



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**PARALISAÇÃO DA IRRIGAÇÃO E SINCRONIA DO
DESENVOLVIMENTO DAS GEMAS REPRODUTIVAS
DE CAFEIROS ORGÂNICO E ADENSADO**

LUÍS MARQUES DO NASCIMENTO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

BRASÍLIA/DF
FEVEREIRO/2008

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

PARALISAÇÃO DA IRRIGAÇÃO E SINCRONIA DO DESENVOLVIMENTO DAS
GEMAS REPRODUTIVAS DE CAFEIROS ORGÂNICO E ADENSADO

LUÍS MARQUES DO NASCIMENTO

ORIENTADOR: Dr. CARLOS ALBERTO DA SILVA OLIVEIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PUBLICAÇÃO: 289/2008

BRASÍLIA/DF
FEVEREIRO/2008

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**PARALISAÇÃO DA IRRIGAÇÃO E SINCRONIA DO DESENVOLVIMENTO DAS
GEMAS REPRODUTIVAS DE CAFEEIROS ORGÂNICO E ADENSADO**

LUÍS MARQUES DO NASCIMENTO

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDO À FACULDADE DE AGRONOMIA
E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
CIÊNCIAS AGRÁRIAS NA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO DE DISCIPLINAS DE
GESTÃO DE SOLO E ÁGUA.**

APROVADA POR:

**CARLOS ALBERTO DA SILVA OLIVEIRA, PhD. Professor Titular da Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília (UnB)
(ORIENTADOR) CPF: 244.516. 067-72 E-mail: dasilvao@unb.br**

**CÍCERO LOPES DA SILVA, Dr. Professor Adjunto IV da Faculdade de Agronomia e
Medicina Veterinária, Universidade de Brasília (UnB)
(CO-ORIENTADOR E EXAMINADOR INTERNO) CPF: 261.510.306-72 E-mail:
cícerol@unb.br**

**ANTÔNIO FERNANDO GUERRA, Ph.D. Pesquisador III da EMBRAPA.CERRADOS
(EXAMINADOR EXTERNO) CPF: 281.449.296-91 E-mail: guerra@cpac.embrapa.br**

BRASÍLIA/DF, 26 de fevereiro de 2008

FICHA CATALOGRÁFICA

Nascimento, Luís Marques

Paralisação da irrigação e sincronia do desenvolvimento das gemas reprodutivas de cafeeiros orgânico e adensado. / Luís Marques do Nascimento; orientação de Carlos Alberto da Silva Oliveira. – Brasília, 2008. 71 p.: il.

Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2008.

1. Botões florais. 2. Flores de café. 3. Ramos plagiotrópicos. 4. Regime hídrico. I. Oliveira, C. A. da S. II. Ph.D. Prof. Titular da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília (UnB).

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

NASCIMENTO, L. M. **Paralisação da irrigação e sincronia do desenvolvimento das gemas reprodutivas de cafeeiros orgânico e adensado.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2008, 71 p. Dissertação de Mestrado.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Luís Marques do Nascimento

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: Paralisação da irrigação e sincronia do desenvolvimento das gemas reprodutivas de cafeeiros orgânico e adensado

GRAU: Mestre

ANO: 2008

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Luís Marques do Nascimento

CPF: 546.343.006-30

Rua da Ferrovia, Casa 13 – Metropolitana/NB

Brasília/DF, CEP: 71.730-000

Telefone: (61) 3386-3678

E-mail: lmarques@tst.gov.br

A Antônio Castro dos Santos, meu avô, a quem devo os primeiros ensinamentos e o incentivo para o estudo;

Aos meus pais Belmiro José do Nascimento e Rosa de Moura Nascimento, a quem devo a existência;

A Maria Zita, esposa, pelos bons anos de convívio;

Aos meus filhos Igor Filipe e Vinícius, por tudo que Eles representam para mim;

A estas pessoas as minhas homenagens e a dedicação deste Trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela saúde, bom ânimo e alegria, frutos de sua eterna bondade que transcende os tempos;

A Universidade de Brasília (UnB) através da FAV, aos seus professores e funcionários pela colaboração e apoio técnico-científico;

Ao Dr. Carlos Alberto da Silva Oliveira, por sua dedicação e orientação na elaboração deste trabalho;

Ao Dr. Cícero Lopes da Silva, por sua disposição e pelos esclarecimentos no decorrer do curso de mestrado;

Ao Dr. Antônio Fernando Guerra, por sua colaboração na finalização desta pesquisa;

Ao diretor da Fazenda Água Limpa Robson Figueiredo pela colaboração na realização deste trabalho;

Aos funcionários da FAL, Sobrinho, Ester, Valdomiro, Evangelista, Luís, Vicente, Vasconcellos, Ricardo e demais trabalhadores, pela colaboração e dedicação nas atividades de campo;

Ao produtor rural e amigo Mitsyo Maezoe pela contribuição com a pesquisa através do empréstimo de alguns equipamentos;

Aos colegas do mestrado, especialmente, Rafael Augusto, Hugo, Manoel, Rodrigo, Flávia, Márcia, Inês, a todos pelo companheirismo.

