



**Artigo Científico**

**Avaliação do crescimento inicial dos cultivares de café IAPAR  
59 e RUBI na região do cerrado.**

**Planaltina – DF  
Junho de 2010**



### Artigo Científico

#### **Avaliação do crescimento inicial dos cultivares de café IAPAR 59 e RUBI na região do cerrado.**

Gabriel Vinicius Lavagnini

Orientador: Prof<sup>o</sup>: Ms. Anderson Cordeiro  
Co-Orientador: Dr. Gustavo Costa Rodrigues

Trabalho apresentado, como parte das exigências para a conclusão do CURSO DE AGRONOMIA

**Planaltina – DF  
Junho de 2010**

UPIS – Faculdades Integradas

Departamento de Agronomia

Rodovia BR 020, km 18

DF 335, km 4,8

Planaltina (DF) Brasil

Endereço para correspondência:

SEP/Sul Eq. 712/912 Conjunto A

CEP: 70390-125 Planaltina (DF) Brasil

Fone/Fax: (0XX61) 3488-9909

[www.upis.br](http://www.upis.br)

[agronomia@upis.br](mailto:agronomia@upis.br)

Orientador: Prof. Ms. Anderson Cordeiro

Co-orientador: Dr.: Gustavo Costa Rodrigues

Supervisores: Prof. Ms. Rosemary Alves

Prof. Ms. Adilson Jayme de Oliveira

Revisor Científico: Dr. Cícero Célio de Figueiredo

Membros da Banca: Prof. Ms. Anderson Cordeiro

Dr. Gustavo Costa Rodrigues

Prof. Ms. Adilson Jayme de Oliveira

Prof. Ms. Adley Camargo Ziviani

Data da Defesa: 28/06/2010

## ÍNDICE

<b>RESUMO</b> .....	<b>5</b>
<b>1.INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>6</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Classificação botânica.....	7
2.2 Cultivares .....	7
2.2.1 IAPAR 59.....	8
2.2.2 RUBI .....	8
2.3.1 Ciclo fenológico .....	10
2.4 Clima.....	11
2.5 Irrigação .....	12
2.5.1 Irrigação por aspersão .....	12
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>13</b>
<b>4. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL</b> .....	<b>16</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	<b>25</b>
<b>7 AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>25</b>

## LISTA DE FIGURAS:

Figura 1: Esquematisação das seis fases fenológicas do cafeeiro arábica. ....	11
Figura 2: Precipitação de 2008.....	13
Figura 3: Croqui da área experimental.....	14
Figura 4: Variação na temperatura média, máxima e mínima ao longo do período avaliado.....	17
Figura 5: Variação umidade relativa média, máxima e mínima ao longo do período avaliado. ....	18
Figura 6: Gráfico com médias do diâmetro basal. ....	20
Figura 7: Gráficos com médias de alturas de plantas.....	20

Figura 8: Gráficos com médias de números de nós no ortotropico.....	21
Figura 9: Gráficos de médias com números de nós com plagiotrópico. ....	21
Figura 10: Gráficos com as médias de números de folhas.....	22
Figura 11: Gráficos com médias de índice de área foliar. ....	23
Figura 12: Gráficos de médias da matéria seca da parte aérea.....	24
Figura 13: Gráficos com médias da matéria seca do sistema radicular. ....	24
Figura 14: Gráficos de médias de matéria seca total. ....	25

## LISTAS DE TABELAS

Tabela 1: Médias das variáveis analisadas na parte aérea. ....	19
Tabela 2: Médias das variáveis analisadas da matéria seca. ....	19

## RESUMO

### Avaliação do crescimento inicial dos cultivares de café IAPAR 59 e rubi na região do cerrado.

Gabriel Vinicius Lavagnini<sup>1</sup>

Anderson Cordeiro<sup>2</sup>

Gustavo Rodrigues Costa<sup>3</sup>

Adilson Jayme de Oliveira<sup>4</sup>

Adley Camargo Ziviani<sup>5</sup>

O trabalho foi realizado na área experimental da Embrapa Cerrados – Planaltina-DF, com o objetivo de avaliar o crescimento entre duas cultivares de café, IAPAR-59 e RUBI, na região do cerrado. As variáveis de crescimento avaliadas foram: diâmetro basal do ortotrópico, altura de plantas, números de nós, número de nós no ramo ortotrópico com ramo plagio, número de ramos plagiotrópicos primários, números de folhas, índice de área foliar, massa total da planta, massa total da parte aérea, massa total da raiz. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 10 repetições (plantas). Nenhuma das 2 cultivares apresentou comportamento de crescimento diferente, havendo diferença somente nas variáveis IAF e matéria seca da parte aérea e radicular. As variedades IAPAR-59 e RUBI mostraram um crescimento vegetativo no primeiro ano de cultivo similar, demonstrando boa adaptação ao sistema de cultivo irrigado na região dos cerrados

Palavras chaves: Irrigação, fenologia, *coffea arabica*.

<sup>1</sup> Aluno de graduação do Dept. de Agronomia/UPIS, e-mail: gabriellavagnini@gmail.com

<sup>2</sup> Eng. Agro.M.S., Prof. do Dept. de Agronomia/UPIS, e-mail: anderson03166@upis.br

<sup>3</sup> Agrônomo, Dr. Pesq. da Embrapa Cerrados/CPAC, e-mail: gustavo@cpac.embrapa.br

<sup>4</sup> Eng. Agro.M.S., Prof. do Dept. de Agronomia/UPIS, e-mail: adilson@upis.br

<sup>5</sup> Eng. Agro.M.S., Prof. do Dept. de Agronomia/UPIS, e-mail: adley@upis.br

## 1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Um das grandes regiões que apresenta um potencial para a produção de café é o Cerrado, com objetivos comerciais e empresariais, e uso de tecnologias, como cultivares adaptadas, controle fitossanitário e mecanização. Garantindo elevada produtividade e qualidade do produto (NAZARENO, 2002).

Na safra de 2009/10 o Brasil produziu 32 milhões de sacas de café, em uma área plantada de 2,3 milhões de hectares, totalizando 6,4 bilhões de plantas (CONAB, 2010).

O crescimento vegetativo do cafeeiro está relacionado a vários fatores como: irradiância solar, suprimento de água, temperatura, nutriente e fotoperíodo (SILVA et al., 2000).

Alguns fatores são avaliados em relação ao crescimento e variações no tamanho, geralmente morfológico, em função do acúmulo de material resultante da fotossíntese, sendo este aspecto fisiológico o de maior importância para a análise de crescimento (PAIVA, 2006).

A criação de um ambiente mais favorável à produção e ao desenvolvimento do cafeeiro, a redução de riscos e a possibilidade de utilização de algumas áreas climaticamente marginais à cultura são algumas das vantagens atribuídas à utilização da irrigação na produção do café. Como principal desvantagem pode-se destacar os altos custos em alguns casos com o bombeamento e a influência de certas condições climáticas (temperatura, umidade relativa do ar e vento) (ROTONDANO et al., 2005).

