

AVALIAÇÃO DE LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO PARA MELHORIA NO APROVEITAMENTO DAS CHUVAS NA PRODUÇÃO DE CAFEEIROS IRRIGADOS

F.B.ARRUDA¹, M.A. GRANDE², E. SAKAI¹, R.C.M. PIRES¹, R.O. CALHEIROS¹

¹ Engº Agrº, MS, Dr., Pesquisador Científico, Centro de Ecofisiologia e Biofísica, IAC, C.P. 28, Campinas 13001-970 E-mail: farruda@iac.sp.gov.br.

² Engº Agrº, MS, Curso de Pós-graduação em Agricultura Tropical e Subtropical, Instituto Agrônomo, Campinas – SP.

**Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 04 de agosto de 2006 – João Pessoa - PB**

RESUMO: Baseado em resultados de longa duração de balanço de água feito por amostragem de umidade do solo e interpolada por método climatológico na cultura do cafeeiro irrigado, realizou-se um estudo de simulação de lâminas de reposição de água após o consumo de 50% da água disponível do solo, para avaliar o aproveitamento das chuvas pela cultura. Ocorre uma considerável redução na drenagem profunda (excedente hídrico), mostrando um melhor aproveitamento da precipitação natural na recuperação da umidade do solo. Por outro lado, há um considerável aumento no número de regas por ano com a redução da lâmina aplicada em cada irrigação.

PALAVRAS-CHAVE: café, irrigação suplementar, precipitação.

EVALUATION OF IRRIGATION DEPTH AS A WAY TO IMPROVE THE USE OF NATURAL RAINFALL ON SUPPLEMENTAL IRRIGATION OF COFFEE PRODUCTION

ABSTRACT: In order to improve the use of natural rainfall by managing supplemental irrigation of a coffee crop, it was carried out a simulation work based on experimental field work of 16 years with water balance resulted of soil moisture sampling and interpolation from climatological information. Simulated irrigation with 20 to 50 mm depth with depletion of 50% showed that there was a reduction on deep percolation using light irrigation. However, there was a linear increase on number of irrigations per year.

KEY-WORDS: coffee, supplementary irrigation, precipitation.

INTRODUÇÃO: A cultura do cafeeiro vem se modernizando, como forma de ganhar competitividade e sustentabilidade frente ao mercado internacional. Dentre as melhorias na tecnificação da lavoura de café, a irrigação propicia menores custos de produção por saca produzida (VEGRO e ASSUMPÇÃO, 2003), com isso, tem ocorrido um grande incremento na área irrigada (MANTOVANI, 2000), não só em áreas consideradas marginais por déficit hídrico, mas em muitas regiões com precipitações relativamente elevadas (maior de 1000 mm por ano). Apesar de estarem sendo feitos inúmeros estudos de consumo de água e resposta à irrigação na cultura do cafeeiro, pouca atenção tem sido dada às estratégias de manejo de água sob condições de irrigação suplementar em regiões tropical e subtropical. É conhecido o fato de que a incerteza da ocorrência de chuvas leva à perdas de irrigações realizadas resultando em desperdício de água, energia e insumos. O presente trabalho investiga algumas possibilidades para melhoria do aproveitamento da precipitação natural na condução de cafeeiros com irrigação suplementar.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo de campo foi conduzido no período de 1957 a 1975, em Campinas, SP, no IAC, com plantas de café Mundo Novo, sem poda, com tratamentos não irrigado e irrigado por aspersão, realizados quando consumido 70% da água disponível na camada do solo de 0-100cm, monitorada por amostragem gravimétrica. Esse nível de irrigação foi utilizado para a