ÍNDICE

Página

INTRODUÇÃO GERAL.....	1
OBJETIVOS.....	11
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....	12
CAPÍTULO ÚNICO	18
PARALISAÇÃO DA IRRIGAÇÃO E SINCRONIA DO DESENVOLVIMENTO DAS GEMAS REPRODUTIVAS DE CAFEEIROS ORGÂNICO E ADENSADO.....	18
RESUMO.....	19
ABSTRACT.....	20
INTRODUÇÃO	21
MATERIAL E MÉTODOS	23
RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
CONCLUSÕES.....	39
SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
FIGURAS.....	44
ANEXO.....	59

ÍNDICE DE TABELAS

Página

TABELA 1. Médias do número de ramos plagiotrópicos em função de 5 regimes hídricos (RH). RH1 - Sem irrigação; RH2 - Irrigação durante todo o ano; RH3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; RH4 – Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; RH5 - Paralisação da irrigação na colheita; duas cultivares (IAPAR 59 e Obatã) e duas posições em relação ao sol (Nascente e Poente). Coeficiente de variação 9,52%.....	30
TABELA 2. Médias do número de botões florais em função de 5 regimes hídricos (RH). RH1 - Sem irrigação; RH2 - Irrigação durante todo o ano; RH3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; RH4 – Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; RH5 - Paralisação da irrigação na colheita; duas cultivares (IAPAR 59 e Obatã) e duas posições em relação ao sol (Nascente e Poente). Coeficiente de variação 18,54%.....	31
TABELA 3. Médias do número de flores em função de 5 regimes hídricos (RH). RH1 - Sem irrigação; RH2 - Irrigação durante todo o ano; RH3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; RH4 – Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; RH5 - Paralisação da irrigação na colheita; duas cultivares (IAPAR 59 e Obatã) e duas posições em relação ao sol (Nascente e Poente). Coeficiente de variação 15,17%.....	35
TABELA 4. Médias do número de inflorescências em função de 5 regimes hídricos (RH). RH1 - Sem irrigação; RH2 - Irrigação durante todo o ano; RH3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; RH4 – Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; RH5 - Paralisação da irrigação na colheita; duas cultivares (IAPAR 59 e Obatã) e duas posições em relação ao sol (Nascente e Poente). Coeficiente de variação 12,77%.....	37
TABELA 5. Médias do número de chumbinhos em função de 5 regimes hídricos (RH). RH1 - Sem irrigação; RH2 - Irrigação durante todo o ano; RH3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; RH4 – Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; RH5 - Paralisação da irrigação na colheita; duas cultivares (IAPAR 59 e Obatã) e duas posições em relação ao sol (Nascente e Poente). Coeficiente de variação 15,76%.....	38
TABELA 6. Médias do número de chumbinhos por inflorescências em função de 5 regimes hídricos (RH). RH1 - Sem irrigação; RH2 - Irrigação durante todo o ano; RH3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; RH4 – Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; RH5 - Paralisação da irrigação na colheita; duas cultivares (IAPAR 59 e Obatã) e duas posições em relação ao sol (Nascente e Poente). Coeficiente de variação 19,61%.....	39
TABELA 7. Análise de variância do parâmetro número de ramos plagiotrópicos.....	59

TABELA 8. Análise de variância do parâmetro número de botões florais.....	60
TABELA 9. Análise de variância do parâmetro número de flores	61
TABELA 10. Análise de variância do parâmetro número de inflorescências	62
TABELA 11. Análise de variância do parâmetro número de chumbinhos.....	63
TABELA 12. Análise de variância do parâmetro número de botões florais perdidos.....	64
TABELA 13. Análise de variância do parâmetro número de chumbinhos por inflorescência	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Página

