

CRESCIMENTO DE CAFEZEIROS SUBMETIDOS A CINCO LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E TRÊS PARCELAMENTOS DE ADUBAÇÃO

**Wagner Martins da Cunha Vilella
Manoel Alves de Faria**

*Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. CP 37, CEP 37200-000.
E-mail: wvilella@ufla.br*

1 RESUMO

Este estudo objetivou avaliar os efeitos da aplicação de cinco lâminas de irrigação e três parcelamentos de adubação sobre o crescimento do cafeeiro, em experimento localizado no campus da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. Utilizando irrigação por gotejamento, testou-se cinco lâminas de irrigação correspondentes a 100%, 80%, 60%, 40% e 0% (sem irrigação) da evaporação do tanque Classe A (ECA). Todos os tratamentos receberam a mesma dosagem de adubação, divididas em três, seis e nove vezes, entre os meses de outubro a março de cada ano. Os tratamentos de irrigação influenciaram significativamente o diâmetro do caule, altura das plantas, diâmetro de copa, comprimento dos ramos plagiotrópicos e número de internódios nos ramos plagiotrópicos, sendo que a reposição de 100% da ECA proporcionou o maior índice de desenvolvimento destas características. O parcelamento da adubação influenciou o comprimento dos ramos plagiotrópicos, onde a divisão em nove parcelamentos obteve o melhor resultado. O número de ramos plagiotrópicos e o número de ramificações nos plagiotrópicos não sofreram influência de nenhum tratamento aplicado. Os resultados obtidos mostram que a irrigação favorece o crescimento dos cafeeiros, principalmente repondo-se 100% da ECA, e a divisão da adubação em três, seis ou nove vezes, pouco interfere em seu crescimento.

UNITERMOS: *Coffea arabica* L., manejo de água, fertirrigação.

VILELLA, W.M.C.; FARIA, M.A. de, GROWTH OF COFFEE TREES SUBMITTED TO FIVE IRRIGATION DEPTHS AND THREE FERTILIZATION SPLITTINGS

2 ABSTRACT

This study aimed to evaluate the application effects of five water depths and three fertilization splittings on coffee tree growth. The experiment was carried out at the Federal University of Lavras, based on Lavras city, MG, Brazil. Five irrigation depths were tested through drip irrigation which corresponded to 100%, 80%, 60%, 40% and 0% (without irrigation) Class A pan (ECA) evaporation. All treatments received the same fertilizer amount divided into three, six and nine splittings from April

to October each year. The irrigation treatments significantly influenced stem diameter, plant height, canopy diameter, length of the plagiotropic branches and number of internodes in the plagiotropic branches. 100% ECA provided the greatest growth index of these characteristics. Fertilizer splitting influenced plagiotropic branch length in which the nine splitting system provided the best result for this characteristic. Plagiotropic and secondary branch number were not affected by any applied treatment. Irrigation has favored the coffee tree growth mainly through 100% ECA restitution. On the other hand, the fertilization splitting into three, six or nine times has had little effect on its growth.

KEYWORDS: *Coffea arabica* L., water management, fertirrigation.

3 INTRODUÇÃO

A América do Sul é a região do mundo de maior produção de café, sendo que o Brasil e a Colômbia produziram em torno de 40% do total mundial nas últimas duas décadas (SILVA & LEITE, 2000). De acordo com Mantovani (2000), a irrigação em cafeeiros já é uma prática bastante recomendada na maioria das regiões produtoras do país. Estima-se que a cafeicultura irrigada já ocupe cerca de 8% a 10% da cafeicultura brasileira, totalizando 200.000 hectares, distribuídos, principalmente, nos Estados do Espírito Santo (60 a 65%), Minas Gerais (20% a 25%) e Bahia (10% a 15%).

