

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

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DO CAFEEIRO EM DIFERENTES VAZÕES DE
GOTEJADORES E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO**

MARCELO PIZZI

Dr 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

Julho- 2003

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DO CAFEIEIRO EM DIFERENTES VAZÕES DE
GOTEJADORES E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 21/07/2003

Prof. Dr. Reges Eduardo Franco Teodoro
(Orientador)

Pesq. M.Sc. Guilhermina Maria Severino
(Membro da Banca)

Pesq. M.Sc. Karina Velini Marcuzzo
(Membro da Banca)

Uberlândia – MG

Julho- 2003

AGRADECIMENTOS

Agradeço:

A Deus pela oportunidade e capacidade.

Aos meus pais, Giuseppe e Rosângela, pelo integral apoio, incentivo e o mais sincero amor que já recebi em minha vida. Que fique pelo menos aqui exposta, a minha eterna gratidão a estes.

Às minhas irmãs: Karina, Karla e Camila, pela torcida e carinho.

Ao Reges meu orientador, que me tratou à sua altura com confiança. Juntamente com todos os outros grandes amigos que fiz na UFU, os quais a vida costuma distanciar. E desejo-lhes muito progresso nessa nossa jornada da vida.

Ao Raiz, Muzambinho, Preto, Macaco, Xexéu, Grandão, Gauchinho, Cascalho, Fabrício, Breno, Matheus, Fuça, Cabelo, Rodrigo, Sonomom, Bender, Segundo, Jones, Zoião & Põe. Que foram meus companheiros de república, na qual morei por mais de cinco anos.

Ao professor André, que se dispôs a locatário junto à imobiliária, pelos três últimos anos da minha república, que de outra forma não poderia ser locada.

E às ausências que me tornam mais independente, inclusive, a de quem me ensinou isto.

ÍNDICE

RESUMO.....	4	
1. INTRODUÇÃO.....	5	5
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	7	7
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12	12
3.1. Local do experimento.....	12	12
3.2. Condução do experimento.....	13	13
3.3. Delineamento experimental.....	13	13
3.4. Avaliações.....	14	14
3.5. Dados climatológicos coletados durante o experimento.....	14	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18	18
4.1. Altura da planta.....	19	19
4.2. Comprimento dos ramos plagiotropicos e diâmetro de caule.....	20	20
4.3. Diâmetro de copa.....	20	20
4.4. Número de internódios do ramo ortotrópico.....	21	21
4.5. Produção de “café-da-roça”.....	21	21
5. CONCLUSÃO.....	23	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24	24
APÊNDICE.....	28	28

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido em um cafezal implantado no setor de irrigação do Instituto de Ciências Agrárias, na Fazenda Experimental do Glória, propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia-MG, no período de fevereiro de 2001 a maio de 2003. As mudas de café, cultivar “Obatã” foram plantadas em 13/02/2001, numa área de 0,3ha, com espaçamento de 3,50 entre linhas x 0,70 m entre plantas. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados – DBC em esquema fatorial de $2 \times 3 + 1$, com quatro repetições, o primeiro fator constituiu de duas lâminas de irrigação (120 e 160% da Evaporação do “Tanque Classe A”-ECA), e segundo fator três vazões (1.6, 2.3, 3.5L/h) e uma testemunha de lâmina (0% da ECA), sendo cada parcelas constituídas por oito plantas sendo considerada como área útil as quatro plantas centrais. Para a avaliação do desenvolvimento vegetativo, aos vinte e seis meses após o plantio, foram avaliadas as seguintes características: altura de planta (AP), diâmetro de copa (DCO), comprimento dos ramos plagiotrópicos (CRP), diâmetro do caule (DCA), número de internódios do ramo ortotrópico (NIRO) e aos vinte e sete meses após o plantio, a produção de café-da-roça em litros por planta (Produção). Os tratamentos foram analisados, a 5% de probabilidade, pelo teste F. As vazões de gotejadores avaliadas apresentaram o mesmo desempenho. Apenas o tratamento 0%-ECA diferiu estatisticamente dos demais e de forma inferior em todos os caracteres avaliados.

1. INTRODUÇÃO

São inúmeras as lendas sobre o aparecimento do costume de beber café, palavra que se deriva do árabe, kahwah, cujo significado primitivo era força. A mais conhecida é que em meados do século XV, na Etiópia (antiga Abissíntia), um pastor chamado Kaldi, notou que suas cabras apresentavam maior disposição física quando ingeriam os frutos do cafeeiro. Assim, procurou consumir esta essência estimulante através de infusões dos frutos e, desde então, a prática de beber café se difundiu e sofisticou, sendo hoje em dia um hábito crescente em muitos países.

O crescimento da população mundial e a rotina consumista das classes mais favorecidas demandam a expansão da produção agrícola. Não sendo diferente, a demanda mundial de café está crescente, o que garante o fortalecimento da atividade, com a ocupação de novas terras para o cultivo, intensificação de uso das áreas já ocupadas e com o aumento da produtividade. Dessa forma a adoção de novas tecnologias, como a irrigação, se torna indispensável.

A irrigação está em grande expansão e de maneira bem expressiva na cafeicultura, principalmente nas regiões de cerrado. Essa ocorrência característica de déficit hídrico tem influência sobre os fatores de produção, por outro lado, a utilização racional da água é imprescindível.

Dessa forma, o sistema de gotejamento demonstra-se o mais indicado para a cafeicultura. Atualmente, estes sistemas de irrigação têm sido utilizados em grande escala pelos cafeicultores de vários municípios do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba, em Minas Gerais, Oeste Baiano e Goiás. Entretanto, não há informações necessárias para a orientação técnica, inclusive, ao uso de modelos de equipamentos que correspondam melhor às exigências locais. Daí a necessidade do desenvolvimento de pesquisa nesta área, visando gerar informações a serem transmitidas aos cafeicultores do cerrado brasileiro.

Dessa forma, é necessário o estudo da necessidade de água, volume de solo molhado e, conseqüentemente fertilizado para que, através de indicadores fisiológicos, morfológicos e edáficos se saiba qual será o melhor manejo de irrigação.

