

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**FREQUÊNCIA DA FERTIRRIGAÇÃO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NO
DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DO CAFEIEIRO**

DIOMAR LOPES FERNANDES

REGES EDUARDO FRANCO TEODORO
(Orientador)

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia – MG
Dezembro – 2004

**FREQUÊNCIA DA FERTIRRIGAÇÃO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NO
DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DO CAFEIEIRO**

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 01/12/2004

Prof. Dr. Reges Eduardo Franco Teodoro
(Orientador)

Prof. Dr. Benjamim de Melo
(Membro da Banca)

Pesq. M.Sc. Hudson de Paula Carvalho
(Membro da Banca)

Uberlândia – MG
Dezembro – 2004

AGRADECIMENTOS

A Deus, sempre presente em minha vida.

Aos meus pais, Luís Fernandes e Irene Lopes, pelo incentivo e o mais sincero amor que já recebi em minha vida, aos quais devo tudo que sou.

Aos meus irmãos, Dione, Dalmir, Daniel, Reginaldo, Simônio e Luciana pelo apoio e carinho.

Ao orientador, Prof. Dr. Reges Eduardo Franco Teodoro, o qual foi muito paciente e deu muitas sugestões e incentivos que permitiram a conclusão deste meu trabalho.

Ao mestre e pesquisador, Hudson de Paula, pela disponibilização do seu tempo e trabalho.

A mestre e pesquisadora, Karina Velini Marcuzzo, pelo incentivo e apoio para conclusão deste trabalho.

Aos amigos da graduação: Clayton, Alessandro, José Geraldo, João e todos os outros estudantes que me auxiliaram na conclusão desse trabalho.

Aos funcionários da Fazenda Experimental do Glória: Valdecir, Antônio, Robson, Eurípedes, pelo auxílio prestado.

Aos amigos do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia pela bela convivência, proporcionando a motivação para elaboração de mais um trabalho.

E aos ausentes que me tornam mais independente.

ÍNDICE

RESUMO	4
1. INTRODUÇÃO	5
2. REVISÃO DE LITERATURA	8
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5. CONCLUSÕES	25
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

RESUMO

Os objetivos deste trabalho foram o de avaliar os efeitos de épocas de aplicação de fertilizantes via água de irrigação e lâminas de irrigação no desenvolvimento e produção do cafeeiro (cv. Colombia), nas condições de cerrado, em Uberlândia-MG. O experimento foi conduzido em um cafezal implantado em janeiro de 2001, no Setor de Irrigação, localizado na Fazenda Experimental do Glória, pertencente a Universidade Federal de Uberlândia. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com os tratamentos distribuídos em arranjo fatorial 3 x 4, com 4 repetições, sendo os fatores: três lâminas de irrigação (80%, 120% e 160% da evaporação da água no tanque “Classe A”) e quatro diferentes épocas de aplicação de nitrogênio e potássio via água de irrigação: (F1 – fertirrigação duas vezes por semana, F2 – fertirrigação uma vez por semana, F3 – fertirrigação duas vezes por mês e F4 – fertirrigação uma vez por mês). As parcelas foram constituídas por três linhas contendo oito plantas cada, considerando-se como área útil as quatro plantas centrais da linha do meio. Os tratamentos foram implementados no período de outubro/2003 a abril/2004. Avaliou-se as seguintes características: altura de planta, diâmetro de caule, diâmetro de copa, número de entrenós do ramo ortotrópico, comprimento dos ramos plagiotrópicos, produtividade e rendimento. As lâminas de irrigação aplicadas produziram efeitos significativos para os parâmetros vegetativos de diâmetro de caule, número de entrenós do ramo ortotrópico e comprimento dos ramos plagiotrópicos, sendo a lâmina correspondente a 160% da evaporação de água do tanque “Classe A” a que apresentou os melhores resultados. As lâminas de irrigação, as freqüências de fertirrigação e a interação de lâminas versus freqüência não apresentaram diferenças significativas quanto a produção e rendimento do cafeeiro.

1. INTRODUÇÃO

As primeiras sementes de café foram trazidas para o Brasil em 1727 por Francisco de Mello Palheta, oriundas da vizinha Guiana Francesa. Os primeiros plantios iniciaram-se no estado do Pará e, posteriormente, estabeleceram-se nas regiões Sudeste e Sul do país.

Segundo AGRIANUAL (2004), a safra brasileira deve seguir variando aproximadamente entre 35 milhões e 45 milhões de sacas, em consonância com o efeito característico de bienalidade da produção. O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café, sendo responsável por cerca de 35% da produção mundial e cerca de 22% das exportações mundiais. Além disso, é o segundo mercado consumidor depois dos Estados Unidos da América. Há muitos anos cultivado em nosso país, o café é um dos mais importantes produtos da pauta de exportação brasileira, contribuindo com mais de 2,0 bilhões de dólares por ano. As áreas produtoras de café no Brasil estão distribuídas principalmente na região centro-sul, nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Paraná.