Várias pesquisas e observações acerca do desenvolvimento de plantas de café irrigado vêm sendo realizados nos últimos anos. Em estudos realizados com Café Robusta no sul da Índia, Awatramani et al. (1973) afirmam que a irrigação promoveu aumento no número de nós por ramo, proporcionando aumento na produtividade destes cafeeiros. Araújo (1982), em Piracicaba, analisando valores médios de diâmetro de copa e de caule em cafeeiros irrigados e não irrigados, constatou um melhor desenvolvimento nos tratamentos que receberam irrigação, comparativamente com os não irrigados. Em casa-de-vegetação, Gervásio (1998) constatou que o aumento na umidade do solo acelerou o desenvolvimento dos cafeeiros em fase inicial de formação, sendo que a lâmina de água aplicada correspondente a 140% da evaporação do tanque Classe A propiciou os melhores resultados nos parâmetros vegetativos avaliados.

Santinato et al. (1996) apresentam resultados de trabalho conduzido no município de Jaboticatubas, MG, com cafeeiro “Catuaí Vermelho”, no qual compararam o efeito da aplicação de nitrogênio e potássio por meio de um sistema de irrigação por gotejamento e com aplicação convencional (sem irrigação). Verificaram que os tratamentos em que a aplicação do adubo foi realizada pelo sistema de irrigação apresentaram resultados superiores àqueles observados no tratamento convencional. Afirmam, ainda, que a fertirrigação é a melhor maneira de fornecer nitrogênio e potássio ao cafeeiro irrigado por gotejamento.

Este estudo objetivou avaliar o crescimento do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) submetido a cinco diferentes lâminas de irrigação e três parcelamentos de adubação.

4 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 e 918m). O clima da região, segundo a classificação de Köppen (LORENTE, 1966), é considerado de transição entre Cwa e Cwb, variando de subtropical a temperado, com chuvas predominantes no verão e tendo o inverno considerado como seco. O solo da área experimental é do tipo Latossolo Vermelho Escuro distrófico (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1999). Na Tabela 1 são

apresentadas as análises química e granulométrica da área experimental antes do início dos tratamentos.

Tabela 1. Resultados das análises química e granulométrica do solo na área experimental.

	Camada de solo (m)		
	0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6
pH em água	5,0	5,5	5,7
P (ppm)	3	2	1
K (ppm)	83	72	51
Ca (meq.100cc ⁻¹)	2,7	2,0	1,5
Mg (meq.100cc ⁻¹)	0,7	0,5	0,7
Al (meq.100cc ⁻¹)	0,0	0,0	0,0
H+Al (meq.100cc ⁻¹)	3,2	4,0	2,9
S (meq.100cc ⁻¹)	3,6	2,7	2,3
t (meq.100cc ⁻¹)	3,6	2,7	2,3
T (meq.100cc ⁻¹)	6,8	6,7	5,2
m (%)	0	0	0
V (%)	53	40	45
Areia (%)	12	10	10
Limo (%)	30	28	27
Argila (%)	58	62	63

S = soma de bases trocáveis; t = CTC efetiva; T = CTC a pH 7; m = saturação de Al CTC efetiva e V = saturação de bases da CTC a pH 7.

Foram utilizadas plantas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) cultivar "Acaia Cerrado" (MG-1474), sendo o plantio realizado em março de 1997, utilizando-se espaçamento semi-adensado (3,0m x 0,60m), contendo treze linhas de plantio com cento e três plantas cada, ocupando uma área total de aproximadamente 0,24 ha.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com parcelas subdivididas, com quatro repetições. Cada bloco consistia de cinco parcelas com trinta plantas, as quais foram divididas em três subparcelas de dez plantas cada, totalizando quinze subparcelas por bloco. Destas dez plantas, apenas oito foram consideradas como plantas úteis, sendo as primeiras plantas das extremidades das subparcelas consideradas como bordadura. Também uma linha de plantas compondo a bordadura separava os blocos entre si e da área vizinha.

As parcelas dos quatro blocos receberam os tratamentos propostos no manejo da irrigação, os quais foram: parcela testemunha (sem irrigação, L₀) e quatro lâminas de irrigação referentes a 100% (L₁), 80% (L₂), 60% (L₃) e 40% (L₄) da evaporação do tanque Classe A (ECA), aplicadas nas áreas efetivamente irrigadas.

