

## CRESCIMENTO DO CAFEIEIRO SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E FERTIRRIGAÇÃO<sup>1</sup>

Maria Emilia Borges Alves<sup>2</sup>, Manoel Alves de Faria<sup>3</sup>, Rubens José Guimarães<sup>4</sup>,  
Joel Augusto Muniz<sup>5</sup> & Elio Lemos da Silva<sup>6</sup>

### RESUMO

Com o objetivo de se avaliar os efeitos de diferentes lâminas de irrigação e parcelamentos para aplicação de fertilizantes via água de irrigação no crescimento do cafeeiro instalou-se, em uma área da UFLA, um experimento com cafeeiro Acaia MG-1474, no qual foram testadas cinco diferentes lâminas de irrigação e três parcelamentos de adubação. As lâminas aplicadas correspondiam a percentuais da evaporação do tanque Classe A (ECA) representados por 0, 100, 80, 60 e 40%, enquanto a adubação foi realizada em 3, 6 e 9 parcelamentos, no período tradicional de adubação do cafeeiro. Foram avaliados parâmetros de crescimento da planta, dentre os quais somente os diâmetros do caule e da copa, comprimento do primeiro ramo plagiotrópico, e número de ramificações no primeiro ramo plagiotrópico sofreram efeitos significativos de lâmina. Os parcelamentos de adubação apresentaram efeito significativo para o comprimento do primeiro ramo plagiotrópico, sendo que a adubação em três parcelamentos foi a que surtiu melhor resultado. A interação lâmina x parcelamento foi significativa para alguns parâmetros de crescimento, porém esses resultados não apresentaram uma tendência comum que permitisse se constatar qual o tratamento mais indicado para a condução do cafeeiro.

**Palavras-chave:** irrigação, fertirrigação, *Coffea arabica* L.

### GROWTH OF COFFEE CROP UNDER DIFFERENT IRRIGATION WATER DEPTHS AND FERTIGATION

### ABSTRACT

The purpose of the present work was the evaluation of the effects of irrigation on the growth of coffee crop. Fertilizer was applied through irrigation water, divided into three times. The experiment was installed in the city of Lavras, MG, Brazil, at the "Universidade Federal de Lavras". The cultivar "Acaia MG-1474" was used. The irrigation management consisted of applying 100%, 80%, 60%, 40% and 0% of the cumulative water evaporation measured by a USWS class A pan evaporimeter. The application of fertilizer was divided into 3, 6 and 9 times, in the traditional period for coffee crop fertilization. The data of crop characteristics, obtained so far, allowed a statistical analysis evidencing a significant effect of the different irrigation water depths on stalk diameter, crown diameter, length of the first branch, and on the number of twigs in the first branch. The effect of fertilization division, number of times, was significant only for the length of the first branch, when it was split three times. The interaction between irrigation water depth and number of fertilization was significant for some characteristics, although there was not any common tendency. It is not possible, up to now, to define the best treatment for coffee crop production.

**Key words:** irrigation, fertigation, *Coffea arabica* L.

Recebido em 15/12/1999, Protocolo 143/99

<sup>1</sup> Parte da dissertação de Mestrado em Engenharia Agrícola, apresentada pelo primeiro autor à UFLA, projeto financiado pela FAPEMIG e pelo CNP&DC

<sup>2</sup> Aluna de pós-graduação em Eng. Agrícola, UFLA, Lavras, MG. Rua Alagoas, 336/302, CEP 30130 - 160, Belo Horizonte, MG. Fone: (0xx31) 224 3665. E-mail: mila@ufla.br

<sup>3</sup> Prof. Dr. do Depto. de Engenharia/UFLA. CP 37, CEP 37200-000, Lavras, MG. Fone: (0xx35) 829 1390. E-mail: mafaria@ufla.br

<sup>4</sup> Prof. Dr. do Depto. de Agricultura/UFLA. Fone: (0xx35) 829 1311

<sup>5</sup> Prof. Dr. do Depto. de Ciências Exatas/UFLA. E-mail: joamuniz@ufla.br

<sup>6</sup> Prof. Dr. do Depto. de Engenharia/UFLA. Fone: (0xx35) 829 1158. E-mail: elemos@ufla.br

## INTRODUÇÃO

A necessidade de irrigação do cafeeiro surgiu com o avanço da cultura para as regiões consideradas marginais ao cultivo quanto às necessidades hídricas como, por exemplo, as regiões de cerrado, entre elas o Triângulo Mineiro e o Oeste Baiano, onde a cafeicultura só é viável quando irrigada; desta maneira, ressalta-se que se tem alcançado elevadas produtividades e produto de alta qualidade.