Com a ampliação da cafeicultura para regiões consideradas marginais

climaticamente, a irrigação passou a ser uma tecnologia necessária para a garantia de qualidade e produtividade do cafeeiro. A irrigação vem despertando interesse nos produtores de café principalmente devido à expansão da área cultivada para regiões com irregular e baixa pluviosidade, uma vez que o déficit hídrico pode prejudicar significativamente o desenvolvimento e a produção do cafeeiro.

Com a preocupação mundial em adequar práticas agrícolas ao desenvolvimento sustentável, considera-se essencial que qualquer nova tecnologia de produção preserve todos os elementos do contexto ambiental. A fertirrigação se enquadra perfeitamente dentro desse contexto, uma vez que agrega na sua filosofia, a aplicação de fertilizantes no momento e na quantidade certa, evitando excessos, diminuindo o risco de contaminação do meio ambiente.

A fertirrigação nada mais é do que a aplicação de fertilizantes químicos ou biológicos via água de irrigação. Esta tecnologia exige que os fertilizantes sejam solúveis em água, com o mínimo de impurezas e compatíveis entre si, para que não ocorram reações que possam formar precipitados e que venham causar entupimento dos emissores nem efeitos corrosivos no sistema de irrigação.

Há muitos aspectos que precisam ser conhecidos e monitorados na prática da fertirrigação, como por exemplo, qualidade e disponibilidade de água, possibilidade de salinização dos solos, períodos de veranico e de déficit hídrico, demanda de nutrientes pela planta nas diversas fases fenológicas, perdas de nutrientes, disponibilidade de fertilizantes formulados no mercado, redistribuição da água no solo, distribuição de raízes, modos de absorção iônica, variação textural dos solos, propagação de doenças, impactos ambientais, acidificação ou alcalinização do solo, retorno do investimento, etc.

A fertirrigação visa também atender as necessidades nutricionais da cultura em todas as épocas do ano e sob quaisquer condições climáticas. Porém, ainda são necessários estudos que visem determinar os níveis de adubação, o número de parcelamentos adequados e quais os fertilizantes a serem utilizados, objetivando incrementar a produtividade da cultura do cafeeiro.

Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de épocas de aplicação de fertilizantes via água de irrigação e lâminas de irrigação no desenvolvimento vegetativo e produção do cafeeiro (Cv. Colombia) nas condições de cerrado, em Uberlândia-MG.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A cafeicultura irrigada ocupa cerca de 10% da área plantada com café, sendo que levantamentos preliminares da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA estimam cerca de 200.000 ha de café irrigado, principalmente no Espírito Santo, Minas Gerais e Bahia, (MANTOVANI, 2000).

De acordo com Matiello e Dantas (1987), até pouco tempo atrás a irrigação em café era pouco realizada, pelo fato de que as lavouras cafeeiras localizavam-se em regiões com condições climáticas e balanço hídrico favoráveis ao desenvolvimento da cultura. Segundo os mesmos autores, a cafeicultura irrigada já é uma prática bastante difundida em várias regiões do Brasil, devido, principalmente, ao grande avanço tecnológico observado na cafeicultura ao longo dos anos e a expansão dos cultivos para áreas marginais como Triângulo Mineiro, Oeste Baiano e Zonas contíguas em Minas Gerais e Goiás.

Segundo Mantovani (1998), a cafeicultura no Brasil desenvolveu-se inicialmente nas regiões onde não ocorre deficiência hídrica. Devido a expansão da

cafeicultura, hoje se produz café de excelente qualidade, utilizando a irrigação, em regiões anteriormente consideradas marginais, com períodos extensos de deficiência hídrica, como é o caso do cerrado brasileiro, que compreende diversos estados do País tais como: Minas Gerais, Goiás, Bahia, Distrito Federal e Mato Grosso.

Vários autores verificaram o efeito positivo da irrigação no crescimento e desenvolvimento do cafeeiro (MATIELLO e DANTAS, 1987; GERVÁSIO, 1998, citado por TEODORO et al., 2003). Porém, dados referentes ao consumo de água pela cultura são incipientes, o que leva ao uso inadequado da irrigação.

Na cafeicultura irrigada, diferentes sistemas de irrigação estão sendo utilizados pelos cafeicultores, notadamente na região do Triângulo Mineiro, em função de suas condições locais no que diz respeito a disponibilidade e qualidade da água, tamanho da lavoura e, evidentemente, dos recursos financeiros disponíveis.

De acordo com Drumond et al. (2002), os sistemas mais utilizados nas lavouras cafeeiras são a aspersão em malha, pivô central, gotejamento e a mangueira plástica perfurada (“tripa”). Esses mesmos autores, avaliando o desenvolvimento vegetativo do cafeeiro, observaram que em relação ao diâmetro de caule, destacaram-se os sistemas de aspersão em malha e gotejamento. Para a altura de plantas, o maior crescimento foi conseguido com o gotejamento seguido da aspersão em malha, “tripa”, pivô central e testemunha (sem irrigação).