Em lugares onde ocorre insuficiência hídrica, como Cerrado Brasileiro, o cafeeiro requer o uso da irrigação para diminuir ou eliminar as deficiências hídricas observadas nas suas fases críticas (SILVA et al., 2000).

Mesmo que a temperatura seja favorável, o crescimento vegetativo do cafeeiro está estreitamente associada à distribuição pluviométricas (MAESTRI e BARROS, 1977;

RENA et al., 1994). Em alguns casos, o crescimento ativo pode retornar no início das chuvas, como ocorre no sul da Índia e em Santa Tecla. Em algumas regiões cafeeiras com chuvas corretamente distribuídas e temperatura do ar sem grandes mudanças, como na Costa Rica e na Colômbia, é provável que a mudanças do crescimento seja determinada por pequenas variações na intensidade da radiação solar (SILVA, 2000).

O objetivo do experimento foi avaliar o crescimento inicial entre duas cultivares de café, IAPAR-59 e RUBI, na região do cerrado, submetido ao mesmo nível hídrico.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Classificação botânica

O café arábica (*Coffea arábica L.*), é uma planta perene de porte arbustivo, pertence à família Rubiaceae, apresenta frutos tipo baga, com 2 grãos que representa o produto econômico quando processado são consumidos em forma infusão. (THOMAZIELLO et al., 1997).

Segundo o mesmo autor o *Coffea arábica* é uma planta tetraplóide ( $4n= 44$  cromossomos) autocompatível, e se multiplica por auto fecundação.

### 2.2 Cultivares

Trabalhando diretamente com pesquisa ligada ao café , o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), já lançou comercialmente várias cultivares provenientes do centro de pesquisas, porém a cultivar IAPAR 59 destacou-se nacionalmente em 2009, ocupando uma área plantada em torno dos 12000 ha (IAPAR,2009).

### 2.2.1 IAPAR 59

O IAPAR, pesquisando uma solução para o problema da ferrugem (*Hemileia vastatrix*) no cafeeiro, desenvolveu o cultivar IAPAR-59 (IAPAR, 2000). Este cultivar apresenta a resistência completa e duradoura que vem mantendo de 1975, a ferrugem do cafeeiro, sendo resistente a 45 raças de *Hemileia vastatrix*. Cultivar bastante produtiva com maturação uniforme e maior precocidade quando comparado a outra cultivares (CARVALHO, 2008)

### 2.2.2 RUBI

Resultante do cruzamento do catuaí vermelho com o mundo novo, sendo lançados com objetivo de diversificar as características do catuaí e selecionar melhores genótipos, relacionados com a produtividade, maturação de fruto, uniformidade e vigorosidade. Essa cultivar apresenta boa estabilidade de produção e adaptabilidade em diferentes ambientes (MATIELLO, 1986; CARVALHO, 2008).

### 2.3 Fisiologia do café

O café tem crescimento contínuo e em forma de um arbusto, com presença de ramos ortrópicos, que crescem verticalmente, dos quais se originam os plagiotrópicos, responsáveis pela produção econômica da planta (THOMAZIELLO et al., 1997)

Segundo Thomaziello et al. (1997) o café tem um único ciclo anual de crescimento e de frutificação. A utilização de água na cultura proporciona rápido crescimento vegetativo e abertura de botões florais.

Semelhante a outras plantas o café tem grande capacidade de adaptar-se a variações do meio ambiente, mediante modificações morfológicas, bioquímicas e fisiológicas. Embora todas as estruturas da planta possam modificar-se de forma a ajustar-se ao novo-habitat, as folhas são mais sensíveis e as que primeiro apresentam alterações mais pronunciadas (AKUNDA et al., 1979).

O cafeeiro é uma planta eficiente na conversão CO<sub>2</sub> e energia luminosa em carboidratos, uma parte dos quais CO<sub>2</sub> é usada para produção de grãos. Os fatores que controlam esta eficiência são: a) o tamanho da superfície foliar disponível para absorver CO<sub>2</sub> e luz, b) a taxa de conversão de CO<sub>2</sub> os carboidratos, por unidade de área foliar e c) a distribuição dos carboidratos (matéria seca) entre as grãos e as outras partes da planta. Portanto, uma lavoura eficaz é aquela capaz de formar um extenso e bem iluminado dossel (estrutura aérea), com alta taxa fotossintética, capaz de produzir muitas sementes e capaz de mobilizar grandes quantidades de carboidratos para o “enchimento” das mesmas, ano após ano (CANNEL, 1976).

A reservas de carboidratos em plantas perenes depende tanto da área foliar quanto da duração e eficiência fotossintética da folha. No café, observaram uma estreita relação entre número de gemas florais presente no momento da florada e o número de folhas no mesmo ramo. Com isso demonstra a

importância da área foliar na produção de gemas florais, e indica, que a presença de carboidratos em quantidade adequada é um dos principais determinantes da produção. Portanto é indispensável manter o vigoroso desenvolvimento vegetativo e diminuir a desfolha das plantas (THOMAZIELLO et al., 1997).

O café é uma planta de dias curtos, ou seja a iniciação floral é feita em dias curtos, com fotoperíodo crítico ao redor de 13-14 horas. Assim, quando o comprimento do dia excede esse limite a planta não floresce. Fatores climáticos, como temperatura, fotoperíodo e disponibilidade de água, estão diretamente ligado a indução floral (THOMAZIELLO et al., 1997).

A falta de hidratação dos tecidos vegetais, pode alterar varias atividades da planta, como a fotossíntese e abertura dos estômatos. No café, a formação de gemas florais tem sido relacionada com déficit hídrico interno moderado (THOMAZIELLO et al., 1997).

### 2.3.1 Ciclo Fenológico

O conceito de fenologia é estudo dos eventos periódicos da vida da planta em função da sua reação às condições do ambiente. O café arábica, nas condições de cultivo da maioria das regiões do Brasil, podem ser distinguidas as fases preparativa e construtiva durante seu ciclo fenológico. A fase preparativa que ocorre no período seco, associado a baixas temperaturas que não se manifesta claramente por caracteres externos (CAMARGO E CAMARGO 2001).

A ordenação das fases fenológicas possibilita determinar as relações e o grau de influência dos fatores envolvidos (CAMARGO E CAMARGO 2001).

Camargo e Camargo (2001) descreveram a sucessão das fases vegetativas e reprodutivas dos cafeeiros da espécie *Coffea arabica L.*, nas condições climáticas tropicais do Brasil,

(Figura 01), que ocorrem em aproximadamente dois anos, diferentemente da maioria das plantas que emitem as inflorescências na primavera e frutificam no mesmo ano fenológico. O ciclo fenológico, para as condições climáticas tropicais do Brasil, foi subdividido em seis fases distintas: (1) vegetação e formação das gemas foliares; (2) indução e maturação das gemas florais; (3) florada; (4) granação dos frutos; (5) maturação dos frutos e (6) repouso e senescência dos ramos terceários e quaternários.