FIGURA 1. Médias mensais, observadas de janeiro a dezembro de 2007 na Fazenda Água Limpa (FAL/UnB – Brasília/DF). Precipitação e evaporação Tanque Classe A acumuladas, em mm. Precipitação anual: 1.079 mm, evaporação anual Tanque Classe A: 1.846 mm.	26
FIGURA 2. Médias diárias de temperaturas máxima e mínima observada na Estação Agroclimatológica da Embrapa-Hortaliças no período de abril a setembro de 2007. Rodovia Brasília-Anápolis, BR 060, Km 09, Gama/DF.....	27
FIGURA 3. Teor de água do solo no tratamento sem irrigação, em volume, na camada de 0 a 20 cm obtido com o TDR e ajustado através da equação $\Theta = 0,8649x + 14,332$ no período de janeiro a abril de 2007, e obtido pelo método gravimétrico de maio a novembro de 2007.	28
FIGURA 4. Teor médio de água na folha do cafeeiro observado nas cultivares IAPAR 59 e Obatã para todos os blocos e tratamentos irrigados e não irrigados, no período de 15/08/2007 a 22/08/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 – Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita.	29
FIGURA 5. Percentual de cafeeiros com mais de 100 flores por planta, cultivares IAPAR 59 e Obatã, tratamentos irrigados e sem irrigação, período de agosto a outubro de 2007.....	33
FIGURA 6. Duração da flor para os tratamentos irrigados e sem irrigação, período de 01/09/2007 a 18/10/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 – Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita.	36
FIGURA 7. Tensão média mensal monitorada no tratamento nº 2 (irrigação durante todo o ano) no período de junho a novembro de 2007 com a utilização de um tensímetro digital....	44
FIGURA 8. Tensão média diária observada no tratamento nº 2 (irrigação durante todo o ano) no período de 17/06/2007 a 31/08/2007 com Tensímetro digital.	45
FIGURA 9. Tensão média diária observada no tratamento nº 2 (irrigação durante todo o ano) no período de 05/09/2007 a 20/11/2007 com Tensímetro digital.	46
FIGURA 10. Teor de água foliar observado na cultivar IAPAR 59 para bloco individual e para os tratamentos irrigados e não irrigado, no período de 15/08/2007 a 20/08/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 – Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita.	47

FIGURA 11. Teor de água foliar observado na cultivar IAPAR 59 para bloco individual e para os tratamentos irrigados e não irrigado, no período de 15/08/2007 a 20/08/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 - Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita.	48
FIGURA 12. Teor de água foliar observado na cultivar Obatã para bloco individual e para os tratamentos irrigados e não irrigado, no período de 16/08/2007 a 22/08/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 - Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita.	49
FIGURA 13. Teor de água foliar observado na cultivar Obatã para bloco individual e para os tratamentos irrigados e não irrigado, período de 16/08/2007 a 22/08/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 - Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita....	50
FIGURA 14. Duração da flor da cultivar IAPAR 59 para bloco individual e para os tratamentos irrigados e não irrigado, período de 01/09/2007 a 17/10/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 - Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita....	51
FIGURA 15. Duração da flor da cultivar IAPAR 59 para bloco individual e para os tratamentos irrigados e não irrigados, período de 01/09/2007 a 17/10/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 - Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita....	52
FIGURA 16. Duração da flor da cultivar Obatã para bloco individual e para os tratamentos irrigados e não irrigados, período de 21/09/2007 a 18/10/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 - Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita.	53
FIGURA 17. Duração da flor da cultivar Obatã para bloco individual e para os tratamentos irrigados e não irrigados, período de 21/09/2007 a 18/10/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 - Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita.	54
FIGURA 18. Teor médio diário de água do solo no tratamento nº 1, testemunha, obtido com o TDR (Reflectometria no Domínio do Tempo) e ajustado através da equação $\Theta = 0,8649x + 14,332$	55

FIGURA 19. Teor médio de água no solo obtido pelo método gravimétrico (padrão de estufa) para o tratamento nº 1 (testemunha).....	56
FIGURA 20. Teor médio de água no solo obtido pelo método gravimétrico (padrão de estufa) para o tratamento nº 1 (testemunha).....	57