Nos últimos anos os novos plantios de café tem sido feitos em solos de baixa fertilidade natural, no entanto, a manutenção de boas condições de fertilidade para o cafeeiro, a fim de se obter qualidade e maior rendimento dos frutos, pode ser conseguida

por um ajuste das doses de nutrientes através de métodos de aplicação mais eficientes (GUIMARÃES, 1986a).

Muitas são as vantagens da fertirrigação, as quais podem ser citadas: redução do custo de aplicação de fertilizantes (aproveita-se a irrigação para aplicar os produtos), maior eficiência (menores perdas), possibilidade da redução da dosagem (conseqüência da maior eficiência), melhor uniformidade de distribuição (desde que o sistema de irrigação aplique água uniformemente), maior segurança para o operador (principalmente no sistema de gotejamento), redução da compactação do solo e dos danos mecânicos a cultura (evita o tráfego de máquinas e implementos), época de aplicação (os produtos podem ser aplicados independente da altura e desenvolvimento das plantas), incorporação (a possibilidade de dosar a lâmina de água permite melhor incorporação do produto), redução da deriva (principalmente quando se emprega o sistema por gotejamento). A fertirrigação apresenta também suas desvantagens como, por exemplo, a necessidade de treinamento do operador para o uso mais complexo e preciso dos equipamentos de irrigação, a possibilidade de corrosão dos equipamentos, a possibilidade de contaminação de fontes de água e um custo relativamente alto para a implantação do sistema (VIEIRA, 1994a; FRANÇA NETO et al., 2003).

A fertirrigação oferece ainda a oportunidade de maximizar a eficiência de operações agrícolas, não se limitando apenas à aplicação simultânea de água e fertilizantes, mas estendeu-se, também, à aplicação de outros produtos químicos como pesticidas, defensivos agrícolas e hormônios, dando origem ao termo quimigação, que envolve um sentido operacional mais amplo do que o termo fertirrigação, de uso mais restrito e diferenciado (SANTINATO et al., 1996).

O nitrogênio é um nutriente exigido em grandes quantidades pelo cafeeiro. De uma maneira geral, as respostas ao potássio são bem evidentes e a relação N-K nas adubações de manutenção é um fato a considerar, principalmente nos anos de maiores produções (GUIMARÃES, 1986b).

O nitrogênio é o elemento mais freqüentemente aplicado via água de irrigação, por apresentar, em relação aos outros nutrientes, alta mobilidade no solo e conseqüentemente, alto potencial de perdas, principalmente por lixiviação. Com o uso da fertirrigação, pode-se parcelar a aplicação dos fertilizantes nitrogenados de acordo com a demanda da cultura, reduzindo as perdas sem onerar o custo de produção. A aplicação de potássio junto com nitrogênio, via água de irrigação, é largamente utilizada (COELHO, 1994).

Conforme Vieira (1994b), a aplicação simultânea de dois ou mais produtos na lavoura via água de irrigação pode aumentar os benefícios econômicos da fertirrigação. No entanto, o número de pesquisas sobre o assunto ainda é reduzido.

Segundo Silva et al. (2002b), avaliando os efeitos de diferentes lâminas de irrigação no crescimento do cafeeiro e avaliando também, diferentes parcelamentos para aplicação de fertilizantes via água de irrigação, observaram que o diâmetro de caule, diâmetro de copa, altura de planta, número e comprimento de ramos plagiotrópicos foram influenciados significativamente apenas pelo fator lâmina de irrigação, na região de Lavras – MG.

Alves et al. (2000), analisando os efeitos da irrigação e fertirrigação nas diferentes fases de desenvolvimento e crescimento do cafeeiro para a região de Lavras MG, verificaram que esses dois fatores influenciaram positivamente os valores de diâmetro de caule e diâmetro de copa.

De acordo com SILVA et al. (2002a), avaliando a produtividade das três primeiras safras do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) sob diferentes lâminas de irrigação e fertirrigação na região de Lavras, observaram que a produtividade do cafeeiro foi afetada significativamente pelo fator lâmina de irrigação, tendo valores crescentes de produções conforme aumentava a lâmina de irrigação. O tratamento que apresentou maior produção foi referente a lâmina de 100% da evaporação do tanque “Classe A”. A produtividade não diferiu significativamente para o parâmetro de freqüências de fertirrigações.

Avaliando-se o efeito da época de irrigação e do parcelamento da adubação na safra 2001/2002, na região de Lavras-MG, Silva et al. (2003), observaram que o fator lâmina de irrigação influenciou significativamente na produtividade do cafeeiro, enquanto que para o fator parcelamento da adubação via fertirrigação, a resposta foi negativa.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um cafezal implantado em janeiro de 2001 no Setor de Irrigação, localizado na Fazenda Experimental do Glória, pertencente a Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia-MG, no período de outubro (2003) a junho (2004). A área está localizada geograficamente a 18° 58` 07” latitude sul, 48° 12` 24” longitude oeste e a 912 metros de altitude.