Nas regiões consideradas aptas à cafeicultura, tradicionalmente produtoras, como o sul de Minas Gerais, a ocorrência de estiagens prolongadas (veranicos) nas fases críticas de demanda de água pela cultura, tem promovido redução significativa na produção. Segundo Camargo (1989) a ocorrência de estiagens ocasionais e deficiências hídricas acentuadas na fase de frutificação ou expansão, afeta o crescimento dos grãos e, se ocorrerem na fase de granação, quando os frutos se estão solidificando internamente, eles poderão ficar chochos ou mal granados.

Gopal & Visveswara (1971) constataram que secas prolongadas e chuvas inadequadas determinam retardamento no desenvolvimento normal do cafeeiro, enquanto vários autores verificaram o efeito positivo da irrigação no crescimento do cafeeiro (Matiello & Dantas, 1987; Gervásio, 1998).

Uma diferença significativa entre os valores de diâmetro de caule obtidos nos tratamentos com e sem irrigação, em que os irrigados foram bastante superiores aos cafeeiros não irrigados, foi encontrada por Snoeck (1977). Fato semelhante foi detectado por Araújo (1982) analisando os valores médios de diâmetro de copa e de caule, em que os tratamentos irrigados apresentaram em média valores superiores àqueles sem irrigação.

Comparando tratamentos irrigados e não irrigados aplicados à lavoura da variedade Catuaí, em Pernambuco, Matiello & Dantas (1987) constataram que os parâmetros de crescimento da parte aérea (diâmetro de copa e altura da planta) foram bastante superiores nos cafeeiros irrigados, com acréscimo de 41% no diâmetro de copa e 39% na altura das plantas. Kobayashi & Nagao (1986) também verificaram incremento na altura das plantas, a medida em que aumentou o nível de irrigação.

A adoção da irrigação, além de garantir um suprimento adequado de água à planta, é também um veículo prático para a aplicação de fertilizantes e defensivos – a quimigação.

Santinato et al. (1989) em trabalho conduzido no município de Jaboticatubas, MG, com cafeeiro Catuaí Vermelho, no qual compararam o efeito da adubação NK aplicada através do sistema de irrigação por gotejamento, com aplicação convencional e sem irrigação, verificaram que os tratamentos em que a aplicação do adubo foi realizada através do sistema de irrigação, apresentaram resultados superiores àqueles observados no tratamento convencional. Afirmam, ainda, que a fertirrigação é o modo de se adubar, indicado para fornecimento de NK ao cafeeiro irrigado por gotejamento, porém se observa que os efeitos benéficos desta técnica podem não ser manifestados devido ao manejo inadequado.

Nas regiões de cerrado, a irrigação e a fertirrigação são técnicas adotadas sistematicamente pelos produtores; no entanto, não existem critérios definidos no sentido de se orientar os usuários dessas técnicas, quanto ao seu manejo. Dados

referentes ao uso consuntivo de água pela cultura em suas fases fenológicas são escassos, o que leva ao uso inadequado da irrigação, podendo gerar não apenas sua inviabilidade econômica como, também, a degradação de recursos naturais, com o possível uso excessivo de água e energia.

Os benefícios que a irrigação do cafeeiro pode trazer têm provocado o interesse de técnicos e produtores, no que diz respeito à irrigação de lavouras de café no Sul de Minas.

Ante este quadro, o presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de diferentes lâminas de irrigação e parcelamentos para a aplicação de fertilizantes via água de irrigação, no crescimento da cultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na área experimental do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras, em Lavras, MG (21°45'S; 45°00'W; 918 m) ocupando aproximadamente uma área de 0,24 ha. O solo é do tipo Latossolo Vermelho Escuro distrófico.

Foram utilizadas, neste trabalho, plantas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) da cultivar Acaiaí Cerrado (MG-1474).

O plantio foi realizado em março de 1997, utilizando-se espaçamento semi-adensado (3,0 x 0,6 m) com treze linhas de plantio e 103 plantas cada uma; após o plantio, a lavoura experimental foi irrigada por aspersão convencional, a fim de garantir o “pegamento” das mudas, até agosto de 1997 e, em 16 de outubro de 1997, iniciou-se a diferenciação dos tratamentos.