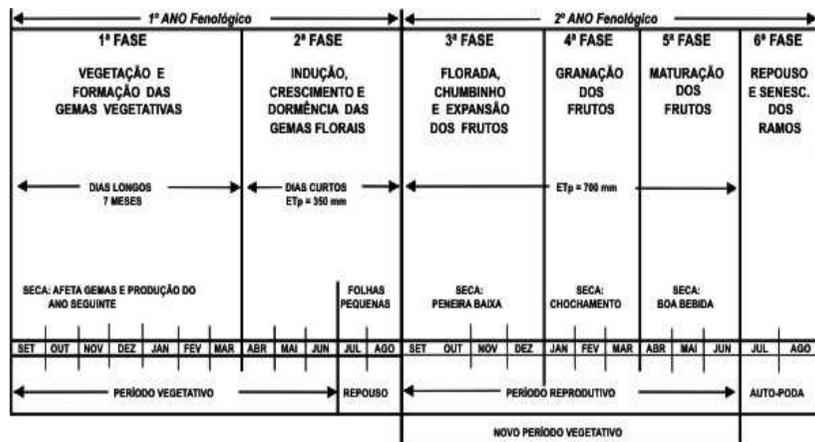


Figura 1: Esquemática das seis fases fenológicas do café arábica.

Fonte: Camargo e Camargo (2001)

## 2.4 Clima

Antes de realizar o plantio de café, deve-se verificar as principais características edafoclimáticas para quais se adapta o café. Como o café foi originado na Etiópia, na África, o *Coffea arábica* é uma espécie tropical. Em regiões onde a temperatura média anual é de 18° a 23°C, o café se adapta melhor, essas condições estimulam a indução floral tornando a

planta apta a florescer. A faixa ideal de temperatura, no entanto, varia entre 19° e 22°. Em regiões onde o clima é seco e as temperaturas são superiores a 23°C, os cafeeiros podem enfrentar problemas com a frutificação, devido ao abortamento das flores (ALVES, 2008; THOMAZIELLO, 2000).

## 2.5 Irrigação

Não existe um sistema de irrigação ideal, capaz de atender satisfatoriamente todas as condições e interesses envolvidos. Em consequência disso, deve-se selecionar o sistema de irrigação mais adequado para uma certa condição e para atender aos objetivos desejados. O processo de seleção requer análise detalhada das condições apresentadas (cultura, solo e topografia), em função das exigências de cada sistema de irrigação, de forma a permitir a identificação das melhores alternativas (EMBRAPA, 2009)

### 2.5.1 Irrigação por aspersão

No método da aspersão, jatos de água lançados ao ar caem sobre a cultura na forma de chuva. As principais vantagens dos sistemas de irrigação por aspersão são: facilidade de adaptação às diversas condições de solo e topografia; apresenta potencialmente maior eficiência de distribuição de água, quando comparado com o método de superfície; pode ser totalmente automatizado; pode ser transportado para outras áreas; as tubulações podem ser desmontadas e removidas da área, o que facilita o tráfego de máquinas. As principais limitações são: os custos de instalação e operação são mais elevados que os do método por superfície; pode sofrer influência das condições climáticas, como vento e umidade relativa (BERNARDO et al., 2006).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental da Embrapa Cerrados – CPAC, Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, localizada na BR 020 Km 18, Rodovia Brasília/Fortaleza, Planaltina DF. Localizado a 15°35'30'' de latitude Sul e 47°42'47 Oeste e 1000 m de altitude, no período de 08/12/2007 a 01/12/2008.

A região é caracterizada por um clima bem definido e distinto, evidenciando claramente a separação em duas épocas, uma chuvosa e quente e outra seca e fria, com uma pluviosidade em 2008 de 1393 mm (figura 2). O início do período chuvoso acontece nos meses de outubro ou novembro, atingindo até meados de março ou abril, dependendo do comportamento da estação. A necessidade de corretivos e fertilizantes foi baseada em análise de solo.

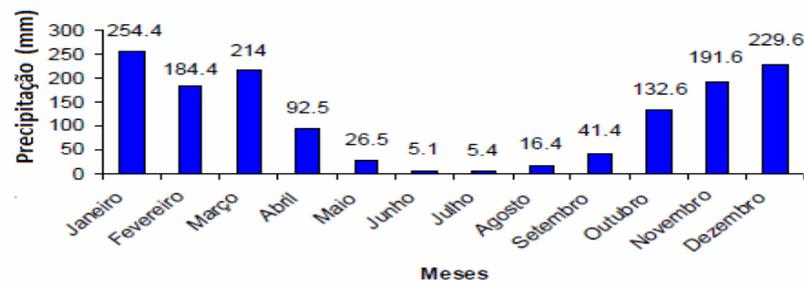


Figura 2: Precipitação de 2008

Fonte: Embrapa (2008)

O sistema de irrigação adotado foi de aspersão semi-fixa, com funcionamento em bloco, em que todas as tubulações são fixas (enterradas) enquanto os aspersores com os tubos de

subida são móveis. Os aspersores utilizados foram o modelo, NY30, com espaçamento de 12 metros e tubos de subida de 1,30 m de altura. O experimento foi irrigado de forma homogênea, na área total.

O preparo do terreno foi realizado entre os meses de setembro e outubro de 2007, sendo aplicado 2,0 t/ha de calcário dolomítico, distribuindo 1,0 t/ha antes da aração e o restante antes da gradagem, com o objetivo de elevar a saturação de bases a 60%. Posteriormente foram abertas covas de 0,30 x 0,35 m onde foram distribuídos 120g de supertríplo e 50g de Yoorin master. A área experimental foi dividida em 3 parcelas, cada uma com 6 linhas, sendo três linhas da cultivar RUBI-MG e as outras três da cultivar IAPAR-59 (figura 3).

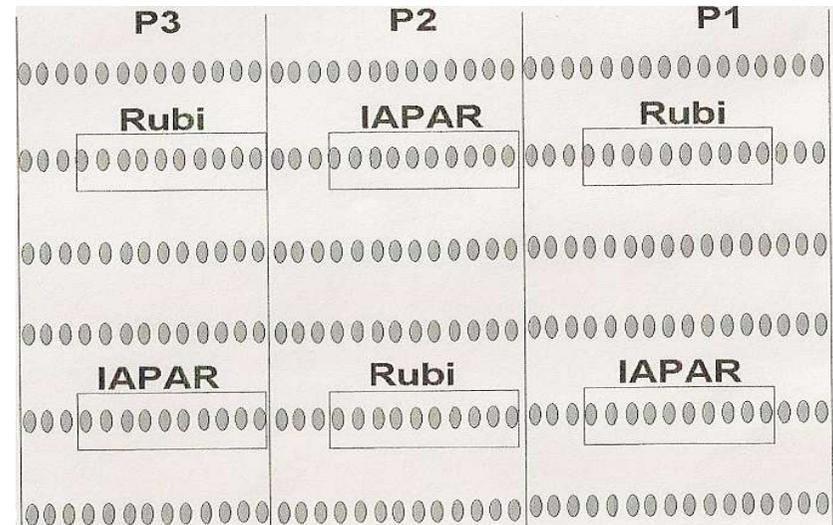


Figura 3: Croqui da área experimental

O plantio foi realizado em dezembro de 2007, utilizando-se mudas certificadas com aproximadamente 4 pares de folhas. O espaçamento adotado foi de 0,70 m entre plantas e 3,0 m em linhas, perfazendo um total de 4762 plantas/ha.