O solo é classificado como LATOSSOLO VERMELHO DISTROFÉRRICO, típico das regiões de cerrado (EMBRAPA, 1999). De acordo com a classificação de Koopen, o clima da região está classificado como AW, caracterizado por inverno seco, temperatura média de todos os meses do ano superior a 18°C e pluviosidade anual entre 1000 e 2500 milímetros.

Para caracterização da área experimental e, conseqüentemente, para nortear a adubação, foram retiradas amostras do solo para análises químicas nas profundidades de 0-0,20 m e 0,20-0,40 m (Tabela 1).

TABELA 1. Resultados das análises de solo.

Profundidade (m)	pH Água 1 : 2,5	Análise Química										
		P --mg dm ⁻³ --	K	Al	Ca	Mg	H+Al cmol _c dm ⁻³	SB	t	T	V ---- % ----	
0-0,20	6,30	8,7	64,7	0,0	2,6	1,7	2,7	4,5	4,49	7,23	62	0
0,20-0,40	5,60	9,0	62,7	0,0	2,3	0,8	4,3	3,3	3,28	7,55	43	0

Extratores: P, K = (HCl 0,5 N + H₂SO₄) ; Al, Ca, Mg = (KCl 1 N) ; M. O. = (Walkley-Black).

Foram utilizadas para o plantio, mudas da cv. Colômbia, plantadas em 13/02/2001, no espaçamento de 3,5 m x 0,70 m. Os tratos culturais e controle fitossanitários foram realizados conforme as exigências da cultura.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com os tratamentos distribuídos em arranjo fatorial 3 x 4 com 4 repetições, sendo os fatores: três lâminas de irrigação (80, 120 e 160% da evaporação da água no tanque “Classe A” (ECA), e quatro diferentes épocas de aplicação de nitrogênio e potássio via água de irrigação (F1 – fertirrigação duas vezes por semana, F2 – fertirrigação uma vez por semana, F3 – fertirrigação duas vezes por mês e F4 – fertirrigação uma vez por mês). As parcelas foram constituídas por três linhas contendo oito plantas cada, considerando-se como área útil as quatro plantas centrais da linha do meio. A aplicação dos tratamentos iniciaram-se em outubro/2003 e foram conduzidos até março/2004.

As quantidades de nitrogênio e potássio aplicadas foram as recomendadas por CFSEMG (1999), para a cultura de sequeiro, sendo aplicados 240 kg de uréia e 126 kg de cloreto de potássio por hectare, via fertirrigação, objetivando uma produção acima de 60 sacas beneficiadas por hectare.

O sistema de irrigação utilizado foi o de gotejamento, com emissores autocompensantes apresentando vazão de $3,5 \text{ L h}^{-1}$, espaçados de 0,75 m. As lâminas de irrigação foram aplicadas sempre nas segundas, quartas e sextas-feiras com turno de rega de 2, 2 e 3 dias.

As adubações foliares com micronutrientes foram realizadas, quando do início das adubações com os macronutrientes, a cada 45 dias, como se segue: 6 kg de sulfato de zinco, 10 kg de sulfato de cobre, 8 kg de ácido bórico, 6 kg de cloreto de potássio e 20L de espalhante adesivo. Essas quantidades foram dissolvidas em 2000L de água e aplicadas com auxílio de um atomizador.

Seis meses após o início dos tratamentos foram avaliadas as seguintes características vegetativas: altura da planta (cm), obtida pela distância entre o solo e a gema apical, medida com régua de 2,5 metros; diâmetro da copa (cm), correspondendo à distância entre as gemas apicais dos maiores ramos plagiotrópicos perpendiculares á entrelinha; diâmetro do caule (mm), medido com o auxílio de um paquímetro, na região do coleto das plantas; número de entrenós do ramo ortotrópico, obtido contando-se o número de entrenós a partir do primeiro ramo plagiotrópico até a gema apical e; comprimento dos ramos plagiotrópicos (cm), medindo-se os dois primeiros ramos plagiotrópicos de cada lado da planta, com auxílio de uma régua de 2,5 metros.

Por ocasião da colheita (julho/2004), avaliou-se as características de produção. Para tanto, foram coletadas amostras de 5 litros de café derriçado, em cada parcela, as quais foram acondicionadas em sacos de plástico telado e, logo após, postas a secar em terreiro, até que se atingisse o ponto de umidade de 11%. Posteriormente, as amostras foram beneficiadas e os dados de produtividade (sacas de 60 kg de café beneficiadas por hectare)

e de rendimento (volume de café da roça em litros, dividida pela quantidade de sacas de 60 kg de café beneficiado por hectare), puderam ser obtidas.