Durante o período de condução do experimento, procedeu-se aos tratos culturais e controles fitossanitários, sempre que necessário, seguindo-se recomendações sugeridas por Mendes et al. (1995).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com parcelas subdivididas contendo 4 repetições. As parcelas receberam tratamento de lâmina de irrigação resultantes da multiplicação da evaporação do tanque Classe A (ECA) pelos fatores: 0 (L<sub>0</sub>), 1,0 (L<sub>1</sub>), 0,8 (L<sub>2</sub>), 0,6 (L<sub>3</sub>) e 0,4 (L<sub>4</sub>) e as subparcelas receberam os tratamentos de N e K, via água de irrigação, correspondentes a 3, 6 e 9 parcelamentos de adubação, recomendada com base nas análises químicas do solo, na época tradicional de aplicação (outubro a março). Nas parcelas sem irrigação, a aplicação de N e K foi feita de acordo com o número de parcelamentos definido para as demais parcelas, porém com distribuição manual.

Avaliaram-se os seguintes parâmetros de crescimento da cultura: diâmetro do caule, altura da planta, diâmetro da copa, número de ramos plagiotrópicos, comprimento do primeiro ramo plagiotrópico, número de ramificações no ramo plagiotrópico e número de internódios.

A altura da planta foi medida com mira estadimétrica e o diâmetro do caule com paquímetro, padronizando as medições deste último, a uma altura de 10 cm do solo. O diâmetro da copa e comprimento do primeiro ramo plagiotrópico foram medidos com trena, sendo que o diâmetro da copa foi medido no sentido perpendicular à linha de plantio; os demais parâmetros de crescimento foram avaliados através de contagem direta e avaliados trimestralmente nas seguintes épocas: setembro/97, dezembro/97, março/98, junho/98, setembro/98, janeiro/99 e abril/99.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância à qual, quando apresentou resultados significativos, foi aplicada análise de regressão polinomial para as variáveis quantitativas. Para as variáveis parcelamento de adubação e desdobramento de parcelamento dentro de lâmina, aplicou-se teste de médias de Scott-Knott (Silva, 1998).

O experimento foi irrigado por gotejamento. Os gotejadores foram instalados com espaçamento de 0,40 m, de maneira que a superfície molhada formasse uma faixa contínua ao longo da linha de plantio, mesmo nos tratamentos com menores lâminas; já o manejo da irrigação se deu através do tanque Classe A. Os dados climatológicos, evaporação e precipitação, foram obtidos diariamente junto à Estação Climatológica da UFLA. Os dados diários eram contabilizados e, ao se atingir o valor preestabelecido de  $ECA_{acum}$ , eram realizadas as irrigações.

A evaporação do tanque Classe A (ECA) relativa à evapotranspiração máxima da cultura, correspondente ao momento de irrigar, foi estabelecida a partir dos dados da curva de retenção de água no solo ( $\theta_{cc}$  e  $\theta_{PMP}$ , correspondentes às tensões de 10 kPa e 1500 kPa, respectivamente) e de parâmetros relacionados às exigências hídricas da cultura do café, sugeridos por Santinato et al. (1996), ou seja:  $DRA = 0,5 DTA$ ;  $K_c$ , para 1º ano da cultura = 0,8;  $K_c$ , para 2º ano da cultura = 1,0.

Os cálculos tiveram origem a partir da média dos coeficientes de cultura para os dois primeiros anos,  $K_c = 0,9$ ; outros dados utilizados para a determinação do momento de se irrigar, foram o coeficiente do tanque,  $K_t = 0,75$  (Bernardo, 1989) e a profundidade efetiva do sistema radicular,  $z = 0,40$  m.

A seguir, descreve-se a seqüência de cálculos utilizada na determinação da  $ECA_{irrig}$ , como definição do momento de se irrigar:

$$DTA = (\theta_{cc} - \theta_{PMP}) \cdot z \quad (1)$$

em que:

DTA - disponibilidade total de água no solo, mm

$\theta_{cc}$  - umidade do solo (base volume) na capacidade de campo,  $cm^3 cm^{-3}$

$\theta_{PMP}$  - umidade do solo (base volume) no ponto de murcha permanente,  $cm^3 cm^{-3}$

$z$  - profundidade efetiva do sistema radicular da cultura, mm

$$DRA = 0,5 \cdot DTA \quad (2)$$

donde, DRA = disponibilidade real de água no solo, mm

$$DRA = ET_{max} \quad (3)$$

sendo,  $ET_{max}$  = evapotranspiração máxima da cultura, mm

$$ET_{max} = ECA_{irrig} \cdot K_c \cdot K_t \quad (4)$$

em que:

$ECA_{irrig}$  - evaporação do tanque Classe A, correspondente ao momento de se irrigar, em mm

$K_c$  - coeficiente da cultura, adimensional

$K_t$  - coeficiente do tanque, adimensional

$$ECA_{irrig} = ET_{max} / (K_c \cdot K_t) \quad (5)$$

$$ECA_{acum} = \sum_{i=1}^n (ECA - P) \quad (6)$$

sendo,

$ECA_{acum}$  - evaporação do tanque Classe A acumulada, mm

ECA - evaporação do tanque Classe A diária, mm

P - precipitação diária, mm

Utilizando-se as Eqs. 1 a 5, calculou-se a  $ECA_{irrig}$  correspondente ao momento de se irrigar, de 45 mm; desta forma, quando o somatório de  $(ECA - P)$  diários, Eq. 6, atingisse este valor, foram efetuadas as irrigações e, realizada a irrigação, o valor da  $ECA_{acum}$  retornaria a zero e reiniciaria o somatório.