PARALISAÇÃO DA IRRIGAÇÃO E SINCRONIA DO DESENVOLVIMENTO DAS GEMAS REPRODUTIVAS DE CAFEIROS ORGÂNICO E ADENSADO

RESUMO GERAL

O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa, Universidade de Brasília. Objetivou avaliar o efeito da paralisação da irrigação sobre a uniformidade do florescimento de duas cultivares do cafeeiro orgânico, após aplicação de podas de esqueletamento e decote. As cultivares utilizadas foram IAPAR 59 e Obatã (*Coffea Arabica L.*), com densidade de plantio de 7.142 plantas/ha. Cinco regimes hídricos aplicados sob irrigação por gotejamento foram utilizados: sem irrigação; irrigação durante todo o ano; paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; paralisação da irrigação na época de colheita. Nas parcelas sem irrigação, o teor de água foi determinado por TDR e pelo método gravimétrico. Nos demais tratamentos, foram utilizados tensiômetro e o equipamento Irrigas. A tensão de irrigação foi de 40 kPa. O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados para o fator regime hídrico na parcela, com a cultivar em subparcela, e para o fator posição (nascente e poente) em sub-subparcela, com seis repetições. As variáveis dependentes abrangeram os números de: ramos plagiotrópicos, botões florais, flores, inflorescências, chumbinhos e chumbinhos por inflorescência. As duas cultivares tiveram diferentes início e intensidade de floração. A maioria das variáveis analisadas apontam melhor performance para a cultivar Obatã. Os tratamentos com paralisação da irrigação apresentaram resultados superiores aos tratamentos sem irrigação e irrigação durante todo o ano para a maioria das variáveis avaliadas.

Palavras-Chave: botões florais, flores de café, ramos plagiotrópicos, regime hídrico.

**PARALYZING IRRIGATION AND REPRODUCTIVE BUDS SYNCRONISM
DEVELOPMENT OF ORGANIC AND HIGH DENSITY COFFEE TREES**

ABSTRACT

The experiment was carried out at Água Limpa Farm, Brasília University. It aimed to evaluate irrigation paralyzation effect on synchronism of the development of reproductive buds of two coffee tree cultivars raised in a high density organic system, and after cutting primary lateral branches and coffee tree top. It was used IAPAR 59 and Obatã cultivars with a plant density of 7,142 plants per hectare. Five water regimes applied under drip irrigation were: no irrigation, irrigation during all over the year, and 30 and 15 days before harvesting; stopping irrigation at harvest. Water content of non irrigated plots was monitored by using TDR and gravimetric methods. Tensiometers and Irrigas equipment were used in the others treatments. Soil water tension of 40 kPa was maintained. It was used a randomized complete block design for factor irrigation regime, with factor cultivar as a split plot on irrigation and factor position (sunrise and sunset) as a split plot on cultivar. Dependent variables analyzed were number of: lateral branches, flower buds, inflorescence, small seeds, and small seeds per inflorescence. The two cultivars had different flowering initiation and number of flowers per plant. The majority of variables studied showed increased performance of Obatã cultivar. Paralyzing irrigation treatments had better results than irrigated and irrigation all over the year round treatments.

Key-words: flower buds, coffee flower, lateral branches, water regime

INTRODUÇÃO GERAL

O cafeeiro pertence à família Rubiaceae, a qual inclui diversos genótipos, porém as duas espécies mais pesquisadas em diversos países são a *Coffea arabica* e a *Coffea canephora*. Com relação às diversas espécies dessa planta relata (Chevalier, 1947), (Bridson, 1982) citado por (Fazuoli, 1986), existem descritas atualmente cerca de 100 espécies de café, e o banco de germoplasma do Instituto Agrônomo de Campinas conta com apenas quinze delas. Porém, de acordo com Calderon (2003), o cafeeiro possui mais de seis mil espécies, e a maioria destas espécies são arbustos tropicais. Apesar da existência desse elevado número de espécies, pouco se sabe a respeito do potencial comercial que encerram e sobre seu possível aproveitamento nos planos de melhoramento. Não há, nos países cafeicultores, uma coleção completa das espécies, onde estudos comparativos possam ser efetuados. Mesmo para a espécie *Coffea arábica*, de maior interesse para o continente americano, não se estabeleceram coleções completas de material genético.

A planta do cafeeiro possui folhas opostas, persistentes, elípticas, membranáceas e glabras; flores bracteadas e pequenas, alvas, perfumadas e reunidas em glomérulos. A corola é tubulosa assalveada, branca ou ligeiramente rosada, contendo cinco estames e o ovário é ínfero. Frutos drupáceos, com 1 a 1,5 cm de diâmetro, os quais encerram duas sementes. Estas sementes, após secas, torradas e moídas transformam-se no pó de café, sendo este o produto comercial final.

Cerca de 70% do café negociado no mundo é de arábica e 30% de robusta. Este arbusto é muito cultivado no Brasil, principalmente nas regiões sul, sudeste e centro-oeste. Afirmam Matiello et al. (1987) as regiões de “cerrado”, utilizadas para a cafeicultura, foram zoneadas para o cultivo da espécie *Coffea arabica*. Na indicação de variedades e linhagens selecionadas é importante considerar a sua boa adaptação e produtividade nas condições ecológicas regionais. Além disso, outras características agronômicas importantes na sua utilização são: a maturação dos frutos, arquitetura e porte das plantas e a tolerância às pragas e deficiências.