As subparcelas receberam os tratamentos referentes aos parcelamentos de nitrogênio e potássio, divididos em três, seis e nove aplicações. A recomendação de adubação foi feita tomando-se como base as análises químicas do solo, realizadas duas vezes ao ano (em agosto, para efetuar as correções necessárias do pH do solo, e em outubro, para iniciar as adubações), e das folhas, realizadas em janeiro, quando se atingia 50% da adubação. A adubação foi feita na época tradicionalmente de aplicação, entre os meses de outubro e março de cada ano.

A dosagem dos adubos foi feita tomando-se como base as recomendações da Comissão de Fertilidade de Solos do Estado de Minas Gerais (1989 e 1999). Nas parcelas definidas como testemunha (sem irrigação), a aplicação de nitrogênio e potássio foi feita com distribuição manual e nas demais parcelas utilizou-se o sistema de fertirrigação.

Para a determinação das dosagens de fertilizantes a serem utilizadas em toda a lavoura experimental foi feita uma média, entre os tratamentos, das recomendações apontadas pelas análises químicas do solo, considerando-se a carga pendente de frutos nos cafeeiros. Estas determinações foram feitas com auxílio de pesquisadores da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais.

O experimento foi irrigado com um sistema de irrigação localizada composto por gotejadores autocompensantes, com vazão de 3,78 L.h⁻¹ e pressão de serviço de 5 a 35 mca. Os gotejadores foram instalados com espaçamentos de 0,40m, de maneira que a superfície molhada formasse uma faixa contínua ao longo da linha de plantio, mesmo nos tratamentos irrigados com menores lâminas de água.

O manejo da irrigação foi feito com dados de precipitação (P) e evaporação do tanque Classe A (ECA), obtidos diariamente

junto à Estação Climatológica da Universidade Federal de Lavras.

Para a determinação do momento de irrigar estabeleceu-se que a evapotranspiração da cultura (ET_c), nos diferentes ciclos de desenvolvimento, poderia atingir, no máximo, o valor do conteúdo de água facilmente disponível às plantas (AD_f), ou seja:

$$ET_{c_{\text{máx}}} = AD_f \quad (1)$$

Santinato et al. (1996) recomendam que o conteúdo de água facilmente disponível (AD_f) para um melhor desenvolvimento e produtividade do cafeeiro deve ser de aproximadamente 50% do conteúdo de água disponível (AD), ou seja:

$$AD_f = 0,5 \cdot AD \quad (2)$$

O conteúdo de água disponível às plantas (AD) foi determinado a partir de dados médios das umidades na capacidade de campo (θ_{CC}) e no ponto de murcha permanente (θ_{PMP}), correspondentes às tensões de 10kPa e 1.500kPa, respectivamente, para a camada de solo compreendida entre 0m e 0,40m de profundidade (Tabela 2).

Tabela 2. Conteúdo de água disponível (AD) e água facilmente disponível (AD_f) às plantas em função da profundidade do sistema radicular e das umidades na capacidade de campo (θ_{CC}) e no ponto de murcha permanente (θ_{PMP}).

	camada de solo (m)		
	0,0 – 0,2	0,2 – 0,4	0,0 – 0,4
θ_{CC} ($m^3 \cdot m^{-3}$)	0,442	0,350	0,396
θ_{PMP} ($m^3 \cdot m^{-3}$)	0,248	0,240	0,244
AD (mm)	38,8	22,00	60,80
AD_f (mm)	19,4	11,00	30,40

Utilizando os coeficientes de cultura ($K_c = 0,9$ para os dois primeiros anos da cultura e $K_c = 1,0$ para os demais anos) sugeridos por Santinato et al. (1996) e o coeficiente de correção para as condições locais de instalação do tanque Classe A ($K_p = 0,75$) sugerido por

Allen et al. (1998), foi determinada a evaporação do tanque Classe A (ECA) correspondente ao momento de irrigar (equações 3 e 4):

$$ET_{c_{\text{máx}}} = ECA \cdot K_c \cdot K_p \quad (3)$$

$$ECA = ET_{c_{\text{máx}}} \cdot K_p^{-1} \cdot K_t^{-1} \quad (4)$$

Utilizando as equações e coeficientes descritos anteriormente, calculou-se a evaporação do tanque classe A (ECA) correspondente ao momento de irrigar, de 45mm para os dois primeiros anos e de 40mm para o terceiro em diante. Desta forma, quando o somatório de ($ECA - P$) diários atingisse estes valores, eram efetuadas as irrigações. Realizada a irrigação, o valor acumulado de ECA retornava a zero, reiniciando o somatório.