Portanto, a pesquisa se propõe a avaliar o efeito de diferentes modelos de gotejadores e lâminas de irrigação, observando os reflexos causados pelos diferentes tratamentos, no desenvolvimento das plantas nos primeiros dois anos de plantio, na expectativa de identificar as características mais desejáveis em um sistema de irrigação por gotejamento e a vazão mais adequada.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O Brasil é o maior produtor mundial de café, com uma participação aproximada de 25% da produção global. Essa cultura desempenha grande importância econômica e social em nosso País, devido à sua participação positiva na balança comercial e grande dependência de mão-de-obra. Dentro deste contexto o cerrado se destaca, com relação às outras regiões do Brasil, por produzir o café de maior preço e aceitação no mercado internacional por ser de melhor bebida, devido aos aspectos climáticos regionais.

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

A baixa produtividade brasileira de café, dentre outras causas, deve-se à falta de adubação adequada e irregularidade pluviométrica, decorrente de adversidades climáticas. Nos últimos anos, os novos plantios de café em Minas Gerais têm sido feitos em solos de baixa fertilidade natural (Guimarães, 1986).

Grohmann; Camargo; Dessimoni (1983) avaliaram o consumo da água disponível do solo, pelo cafeeiro nas diferentes fases fenológicas, pela supressão de chuva na área experimental, por meio de uma cobertura temporária com plástico transparente. Determinaram os perfis de umidade do solo no início de cada fase fenológica, permitindo quantificar a retenção e a disponibilidade da água no solo, na zona das raízes. Observaram que o cafeeiro com três a quatro anos utilizou na fase da granação (janeiro a março), 84% da água disponível do solo e na fase de chumbinho (outubro a janeiro), 82%. Nas fases de maturação e florescimento/abotoamento, o consumo caiu para 46% e 52%, respectivamente. Segundo os autores, os consumos mais elevados da água disponível nas fases de chumbinho e granação mostraram-se relacionados com a temperatura média mais elevada no período (24,5°C) e, na fase de menor demanda de água, a temperatura média foi inferior (19,0°C).

Analisando os dados climáticos de Caratinga-MG e seus reflexos na cultura do cafeeiro, no período de 1972 a 1986, Reis; Miguel (1987), observaram que em determinados períodos do ano ocorreu deficiência hídrica ou má distribuição de chuvas, o que poderia proporcionar distúrbios de natureza fisiológica do cafeeiro, provocando redução na produção.

Para estudar o efeito da irrigação, em presença e ausência da adubação NPK, Reis; Miguel; Oliveira (1990), conduziram ensaio em Caratinga-MG, em cafeeiros da cultivar

“Catuai”, com seis anos de idade. O método de irrigação adotado foi o de repor no solo ao final de cada mês (de setembro a abril), a água consumida pela evapotranspiração, no período anterior de 30 dias. A água de irrigação foi colocada sob a projeção da saia do cafeeiro. Verificaram que nos anos agrícolas 85/86 e 86/87 houve deficiência hídrica nos meses de setembro, outubro, fevereiro e março para o biênio 85/86, e setembro, outubro e fevereiro para o biênio 86/87, quando comparados com os dados de $P-E_p$ (Precipitação-Evapotranspiração potencial) da média de 15 anos obtida na região. Segundo os autores, tais fatos proporcionaram nos cafeeiros, uma diminuição no pegamento de flores, queda de frutos e comprometimento da granação, resultando em prejuízos nas produções dos anos de 1986 e 1987. Constataram que a irrigação proporcionou incremento da produção da ordem de 28%.

A disponibilidade de água permite ao sistema radicular crescer continuamente, devido à absorção e acumulação da água nos vacúolos das células, promovendo o alongamento das raízes e, assim, causando o crescimento em volume deste órgão (Hilgeman, 1977). Para uma planta adulta, os processos que causam maior demanda por nutrientes e água são o florescimento e a frutificação, fazendo com que ocorra um aumento das atividades metabólicas das folhas, responsáveis pela produção dos compostos orgânicos. Principalmente nessa última fase, a preservação do sistema radicular em pleno funcionamento é importante para se conseguir, tanto a geração quanto a fixação de um maior número de frutos (Giorgidi et al., 1991; Rodriguez, 1980; Villiers, 1969).

A influência da deficiência hídrica em diferentes épocas após a floração, no desenvolvimento de frutos do cafeeiro foi estudada por Miguel et al. (1976). Observaram que o período no qual a falta de água foi mais crítica está compreendido entre 90 e 120 dias

após o florescimento. Este período, em várias regiões cafeeiras do Brasil, coincide, geralmente, com os meses de janeiro e fevereiro, evidenciando a necessidade de irrigação suplementar, principalmente, nas áreas com maior probabilidade de ocorrência de veranicos. Além de maior produtividade, a irrigação no cafeeiro de cerrado, possibilitou um produto de melhor tipo e bebida (Araújo, 1982 apud Drumond et al., 2002).

Matiello; Dantas (1987) conduziram ensaio com um sistema de irrigação denominado xique-xique, com o plantio de mudas da cultivar “Catuaí”, no espaçamento de 2,0 x 1,0 m e uma planta por cova. Observaram que a produção da 1ª safra e o crescimento da parte aérea foram superiores nos cafeeiros irrigados, com acréscimos de 49% na produtividade, 41% no diâmetro de copa e 39% na altura das plantas. Notaram maior concentração de raízes nas plantas que não receberam irrigação, na camada correspondente à profundidade de 60 a 90cm, indicando que em condição de deficiência hídrica o sistema radicular atinge maior profundidade.

Matiello (1991) relatou que a irrigação em cafeeiro é pouco utilizada, pelo fato de as lavouras cafeeiras estarem localizadas em regiões com condições climáticas e balanço hídrico favoráveis. No entanto, recentemente a irrigação tem despertado interesse nos produtores, principalmente devido à expansão das áreas cultivadas em regiões com irregular ou baixa pluviosidade. Quando o déficit hídrico ocorre na fase de maturação dos frutos, esta não prejudica significativamente a produção. Porém, a ocorrência de estiagem ou déficit hídrico nas fases de florescimento e frutificação (fases críticas), provoca efeitos danosos, que resultam em redução da produção.

Um benefício que se destaca na irrigação localizada é o de que a faixa molhada se mantém sombreada pelas copas das plantas, evitando o benefício de plantas invasoras,

resultando em economia no controle destas. De acordo com Matiello (1991), trabalhos experimentais realizados em lavouras de café na Zona da Mata, em Minas Gerais, mostraram que, na média de quatro colheitas, as parcelas que não foram capinadas tiveram uma perda de produção de 43%.