Para todas as características avaliadas foram realizadas análises de variância, com a aplicação do teste de F, a 1% e a 5% de probabilidade, e quando significativo, procedeu-se o teste de médias e análise de regressão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de condução do experimento os dados climatológicos foram coletados diariamente no posto agroclimatológico, instalado próximo à área experimental. A Figura 1 mostra, respectivamente, os valores de temperatura mensal média, máxima e mínima, medidas no período de junho de 2003 a julho de 2004. Observando-a, nota-se que a temperatura média anual do período analisado, permaneceu dentro da faixa considerada apta à cultura do cafeeiro, em torno de 21,5 °C. Outro aspecto importante, é que não houve a ocorrência de geadas, nem mesmo temperaturas extremas durante longos períodos, que pudesse prejudicar o desenvolvimento e a produtividade do cafeeiro.

Os dados de evaporação da água do tanque “Classe A” (Figura 2), mostraram que houve evaporação média mínima de 4,21 mm dia⁻¹, ocorrida no mês de maio de 2004, e evaporação média máxima de 8,08 mm dia⁻¹, ocorrida no mês de março do mesmo ano.

Nos meses de setembro e outubro de 2003, período que coincide com a fase de floração da cultura, houve baixas precipitações (Figura 3), que poderiam ter causado um

atraso no desenvolvimento dos frutos, resultando em queda na produtividade, se não houvesse o auxílio da irrigação. Na fase de granação, ocorreram precipitações satisfatórias de fevereiro a abril de 2004, onde a irrigação foi necessária apenas para complementar as precipitações. O déficit hídrico nos meses de maio a julho de 2004, não afetaria a maturação dos grãos, na ausência de irrigação, no entanto, prejudicaria a frutificação do ano seguinte.

Relacionando os dados de evaporação com os de precipitação, nota-se que houve um balanço hídrico negativo no intervalo de junho a outubro de 2003 e de março a julho de 2004, onde a evaporação total mensal foi maior que a precipitação ocorrida nesses meses.

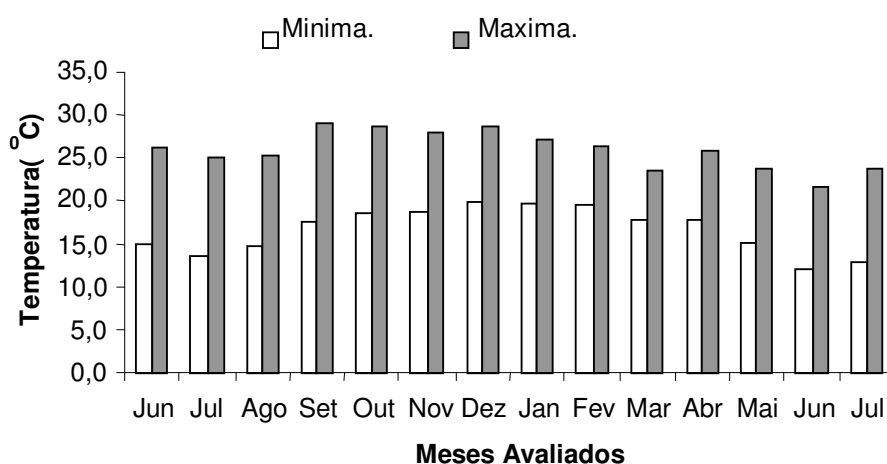


FIGURA 1. Temperaturas médias, máxima e mínima (°C) no período de junho/2003 a julho/2004, coletadas no posto agroclimatológico da Fazenda Experimental do Glória. UFU, Uberlândia – MG.

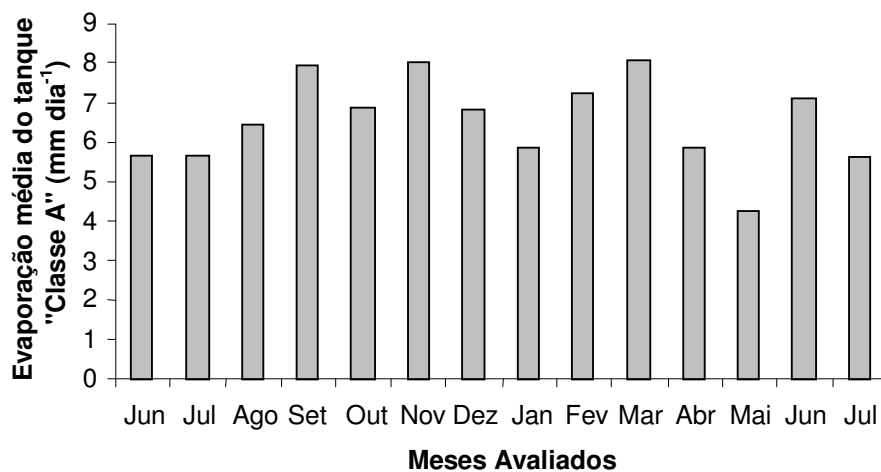


FIGURA 2. Evaporação média da água do tanque “Classe A” (mm dia⁻¹), no período de junho/2003 a julho/2004, coletadas no posto agroclimatológico da Fazenda Experimental do Glória. UFU, Uberlândia – MG.