Para a comparação do crescimento das plantas entre os distintos tratamentos foram avaliadas as seguintes características biométricas:

- diâmetro do caule: medido com paquímetro a altura de 10 cm do solo;
- altura da planta: medida com mira estadimétrica, do colo à gema apical do ramo ortotrópico das plantas;
- diâmetro da copa: medida no sentido perpendicular às linhas de plantio, utilizando trena;
- número de ramos plagiotrópicos primários: contagem direta planta a planta;
- comprimento dos ramos plagiotrópicos primários: foram selecionados e marcados, em cada planta, o primeiro par de ramos plagiotrópicos primários lançados após a avaliação de crescimento realizada em 23/04/1999, independente de seu posicionamento na linha de plantas; as medidas foram feitas utilizando trena;
- número de internódios nos ramos plagiotrópicos primários: em todos os ramos selecionados para medida do comprimento, foi feita a contagem direta do número de internódios que estes possuíam;
- número de ramos secundários nos ramos plagiotrópicos primários: em todos os ramos plagiotrópicos selecionados foi feita a contagem direta do número de

ramificações secundárias que estes apresentavam;

- produtividade média do cafeeiro, em sacas de 60kg de café beneficiado por hectare.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANAVA). Quando o resultado da ANAVA foi significativo, aplicouse a análise de regressão polinomial para as variáveis quantitativas e teste de médias de Scott-Knott para as variáveis qualitativas (SILVA, 1998).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Dotação hídrica

A Tabela 3 apresenta a dotação hídrica do experimento desde o início dos tratamentos (outubro/1997) até a última avaliação de crescimento, realizada em dezembro de 2000. No total (irrigação e chuva), o tratamento L₁ recebeu uma lâmina 67,62% superior à recebida pelo tratamento L₀; L₂ recebeu 55,68%; L₃, 43,73% e L₄, 31,79%.

Tabela 3. Lâminas acumuladas aplicadas por irrigação (L_{irri.}), lâminas acumuladas aplicadas decorrentes das fertirrigações (L_{fertir.}), precipitação acumulada (P_{acum.}) e lâmina total recebida (L_{total}) em cada tratamento do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) Acaiaí MG-1474, no período de 16/10/1997 a 17/12/2000, UFLA, Lavras-MG.

Tratamento	L _{irri.}	L _{fertir.}	L _{acum.} + L _{fertir.}	P _{acum.}	L _{total}
L ₀	0,0	0,0	0,0	4437,31	4437,31
L ₁	2650,0	350,6	3000,6	4437,31	7437,91
L ₂	2120,0	350,6	2470,6	4437,31	6907,91
L ₃	1590,0	350,6	1940,6	4437,31	6377,91
L ₄	1060,0	350,6	1410,6	4437,31	5847,91

Em setembro de 1997, quando se efetuou a primeira avaliação para caracterização do experimento, antes do início dos tratamentos, foi constatado estatisticamente que não havia diferenças significativas entre estes, partindo-se, então, de uma condição homogênea, em que se considerou que todas as plantas apresentavam o padrão nas características avaliadas.

5.2 Diâmetro do caule

Por meio da análise de variância foi possível verificar que houve significância (P < 0,01) somente do fator lâmina de irrigação no diâmetro do caule das plantas. Neste parâmetro, a análise de regressão polinomial indicou um polinômio de segundo grau como sendo a equação que melhor descreve este comportamento (Figura 1). O aumento do diâmetro do caule com o aumento da lâmina

aplicada vêm confirmar os trabalhos realizados por Gervásio (1998) e Araújo (1982), que em experimentos e observações comparando cafeeiros irrigados e não irrigados, verificaram um incremento no diâmetro do caule das plantas irrigadas, em comparação às não irrigadas.