De acordo com Gervásio (1998), em experimento conduzido em casa-de-vegetação no município de Lavras, 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% ECA, proporcionou os melhores resultados nos parâmetros vegetativos avaliados.

Drumond et al. (2002) comparando sistemas de irrigação, onde foi avaliado o desenvolvimento vegetativo do cafeeiro, observaram que, em relação ao diâmetro de caule, destacaram-se os sistemas de aspersão e gotejamento. Em relação à altura de plantas, o melhor tratamento foi o gotejamento, seguido da aspersão, “tripa”, pivô e testemunha. A testemunha não irrigada apresentou os menores valores de desenvolvimento vegetativo, o que permite concluir que na região em estudo, a irrigação é prática extremamente necessária ao cafeeiro.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do Experimento

O trabalho foi desenvolvido em um cafezal implantado no Setor de Irrigação do Instituto de Ciências Agrárias, na Fazenda Experimental do Glória, propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia-MG. O solo predominante no local é o LATOSSOLO VERMELHO (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, 1999), de textura média.

O clima predominante na região, pela classificação de Köppen, é o “Aw”, clima tropical com inverno seco e temperatura média maior que 18°C no mês mais frio do ano. A altitude corresponde a 850 m, a temperatura média anual é de 22,2°C e a precipitação anual média corresponde a 1.550 mm.

3.2. Condução do Experimento

O experimento foi conduzido no período de fevereiro de 2001 a maio de 2003. O sistema de irrigação utilizado foi o de gotejamento, com os gotejadores autocompensantes espaçados de 0,75 m.

As mudas de café, cultivar “Obatã”, foram plantadas em 13/02/2001, numa área de 0,30 ha, com espaçamento de 3,50 m entre linhas x 0,70 m entre plantas na linha. Os tratos culturais adotados foram: adubação de cobertura e foliar, controle fitossanitário e de plantas daninhas e demais tratos culturais necessários. Para a caracterização da área experimental foram retiradas amostras do solo para análises químicas nas camadas de 0-20 e 20-40cm.

3.3. Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial $2 \times 3 + 1$, com quatro repetições. O primeiro fator constituiu duas lâminas de irrigação (120% e 160% da evaporação do tanque “Classe A” - ECA), e o segundo fator três vazões (1,6; 2,3; 3,5 L/h) e uma testemunha com lâmina 0% da ECA, sendo as parcelas constituídas por oito plantas, considerando-se como área útil as quatro plantas centrais. Para o cálculo da lâmina de irrigação seguiu-se o balanço entre a precipitação e a evaporação acumulada no tanque “Classe A”, aplicados nas segundas, quartas e sextas-feiras.

3.4. Avaliações

Para a avaliação do desenvolvimento vegetativo, aos nove, dezenove e vinte e sete meses após o plantio, foram avaliadas as seguintes características: altura de planta (AP), diâmetro de copa (DCO), comprimento dos ramos plagiotrópicos (CRP), diâmetro do caule (DCA), número de internódios do ramo ortotrópico (NIRO). A produção de “café da roça” foi avaliada em junho de 2003, aos 28 meses.

Foi realizada a análise de variância dos dados, pelo teste de F e a análise de regressão ao nível de 5% de probabilidade.

3.5. Dados Climatológicos

Os dados climatológicos foram coletados diariamente no posto climatológico, instalado próximo ao experimento. Com o auxílio de um pluviômetro, foram observados períodos secos bem definidos (maio a setembro) e períodos de chuvas (novembro a março) durante a condução do experimento, (Figura 1).

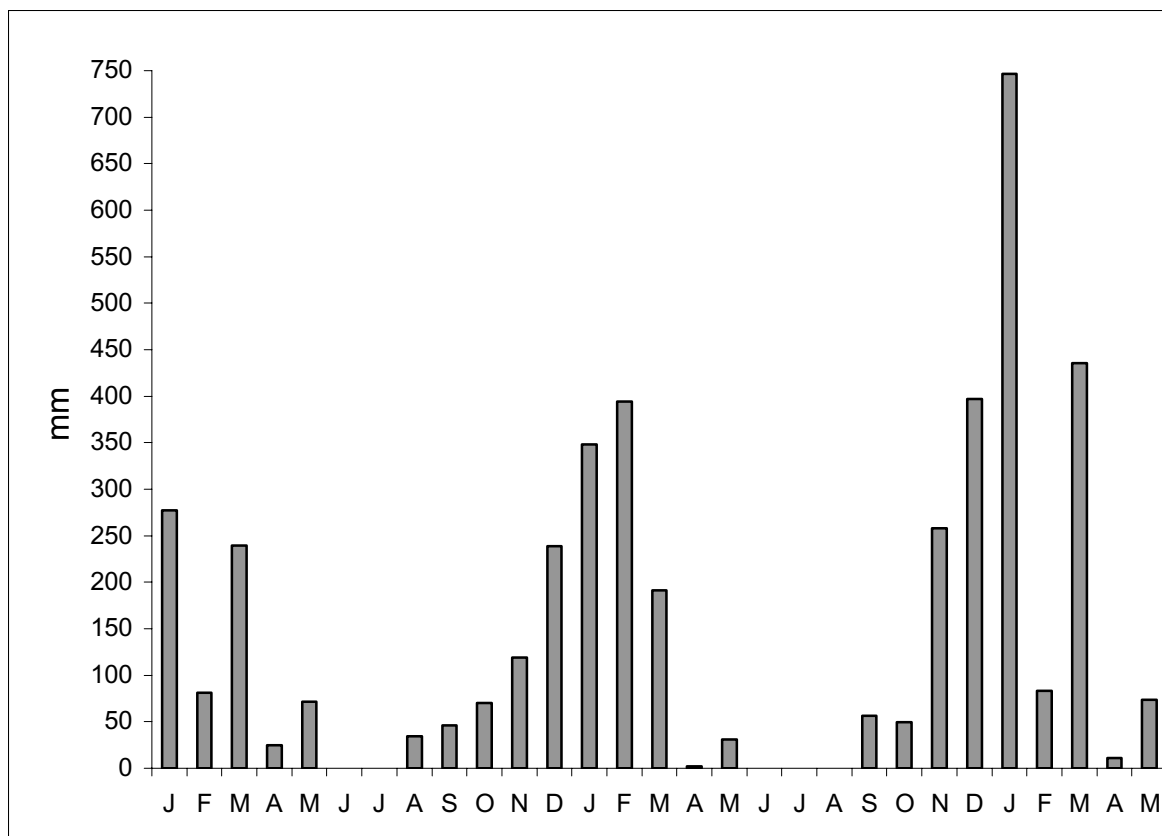


FIGURA 1. Dados das precipitações registradas no período de janeiro de 2001 a maio de 2003.