calibração da metodologia e do balanço de água no solo. Para a avaliação da disponibilidade de água e deficiência hídrica, foram realizados os balanços hídricos decendiais e acumulados ao longo do ano. A evapotranspiração de referência (ET_o) foi calculada a partir dos dados de evaporação de superfície livre (ALLEN et al., 1998). O coeficiente de cultura foi particionado em $K_c = K_{cb} * K_s + K_e$. Os valores de coeficiente de cultura basal, K_{cb}, em função da idade da planta para condições de pleno suprimento de água, isto é, até o consumo de 50% da água disponível na camada de 0-100 cm (44,1 mm) foram: 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 e 1,0 para o 2º, 3º, 4º, 5º e 6º ano em diante, respectivamente. O efeito do molhamento da superfície do solo (K_e) foi considerado sempre que as chuvas eram maior que 10 mm. Para tanto, adotou-se K_c = 1, exatamente no dia da ocorrência e no dia posterior da chuva ou da irrigação. Para a redução da transpiração pelo efeito da seca (K_s), baseado em ARRUDA et al. (2000), a partir de 50% do consumo da água disponível no solo, o K_c era reduzido linearmente desde o valor de K_{cb} adotado em função da idade até o valor nulo correspondente ao consumo de toda a água disponível no solo. A simulação das irrigações foi feita com lâminas de 20, 30, 40 e 50 mm, aplicadas quando a umidade do solo atingisse 50% da Água Disponível (44,1 mm), exceto no período de dormência, de julho até o dia 15 de agosto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: As irrigações realizadas no ensaio de campo obedeceram a um critério de regas de baixa frequência e lâmina elevada. A depleção de água admissível para o café ainda não foi precisamente determinada para a região; porém, ARRUDA et al. (2000) observaram que há redução da transpiração a partir de valores de 50% da água disponível no perfil de 0-100 cm do solo, em Pindorama, SP. A utilização de um fator de disponibilidade de água de 0,7 no estudo original de ensaio de campo e lâminas líquidas de irrigação superiores a 60 mm, provocou períodos de deficiência hídrica; e de excesso, naqueles períodos em que ocorreram precipitações logo após a irrigação. As irrigações empregadas representaram uma lâmina líquida média de 194 mm ao ano. Considerando todo o período de estudo, foram realizadas de 2 a 7 irrigações por ano. A simulação das irrigações com um fator de disponibilidade de 0,5 e lâminas líquidas de irrigação da ordem de 20, 30, 40 e 50 mm demonstrou que no período de 16 anos de produção, em média, todos os meses do ano calendário houve necessidade de irrigação. Setembro foi o mês de maior exigência, com valores até 90 mm, portanto, este é o mês de pico para dimensionamento do sistema. Embora nas simulações tenha se adotado uma data fixa para iniciar a recuperação da umidade do solo (15 de agosto), o produtor deverá estar atento às condições climáticas deste período, podendo adiar ou atrasar irrigações. O início da recuperação da umidade do solo deve ocorrer em sintonia com a elevação da temperatura neste período. Nas simulações, a ET_c dos cafeeiros de cada lâmina praticamente se iguala à ET_o apresentada na Figura 1. A aplicação de lâminas de irrigação inferiores a 30 mm permite maior racionalidade na exploração das precipitações. Lâminas superiores a 50 mm prolongaram o turno de rega, aumentando a probabilidade da ocorrência de precipitações neste intervalo, e provocaram maiores excedentes hídricos, conforme mostrado na Figura 2. O intervalo de 30 a 50 mm apresenta um número de aplicações reduzido (Figura 2), porém, a redução da lâmina aumenta numa proporção próxima de linear o número de irrigações realizadas por ano. Resultados similares foram observados por PIRES & ARRUDA (1995). O emprego de uma lâmina de 20 mm de irrigação aplicada sempre que a depleção de umidade do solo atingir 50% resultará numa média de mais de 20 irrigações por ano. Um número maior do que três vezes o observado no ensaio de campo com secamento admissível mais severo e lâmina bem maior de reposição. O excedente hídrico provocado pela irrigação é crescente, em função da maior lâmina de irrigação (Figura 3). Os resultados da Figura 3 mostram também que para uma redução de 10 mm na Lâmina de irrigação há um aumento de 25 mm no uso da precipitação natural pela cultura do cafeeiro. A recuperação é realizada com dificuldade, sendo necessárias várias aplicações; após a recuperação da umidade do solo, as irrigações são frequentes, até o início das precipitações, período em que elas devem acompanhar as previsões do tempo e obedecer às recomendações como as do Centro Integrado de Informação Agrometeorológicas - CIIAGRO, no Estado de São Paulo, a fim de evitar excedentes hídricos. Caso se optasse em recuperar a umidade do solo em uma única e longa irrigação, o tempo de rega por posição seria muito demorado atrasando a irrigação de toda a área irrigada, sem provável ganho fisiológico se comparado a lâminas menores. Irrigações leves de recuperação permitem recompor a umidade do solo em uma área muito maior com