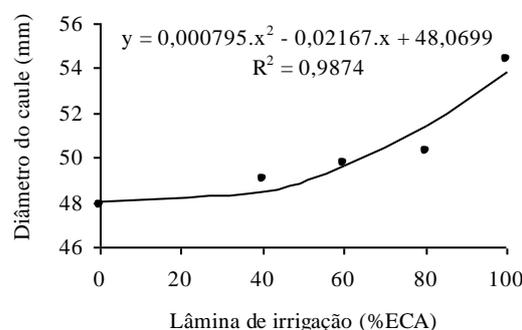


Figura 1. Efeito dos tratamentos de lâmina de irrigação sobre o diâmetro do caule do cafeeiro.

5.3 Altura das plantas

A altura das plantas foi afetada ($P < 0,05$) pelos tratamentos de irrigação e pela interação entre os fatores lâmina de irrigação e parcelamento de adubação. Feita esta constatação, procedeu-se uma análise de regressão polinomial para o fator lâmina, a qual indicou uma equação de primeiro grau, apresentada na Figura 2. Uma vez que os fatores lâmina de irrigação e interação entre lâmina de irrigação e parcelamento de adubação mostraram-se significativos, foi feito o desdobramento dos parcelamentos dentro das lâminas, com posterior aplicação do teste de médias de Scott-Knott para verificar quais as melhores interações ocorridas entre lâminas de irrigação e parcelamentos de adubação.

Na Figura 2 é possível verificar que a maior altura das plantas ocorreu no tratamento correspondente a 100%ECA, e a menor, nas plantas não irrigadas. Os resultados obtidos confirmam as afirmações de Gervásio (1998) que observou o mesmo efeito positivo da irrigação sobre a altura de cafeeiros, quando estes foram comparados a cafeeiros não irrigados.

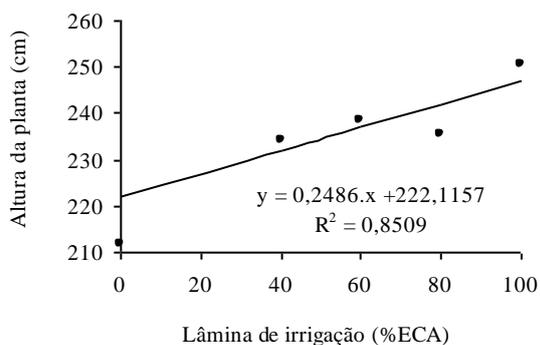


Figura 2. Efeito dos tratamentos de lâmina de irrigação sobre a altura do cafeeiro.

Os desdobramentos significativos dos parcelamentos de adubação dentro das lâminas de irrigação, apontando as melhores combinações, mostraram que a interação somente surtiu efeito nos tratamentos de lâminas L_2 (80%ECA) e L_0 (0%ECA).

Aplicando-se o teste de médias de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, a esta interação, verificou-se que para o tratamento L_0 , os cafeeiros que receberam seis e nove parcelamentos de adubação cresceram mais em relação os que receberam apenas três parcelamentos (Tabela 4). Desta mesma interação, verificou-se também que para o tratamento L_2 os cafeeiros que receberam nove parcelamentos de adubação apresentaram um maior crescimento em relação aos demais (Tabela 4).

Tabela 4. Resultado do teste Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, aplicado às médias das alturas das plantas de cafeeiros com 45 meses de idade em função da interação entre as lâminas de irrigação e os parcelamentos de adubação.

Lâmina	Parcelamento	Média (cm)	Grupo
L_0	3	211,47	1
	6	224,29	2
	9	229,27	2
L_2	3	229,50	1
	6	230,63	1
	9	245,91	2

5.4 Diâmetro de copa

Os diâmetros das copas dos cafeeiros apresentaram forte influência dos tratamentos de irrigação adotados ($P < 0,01$). Fazendo uso da análise de regressão polinomial, a equação que melhor representou os dados observados dos diâmetros de copa, em função das lâminas de irrigação aplicadas, foi uma equação de primeiro grau, apresentada na Figura 3. Nesta figura observa-se que existiu um acréscimo do diâmetro da copa dos cafeeiros com o aumento da lâmina de irrigação aplicada, confirmando as afirmações de Araújo (1982) que observou o mesmo comportamento nos cafeeiros por ele analisados.