Em fevereiro de 2008, após o estabelecimento das mudas, iniciaram-se as adubações minerais de formação, aplicadas em cobertura ao redor das plantas. As doses utilizadas foram 150 g/planta de uréia e 100 g/planta de cloreto de potássio. Essas doses foram parceladas em 5 aplicações até o mês de junho. Micronutrientes foram aplicados na dose de 100 kg de FTE BR10/ha, parcelados em duas épocas (fevereiro e março de 2008). No início da estação chuvosa, em outubro, as adubações foram reiniciadas, com a aplicação da primeira parcela da dose de 250 Kg/ha de  $P_2O_5$  na forma de Superfosfato Simples.

O controle do mato e das plantas daninhas foi feito somente através da capina manual, sem utilização de produtos químicos. Quanto ao controle de pragas e doenças foram utilizados produtos registrados para as doenças.

As avaliações dos parâmetros de crescimento foram feitas em três épocas distintas ao longo do ano de 2008: na primeira quinzena de maio (EP1); na última quinzena de agosto (EP2) e na última quinzena de novembro (EP3). Em cada uma dessas épocas uma parcela experimental foi avaliada de forma destrutiva, com o corte rente ao solo, de 10 plantas de cada variedade, as parcelas após a coleta de dados não foram mais utilizadas no experimento. Essas plantas foram levadas ao laboratório onde foram medidos o diâmetro basal do ramo ortotrópico, utilizando-se um paquímetro digital, e a altura da planta. Em seguida foram contados o número de nós do ramo ortotrópico, o número de nós com lançamento de ramos plagiotrópicos primários e o número total de folhas. A área foliar da planta foi determinada utilizando-se um medidor eletrônico de área foliar (AAC 400, Hayashi Denko, Japão). O sistema radicular foi avaliado através da escavação de uma trincheira retangular (0,7 m) com a planta no centro, até a profundidade de 1,0 m. O solo foi coletado e as raízes separadas manualmente e lavadas no laboratório. A matéria

seca da parte aérea da planta (folhas e ramos) e do sistema radicular foi estimada após secagem em estufa na temperatura de 65°C por 48 horas.

Com base nas medidas da área foliar total da planta foi calculado o índice de área foliar (IAF), pela razão entre a área foliar total da planta e a área de solo (potencialmente) ocupada. A matéria seca total da planta foi calculada somando-se as matérias secas das diferentes partes (folhas, ramos e raízes). Com base na matéria seca total da planta estimou-se a fração (percentual) da matéria seca investida na parte aérea e no sistema radicular, bem como a razão entre a matéria seca da parte aérea e do sistema radicular.

#### 4. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 10 repetições (plantas), analisando-se cada parcela experimental (época) separadamente.

#### 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação da temperatura do ar (figura 4) e da umidade relativa (figura 5) ao longo do período avaliado no presente trabalho caracterizam de forma típica o comportamento desses parâmetros climático na região dos Cerrados. Observa-se a partir de maio uma tendência de queda na temperatura média, causada principalmente por menores temperaturas mínimas (noturnas). Essa tendência de redução é bastante acentuada para a umidade relativa. Observa-se que em agosto, antes das primeiras precipitações, as temperaturas tendem a se elevar e o mês de outubro foi o mais quente do ano. A partir do aumento da frequência das precipitações (final de setembro) a umidade relativa também tende a se elevar.

Dessa forma, pode-se caracterizar as épocas de amostragem baseando-se nos parâmetros climáticos e na

fenologia do cafeeiro. Assim, a primeira época de amostragem (EP1, maio) corresponde ao estabelecimento da planta e crescimento vegetativo inicial em um período de temperaturas médias amenas (21 °C), e alta umidade relativa. A segunda época de amostragem (EP2, final de agosto e início de setembro) corresponde ao final da estação seca, tendo as plantas passado por períodos de baixas temperaturas e umidades relativas. Salienta-se que como o experimento foi irrigado normalmente durante a estação seca, não houve a ocorrência de nenhum período de deficiência hídrica no solo. Já a terceira época (EP3, final de novembro) reflete o crescimento sob condições de eventuais temperaturas altas, concomitante com altos níveis de umidade relativa do ar.

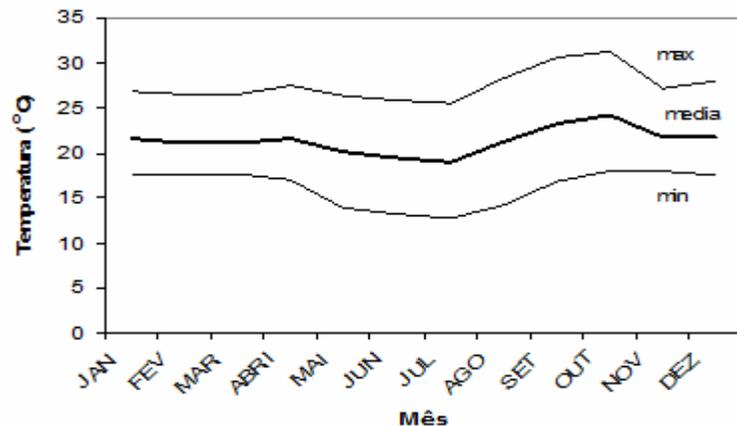


Figura 4:Variação na temperatura média, máxima e mínima ao longo do período avaliado.

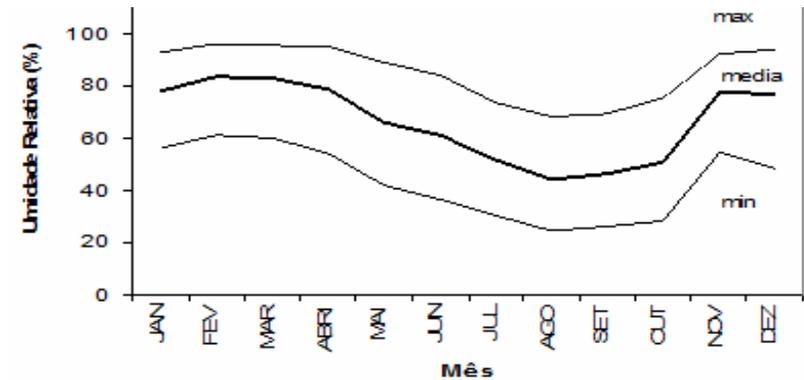


Figura 5:Variação umidade relativa média, máxima e mínima ao longo do período avaliado.