As evaporações foram obtidas através de leituras diárias no tanque “Classe A” (Figura 2), onde notam-se períodos de estiagens prolongadas.

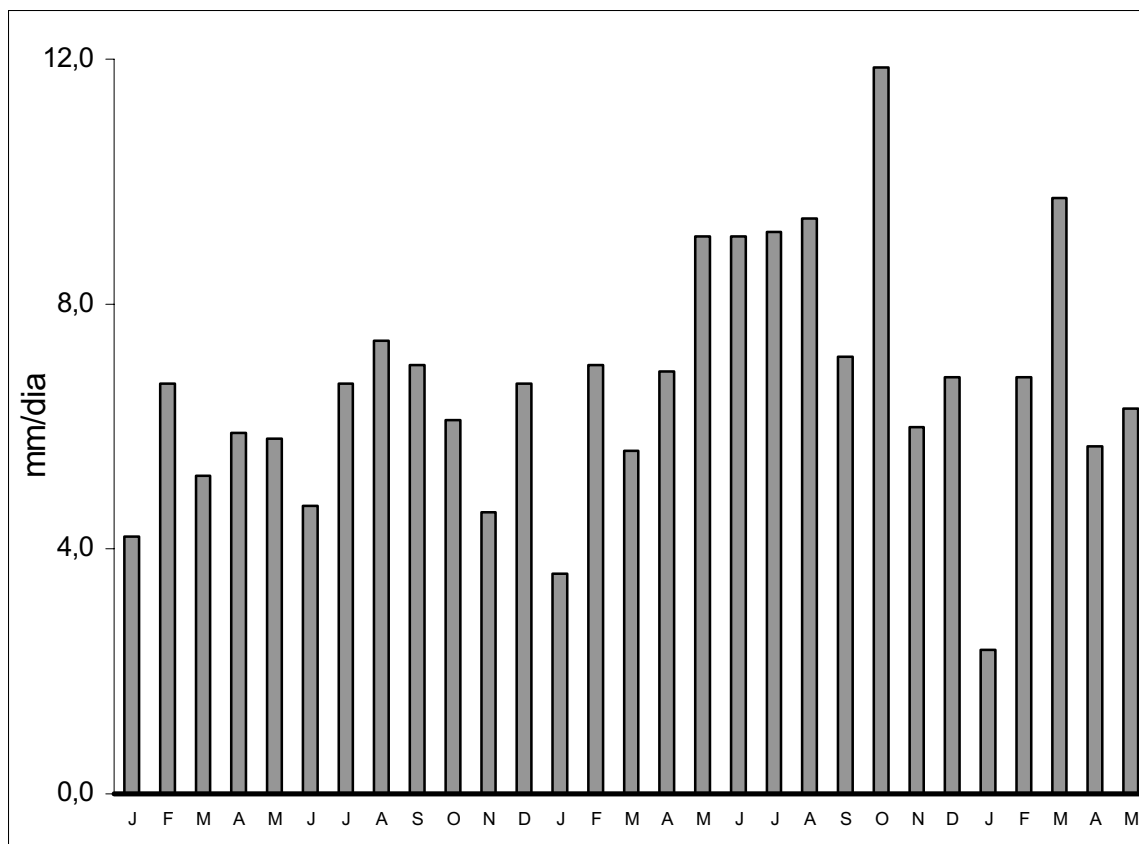


FIGURA 2. Dados de evaporação do tanque “Classe A” no período de janeiro de 2001 até maio de 2003.

A temperatura do ar foi determinada com o auxílio de termômetros de máxima e mínima. Para a temperatura máxima foram observadas pequenas variações. A temperatura mínima apresentou maiores oscilações, atingindo os menores níveis nos meses de junho e julho, (Figura 3).

Ainda com relação às oscilações de temperatura, características marcantes da região do Triângulo Mineiro estão bem demonstradas também na (Figura 3), apresentando inverno seco, com temperaturas médias amenas, porém com grandes oscilações diárias. Devido à baixa umidade do ar e do solo, o calor produzido pela radiação solar durante o dia é perdido mais rapidamente à noite. Essa maior estabilidade das temperaturas máximas demonstra

que a região em questão não sofre grandes perdas de radiação solar durante o inverno, comprovando que o maior fator limitante para a produção agrícola é a baixa pluviosidade.