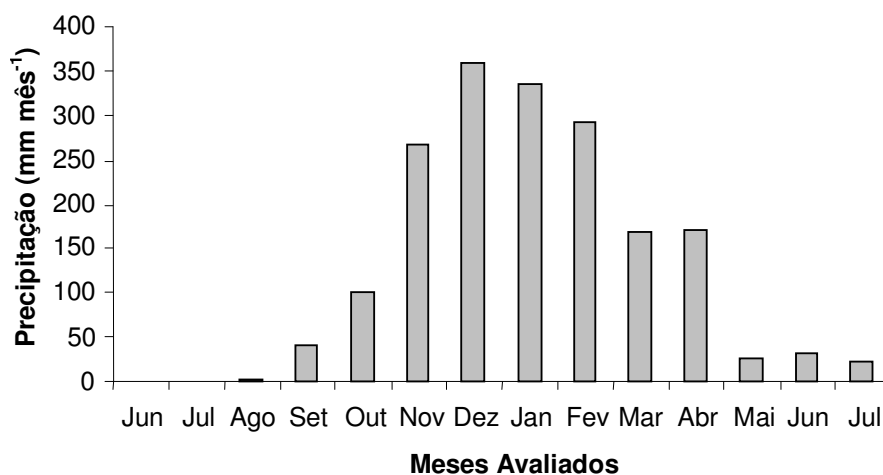


FIGURA 3. Precipitação (mm mês⁻¹), no período de junho/2003 a julho/2004, coletadas no posto agroclimatológico da Fazenda Experimental do Glória. UFU, Uberlândia – MG.

O resumo das análises de variância para as características de desenvolvimento vegetativo do cafeeiro aos quarenta e um meses após o plantio, encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1. Resumo das análises de variância para as características de altura de planta (cm), diâmetro de copa (cm), número de entrenós do ramo ortotrópico, comprimento dos ramos plagiotrópicos (cm) e diâmetro do caule (mm). UFU, Uberlândia-MG.

Fator de variação	G. L.	Quadrados médios				
		A. Planta	D.Copa	NERO	CRPL	D. Caule
Blocos	3	16,951 ^{NS}	79,401 ^{NS}	18,69 ^{NS}	116,98 ^{NS}	9,626 ^{NS}
Frequência (F)	3	111,222 ^{NS}	50,379 ^{NS}	27,16 ^{NS}	91,51 ^{NS}	2,503 ^{NS}
Lâminas (L)	2	20,438 ^{NS}	44,390 ^{NS}	70,51 ^{**}	105,22 ^{**}	84,088 ^{**}
L x F	6	12,846 ^{NS}	19,101 ^{NS}	59,06 ^{NS}	74,51 ^{NS}	4,101 ^{NS}
Resíduo	33	52,583	55,564	336,52	419,17	4,769
Coef. Variação (%)		4,01	5,16	6,78	4,33	4,25

** = Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F.

^{NS} = Não significativo pelo teste de F.

Observa-se que o fator lâmina de irrigação influenciou significativamente as características de diâmetro de caule, número de entrenós do ramo ortotrópico e comprimento dos ramos plagiotrópicos. Não houve diferenças significativas nos parâmetros de altura de planta e diâmetro de copa para o fator lâmina de irrigação. Visualiza-se também, que o fator frequência de fertirrigação e a interação de frequência x lâminas não influenciaram significativamente nenhuma característica avaliada.

TABELA 2. Resumo das análises de variância para as características de produtividade (sc ha⁻¹) e rendimento de café (litros de café da roça por saca de café beneficiada), obtidas em julho/2004.

Fator de variação	G. L.	Quadrados médios	
		Produtividade	Rendimento
Blocos	3	227,74 ^{NS}	2053,87 ^{NS}
Frequência (F)	3	121,90 ^{NS}	444,13 ^{NS}
Lâminas (L)	2	72,43 ^{NS}	266,04 ^{NS}
L x F	6	164,74 ^{NS}	907,41 ^{NS}
Resíduo	33	128,25	1027,39
Coef. Variação (%)		12,86	8,21

^{NS} = Não significativo pelo teste de F.

Observa-se pela análise de regressão que não houve diferenças significativas para os parâmetros de produtividade e rendimento do cafeeiro (Cv. Colombia), na região de Uberlândia –MG.

Observou-se uma resposta linear para a característica diâmetro de caule, número de entrenós do ramo ortotrópico e comprimento dos ramos plagiotrópicos, onde a lâmina de 160% da ECA apresentou as maiores médias (Tabela 3).