As médias dos parâmetros de crescimento avaliados nas diferentes épocas para os dois genótipos estudados é mostrado nas Tabelas 1 e 2. Nota-se, em geral, um crescimento acentuado da planta no período avaliado. Em nenhuma das três épocas de amostragem foram observadas diferenças significativas entre os dois genótipos estudados no diâmetro basal (figura 6), contudo SCALCO et al., (2002) obteve resultados diferentes ao analisar o diâmetro basal entre a cultivar IAPAR-59 e Obatã.

A altura da planta (figura 7), o número de nós no ramo ortotrópico (figura 8) e o número de nós com ramos plagiotrópicos primários, (figura 9), não apresentaram diferenças significativas nas três épocas de estudos, resultados diferentes foram obtidos por Silva (2002) e Antunes (2000), observado nas cultivares Catuaí vermelho, IAC-99 e Acaiá Cerrado, onde as mesmas apresentaram diferenças estatísticas.

A matéria seca total da planta não apresentou diferença estatística em nenhuma das épocas. Dessa forma, as cultivares IAPAR59 e RUBI tiveram um crescimento vegetativo semelhante durante o período de avaliação experimental. A

variabilidade de temperatura e umidade relativa ao longo do ano não influenciou acentuadamente o crescimento, mas afetou a alocação de matéria seca.

Tabela 1: Médias das variáveis analisadas na parte aérea.

Parâmetro	Época 1		Época 2		Época 3	
	I 59	Rubi	I 59	Rubi	I 59	Rubi
DIAM	10,4 <sup>a</sup>	10,8 <sup>a</sup>	16,4 <sup>a</sup>	16,3 <sup>a</sup>	23,2 <sup>a</sup>	22,6 <sup>a</sup>
ALT	0,37 <sup>a</sup>	0,39 <sup>a</sup>	0,48 <sup>a</sup>	0,51 <sup>a</sup>	0,73 <sup>a</sup>	0,75 <sup>a</sup>
Nós ORTO	12,1 <sup>a</sup>	12,9 <sup>a</sup>	16,3 <sup>a</sup>	16,6 <sup>a</sup>	20,9 <sup>a</sup>	22,9 <sup>a</sup>
OR c/ PLAG	4,2 <sup>a</sup>	4,4 <sup>a</sup>	8,5 <sup>a</sup>	8,2 <sup>a</sup>	13,7 <sup>a</sup>	13,7 <sup>a</sup>
FOL	54,9 <sup>b</sup>	64,3 <sup>a</sup>	174,2 <sup>a</sup>	181,9 <sup>a</sup>	474,0 <sup>a</sup>	539,9 <sup>a</sup>
IAF	0,11 <sup>a</sup>	0,10 <sup>a</sup>	0,29 <sup>a</sup>	0,28 <sup>a</sup>	0,97 <sup>a</sup>	0,69 <sup>b</sup>

<sup>1</sup>Diâmetro basal (DIAM, mm), <sup>2</sup>altura da planta (ALT, m) <sup>3</sup>número de nós no ramo ortotrópico (Nós ORTO), <sup>4</sup>de nós com ramos plagiotrópicos (OR c/ PALG) <sup>5</sup>e de folhas (FOL), <sup>6</sup>índice de área foliar (IAF). Dentro de uma mesma época medias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente.

Tabela 2: Médias das variáveis analisadas da matéria seca.

Parâmetro	Época 1		Época 2		Época 3	
	I 59	Rubi	I 59	Rubi	I 59	Rubi
MS-TOT	40,9 <sup>a</sup>	41,1 <sup>a</sup>	116,7 <sup>a</sup>	134,1 <sup>a</sup>	341,5 <sup>a</sup>	330,6 <sup>a</sup>
PA/TOT	76,8 <sup>a</sup>	76,4 <sup>a</sup>	78,8 <sup>a</sup>	75,5 <sup>b</sup>	78,9 <sup>a</sup>	78,8 <sup>a</sup>
RZ/TOT	23,2 <sup>a</sup>	23,6 <sup>a</sup>	21,2 <sup>b</sup>	24,5 <sup>a</sup>	21,1 <sup>a</sup>	21,2 <sup>a</sup>
RZ/PA	0,30 <sup>a</sup>	0,31 <sup>a</sup>	0,27 <sup>b</sup>	0,33 <sup>a</sup>	0,27 <sup>a</sup>	0,27 <sup>a</sup>

<sup>1</sup>matéria seca total da planta (MS-TOT) (g/planta), <sup>2</sup>fração da matéria seca total investida na parte arear (PA/TOT) <sup>3</sup>e no sistema radicular (RZ/TOT) <sup>4</sup>e razão entre a matéria seca da raiz e da parte aérea (RZ/PA). Dentro de uma mesma época medias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente.

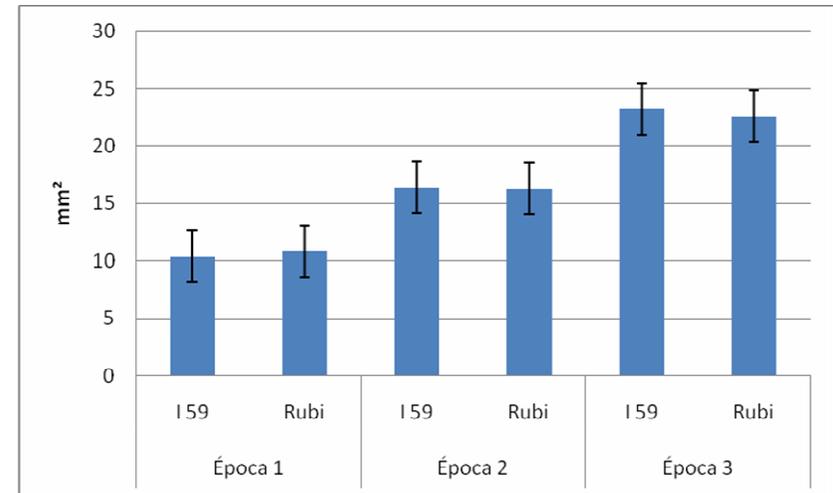


Figura 6: Gráfico com médias do diâmetro basal.