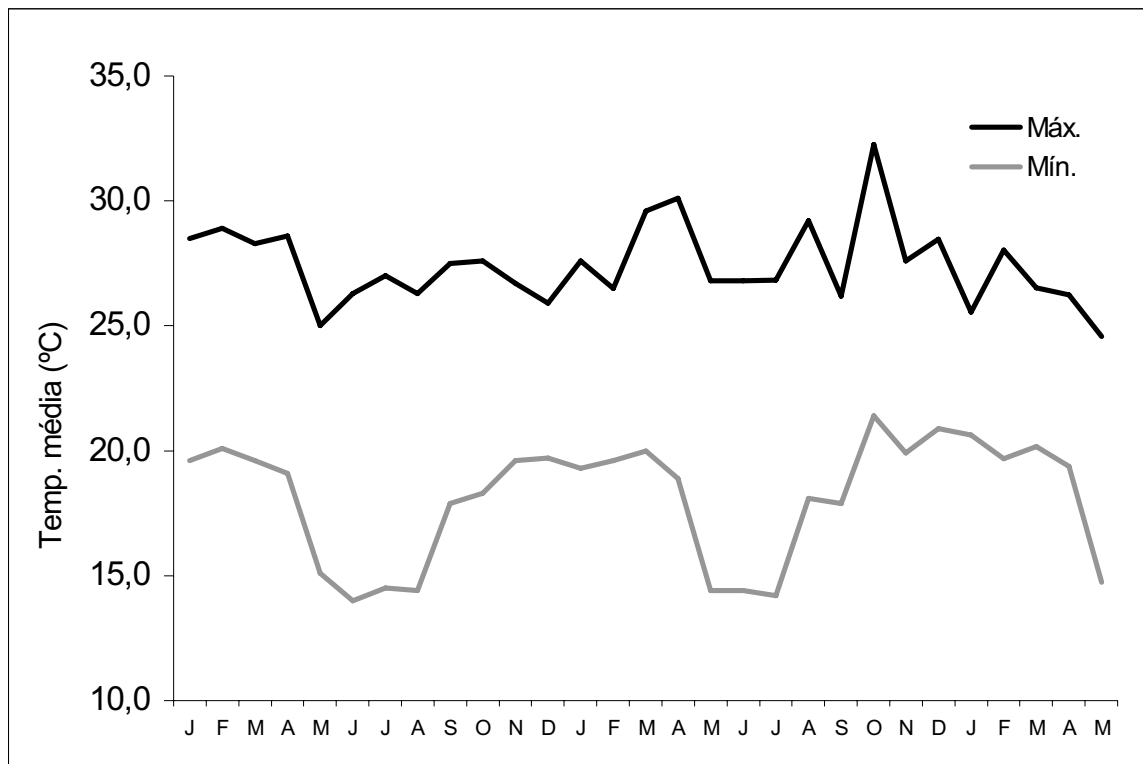


FIGURA 3. Dados de temperaturas médias, máxima e mínima no período de janeiro de 2001 até maio de 2003.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o decorrer deste experimento foram feitas outras duas amostragens de dados do desenvolvimento vegetativo, além da utilizada para as análises estatísticas deste trabalho. Foram feitos gráficos das médias para uma melhor visualização da evolução das plantas estudadas. Estas avaliações foram realizadas em novembro de 2001, setembro de 2002 e, por fim, precedendo a primeira colheita, em maio de 2003 (ANEXOS 1A a 5A) . A partir da observação destes pode-se inferir que o desenvolvimento das plantas na lâmina 0% da ECA, partiu de um ponto bem próximo aos outros tratamentos, porém não prosseguiu acompanhando os seus níveis de desenvolvimento. As plantas dos demais tratamentos apresentam um maior desenvolvimento, crescendo linearmente e de forma bem compatível.

Verificou-se os tratamentos estudados, a 5% de probabilidade, pelo teste F, conforme (Tabela 1).

TABELA 1. Resumo da análise de variância dos dados de altura de planta (AP) em cm, diâmetro de caule (DCA) em mm, diâmetro de copa (DCO) em cm, comprimento dos ramos plagiotrópicos (CRP) em cm, número de internódios do ramo ortotrópico (NIRO), coletados em maio de 2003 e de produção de “café da roça” (Produção) em L, coletados em junho de 2003.

F. V.	G. L.	Quadrados Médios					
		A P	DCA	CRPL	NIRO	DCO	Produção
Blocos	3	303,67 ^{ns}	35,63 ^{ns}	378,7 ^{ns}	6,33 ^{ns}	365,00 ^{ns}	135,54 ^{ns}
Lâminas	1	1103,55 [*]	0,32 [*]	63,50 [*]	2,14 [*]	66,70 [*]	480,85 [*]
Vazões	2	20,11 ^{ns}	4,81 ^{ns}	17,00 ^{ns}	0,36 ^{ns}	32,60 ^{ns}	0,23 ^{ns}
L * V	2	135,64 ^{ns}	9,21 ^{ns}	21,10 ^{ns}	8,01 ^{ns}	166,00 ^{ns}	56,81 ^{ns}
Resíduo	19	102,45 ^{ns}	10,48 ^{ns}	1252,20 ^{ns}	3,49 ^{ns}	94,30 ^{ns}	67,38 ^{ns}
C. V. (%)		14,81	10,33	13,11	13,51	9,99	41,50

* significativo pelo teste de F, a 5% de probabilidade; ns não significativo pelo teste de F a 5% de probabilidade.

4.1. Altura de planta

Realizou-se teste de Tukey para a característica altura de planta, (Tabela 2). Verificou-se que a lâmina 120% da ECA, nas vazões 1,6 e 3,5, juntamente à lâmina da 160% ECA nas vazões 1,6 e 2,3, foram superiores à lâmina de irrigação 0% da ECA, comprovando a necessidade de se irrigar a cultura do cafeeiro na região do cerrado. As lâminas 120% da ECA, na vazão 2,3 e 160% da ECA, na vazão 3,5 foram superiores à lâmina 0% da ECA, porém não diferiram estatisticamente.

TABELA 2. Médias dos dados de altura de planta (AP) em cm, diâmetro de caule (DCA) em mm, diâmetro de copa (DCO) em cm, comprimento dos ramos plagiotrópicos (CRP) em cm, número de internódios do ramo ortotrópico (NIRO), coletados em maio de 2003 e de produção, em litros por planta, de “café da roça” (Produção) coletado em junho de 2003.

Tratamentos		Características Avaliadas					
Lâmina (%-ECA)	Vazões	AP	DCA	DCO	NIRO	CRPL	Produção
120	1,6	86,65 a	33,16 a	84,13 a	16,11 a	61,91 a	4,89 a
	2,3	82,31 ab	31,59 a	82,94 a	15,13 ab	64,77 a	4,71 a
	3,5	89,38 a	33,22 a	87,81 a	17,50 a	65,02 a	5,89 a
160	1,6	90,58 a	34,10 a	83,38 a	15,56 ab	67,22 a	5,88 a
	2,3	90,54 a	33,52 a	87,15 a	16,50 a	68,45 a	6,19 a
	3,5	81,68 ab	31,04 a	74,36 ab	14,88 ab	65,79 a	4,85 a
0	-	61,56 b	22,80 b	54,25 b	11,44 b	52,42 b	1,26 b

As médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.2. Comprimento dos ramos plagiotrópicos e diâmetro de caule

Realizou-se teste de Tukey para as características comprimento de ramos plagiotrópicos e diâmetro de caule, em função dos tratamentos, (Tabela 2). Comprovou-se que a lâmina 0% ECA promoveu um desenvolvimento inferior aos demais, sendo comprovado estatisticamente. Os resultados obtidos confirmam a necessidade de irrigar a cultura do cafeeiro na região do cerrado.