o mesmo equipamento, porém o intervalo entre regas é também reduzido. O maior consumo de água de irrigação no momento em que esta compete com a geração de energia elétrica e o abastecimento urbano, representará, futuramente, um custo cada vez maior para o irrigante. O aprimoramento da irrigação deve ser constante, a fim de evitar excedentes hídricos e permitir as operações com praticidade e custos reduzidos. Com o advento de novos equipamentos de irrigação (pivô central, gotejamento e tubos perfurados, sistemas automatizados) há a possibilidade de se irrigar o cafeeiro utilizando-se de várias situações de lâminas ou intervalos de irrigação. Também, há possibilidade de alguns produtores se interessarem apenas pela “irrigação de salvação”, ou seja, aquela que admite a exaustão de uma grande lâmina de água do solo. Assim, estudos de simulação de longa duração podem ajudar na elaboração de estratégias de manejo de irrigação, quando feitos com base nos trabalhos de campo, como no caso presente.

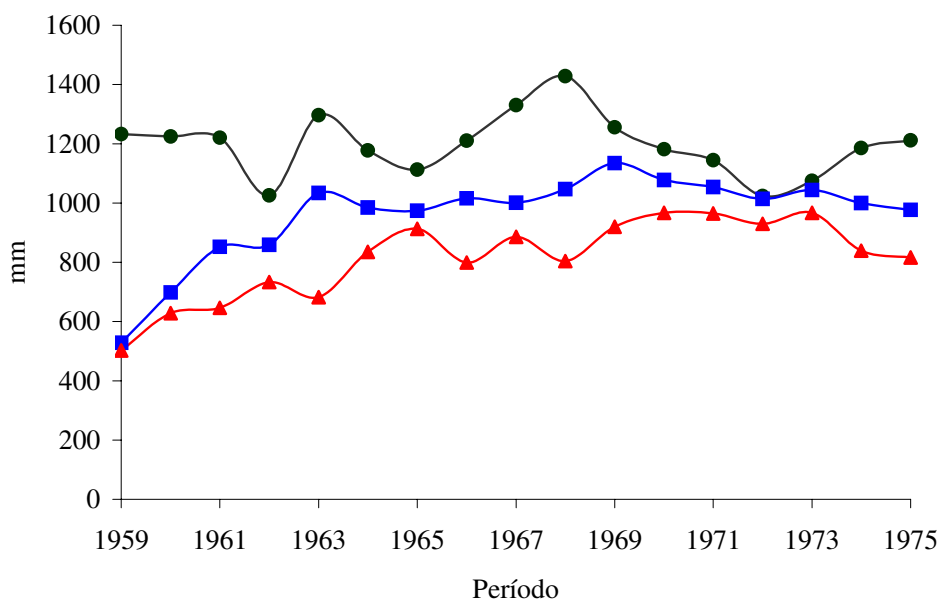


Figura 1. Variação da ETo (círculo) e ETc dos tratamentos Irrigado (quadrado) com depleção de 70% e Não Irrigado (triângulo) observada em estudo de campo período de 1959/75.

CONCLUSÕES: O estudo mostrou que após o período de repouso do cafeeiro, a recomposição da umidade do solo apresenta melhor desempenho se realizada com irrigações mais leves do que aquela para elevar a umidade até a capacidade de campo em todo o perfil de solo. Ocorre uma considerável redução na drenagem profunda (excedente hídrico), mostrando um melhor aproveitamento da precipitação natural na recuperação da umidade do solo. Por outro lado, há um considerável aumento no número de regas por ano com a redução da lâmina aplicada em cada irrigação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R.G.; Pereira, L.S.; RAES, D. & SMITH, M. Crop Evapotranspiration. Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, 1998, 300p. (Bulletin, 56)
- ARRUDA, F. B.; IAFFE, A.; SAKAI, E.; CALHEIROS, R. O. Resultados anuais do coeficiente de cultura do cafeeiro em um ensaio em Pindorama, SP. In: III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, Araguari, 2000.
- MANTOVANI, E. C. Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade. A irrigação do cafeeiro. UFV, Viçosa: 2000, 263-291p.
- PIRES, R.C. de M. & ARRUDA, F.B. Método para cálculo do intervalo de irrigação suplementar. Bragantia, v.54, n.1, p.193-200, 1995.
- VEGRO, C.L.R. & ASSUMPÇÃO, R. Acompanhamento de custo de café em propriedades cafeeiras: Síntese parcial dos resultados. Informações econômicas, São Paulo, 33, 4, p.48-56, Abr. 2003.