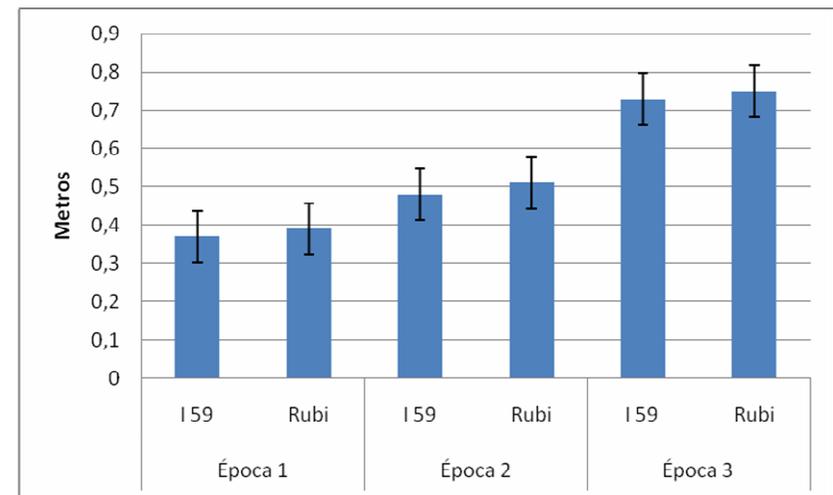


Figura 7: Gráficos com médias de alturas de plantas.

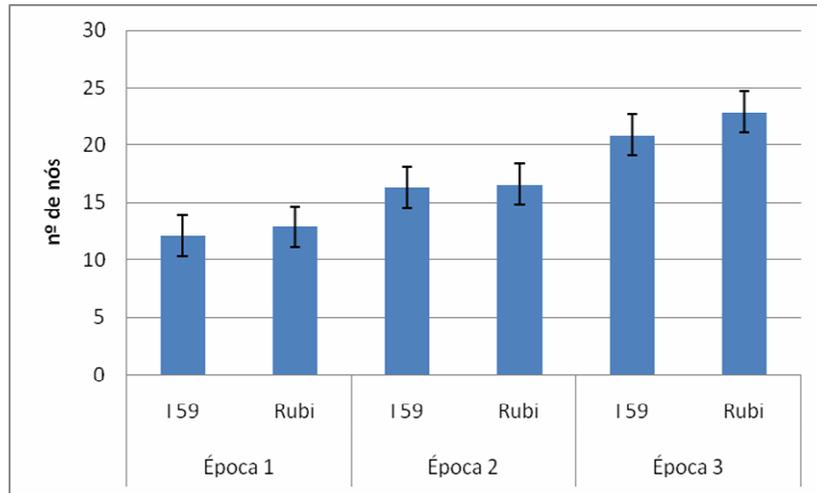


Figura 8: Gráficos com médias de números de nós no ortotrópico.

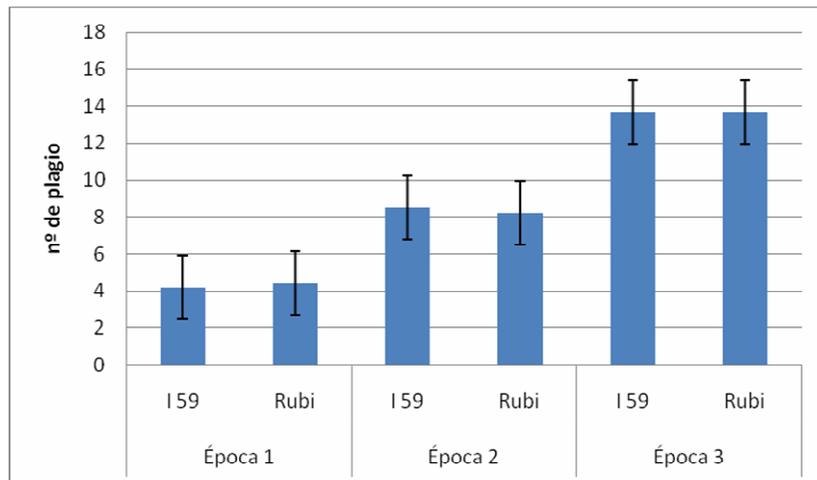


Figura 9: Gráficos de médias com números de nós com plagiotrópico.

Na primeira época de avaliação o número de folhas da variedade IAPAR59 foi significativamente inferior ao do RUBI (figura 10), tendência que não se manteve nas avaliações posteriores. Este fato pode ter sido causado por diferenças no número de pares de folhas nas mudas utilizadas.

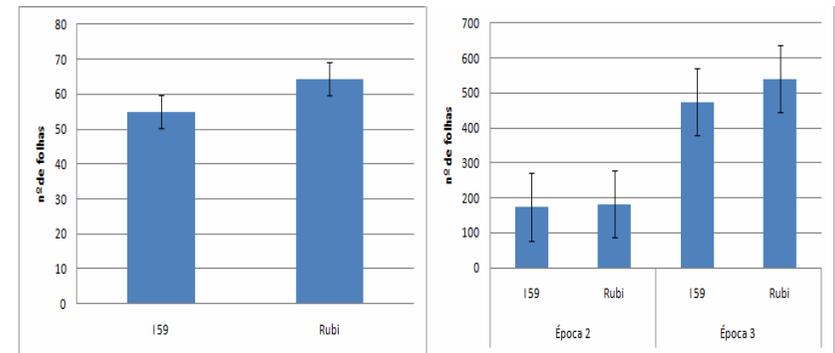


Figura 10: Gráficos com as médias de números de folhas.

Para o cálculo do IAF, utilizado a seguinte fórmula:  $IAF = AFTotal/A$  ( $m^2/m^2$ ), onde AFTotal são os valores da área foliar (AF) obtidos através de medidor integrador de área foliar (LAI) e A área de terreno considerada em função do espaçamento da cultura (3,00 x 0,70 m). Não foram observadas diferenças significativas no índice de área foliar entre as variedades nas épocas 1 e 2 (figura 11). Entretanto a variedade Rubi mostrou um IAF significativamente inferior na época 3 (figura 11).

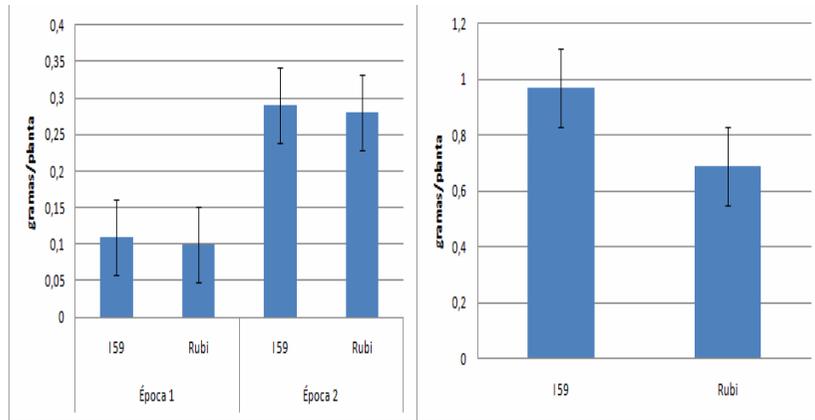


Figura 11: Gráficos com médias de índice de área foliar.

Considerando-se que o número de folhas foi semelhante nas duas variedades, a maior área foliar do IAPAR-59 reflete uma maior área foliar individual nessa variedade. Isso ocorre devido a genética do IAPAR-59 apresentar características da espécie robusta, que contém folhas mais largas e maiores.