O café arábica, com qualidade superior à do robusta, é produzido principalmente no continente americano, no Quênia e em alguns outros países de menor expressão econômica, enquanto o robusta é proveniente principalmente da Costa do Marfim, Uganda, Java, União Indiana e Angola. O café plantado no Brasil é em sua maior parte arábica, existindo poucas áreas com café robusta (Espírito Santo, norte do Rio de Janeiro, Vale do Rio Doce em Minas Gerais, Mato Grosso, Rondônia, sul da Bahia e Acre).

Pesquisas recentes mostram que os ácidos clorogênicos e serotonina presentes no grão de café, após a torrefação, possuem importantes efeitos antioxidantes na saúde humana, podendo atuar contra doenças cardiovasculares e câncer de cólon. Ademais, os cientistas estão surpresos com o fato de que estas substâncias atuam no estado de humor, prevenindo ocorrências de alcoolismo, consumo de drogas e até o suicídio. No entanto, no passado o cenário era outro, ou seja, o café era considerado uma planta psicotrópica devido à presença da cafeína (ZAMBUDIO, 2005). Com o avanço das pesquisas e diversos trabalhos publicados tendo como referência a planta do cafeeiro algumas velhas crenças foram desmistificadas, e ainda, através de estudos realizados nas duas últimas décadas mostram que o consumo moderado de café, 3 a 4 xícaras por dia, melhora a atenção, a concentração, a memória e o aprendizado escolar.

Outro ponto a ser analisado diz respeito à importância do café para a economia brasileira, neste sentido (CAIXETA, 1999) relata que a economia cafeeira movimentada no País cerca de seis bilhões de reais por ano. O Brasil obteve cerca de 34 milhões de sacas beneficiadas de café em 2004, em aproximadamente 2 milhões de hectares, porém, apenas cerca de 10% foram irrigados (KIMPARA, 2005). A safra de café em 2005/06 foi de 32,94 milhões de sacas de 60 kg, a previsão para a safra de 2006/07 é de 41,6 milhões de sacas de 60 kg, e para a safra de 2007/08 a previsão é de 32,1 milhões de sacas (CONAB, 2007). A cadeia agroindustrial do café constitui um dos setores mais importantes da economia brasileira pela sua expressiva participação na exportação, geração de emprego e renda, representando a médio e longo prazo um dos principais produtos estratégicos para o país.

Em termos gerais o Brasil é o maior produtor de café com 38 % da produção mundial na safra de 2002/2003 e o segundo maior consumidor, além de apresentar cerca de 10 milhões de pessoas envolvidas em pelo menos 1700 municípios (TEIXEIRA, 2002). Para Zylbersztajn (1993) a cadeia agroindustrial do café é composta por atividades produtivas que envolvem o produtor de insumos, o produtor rural, o maquinista, o corretor, a cooperativa, a indústria de café solúvel, os exportadores, atacadistas e varejistas.

Além disso, é crescente no País a expectativa de mercado de cafés especiais, como o café orgânico. O “mercado verde”, assim conhecido no âmbito do comércio internacional, vem aumentando a demanda por produtos gerados seguindo as normas e princípios da agricultura orgânica. Estes princípios são representados pela não utilização de agrotóxicos e pelo uso de matéria orgânica, viabilizando a produção de plantas mais resistentes às pragas e doenças. A produção nacional passou de 250 sacas em 1992 para 60 mil sacas beneficiadas em 2000 (PEDINI, 2000). No ano de 2005, a produção de café orgânico saltou para 120 mil

sacas, em 2006 a previsão é de alcançar 180 mil sacas (CONAB, 2005). Estatísticas confiáveis sobre quantidade produzida e preço são escassas e faltam variedades brasileiras de boa bebida, menos dependentes de insumos, e para a produção orgânica (KIMPARA, 2005). Estima-se que haja 14.000 produtores orgânicos no Brasil. Todavia, os resultados de pesquisa sobre conversão de propriedades com plantios convencionais em orgânicos são praticamente inexistentes (AZEVEDO et al., 2002).

Aspectos baseados nos princípios e nas normas da agricultura orgânica e na vivência de extensionistas, pesquisadores e produtores podem servir de orientação inicial para àqueles que desejam fazer a conversão. É importante frisar a necessidade de o cafeicultor entender a filosofia do movimento, respeitando os princípios e normas estabelecidos Ricci et al. (2002).