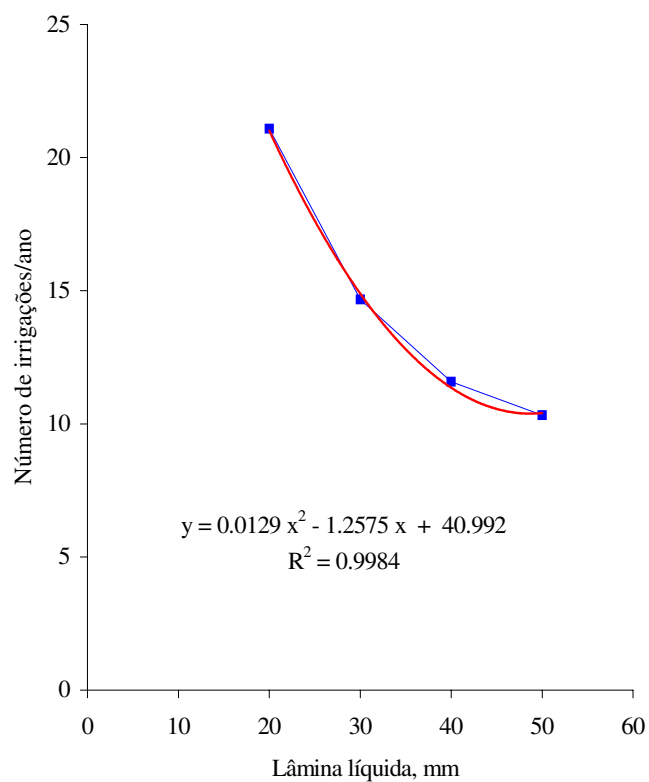


Figura 2. Número de irrigações por ano para lâminas de reposição entre 20 e 50 mm.

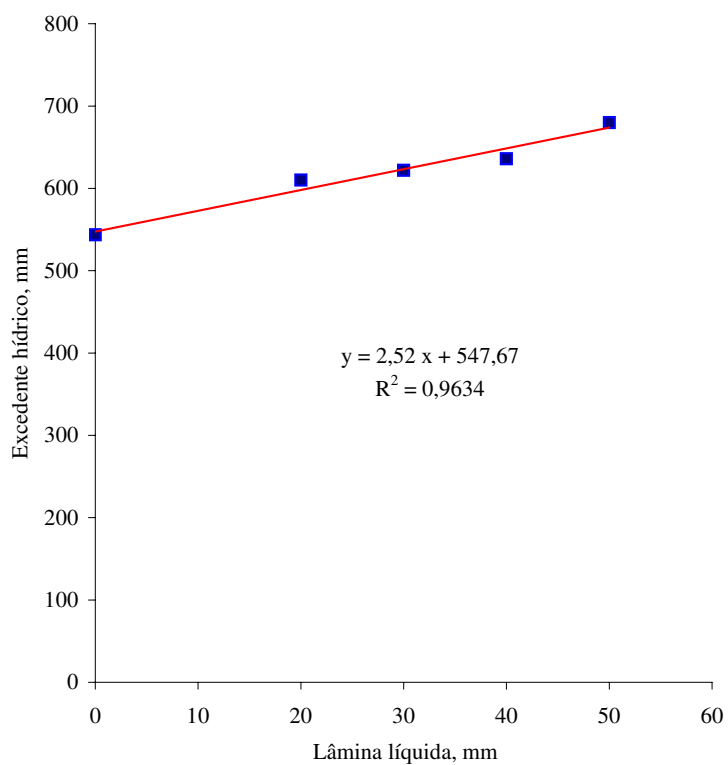


Figura 3. Excedente hídrico resultante da simulação de diferentes lâminas de irrigação.