Foi observado na tabela 2, que apenas na EP2 houve diferenças significativas nos parâmetros que indicam a partição de MS da parte aérea (figura 12), MS da raiz (figura 13) e MS total (figura 14). Nessa época o cultivar IAPAR59 apresentou uma maior alocação de matéria seca na parte aérea, em detrimento ao sistema radicular. Entretanto, essa tendência não foi observada na última época de avaliação, devido a normalização da temperatura possibilitando a planta retoma seu crescimento.

Este fato ocorreu visto que na (EP2) o café passou por um período de seca e frio, com isso o seu crescimento diminuiu quase chegando a estagnação, devido a isso a planta se adaptou, alocando todo o seu potencial para a parte aérea, aumentando o seu crescimento.

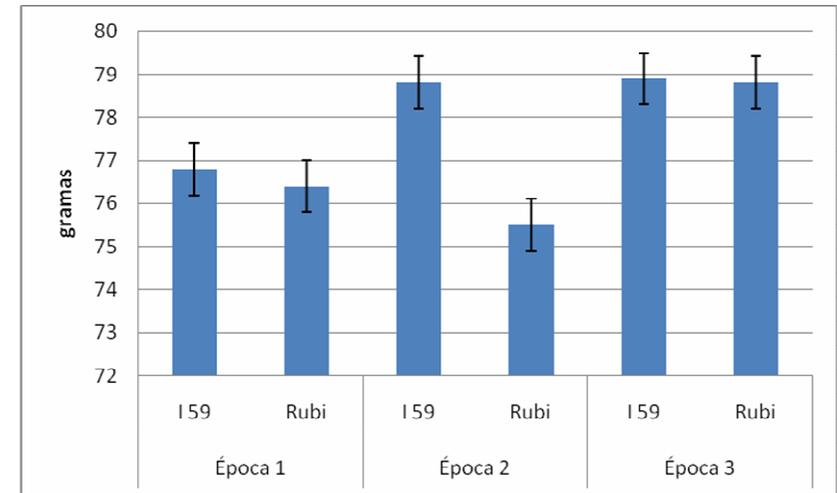


Figura 12: Gráficos de médias da matéria seca da parte aérea.

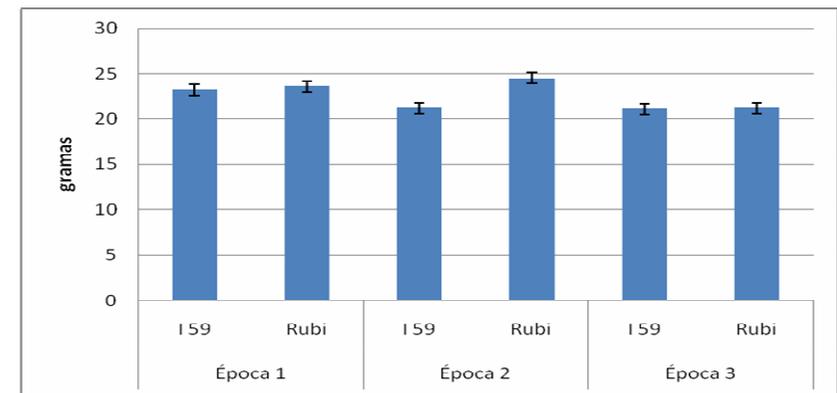


Figura 13: Gráficos com médias da matéria seca do sistema radicular.

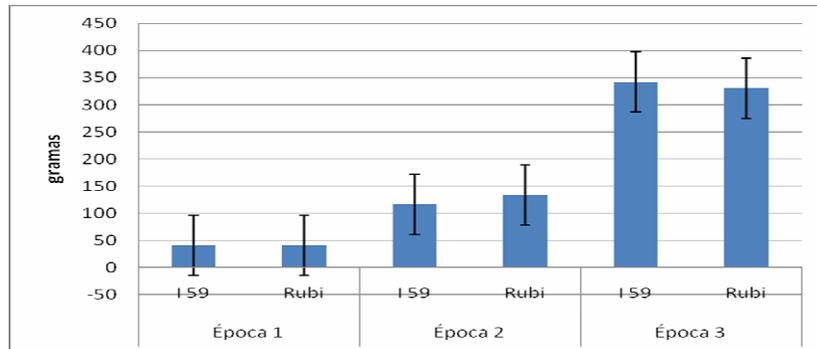


Figura 14: Gráficos de médias de matéria seca total.

## 6. CONCLUSÕES

1- As variedades IAPAR-59 e RUBI mostraram um crescimento vegetativo similar no primeiro ano de cultivo, com crescimento contínuo ao longo do ano, demonstrando boa adaptação ao sistema de cultivo irrigado na região dos cerrados.

2-A variedade IAPAR-59 apresentou uma maior área foliar no final do primeiro ano de cultivo

3- Apesar da variedade RUBI apresentar em uma das épocas de amostragem uma maior alocação de matéria seca para o sistema radicular, ao final do primeiro ano de crescimento as duas variedades apresentaram o mesmo padrão de partição da matéria seca entre a parte aérea e o sistema radicular.

4- Devido aos resultados alcançados no experimento observou-se a necessidade e continuidade do mesmo, para obter novos dados para uma avaliação mais conclusiva.

## 7 AGRADECIMENTOS

A Deus e aos meus pais pelo apoio e pela confiança depositada ao longo desses anos.

A minha namorada Amanda Venturim,.

Ao orientador Ms. Anderson Cordeiro a quem me ajudou deste o começo me orientando e ensinado mais sobre o meu projeto.

Ao co-orientador Dr. Gustavo Rodrigues Costa que foi um grande contribuidor não apenas da realização desse trabalho mas também de toda a minha formação acadêmica.

Ao Dr. Pierre por ajudar e disponibilizar meios para esse projeto ir para frente.

Ao Ms. Juaci que me ajudou na parte estatísticas.

Aos estagiários que me ajudaram a coletar os dados tanto no campo como no laboratório

A Embrapa Cerrados pelo suporte técnico oferecido e também aos operários de campo que colaboraram nas atividades de campo.

Aos professores que sempre se esforçaram para melhor ensinar.

Aos amigos que me deram apoio durante todo o curso.

Finalmente a todos que de uma forma ou de outra colaboraram para que esse sonho tornar-se realidade.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ALVES, J .D. Morfologia do cafeeiro. In CARVALHO, C. H. D. de. **Cultivares de café origem, características e recomendação**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa café, 2008. volume 1. p. 35-58.

ANTUNES, R. C. B. **Determinação da evapotranspiração e influência da irrigação e da fertirrigação em componentes vegetativos, reprodutivos e nutricionais do café arábica**. 2000.