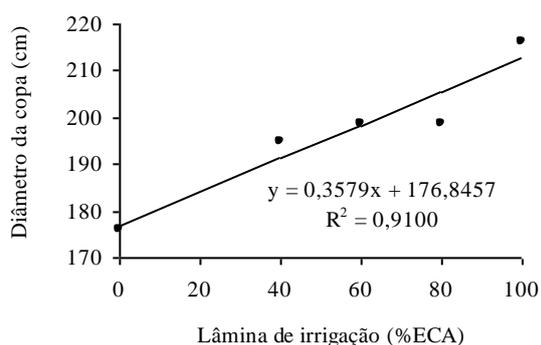


Figura 3. Efeito dos tratamentos de lâmina de irrigação sobre o diâmetro da copa do cafeeiro.

É possível visualizar, na Figura 3, que transcorridos pouco mais de três anos e meio do plantio, o diâmetro da copa dos cafeeiros em todos os tratamentos irrigados já superou o diâmetro máximo médio da copa para a cultivar utilizada, que é de 1,88 m (MENDES & GUIMARÃES, 1996). A exceção é o tratamento não irrigado que não alcançou tal índice de crescimento até a data da avaliação.

5.5 Números de ramos plagiotrópicos primários e secundários

A análise de variância referente ao número de ramos plagiotrópicos primários nos cafeeiros mostrou não haver diferença para esta variável entre os tratamentos aplicados. Na Tabela 5 é possível observar uma tendência no aumento dos ramos plagiotrópicos primários à medida que aumenta a lâmina de água aplicada pela irrigação, porém, esta tendência não pode ser considerada como um padrão, pois os tratamentos de lâmina de irrigação não surtiram efeitos estatisticamente significativos.

Também foi possível verificar que não houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos para o número de ramificações secundárias, mostrando não existir interferência dos tratamentos adotados nesta variável. Na Tabela 5 estão inseridas as médias observadas nesta avaliação, mostrando, ao contrário das ramificações primárias, a tendência de aumento das ramificações secundárias com a redução da

lâmina de irrigação aplicada. O aumento do número de ramificações nos cafeeiros que receberam as menores lâminas pode ter sido ocasionado pelo maior estresse hídrico nas plantas destes tratamentos, o que ocasiona uma maior diferenciação das gemas laterais para a formação de novos ramos, em prejuízo da próxima safra (OLIVEIRA, 2002)

Tabela 5. Valores médios observados do número de ramos plagiotrópicos primários e do número de ramos secundários em função das lâminas de irrigação aplicadas, no cafeeiro com 45 meses.

Tratamento (%ECA)	Médias observadas	
	Nº de ramos primários	Nº de ramos secundários
0	89,70	3,17
40	92,57	3,47
60	95,49	3,11
80	94,39	2,70
100	100,79	2,70

5.6 Comprimento dos ramos primários

A análise estatística dos dados de comprimento dos ramos plagiotrópicos primários apresentou significância para os fatores lâminas de irrigação e parcelamentos de adubação, com níveis de significância de 1% e 5%, respectivamente. Para o fator lâmina de irrigação foi feita a análise de regressão polinomial, indicando a equação linear apresentada na Figura 4, como a mais adequada às médias observadas. O fator parcelamento da adubação foi submetido ao teste de médias de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, possibilitando verificar que a divisão da adubação em 9 parcelamentos propiciou um maior crescimento dos ramos plagiotrópicos primários (Tabela 6). Apesar da inexistência de citações sobre a influência deste fator na produtividade, sabe-se que o mesmo está diretamente relacionados ao número de internódios, os quais interferem diretamente na produção dos cafeeiros (INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ, 1986).

Tabela 6. Resultado do teste Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, aplicado às médias do comprimento dos ramos plagiotrópicos primários de cafeeiros com 45 meses de idade em função dos parcelamentos de adubação.