4.3. Diâmetro de copa

A Tabela 2 mostra que a lâmina 120% ECA nas vazões 1,6; 2,5 e 3,5, juntamente à lâmina 160% ECA nas vazões 1,6 e 3,5, foram superiores à lâmina 0% ECA. A lâmina 160% ECA na vazão 3,5 foi superior à lâmina 0% ECA, porém não diferiu estatisticamente.

4.4. Número de internódios do ramo ortotrópico

Para a característica número de internódios do ramo ortotrópico a lâmina 120% ECA, nas vazões 1,6 e 3,5, juntamente à lâmina 160% ECA na vazão 2,3, foram superiores à lâmina 0% ECA, pois promoveram um maior desenvolvimento do caule das plantas observadas. As lâminas 120% ECA na vazão 2,3, e 160% ECA nas vazões 1,6 e 3,5, foram superiores à lâmina 0% ECA, porém não diferiram estatisticamente (Tabela 2) .

4.5. Produção de “café-da-roça”.

Os cálculos estatísticos foram feitos com os dados volumétricos originais das parcelas, ou seja, em litros por planta. Os únicos fatores de variação que interferiram significativamente foram as lâminas de irrigação. Na Tabela 2, observa-se novamente que o único tratamento que diferiu estatisticamente dos demais foi o de lâmina 0% ECA.

Com relação aos resultados já demonstrados, o interesse de se avaliar todas essas características de desenvolvimento anteriormente citadas, é estimar através delas o potencial produtivo do cafeeiro. Neste caso aliou-se estes dados à produtividade da

primeira safra. Até então não se observou nenhuma diferença para as vazões estudadas, o que não desaprova a utilização de nenhuma delas, pelo menos em solos argilosos.

Devido à possibilidade de linhas laterais mais longas em projetos de irrigação localizada, os tubo-gotejadores de menores vazões são os mais econômicos e os mais competitivos. Porém, não se tem nada definido, porque as dúvidas que se têm são em relação a sustentabilidade da cultura irrigada por gotejamento e à durabilidade do sistema. Com certeza, isso somente será comprovado no decorrer de alguns anos, no ciclo viável de produção da cultura.

No que diz respeito à longevidade do sistema, outra questão limitante é a qualidade da água. Em determinadas condições, vazões menores não devem ser utilizadas, pois trabalham com menores velocidades de água dentro dos tubos, ocasionado maior sedimentação de partículas suspensas e até mesmo floculação de partículas dispersas.

Outro aspecto que deve ser analisado é a textura do solo onde se implantou o cafezal, porque solos mais leves formam bulbos mais estreitos e vazões maiores podem compensar esse afinamento de bulbo molhado. Solos leves são mais permeáveis e uma maior intensidade de aplicação da água tende a saturar mais rapidamente um volume de solo conseqüentemente mais superficial.

Sendo o solo da área do experimento um solo argiloso e tendo contribuído positivamente ao desempenho dos tratamentos de menores vazões, pode-se recomendar a utilização de menores vazões em solos pesados, pois o equipamento terá equivalente eficiência de trabalho comparado a vazões maiores e com um menor custo de implantação, o que o tornará mais acessível.

5.CONCLUSÕES

Num latossolo vermelho argiloso, em clima tropical com inverno seco e temperatura média maior que 18°C no mês mais frio do ano, as três vazões de tubo-gotejadores auto compensantes estudadas: 1,6; 2,3 e 3,5 L/ha, em lâminas 120% e 160% da ECA, não diferiram estatisticamente em nenhuma variável observada em cafeeiros irrigados durante a fase inicial de desenvolvimento, correspondente a dois anos e meio.

O único tratamento que diferiu dos demais foi o com 0% da ECA que se demonstrou inferior em todos os caracteres estudados e mais expressivamente nos dados de produção.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DRUMOND, L. C. D.; FERNANDES, A. L. T.; SANTINATO, R.; OLIVEIRA, 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. **Anais...** Uberlândia: UFU, 2002. P. 52 – 57.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. Brasília: 1999, v. 26, 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. Lavras: UFLA, 1998. 58p.

GIORGIDI, F.; YASUHIRO, B.; KELSON DIB, I.; MARSH, R. J.; TRIBONI, H. R.; WAGNER, R. L.; ANDRADE, G. Influência climática na produção de laranja. **Laranja**. V.1, n.12, p.163-192. 1991.

GROHMANN, F.; CAMARGO, A. P.; DE DESSIMONI, L. M. Consumo da água disponível do solo nas diferentes fases fenológicas do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 10. Poços de Caldas, 1983. **Anais...** Rio de Janeiro, IBC/GERCA, 1983. p. 33-34.

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

HILGEMAN, R.H. Response of citrus trees to water stress in Arizona. Fertilizing trough drip irrigation systems on orange tress. **Proceedings...** California: International Society of Citrus.1977. p.70-74.

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

MATIELLO, J. B. O café – do cultivo ao consumo. São Paulo: Globo, 1991, 320p.

MATIELLO, J. B.; DANTAS, F. DE A. de S. Desenvolvimento do cafeeiro e do seu sistema radicular, com e sem irrigação, em Brejão-PE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 14. Campinas, 1987. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro, DIPRO/IBC, 1987. p. 165-6.

MIGUEL, A. E.; FRANCO, C. M.; MATIELLO, J. B.; ARAÚJO NETTO, K. Influência do “déficit” hídrico em diferentes épocas após floração, no desenvolvimento de frutos de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 4., 1976, Caxambu. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1976. p. 184-187.

REIS, G. N. dos; MIGUEL, A. E. Análise de dados climatológicos de Caratinga e reflexos na cultura do cafeeiro período de 1972 a 1986: balanço hídrico, probabilidade de chuva, frequência de períodos secos, temperaturas médias e precipitações pluviométricas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEEIRAS, 14. Campinas, 1987. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro: DIPRO/IBC, 1987. p. 146-150.

REIS, G. N. DOS; MIGUEL, A. E.; OLIVEIRA, J. A. DE. Efeito da irrigação, em presença e ausência da adubação NPK, em cafeeiros em produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 16. Espírito Santo do Pinhal, 1990. **Trabalhos apresentados ...** Espírito Santo do Pinhal: Faculdade de Agronomia e Zootecnia Manoel Carlos Gonçalves/IBC, 1990. p. 19-21.