TABELA 3. Efeito das lâminas de irrigação sobre os parâmetros de diâmetro de caule (mm), número de entrenós do ramo ortotrópico (NERO) e comprimento dos ramos plagiotrópicos (cm).

Lâmina de irrigação (% ECA)	D. Caule	NERO	CRPL
80	49,19	44,72	79,43
120	51,39	47,88	83,15
160	53,59	48,69	84,35

Não houve diferença estatística entre as médias dos fatores de freqüências de fertirrigação, porém observa-se que o tratamento F2 (fertirrigação uma vez por semana) apresentou as maiores médias de produtividade, conforme mostra a Tabela 4. A não diferenciação, provavelmente se deve ao fato de que os teores de nutrientes e saturação de bases no solo estavam satisfatórias para a cultura, quando do início do experimento. Além disso, os tratamentos com fertirrigação foram iniciados em outubro/2003, época em que a florada já havia terminado e os frutos se encontravam em estágio de chumbinho.

TABELA 4. Efeito da freqüência de fertirrigação sobre o parâmetro produtividade (sacas de café beneficiado por hectare) do cafeeiro.

Freqüência de fertirrigação	Produtividade
F1	86,16
F2	91,75
F3	84,75
F4	89,58

Para o fator lâmina de irrigação também não houve diferenças significativas para a produtividade do cafeeiro, mas a lâmina que apresentou as maiores médias de produtividade foi de 160%, conforme mostra a Tabela 5.

TABELA 5. Efeito dos fatores de lâmina de irrigação (% ECA) sobre o parâmetro produtividade (sacas de café beneficiado por hectare) do cafeeiro.

Lâmina de irrigação % ECA	Produtividade
80	85,87
120	88,18
160	90,12

Os resultados deste trabalho assemelham-se aos resultados de outros autores. Silva et al., (2002a), avaliando a produtividade das três primeiras safras do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) sob diferentes lâminas de irrigação e fertirrigação observou-se que o fator lâminas de irrigação exerceu influências significativas na produtividade do cafeeiro, sendo que a lâmina de 100% da ECA mostrou-se superior, em relação às outras avaliadas (80, 60 e 40% da ECA). Já o fator parcelamento da adubação via fertirrigação, não exerceu influência significativa na produtividade. Corroborando ao resultado anterior, no fator fertirrigação, Silva et al, (2003), também na região de Lavras, observou que o parcelamento da adubação não provocou mudanças significativas sobre a produtividade do cafeeiro. Silva et al, (2002b) avaliando o crescimento do cafeeiro sob diferentes lâminas de irrigação e fertirrigação verificaram que o diâmetro de caule, diâmetro de copa, altura de planta, número de ramos plagiotrópicos e comprimento do ramo plagiotrópicos foram influenciados significativamente pelo fator lâmina de irrigação, na reposição de 100% da ECA, enquanto as características, número de ramificações e internódios não apresentaram efeitos significativos sobre os fatores de variação aplicados. Alves et al. (2000), também analisando os efeitos da irrigação e fertirrigação nas diferentes fases de desenvolvimento e crescimento do cafeeiro para a região de Lavras-MG, verificaram os efeitos positivos da

irrigação e fertirrigação para a característica diâmetro de caule e diâmetro de copa que foram influenciados significativamente pelo fator lâmina de irrigação.

Apesar dos dados de produção de apenas uma safra não fornecerem base para uma conclusão mais exata em relação a fertirrigação, pode-se ter uma visão geral da potencialidade desta prática e da irrigação no desenvolvimento do cafeeiro. Mesmo não se obtendo diferenças significativas a favor da fertirrigação, as vantagens inerentes a utilização desta tecnologia nas lavouras cafeeiras, credenciam essa técnica a fazer parte do manejo da cultura nas propriedades agrícolas mais tecnificadas.

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi conduzido pôde-se concluir:

- As lâminas de irrigação aplicadas produziram efeitos significativos para os parâmetros vegetativos: diâmetro de caule, número de entrenó do ramo ortotrópico e comprimento dos ramos plagiotrópicos; a lâmina correspondente a 160% da evaporação da água do tanque “Classe A” proporcionou o maior desenvolvimento vegetativo.

- As lâminas de irrigação, as frequências de fertirrigações e a interação de lâminas x frequência não apresentaram diferenças significativas quanto a produção e rendimento do cafeeiro.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**. FNP Consultoria & Agroinformativos. São Paulo. 2004. 496 p. p. 185-208.

ALVES, M E. B., FARIA, M. A., GUIMARÃES, R. J., MUNIZ, J. A., SILVA, E. L., In: **I SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL**. 1, 2000, Poços de Caldas, MG. 920 – 923 p.

COELHO, A. M. Fertirrigação. In: **Quimigação: Aplicação de produtos químicos e biológicos na irrigação**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, CNPMS. Brasília, 1994. 315p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS – CFSEMG. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5º Aproximação**. Editores, RIBEIRO et al.. Viçosa, MG, 1999, 359 p. p. 289-302.