Ressalta-se que o volume aplicado por subparcela correspondia ao produto da lâmina resultante do tratamento com a área de 3,60 m<sup>2</sup>, molhada pelos gotejadores.

As aplicações de nitrogênio e potássio nas parcelas irrigadas ocorreram através do sistema de irrigação, utilizando-se uma bomba injetora de fertilizantes.

No período de adubação 97/98, foram utilizados, como fonte de N e K, respectivamente, uréia e cloreto de potássio vermelho; para o segundo período, 98/99, o cloreto de potássio vermelho foi substituído pelo branco, uma vez que o primeiro apresentou, devido às suas impurezas, entupimento dos filtros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Dotação hídrica

No período de 16 de outubro de 1997 a 23 de abril de 1999, quando foi realizada a última avaliação de crescimento, foram feitas 22 irrigações; no total de irrigação e precipitação, o tratamento L<sub>1</sub> recebeu uma lâmina 44,8% superior à recebida por L<sub>0</sub>; L<sub>2</sub> recebeu 37,04%; L<sub>3</sub>, 29,26% e L<sub>4</sub>, 21,47%.

### Parâmetros de crescimento da cultura

Após uma primeira avaliação de caracterização do experimento, antes do início dos tratamentos, constatou-se que não havia diferenças significativas entre as parcelas partindo-se, então, de uma condição homogênea, em que se considerou que todas as plantas apresentavam o mesmo grau de desenvolvimento; a partir daí e em avaliações trimestrais, acompanhou-se o crescimento da cultura. Ao final de 18 meses de condução do experimento, nem todos os parâmetros de crescimento da cultura apresentaram diferenças significativas em função dos tratamentos mas, com relação aos tratamentos de lâmina, houve um incremento nos valores médios dos parâmetros avaliados, quanto maior fosse a lâmina aplicada, ainda que não significativo. Os efeitos dos tratamentos de parcelamento de adubação foram bastante variáveis, não havendo tendência de comportamento comum a todos os parâmetros.

### Diâmetro do Caule

Dada à significância da influência do fator lâmina de irrigação, a análise de regressão polinomial indicou um polinômio de 1º grau como sendo a equação que melhor descreve o comportamento do diâmetro do caule, em função das lâminas

aplicadas (Figura 1); os demais fatores não influenciaram significativamente no parâmetro em questão, com exceção da casualização (Blocos).

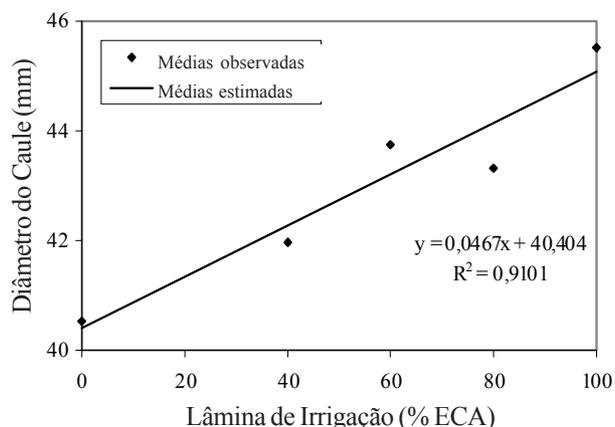


Figura 1. Efeito dos tratamentos de lâmina de irrigação sobre o diâmetro do caule do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) Acaia MG-1474

O valor médio de diâmetro do caule observado para a lâmina equivalente a 80% da ECA ( $L_2$ ) foi ligeiramente inferior àquele observado para a lâmina  $L_3$  (60%ECA) não correspondendo à proporcionalidade entre lâmina e diâmetro sugerida pela equação. A lavoura experimental apresentou sintomas de deficiência de boro mais rigorosos nas plantas do tratamento  $L_2$  (80% ECA), apesar de todos os tratamentos terem apresentado teores foliares de boro bastante semelhantes, podendo ser esta a razão do decréscimo, observado, também, em alguns outros parâmetros avaliados; outra razão pela qual este decréscimo pode ter ocorrido, diz respeito à presença de menores teores de K no solo, observada nas parcelas que receberam lâmina equivalente a 80% da ECA ( $L_2$ ) quando comparada com as demais lâminas, especialmente as subparcelas, nas quais a adubação foi feita em três parcelamentos. Bastos (1994) constatou acréscimos significativos no diâmetro do caule e na altura média das plantas, com o aumento das dosagens de potássio. Fato semelhante foi observado por Lima Filho (1991) testando dosagens de boro em plantas de café.