RODRIGUEZ, O. Nutrição e adubação de citros. In: Rodrigues, O. Viegas, F. C. P. **Citricultura Brasileira**. Campinas. Fundação Cargil, 1980. p. 385-428.

VILLIERS, J. I. The effect of differential fertilization on the yield, fruits quality and leaf composition of navel orange. In: INTERNATIONAL CITROS SYMPOSIUM, 5., 1969, **Proceeding...** California: University of california, 1969. p.13.

APÊNDICE

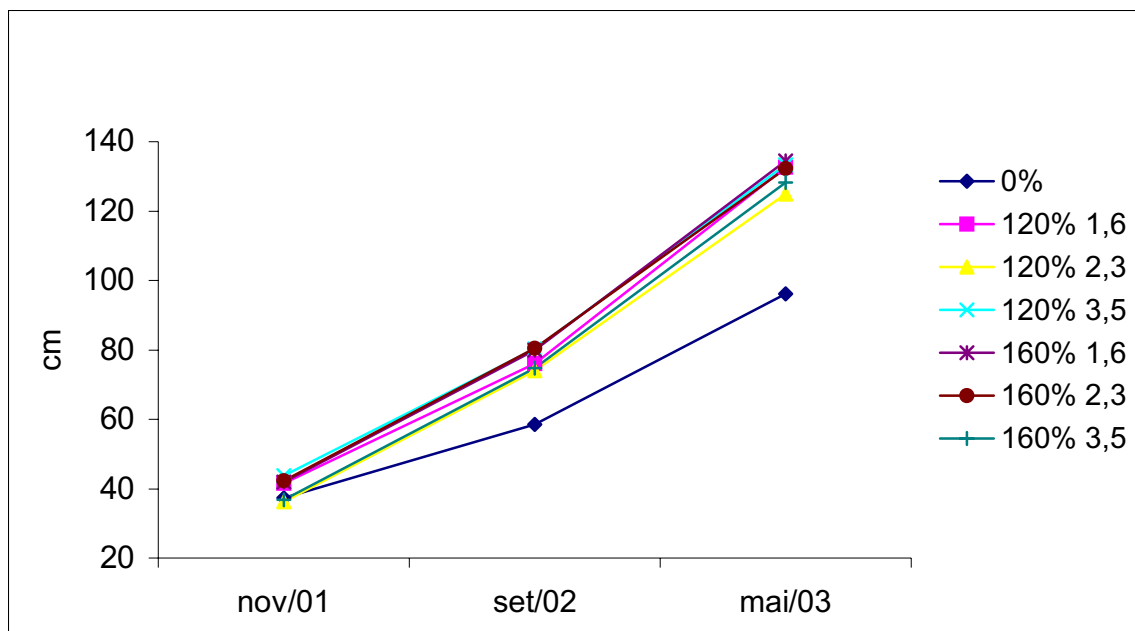


FIGURA 1A. Gráfico de médias da característica altura de planta, coletadas em novembro de 2001, setembro de 2002 e maio de 2003.

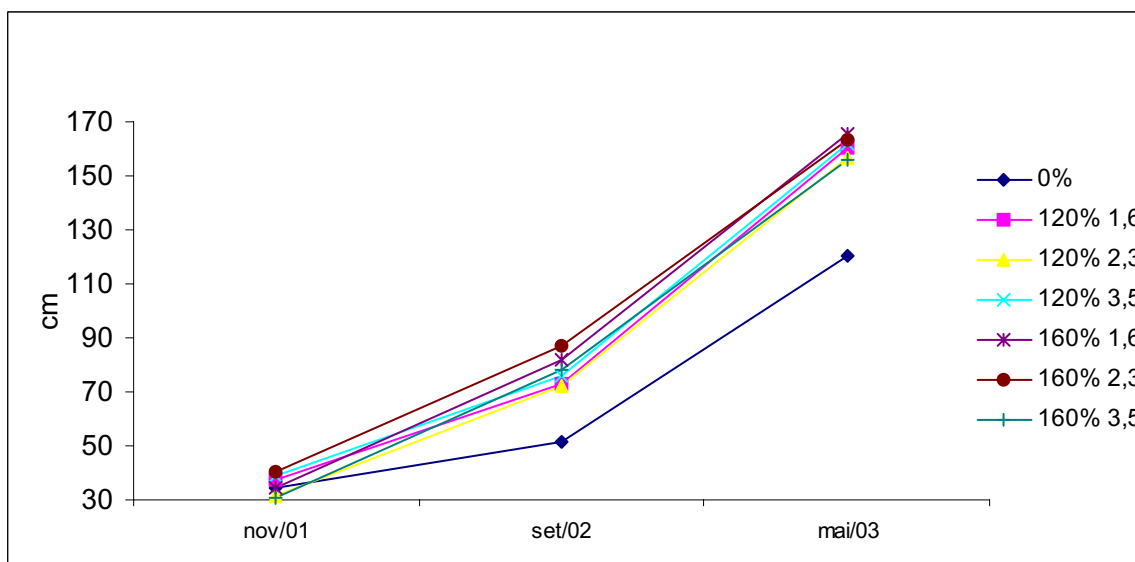


FIGURA 2A. Gráfico de médias da característica diâmetro de copa, coletadas em novembro de 2001, setembro de 2002 e maio de 2003.