162 p. Dissertação (Mestrado em Manejo de Irrigação) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

AKUNDA, E.W.M.; IMBAMBA, S. K.; KUMAR, D. E. Hight density plantings of coffee. **Microclimate and related changes east African agricultural and forestry Journal**, Ethiopia, fev 1979 caderno, 4-5 p.133-136.

ARRUDA, F. B.; GRANDE M. A. Fator de resposta da produção do cafeeiro ao deficit hídrico em Campinas. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.1, p. 139-145, maio 2003.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. 8. ed. Viçosa: UFV, 2006. 625 p.

CAMARGO, A. P.; CAMARGO, M. B. P. Definição e esquematização das fases fenológicas do cafeeiro arábica nas condições tropicais do Brasil. **Bragantia**, Campinas, v. 60, n. 1, p. 65-68, apr. 2001.

CANNEL, M.G.R. Crop Physiological aspects of coffee bean yield. **Journal of Coffee Research**, Balehonnur, vol. 5, n.3, p.7-20, jun. 1976.

CARVALHO, C. H. S. de.; FAZUOLI, L. C.; CARVALHO, G. R.; GUERREIRO FILHO, O.; PEREIRA, A.A.; ALMEIDA, S. R. de.; MATIELLO, J. B.; BARTHOLO, G. F.; SERA, T.; MOURA, W. de. MELO.; MENDES, A. N. G.; REZENDE, J. C. de.; FONSECA, A. F. A. da.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; NACIF, A. de. PÁDUA.; SILVAROLLA, M. B.; BRAGHINI, M. T. Cultivares de café arábica de porte baixo. In: CARVALHO, C. H. S. de. **Cultivares de café – origem, características e recomendação**. 9. ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa café, 2008. Volume 1. p. 157 – 226.

CONAB Disponível em:  
<<http://www.conab.gov.br>> Acesso em Jun 2010.

EMBRAPA. **Relatório da estimativa da safra cafeeira no Brasil: safra 1999/2000**. Brasília: Consórcio Brasileiro de Pesquisa e desenvolvimento do café – Embrapa, 1999. 6 p.

EMBRAPA: Disponível em:  
<<http://www.sede.embrapa.br/cafe/unidade/historico.htm>>  
Acesso em dez. 2009.

FARIA, M. A. de.; REZENDE, F. C. **Cafeicultura Empresarial: produtividade e qualidade – irrigação na cafeicultura**. 1.ed. Lavras: FAEPE, 1997. 112 p.

FAVARIN, J. L.; DOURADO NETO, D.; GARCIA Y GARCIA, A.; VILA NOVA, N. A.; FAVARIN, M. da G. G. V. Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n.6, p. 769-73, maio 2002 .

IAPAR, Instituto Agrônomo do Paraná, Disponível em:  
<[www.iapar.br](http://www.iapar.br)> acessado em: jan. 2009.

JORDÃO, C.; OLIVEIRA JUNIOR, O. R.; MENDONÇA, P. L. de. **Irrigação do cafeeiro – recomendações gerais**. 3. Ed. Monte Carmelo: COOXUPÉ, 1996. 32p.

KHOURY, J. Um panorama da cafeicultura irrigada no Brasil. **Revista Item**, Belo Horizonte, v. 31, n. 48, p. 8-9, set 2000.

MATIELLO, J. B. **Cultura do cafeeiro, fatores que afetam a produtividade.** Piracicaba: Potafos Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. 10p.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D. R. F. **Cultura de café no Brasil - Novo manual de recomendações.** Rio de Janeiro: Fundação PROCAFÉ, 2002. 387p.

MAESTRI, M. BARROS, R. S. Coffee. In: ALVIM, P. T.; KOZLOWSKI, T. T. **Ecofisiolo of tropical crops.** 5. ed. rev. E ampl. New York: academic Press. 1977. p. 249-278.

MELLO, J. L. P.; SILVA, L. D. B. **Material de apoio à condução das disciplinas de Irrigação e Drenagem.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2007. 180p. Apostila.

NAZARENO, R. B. **Crescimento inicial da parte aérea do cafeeiro rubi influenciado por NPK e regime hídrico. 2002.** 64 p. Tese (Mestrado em Irrigação e Agroambiente) - Universidade de Brasília, Brasília.

NAZARENO, R. B., OLIVEIRA, C. A. S., SANZONOWICZ, C., SAMPAIO, J. B. R., SILVA, J. C. P., GUERRA, A. F. Crescimento inicial do cafeeiro Rubi em resposta a doses de nitrogênio, fósforo e potássio e a regimes hídricos. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 38, n. 8, p. 903-910, ago 2003.

PAIVA, L. C. **Periodicidade de crescimento do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em diferentes tensões de irrigação e duas densidades de plantio.** 2006. 90p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - UFLA, Lavras.

RAIJ, B. VAN.; CANTARELLA, H. Outras culturas industriais. In: RAIJ, B. VAN.; CANTARELLA, H.; QUANGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** 4.ed. Campinas: Instituto Agrônomo Fundação IAC, 1996. Volume 4. p. 231-244.

RENA, A. B.; NACIF, A. P.; PEREIRA, A. A. Fisiologia do cafeeiro em plantios adensados. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 6, 1994, Londrina. **Anais...** Londrina: ed. Embrapa, 1994. p.73 – 85.

ROTONDANO, A. K. F.; TEODORO, R. E. F.; MELO, B.; SEVERINO, G. M. J. Desenvolvimento vegetativo, produção e qualidade dos grãos do cafeeiro sob diferentes lâminas de irrigação. **Biosci.** Uberlândia, v. 21, n. 1, p. 65 – 75, jan.- abr. 2005.

SCALCO, M. S.; MORAIS, A. R. de.; COLOMBO, A.; CARVALHO, C. H. M. de.; FARIA, M. A. de.; MELO, L. Q. de.; SILVA, E. L. Influência de diferentes critérios de irrigação e densidades de plantio sobre o crescimento inicial do cafeeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 5, 2002, Araguari. **Anais...** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2002. p.15-55.

SILVA, E. A. da. **Periodicidade do crescimento vegetativo em *Coffea arabica* L. relações com a fotossíntese em condições de campo.** 2000. 31p. Tese (Mestrado em Fisiologia Vegetal)- Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

SILVA, J. C. P. da. **Crescimento inicial da parte aérea do cafeeiro acaiaá cerrado influenciado por espaçamento e**

**regime hídrico.** 2002. 67p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Agroambiente) - Universidade de Brasília, Brasília.

THOMAZIELLO, R. A. : OLIVEIRA, E. G.: TOLEDO FILHO, J. A. de. **Cultura do café.** 3. ed. Campinas: Instituto Agrônômico, 1997. 75p.

THOMAZIELLO, R. A.; FAZUOLI, L. C.; PEZZOPANE, J. R. M.; FAHL, J. I.; CARELLI, M. L. C. **Café Arábica: Cultura e técnica de produção.** 2. ed. Campinas: Instituto Agrônômico, 2000. 13p.



UPIS – Faculdades Integradas  
Departamento de Agronomia