DRUMOND, L. C. D.; FERNANDES, A. L. T.; SANTINATO, R.; OLIVEIRO, C. B.; SOUZA, G. F. Estudo comparativo técnico – econômico do café irrigado por aspersão, por pivô central e em malha e irrigação localizada por gotejamento e tripa. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA**, 5, 2002, Araguari – MG. **Anais...** Uberlândia, UFU. p. 52 – 57.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Centro Nacional de Pesquisas de Solos (Rio de Janeiro, RJ)**. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

Brasília: 1999, v. 26, 412 p.

FRANÇA NETO, A. C. de; MOURA, B. R.; MANTOVANI, E. M.; PALARETTI. Influência da irrigação e fertirrigação na produtividade da variedade Acaia Cerrado (dados de duas safras), em Viçosa – MG. In: **SIMPOSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA**, 6, 2003, Araguari – MG. Anais...p.140 – 144, Uberlândia, UFU, 2003. 226p.

GUIMARÃES, P. T. G. Resposta do cafeeiro (*Coffea arabica* L. cv. CATUAI) a adubação mineral e orgânica em solos de baixa fertilidade do sul de Minas Gerais. Piracicaba, 1986a, 140p. **Tese** (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

GUIMARÃES, P. T. G. Resposta do cafeeiro (*Coffea arabica* L. cv. CATUAI) a adubação mineral e orgânica em solos de baixa fertilidade do sul de Minas Gerais. Piracicaba, 1986b, 140p. **Tese** (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

MATIELLO, J. B.; DANTAS, S. F. A. de Desenvolvimento do cafeeiro e do sistema radicular com e sem irrigação em Brejão (PE). In: CONGRESSO DE PESQUISAS CAFEICULTURAS, 14, 1987, Campinas. **Resumo...** Campinas, 1987.p. 165.

MANTOVANI, E. C. A irrigação do cafeeiro. In: **Café – Produtividade, Qualidade e Sustentabilidade**. Zambolim, L. Departamento de Fitopatologia – UFV, Viçosa, 2000.

MANTOVANI, E. C. Plano nacional de pesquisa e desenvolvimento de café - atuação do núcleo de cafeicultura irrigada. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 1, 1998. **Anais...** Araguari: Associação dos Cafeicultores de Araguari, 1998. p. 21-26.

SANTINATO, R.; FERNANDES. A.L.T.; FERNANDES, D.R. Irrigação na cultura do café. Campinas: **Arbore Agrícola**, 1ª Ed.; 1996. 146p.

SILVA. A. L. de.; FARIA. M. A. de.; SILVA. M. L.; COSTA. H. S. C.; GARCIA. P. G.; GUIMARÃES. P. T. G.; SILVA. E. L. de. Produtividade das três primeiras safras do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) sob diferentes lâminas de irrigação e fertirrigação. In: V

SIMPOSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 5, 2002, Araguari – MG. **Anais...** p.29 – 32, Uberlândia, UFU, 2002a. 192p.

SILVA, M. L. O., FARIA, M. A., SILVA, A. L., COSTA, H. S. C., GARCIA, P. R., GUIMARÃES, P. T. C., SILVA. E. L. Crescimento do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) sob diferentes lâminas de irrigação e fertirrigação In: V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 5, 2002, Araguari – MG. **Anais...** p. 20-23, Uberlândia, UFU, 2002b. 192 p.

SILVA, M. L. O., SILVA, R A. da.; COELHO, G.; OLIVEIRA, P. M.da.; SILVA, A. C. da.; SATO, F. A.; Efeito da época de irrigação e do parcelamento de adubação sobre a produtividade do cafeeiro (safra 01/02) In: VI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 6, 2003, Araguari – MG. **Anais...** p. 75-79, Uberlândia, UFU, 2003. 226 p.

SOARES, A. R.; MUDRIK, A. S.; SILVA, T. C. da; MANTOVANI, E. C. Estudo sobre a utilização de distintas fontes de nitrogênio e potássio na produtividade dos cafeeiros irrigados e fertirrigados (resultados de três colheita). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 6, 2003, Araguari – MG. **Anais...** p. 135-139, Uberlândia, UFU, 2003. 226 p.

TEODORO, R. E. F.; MELO, B. de.; SEVERINO, G. M.; FERREIRA NETO, J. G.; FERNANDES, D. L. Desenvolvimento do cafeeiro sob diferentes lâminas de irrigação. In: VI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 6, 2003, Araguari – MG. **Anais...** p. 93-98, Uberlândia, UFU, 2003. 226 p.

VIEIRA, R.F; COSTA, E.F. da.; VIEIRA, R.F.; VIANA. P.A. In: Introdução à quimigação. (Ed). **Quimigação: aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994a. p.13-39.

VIEIRA, R. F. **Introdução a quimigação: aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação**. EMBRAPA. CNPMS. Brasília, 1994b. 315p.