O incremento do diâmetro do caule, constatado em função das lâminas de irrigação, veio confirmar fatos semelhantes relatados por diversos autores (Snoeck, 1977 e Araújo, 1982) os quais detectaram diferenças significativas entre os valores médios de diâmetro do caule obtidos nos tratamentos com e sem irrigação, em que os irrigados apresentaram, em média, valores superiores àqueles sem irrigação.

#### Altura da planta

De todos os fatores de variação analisados, somente a interação lâmina x parcelamento apresentou efeito significativo para o parâmetro altura da planta.

A Tabela 1 mostra os valores médios deste parâmetro, em função dos níveis de irrigação. Observa-se que, mesmo o fator lâmina não tendo provocado efeitos significativos, os valores médios de altura da planta mantiveram tendência ascendente em função da lâmina aplicada; resultados análogos foram

encontrados por Kobayashi & Nagao (1986) no Havai. Matiello & Dantas (1987) também constataram que, entre outros parâmetros, os valores médios de altura da planta foram bastante superiores nos cafeeiros irrigados, comparados aos não irrigados.

Tabela 1. Alturas médias da planta observada em função das lâminas aplicadas

Tratamento (%ECA)	Altura Média (cm)
0	163,41
40	168,88
60	173,68
80	172,32
100	185,07

Realizou-se análise de variância para os desdobramentos nos quais se fixou a lâmina e se variou o parcelamento de adubação. Para aqueles que apresentaram efeito significativo ( $L_0$  e  $L_2$ ), aplicou-se o teste de médias de Scott-Knott, sendo que o pior resultado, pode-se dizer, foi aquele obtido nas subparcelas que receberam três parcelamentos de adubação (Tabela 2).

Tabela 2. Teste de Scott-Knott, a nível de 5% de probabilidade, aplicado às médias das alturas das plantas do cafeeiro, obtidas em função da interação entre as lâminas de irrigação aplicadas e os parcelamentos de adubação

Lâmina	Parcelamento	Média (cm)	Grupo
$L_0$ (% ECA)	3	153,30	1
	6	171,79	2
	9	165,14	2
$L_2$ (80% ECA)	3	165,52	1
	6	167,31	1
	9	181,14	2

#### Diâmetro da copa

O parâmetro diâmetro da copa foi influenciado significativamente pelo fator lâmina de irrigação. O melhor ajuste dos dados foi obtido por um polinômio de 1º grau, cuja equação é apresentada na Figura 2, enquanto os demais fatores não promoveram nenhum efeito sobre este parâmetro.

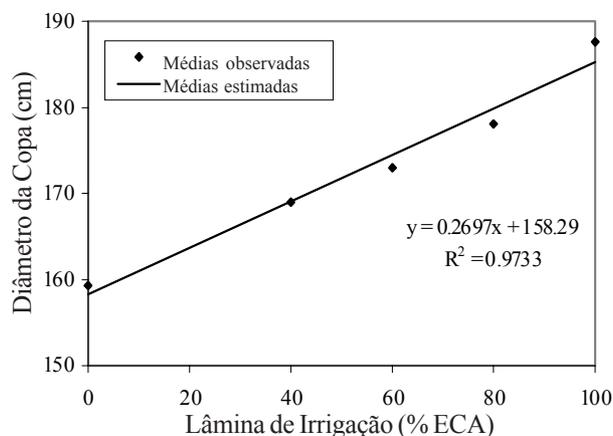


Figura 2. Efeito dos tratamentos de lâmina de irrigação sobre o diâmetro da copa do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) Acaia MG-1474

Há que se observar que, já com 2 anos após o plantio, o cafeeiro “Acaia MG-1474”, irrigado com lâmina equivalente a 100% da ECA, alcançou diâmetro médio de copa quase igual ao diâmetro médio máximo alcançado pelas plantas desta mesma cultivar, cultivadas na maneira tradicional, que é de 1,88 m, de acordo com Mendes & Guimarães (1996).