Parcelamento	Média (cm)	Grupo
3	211,47	1
6	224,29	2
9	229,27	2

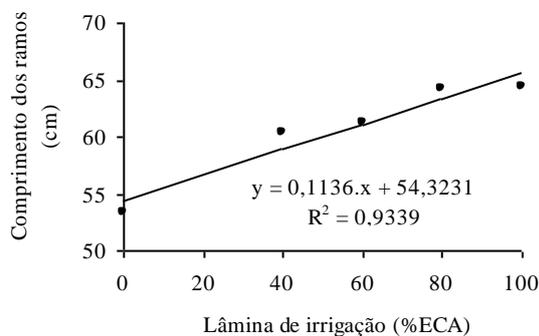


Figura 4. Efeito dos tratamentos de lâmina de irrigação sobre o comprimento dos ramos plagiotrópicos primários do cafeeiro.

5.7 Número de internódios

A quantidade de internódios nos ramos plagiotrópicos primários foi afetada somente pelos tratamentos de irrigação (1% de probabilidade). Quando submetida à análise de regressão polinomial, a equação quadrática mostrada na Figura 5, foi a que melhor representou as médias observadas na avaliação. Na mesma figura é possível observar a tendência de aumento do número de internódios com aumento da lâmina de irrigação.

Nesta avaliação foi observado um incremento no número de internódios da ordem de 17,64% para o tratamento L₁ (100%ECA), 16,90% para L₂ (80%ECA), 14,08% para L₃ (60%ECA) e de 12,83% para L₄ (40%ECA), quando comparados com o tratamento sem irrigação. Awatramani et al. (1973) também

constatarem que a irrigação promove aumento do número de internódios no cafeeiro, podendo, assim, elevar sua produção de frutos uma vez que estas duas características estão diretamente relacionadas (INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ, 1986).

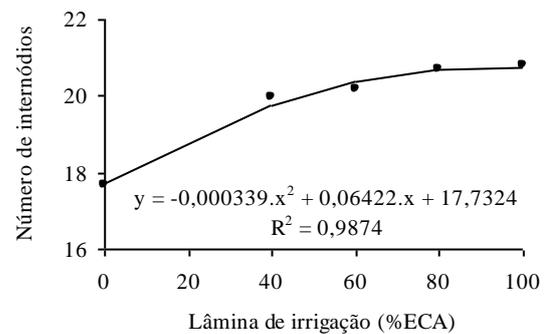


Figura 5. Efeito dos tratamentos de lâmina de irrigação sobre o número de internódios nos ramos plagiotrópicos primários.

5.8 Produtividade média do cafeeiro

Os dados, até aqui apresentados mostram, de uma maneira geral, o melhor desenvolvimento dos cafeeiros irrigados. Como consequência do melhor desenvolvimento, constatou-se uma influência direta na produtividade destes cafeeiros. A Figura 6 mostra a produtividade média das safras 1998/1999 e 1999/2000 destes cafeeiros em relação aos tratamentos utilizados. Nestas duas safras a irrigação proporcionou um incremento médio na produtividade, de 96,85% no tratamento L₁(100%ECA), 71,83% no L₂(80%ECA), 64,64% no L₃(60%ECA) e de 46,68% no tratamento L₄ (40%ECA), quando comparados com o tratamento sem irrigação (L₀).

Mesmo com a escassez de dados referentes à produtividade de cafeeiros irrigados, é possível verificar o excelente resultado obtido pelos tratamentos irrigados, principalmente o correspondente a 100% da ECA. Cabe ressaltar que mesmo os tratamentos sem irrigação obtiveram excelente

produtividade, superando, e muito, a média nacional que é de aproximadamente 20 sacas por hectare (ZAMBOLIM, 2000).