Problemas adversos à cafeicultura, sobretudo as geadas, obrigou os produtores dos grandes centros de produção a deslocarem para regiões mais adequadas ao cultivo do café. Desse modo, as áreas planas de Cerrado, sem ocorrência de geadas e com baixas precipitações pluviométricas na época da colheita, inibindo a fermentação nos grãos, e ainda, a possibilidade de completa mecanização da lavoura, traduziram-se em incentivos para àqueles cafeicultores oriundos de outras regiões com algum tipo de restrição grave à cafeicultura. Neste mister, a importância da participação do Cerrado na economia cafeeira é bastante significativa. A região do Cerrado brasileiro ocupa cerca de 24% da área total do país, com 204 milhões de hectares em 13 Estados (SANZONOWICZ, 2005). Esta região tem uma grande biodiversidade, podendo desempenhar um significativo papel para o potencial produtivo do país através da abertura de novas fronteiras agrícolas.

Contudo, a baixa disponibilidade de água nos solos de Cerrado, pode ter efeitos prejudiciais no crescimento, florescimento, frutificação e outros importantes processos fisiológicos determinantes da produtividade do cafeeiro. Além disso, o cultivo nos cerrados apresenta algumas limitações de ordem ambientais, como por exemplo, a presença de alumínio e acidez elevada, existência de uma estação seca bem definida, geralmente de maio a setembro, representando sérios impedimentos para o aumento da produtividade. Isto posto, o crescimento da cafeicultura no Cerrado alcançou áreas com solos naturalmente ácidos e pobres em nutrientes, ampliando a demanda por informações técnicas sobre nutrição mineral, irrigação, desenvolvimento vegetativo e fatores referentes à quantidade e qualidade do café produzido.

A água é um dos recursos limitados na região dos Cerrados e por isso é imprescindível que as atividades agropecuárias usem-na eficientemente. Diversos sistemas de irrigação em uso apresentam baixas eficiências, consumo elevado de energia e manejo inadequado da água,

e tem estimulado o uso de sistemas alternativos como a irrigação por gotejamento. Este tipo de irrigação apresenta estreita relação de aplicabilidade com a cultura do café, motivo pelo qual vem apresentando uma ampla expansão (MANTOVANI, 2002). Trata-se do sistema que melhor ajusta-se à irrigação do cafeeiro; normalmente é utilizada distribuindo a tubulação de polietileno ao lado da linha de plantio sobre a superfície do solo.

A utilização de técnicas e formas de manejo da irrigação por gotejamento em combinação com novos genótipos de café, de hábitos de crescimento e épocas de maturação de frutos diferenciadas, cultivadas em plantio adensado, está exigindo melhor equacionamento por parte da pesquisa visando a gerar mais informações para o uso racional da água nessa cultura (SANTANA, 2004). Mantovani (2002) cita que em um contexto mais completo, e atendendo às necessidades e às dinâmicas da agricultura atual, o manejo da irrigação deve ser analisado com uma visão mais ampla, que integre outros conhecimentos e respostas, o que tem sido denominado de visão integrada. Neste caso as perguntas básicas de quando e quanto irrigar estão inseridas dentro de um processo de tomada de decisão mais amplo, que contempla outros aspectos relacionados ao agronegócio. Mendes (2001) cita que materiais genéticos mais responsivos e de porte baixo são preferíveis para plantio irrigado. A irrigação também pode promover alterações no microclima do cafezal e é de se esperar que diferentes cultivares reajam de forma diferentes quando submetidas à irrigação Santana (2004). Os trabalhos experimentais de cafeeiro irrigado demonstram que há um aumento na ordem de 20 a 30 sacas beneficiada por hectare (EMBRAPA, 1999).

Foi desenvolvido um sensor de irrigação por pesquisadores da Embrapa denominado “Irrigas”, funciona com ar ou gás em sua cavidade, determina o momento adequado de irrigações (EMBRAPA, 2003).

De acordo com Guerra et al. (2006), a evapotranspiração média diária da cultura para os cafeeiros (*Coffea arabica L.*), cv. Catuaí Rubi MG 1192, Iapar 59, Acaiá Cerrados e Topázio MG 1190 variou de, aproximadamente 3,0 mm.dia⁻¹, no mês de julho, a 6,3 mm.dia⁻¹, no mês de setembro. O alto valor de evapotranspiração da cultura no mês de setembro é resultante da elevação da temperatura, o que geralmente ocorre neste período, e das altas taxas de crescimento dos cafeeiros após o período mais frio do ano.

Viana (2004) diz que a tensão de 40 kPa mostrou menor variação em relação às tensões de 60 kPa e o Irrigas durante o período seco, mas o sistema irrigas determinou o consumo de uma lâmina de água próximo dos tratamentos de 40 e 60 kPa.