Araújo (1982) e Matiello & Dantas (1987) constataram, tal como neste trabalho, que o diâmetro da copa do cafeeiro foi influenciado positivamente pela irrigação, salientando-se, então, o quanto a irrigação pode ser benéfica ao desenvolvimento do cafeeiro, o que irá, sem dúvida, refletir sobre sua produtividade.

### Número de ramos plagiotrópicos

O número de ramos plagiotrópicos não foi influenciado significativamente por nenhum dos fatores de variação.

A Tabela 3 mostra como foi o comportamento deste parâmetro em função da lâmina de irrigação que, mesmo não tendo produzido efeito significativo, provocou tendência de aumento no número de ramos plagiotrópicos, a medida em que se aumentou a quantidade de água aplicada; no entanto, ressalta-se que, para as menores lâminas (L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> e L<sub>4</sub>, 80, 60 e 40 da ECA, respectivamente) este aumento foi discreto constatando-se, sim, um sensível acréscimo deste parâmetro no tratamento L<sub>1</sub> (100% ECA).

Tabela 3. Número médio de ramos plagiotrópicos observado em função das lâminas aplicadas

Tratamento (%ECA)	Número Médio de Ramos
0	57,41
40	57,19
60	57,58
80	58,07
100	61,97

### Comprimento do primeiro ramo plagiotrópico

O comprimento do primeiro ramo plagiotrópico foi avaliado no intuito de se caracterizar o comprimento, também, dos demais ramos plagiotrópicos da planta e, assim, ter-se uma idéia de seu potencial produtivo; este parâmetro foi influenciado significativamente pelas variáveis lâmina de irrigação, parcelamento de adubação e pela interação lâmina x parcelamento.

A variável lâmina apresentou efeito linear sobre o parâmetro em questão. A equação que melhor se ajustou aos dados observados pode ser vista na Figura 3, em que se nota um incremento de aproximadamente 20% no comprimento médio do primeiro ramo plagiotrópico no tratamento L<sub>1</sub> (100% ECA) quando comparado com a testemunha. É importante destacar o efeito positivo que maiores comprimentos de ramos podem provocar sobre a produção. De acordo com Rena & Maestri (1986) existe uma estreita dependência da floração em relação ao crescimento dos ramos e, por conseqüência, da produção em relação à floração.

O parcelamento de adubação produziu maior efeito sobre o comprimento do primeiro ramo plagiotrópico, quando a adubação ocorreu em três parcelamentos, como foi confirmado através do teste de médias de Scott-Knott (Tabela 4).

Aplicou-se o teste de médias de Scott-Knott para a interação lâmina de irrigação x parcelamento de adubação, constatando-se que a interação L<sub>1</sub> x 3 (reposição de 100% da ECA com aplicação

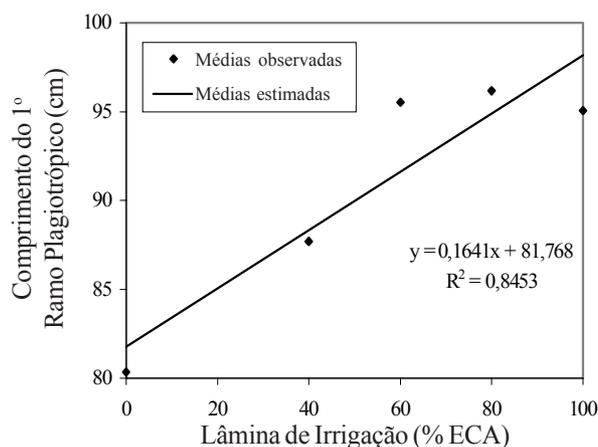


Figura 3. Efeito dos tratamentos de lâmina de irrigação sobre o comprimento do primeiro ramo plagiotrópico do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) Acaia MG-1474

Tabela 4. Teste de Scott-Knott, a nível de 5% de probabilidade, aplicado às médias dos comprimentos do primeiro ramo plagiotrópico do cafeeiro, obtidas em função dos parcelamentos de adubação

Parcelamento	Média (cm)	Grupo
3	94,50	2
6	87,75	1
9	89,30	1

de fertilizantes em três parcelamentos) apresentou melhores resultados, já que a análise de variância apresentou resultados significativos para as lâminas L<sub>1</sub> (100% ECA), L<sub>3</sub> (60% ECA) e L<sub>4</sub> (40% ECA) com graus de significância de 0,2%, 5,0% e 4,3%, respectivamente. Às médias obtidas com os parcelamentos de adubação nessas três lâminas, aplicou-se o teste de Scott-Knott (Tabela 5). Este resultado evidencia aqueles já observados quando se analisaram os tratamentos de lâmina e de parcelamento, separadamente.