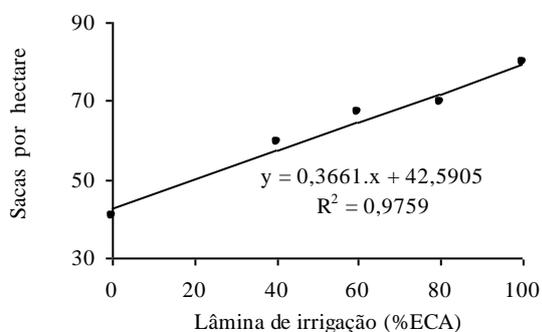


Figura 6. Efeito dos tratamentos de lâmina de irrigação sobre a produtividade média dos cafeeiros nas safras de 1998/1999 e 1999/2000.

A constatação, neste estudo, de que os melhores índices de crescimento e produtividade apontam para uma recomendação de reposição de 100% da evaporação do tanque Classe A (ECA) mostra que nestas condições, os valores do coeficiente de cultura sugeridos por Santinato et al. (1996), e ou, o coeficiente do tanque Classe A sugerido por Allen et al. (1998) estão subestimados. De acordo com Allen et al. (1998), os valores ideais para os coeficientes de cultura e de tanque são aqueles que propiciam as melhores condições hídricas para o desenvolvimento e produção das culturas nas suas diferentes fases fenológicas. No caso do cafeeiro, as recomendações de Santinato et al. (1996) para o coeficiente de cultura ($K_c = 0,9$ para os dois primeiros anos; $K_c = 1$ para os demais anos) e de Allen et al. (1998) para o coeficiente de tanque ($K_p = 0,75$) sugeriam que os melhores resultados de crescimento e produtividade seriam constatados entre os valores de 60% e 80% da evaporação do tanque Classe A (67,5% nos dois primeiros anos e 75% do terceiro ano em diante), o que não ocorreu.

6 CONCLUSÕES

A irrigação proporciona maior crescimento dos cafeeiros e conseqüentemente aumento da produtividade dos mesmos.

A lâmina de irrigação mais indicada para o maior crescimento e produtividade do cafeeiro é de 100% de reposição da evaporação do tanque Classe A, na área efetivamente molhada;

O aumento do número de parcelamentos de adubação não influenciou a produtividade do cafeeiro nas condições de solo e clima estudados.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R.G. et al. Crop evaporation (guidelines for computing crop water requirements). **FAO Irrigation and Drainage Paper**, Rome, n. 56, p. 1-300, 1998.
- 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**. 1982. 87 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1982.
- AWATRAMANI, N.A.; MATHEUS, C.; MATHEW, P.K. Sprinkler Irrigation for coffee. II. Studies on Robusta Coffee. **Indian Coffee**, Bangalore, v. 37, n. 1, p. 16-20, 1973.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 4ª aproximação**. Lavras, 1989. 159 p.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, 1999. 359 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa

- Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.
- GERVÁSIO, E.S. **Efeito de diferentes lâminas de água no desenvolvimento do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) na fase inicial de formação da lavoura.** 1998. 58 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola/Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ.
Cultura de café no Brasil: pequeno manual de recomendações. Rio de Janeiro, 1986. 214 p.
- LORENTE, J.M. **Meteorologia.** Barcelona: Editorial Labor, 1966. 304 p.
- MANTOVANI, E.C. A irrigação do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. **Café:** produtividade, qualidade e sustentabilidade. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. p. 263-292.
- MENDES, A.N.G.; GUIMARÃES, R.J.
Cafeicultura empresarial: produtividade e qualidade (genética e melhoramento do cafeeiro). Lavras: Universidade Federal de Lavras, Fundação de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão, 1996. 99 p.
- OLIVEIRA, P.M. da **Florescimento do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) sob diferentes frequências de irrigação.** 2002. 67 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.
- SANTINATO, R.; FERNANDES, A.L.T.; FERNANDES, D.R. **Irrigação na cultura do café.** Campinas: Arbore, 1996. 146 p.
- SILVA, E.C. da. **Avaliação do poder e taxas tipo I do teste de Scott-Knott por meio do método de Monte Carlo.** 1998. 54 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Estatística e Experimentação Agropecuária) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.
- SILVA, O.M. da; LEITE, C.A.M. Competitividade e custos do café no Brasil e no exterior. In: ZAMBOLIM, L. **Café:** produtividade, qualidade e sustentabilidade. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. p. 27-50