Silva (2005) ao realizar uma pesquisa com o cafeeiro na Fazenda Água Limpa, de propriedade da UnB, observou que o consumo de água de irrigação no período de janeiro a

novembro de 2004 para o tratamento de 40 kPa foi de 509 mm, e para o sistema “Irrigas” o consumo de água para o mesmo período foi de 508 mm.

O estudo das relações hídricas no cafeeiro é de particular interesse, uma vez que pequenas reduções na disponibilidade da água podem diminuir substancialmente o crescimento, ainda que não se observem murcha nas folhas ou quaisquer outros sinais visíveis do déficit hídrico. A redução no crescimento significa menor produção de nós disponíveis para a formação de flores, acarretando por conseqüência, queda na produção de frutos (DAMATTA, 2002).

Segundo Santana (2004), no Cerrado, o crescimento do cafeeiro independente do genótipo, é estimulado por fatores meteorológicos, especialmente a temperatura, associada ao teor de água no solo.

Nos solos tropicais, a capacidade de troca de cátions depende da disponibilidade de matéria orgânica. Desta forma, a manutenção de níveis adequados desse ingrediente nos solos e associado com uma adubação planejada contribui para ampliar a produtividade da cafeicultura. No entanto, alguns cafeicultores não parcelam a adubação orgânica de forma correta, a esse respeito veja o relato de alguns pesquisadores; (PRADO, 2003), sabidamente os solos tropicais apresentam a CTC, capacidade de troca de cátions, altamente dependente de matéria orgânica, responsável por cerca de 90% das suas cargas. Assim, nota-se a importância da matéria orgânica e a necessidade de acrescentá-la ao solo, dada a sua fragilidade em ambientes tropicais. Estudo realizado na região de Garça/SP por (BONINE, 1983), mostrou que em relação à aplicação de adubos, apenas uma minoria de cafeicultores parcela os fertilizantes em 5 e 6 vezes. A grande maioria faz aplicação em menor número de parcelamentos, 3 vezes, e até mesmo em 2 vezes. A aplicação é feita sempre em cobertura, na projeção da saia. Na maioria das vezes, a operação é manual e em virtude da declividade dos terrenos é prática usual a colocação do fertilizante a montante do pé de café.

Outro aspecto a ressaltar é a combinação de plantios na mesma área de cultivares semi-precoce e tardia, viabilizando um escalonamento mais adequado dos trabalhos de colheita em nível de propriedade rural e em particular da mão-de-obra familiar. Neste sentido comenta (SANTANA, 2004; VIANA, 2004), a combinação de plantios na mesma área de cultivares semi-precoce com maturação em abril-maio (IAPAR 59), e tardia, com maturação em junho-julho (OBATÃ) pode proporcionar um desejável escalonamento dos trabalhos de colheita em nível de propriedade rural e em especial da mão-de-obra familiar.

Pesquisa realizada por Silva (2005) na Fazenda Água Limpa, de propriedade da Universidade de Brasília, com as cultivares IAPAR 59 e Obatã afirma que a colheita da

cultivar IAPAR 59, com irrigação, foi realizada em 08/06/2004, e sem irrigação a colheita foi feita em 23/06/2004, enquanto que a colheita da cultivar Obatã, com irrigação, foi feita em 21/07/2004, e sem irrigação a colheita foi realizada em 02/08/2004.

As cultivares IAPAR 59 e Obatã utilizadas na presente pesquisa segundo (SANTANA, 2004; VIANA, 2004; SILVA, 2005) apresentam as seguintes características: Obatã, porte baixo, crescimento vigoroso, frutos vermelhos e de maturação média a tardia, resistente à ferrugem. Indicado preferencialmente para plantios adensados. IAPAR 59, porte baixo, menor diâmetro e volume de copa, resistente à ferrugem e maturação precoce.

O espaçamento para o cafeeiro vem sendo estudado no Brasil desde a década de 30, tendo sido dada maior ênfase a partir de 1976 com vistas a buscar soluções para os diferentes aspectos que envolvem a sua recomendação. Chaves (1999) cita que o espaçamento entre plantas na rua possibilita maior diversidade dos agroecossistemas pela utilização de adubos verdes, após o terceiro ano de cultivo.