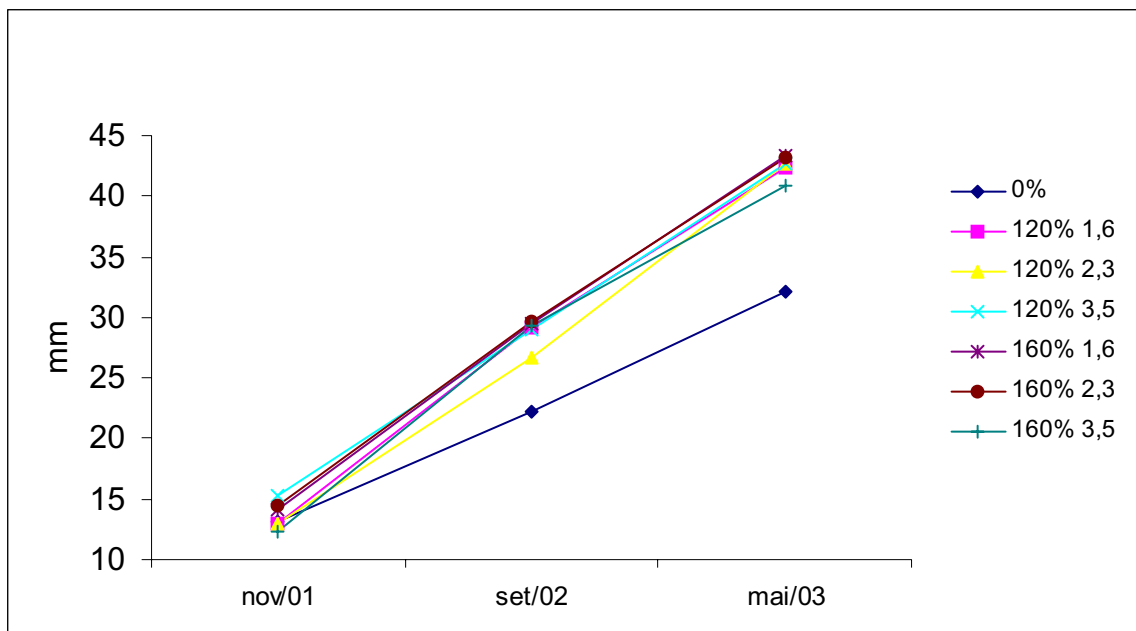


FIGURA 3A. Gráfico de médias da característica diâmetro de caule, coletadas em novembro de 2001, setembro de 2002 e maio de 2003.

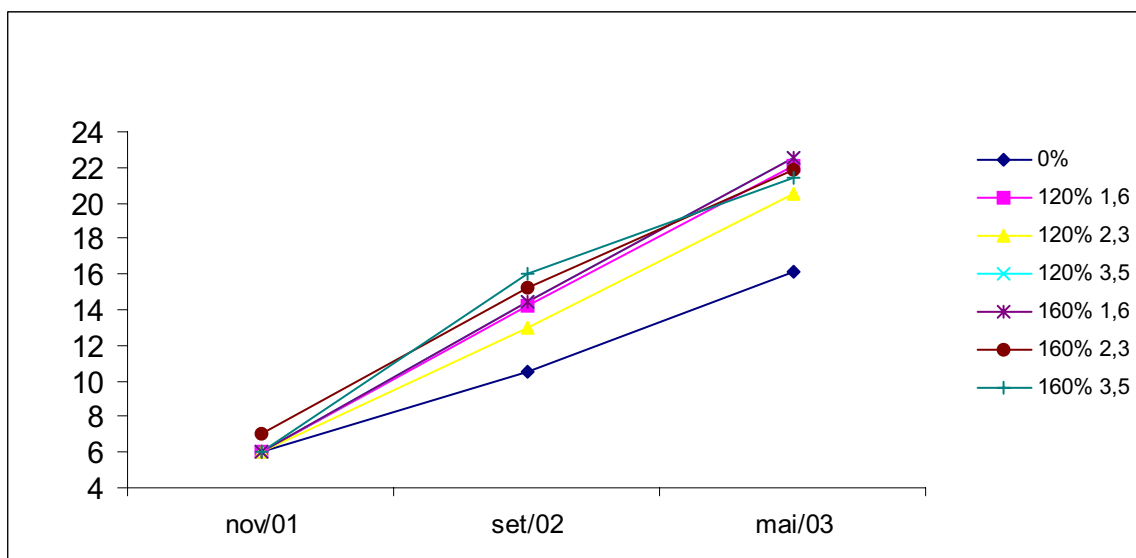


FIGURA 4A. Gráfico de médias da característica número de internódios do ramo ortotrópico, coletadas em novembro de 2001, setembro de 2002 e maio de 2003.

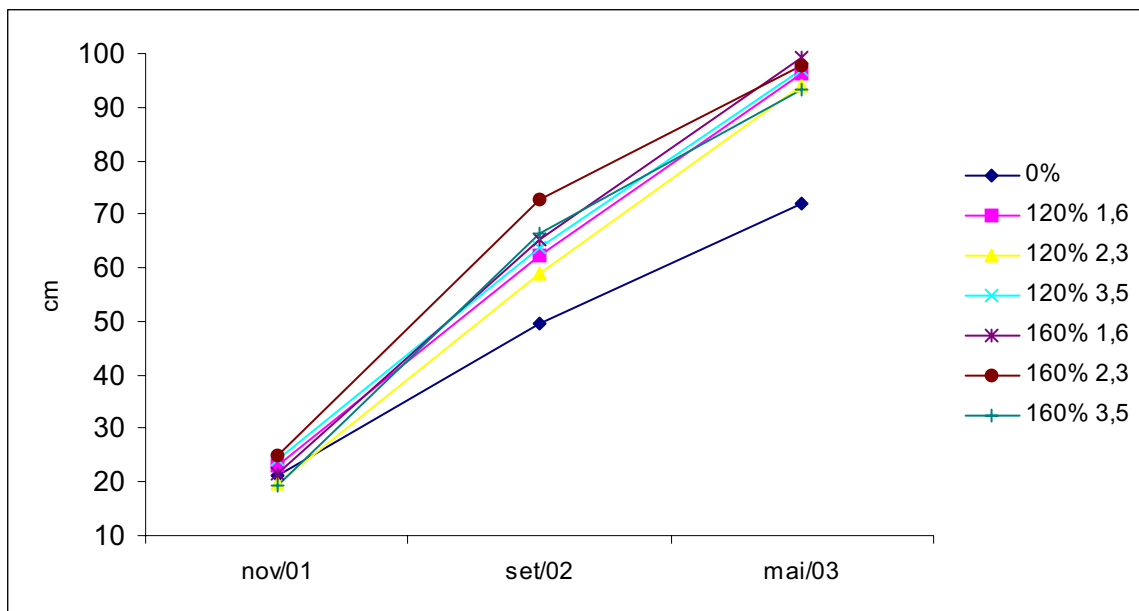


FIGURA 5A. Gráfico de médias da característica comprimento dos ramos plagiotrópico, coletadas em novembro de 2001, setembro de 2002 e maio de 2003.