Tabela 5. Teste de Scott-Knott, a nível de 5% de probabilidade, aplicado às médias dos comprimentos do primeiro ramo plagiotrópico do cafeeiro, obtidas em função da interação lâmina x parcelamento

Lâmina	Parcelamento	Média (cm)	Grupo
L <sub>1</sub>	3	104,47	2
	6	82,81	1
	9	97,90	2
L <sub>3</sub>	3	104,22	2
	6	90,63	1
	9	91,73	1
L <sub>4</sub>	3	96,22	2
	6	85,80	1
	9	81,08	1

### Número de ramificações no primeiro ramo plagiotrópico

Este parâmetro foi bastante influenciado pelas diferentes lâminas de irrigação aplicadas, porém o efeito provocado foi inverso ao observado para os demais parâmetros avaliados e o número de ramificações no primeiro ramo plagiotrópico decresceu com o aumento da lâmina (Figura 4).

Esta constatação pode ser justificada considerando-se que o déficit hídrico impediu a evolução das gemas vegetativas em gemas florais evoluindo, então, em ramificações; no entanto,

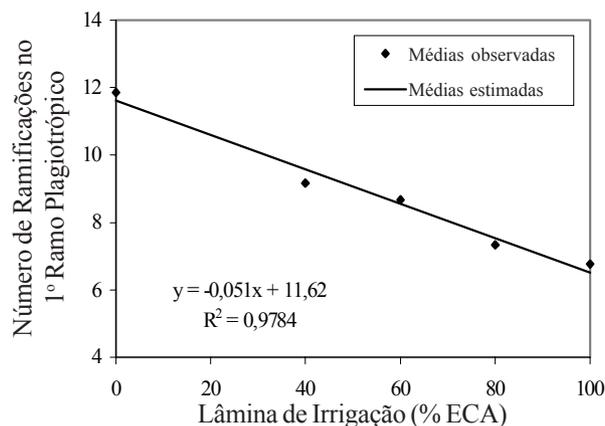


Figura 4. Efeito dos tratamentos de lâmina de irrigação sobre o número de ramificações no primeiro ramo plagiotrópico do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) Acaíá MG-1474

esta é uma suposição, já que o efeito do déficit hídrico na planta sobre a iniciação floral não tem sido investigado sistematicamente e, de acordo com Rena & Maestri (1986) tem sido mesmo difícil correlacionar os dois fenômenos por meio de observações fenológicas.

O decréscimo do número de ramificações em função de um aumento na lâmina aplicada pode, a princípio, representar um acréscimo na produtividade, baseando-se na suposição feita com relação à diferenciação das gemas, pois onde se tem ramos, haveria flores, e vice-versa; no entanto, numa segunda análise, no caso numa próxima safra, este fato poderá reverter-se, já que estas ramificações, abundantes agora, são ramos plagiotrópicos secundários, terciários e assim por diante tratando-se, então, de ramos produtivos.

#### Número de internódios

O número de internódios sofreu influência significativa, unicamente da interação lâmina x parcelamento.

O desdobramento de parcelamento dentro de lâmina foi significativo quando se fixou L<sub>2</sub> (80% ECA). Pelo teste de médias de Scott-Knott, a interação que proporcionou melhor resultado foi L<sub>2</sub> x 9, que corresponde à reposição de 80% da ECA, com aplicação de fertilizantes em nove parcelamentos (Tabela 6).

Tabela 6. Teste de Scott-Knott, a nível de 5% de probabilidade, aplicado às médias dos números de internódios do cafeeiro, obtidas em função da interação lâmina x parcelamento

Lâmina	Parcelamento	Média (cm)	Grupo
L <sub>2</sub>	3	26,96	1
	6	27,29	1
	9	29,99	2

O comportamento dos dados médios de número de internódios em função das lâminas de irrigação, é apresentado na Tabela 7.

É possível se constatar que, ainda que discreto, há um incremento deste parâmetro em função do aumento da lâmina; assim como se constatou nos parâmetros altura da planta e número de ramos plagiotrópicos, este incremento foi mais sensível no tratamento L<sub>1</sub> (100% ECA) sendo que entre as lâminas L<sub>2</sub> (80% ECA), L<sub>3</sub> (60% ECA) e L<sub>4</sub> (40% ECA) a diferença entre os valores obtidos é bem pequena.

Tabela 7. Número médio de internódios observados em função das lâminas aplicadas

Tratamento (%ECA)	Altura Média (cm)
0	27,19
40	27,97
60	28,37
80	28,76
100	29,16

De maneira geral, nota-se que a reposição de 100% da ECA para o cafeeiro é, dentre as lâminas testadas, a que produziu melhores resultados sobre os parâmetros de crescimento da cultura.

