e na produção de grãos cereja propícios à produção de cafés especiais de aproximadamente 30%. O tratamento RH4 apresentou uniformização de florada e maturação semelhantes ao observado no RH3. No entanto, o estresse hídrico severo resultante desse

tratamento (potencial de água na folha em torno de $-3,4$ MPa), causou redução acentuada do rendimento de grãos devido à severidade do estresse hídrico e o período prolongado sem aplicação de água (média de 102 dias). Além disso, sob condição de estresse hídrico severo e prolongado e sujeito a temperaturas máximas superiores a 33°C , comuns no mês de setembro, houve queima dos botões florais com conseqüente abortamento deles.

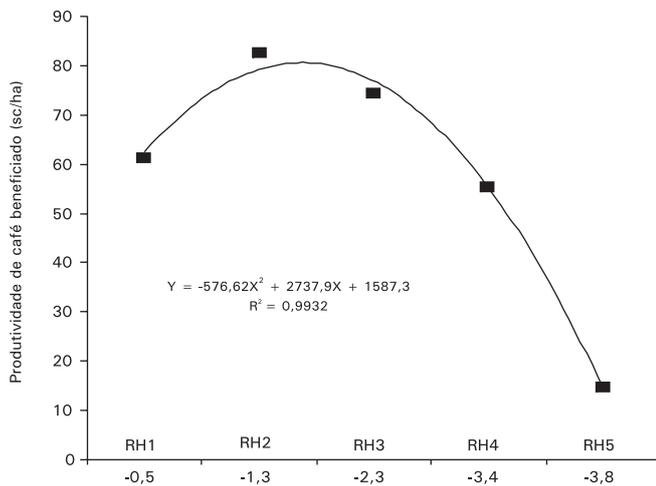


Figura 1. Produtividade média de café descascado, resultante de cafeeiros submetidos a cinco regimes hídricos.

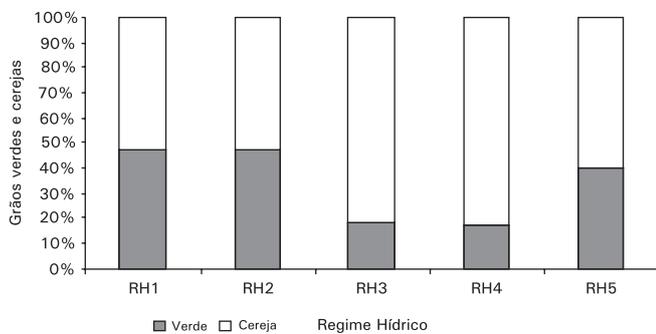


Figura 2. Porcentagem de grãos verdes e cerejas resultante de cafeeiros submetidos a cinco regimes hídricos.

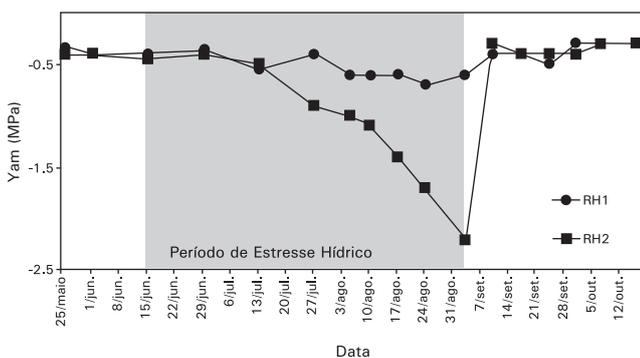


Figura 3. Potencial de água na folha do cafeeiro irrigado durante todo o ano (RH1) e com estresse hídrico adequado (RH2) no Cerrado.

A imposição de estresse hídrico na planta pela suspensão das irrigações estimula o crescimento após o reinício das irrigações. Em 2005, depois de quatro ciclos anuais de suspensão das irrigações, as plantas dos regimes hídricos sujeitos a estresse hídrico controlado apresentaram maior altura, número de ramos plagiotrópicos e número de nós nos ramos, quando comparadas às plantas do tratamento irrigado durante todo o ano (RH1). Portanto, a maior produtividade observada nos tratamentos com estresse moderado (RH2) e adequado (RH3) deve-se tanto ao melhor enchimento dos grãos devido à uniformidade de maturação quanto ao maior desenvolvimento vegetativo das plantas.

Finalmente, pode-se inferir que, para cafeeiros irrigados bem conduzidos no Cerrado, a suspensão das irrigações a partir de 15 de junho até final de agosto ou quando o potencial de água na folha, medido na antemanhã, atingir valores em torno de $-2,0$ MPa, resulta em sincronização do desenvolvimento dos botões florais causando floração única e uniforme.

Comparados os cafeeiros irrigados durante todo o ano e os sujeitos a estresse hídrico adequado, pode-se inferir que essa estratégia de manejo de água causa redução de 33% da água e energia usada na irrigação, aumento da produtividade de pelo menos $14 \text{ sc} \cdot \text{ha}^{-1}$ de café beneficiado e aumento de 30% de grãos cerejas no momento da colheita elevando significativamente o potencial de produção de cafés especiais de melhor preço no mercado.

Referências Bibliográficas

- CRISOSTO, C. H.; GRANTZ, D. A.; MEINZER, F. C. Effects of water deficit on flower opening in coffee (*Coffea arabica* L.). **Tree Physiology**, Victoria, v. 10, p. 127-139, 1992.
- DRINNAN, J. E.; MENZEL, C. M. Synchronisation of anthesis and enhancement of vegetative growth in coffee (*Coffea arabica* L.) following water stress during flower initiation. **Journal of Horticultural Science**, Ashford-Kent, v. 69, p. 841-849, 1994.
- GUERRA, A. F.; ROCHA, O. C.; RODRIGUES, G. C. Manejo do cafeeiro irrigado no Cerrado com estresse hídrico controlado. **ITEM; Irrigação e Tecnologia Moderna**, Brasília, n. 65/66, p. 42-45, 2005.
- SOARES, A. R.; RENA, A. B.; MANTOVANI, E. C.; SOARES, A. A.; BATISTA, R. O. Estudo do efeito do déficit hídrico sobre a quebra da dormência na floração de um cultivar de café arábica irrigado por gotejamento. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. **Resumos...** Brasília: Embrapa Café, 2001. p. 48-49.

Irrigation Coffee in the Cerrado: water management strategy for uniform blossoming

Abstract - *The objective of this research was to define irrigation scheduling for coffee trees in the Brazilian Cerrado region to optimize yield and coffee grain quality. The experimental treatments were: a) irrigation all over the year (RH1), supplemental water application after blossoming induced by rain (RH4), stop water application, at the harvesting time from June 15 to end of August until leaf water potential measured at pre-dawn reached -2.0 MPa (RH3) and $-3,4$ MPa (RH4) and rainfed crop. The soil water content was monitored by using a profile probe of 1 m. Water was applied to fill the soil profile of 0.40 m until field capacity ($-0,008$ MPa) as soil water depletion reached 50% of available soil water. The results shows that stopping irrigation from June 15 to end of August, until leaf water potential, measured at pre-dawn, reached value of -2.0 MPa resulted in just one uniform blossoming period, more than 80 % of mature grain at harvesting time and yield of $4.200 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ of peeled coffee grain in the last three commercial harvesting.*

Index terms: Water stress, water consumption, uniform grain maturity.

Comunicado Técnico, 122

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

Endereço: BR 020 Km 18 Rod. Brasília/Fortaleza
Caixa postal: 08223 CEP 73310-970

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

E-mail: sac@cpac.embrapa.br

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2005): 200 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: José de Ribamar N. dos Anjos
Secretária Executiva: Maria Edilva Nogueira

Expediente

Supervisão editorial: Maria Helena Gonçalves Teixeira
Revisão de texto: Maria Helena Gonçalves Teixeira
Normalização bibliográfica: Hozana Alvares de Oliveira
Editoração eletrônica: Leila Sandra Gomes Alencar
Impressão e acabamento: Divino Batista de Souza
Jaime Arbués Carneiro