## CONCLUSÕES

1. A irrigação do cafeeiro produziu efeitos significativos sobre os diâmetros do caule e da copa, comprimento do primeiro ramo plagiotrópico e número de ramificações no primeiro ramo plagiotrópico. Para o último, o crescimento foi inverso, pois quanto maior a lâmina aplicada menor foi o número de ramificações no primeiro ramo plagiotrópico.

2. A lâmina que proporcionou maior crescimento da cultura foi aquela com reposição de 100% da ECA.

3. O parcelamento de adubação produziu efeito significativo somente para o comprimento do primeiro ramo plagiotrópico, sendo a adubação em três parcelamentos a que proporcionou o maior crescimento deste parâmetro.

4. A interação lâmina x parcelamento foi significativa para altura da planta, comprimento do primeiro ramo plagiotrópico e número de internódios, mas não houve comportamento comum aos três casos, o que não permite inferir-se sobre a melhor eficiência desta ou daquela combinação entre lâminas e parcelamentos de adubação.

5. Enfim, conclui-se que a irrigação do cafeeiro no município de Lavras propiciou melhor crescimento da cultura, garantindo maior vigor à planta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, J.A.C. de. Análise do comportamento de uma população de café Icatu (H-4782-7) sob condições de irrigação por gotejamento e quebra-vento artificial. Piracicaba: ESALQ/SP, 1982. 87p. Dissertação Mestrado
- BASTOS, C.E. de R. Avaliação do desenvolvimento de variedades, cultivares e progênies de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) submetidos a diferentes doses de potássio no substrato. Lavras: ESAL, 1994. 80p. Dissertação Mestrado
- BERNARDO, S. Manual de Irrigação. 5.ed. Viçosa: UFV – Imprensa Universitária, 1989. 596p.
- CAMARGO, A. P. Necessidades hídricas do cafeeiro. In: III Curso Prático Internacional de Agrometeorologia. Campinas, 1989. 22 p.
- GERVÁSIO, E.S. Efeito de diferentes lâminas de água no desenvolvimento do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) na fase inicial de formação da lavoura. Lavras: UFLA, 1998. 58p. Dissertação Mestrado

- GOPAL, N.H.; VISVESWARA, S. Flowering of coffee under South Indian condition. *Indian Coffee*, Bangalore, v.35, n.4, p.142-143 e 154, 1971.
- KOBAYASHI, K.D.; NAGAO, M.A. Irrigation effects on vegetative growth of coffee. *Hort Science*, Alexandria, Virginia, USA, v.21, n.3, p.533, 1986.
- LIMA FILHO, O.F. de. Calibração de boro e zinco para o cafeeiro (*Coffea arabica* L. cv. Catuaí amarelo). Piracicaba: ESALQ/USP, 1991. 100p. Dissertação Mestrado
- MATIELLO, J.B.; DANTAS, S.F. de A. de. Desenvolvimento do cafeeiro e do sistema radicular com e sem irrigação em Brejão, PE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 14, 1987, Campinas. Resumos... Campinas, 1987. p.165.
- MENDES, A.N.G.; ABRAHÃO, E.J.; CAMBRAIA, J.F.; GUIMARÃES, R.J. Recomendações técnicas para a cultura do cafeeiro no Sul de Minas. Lavras: UFLA, 1995. 76p.
- MENDES, A.N.G.; GUIMARÃES, R.J. Genética e melhoramento do cafeeiro. Lavras: UFLA/FAEPE, 1996. 99p.
- RENA, A.B.; MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. In: RENA, A.B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. *Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1986. p.13-85.
- SANTINATO, R.; GONZAGA, A.; NEVES, C.P.; SENNA, C.A.; SILVA, A.A. Modo de adubação NK no cafeeiro irrigado por gotejamento, em região com déficit hídrico limitante à cultura do *Coffea Arábica* – fase de formação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 15, 1989, Maringá. Anais... Rio de Janeiro: IBC, 1989. p.227-229.
- SANTINATO, R.; FERNANDES, A.L.T.; FERNANDES, D.R. Irrigação na cultura do café. Campinas: Arbore, 1996. 146p.
- SILVA, E.C. da. Avaliação do poder e taxas de erro tipo I do teste de Scott-Knott por meio do método de Monte Carlo. Lavras: UFLA, 1998, 54p. Dissertação Mestrado
- SNOECK, J. Essai d'irrigation du caféier Robusta. *Café Cacao Thé*, Paris, v.21, n.2, p.111-128, avr.-juin 1977.