O cultivo adensado do cafeeiro é uma realidade que contribui para a melhoria da capacidade produtiva do solo e quando feito com espaçamentos que utilizam fileira dupla não necessariamente estimulam a monocultura. Há diversas pesquisas realizadas sobre este tema, por exemplo, (RENA et al., 1994) citam que a maior vantagem dos plantios adensados é o ganho de produtividade, com menor custo de produção, pela utilização mais eficiente da radiação solar, da água e dos minerais e possivelmente pelo melhor controle natural das plantas invasoras e de algumas pragas e doenças. Ao final, as vantagens sobrepujam, e muito, os problemas advindos principalmente com o controle fitossanitário e a colheita. Há ainda de se considerar os impactos benéficos sobre o meio ambiente, decorrentes do menor uso de agrotóxicos e de fertilizantes e da maior proteção do solo, com ganhos expressivos nas suas qualidades físicas e químicas. Pavan et al. (1994) relatam que o aumento da densidade de cafeeiros, aumenta o teor de matéria orgânica no solo.

As principais fontes de matéria orgânica em uma lavoura cafeeira são: resíduos vegetais de ervas daninhas, folhas e ramos do cafeeiro caídos naturalmente ou desprendidos durante a colheita; compostos orgânicos liberados pelas raízes, tais como exudados, mucilagens e células mortas; respiração radicular e microbial e decomposição de raízes e microrganismos mortos.

Malavolta et al. (1986) dizem que no sistema de plantio adensado é possível obter: alta produtividade por área; redução dos custos de produção; boa margem de rentabilidade; retorno em curto prazo dos investimentos na implantação do cafezal. A principal vantagem do sistema consiste em permitir a obtenção de altas produções de café em curto prazo. É fácil

compreender como isso acontece. No sistema 2,0 x 0,5 m, por exemplo, com uma população de 10.000 cafeeiros/ha, consegue-se logo no 2º ano após o plantio uma produção de 3 litros de café cereja por planta. Isto representa, nesse curto período, 60 sacas de café beneficiado por hectare, enquanto no sistema normal, com 1.600 plantas/ha, a mesma produção por cafeeiro resultaria somente em 9,6 sacas/ha. O cultivo adensado do cafeeiro também é uma realidade e contribui para a melhoria da capacidade produtiva do solo e quando feito com espaçamentos que utilizam fileira dupla não necessariamente estimula a monocultura.

Para Miguel et al. (1984), um dos fatores mais importantes que se deve levar em consideração para a implantação de uma cultura de café é o número de plantas por unidade de área, bem como sua disposição no terreno, visando alcançar um índice de área foliar ótimo que represente um máximo de área foliar por área de terreno e que permita uma produtividade máxima. Além do fator produtividade, que é primordial, ao se recomendar um espaçamento deve-se levar em conta uma série complexa de fatores de grande importância, a saber: Mecanização de tratamentos culturais, mecanização da colheita, riscos da própria cultura (geadas), condições topográficas (declividade), condições climáticas e seus reflexos na maturação, escolha do cultivar, alternativas agrícolas existentes, disponibilidade de mão-de-obra, tamanho da propriedade, condução da cultura (podas) e custo inicial de formação. Este autor ainda relata que o sistema de plantio de café adensado vem preencher aquelas condições em que é recomendável o uso mais intenso da área, especialmente nas pequenas propriedades, ou então, naquelas com pouca área disponível e em regiões montanhosas, onde os tratamentos têm que ser realizados manualmente. No sistema de plantio de café adensado, conforme o uso de espaçamentos resulta em população cafeeira variando de 5.000 a 10.000 plantas por hectare, 4 a 5 vezes maior que a normalmente utilizada. Matiello et al. (1987) relatam que as podas são também indicadas para o sistema de plantio adensado. A poda deve ser feita, então, com os objetivos de ajustar a arquitetura e o porte da planta, buscando aumentar a produtividade e facilitar as operações relativas a tratamentos fitossanitários e a colheita.

As lavouras adensadas são planejadas para serem conduzidas com podas leves, do tipo decote ou esqueletamento parcial, a cada 4 ou 5 colheitas. A recepa é realizada nos casos de geadas severas. Os tipos de podas indicados são: decote, esqueletamento, esqueletamento em apenas um lado da planta em um ano de grande safra e esqueletamento do outro lado quando ocorrer novamente outra grande colheita; finalmente, recepa, em casos de danos severos causados por geadas ou granizo. No esqueletamento, cortam-se os ramos laterais a uma distância de 20 a 30 cm do tronco do cafeeiro, e no decote corta-se o tronco a uma altura superior a 1,20 m Androcioli (2006).

Rena & Maestri (1987) relatam que a florada de café, em condições naturais, é provocada pelas primeiras chuvas da estação, após um período de seca. Chuvas e queda abrupta de temperatura estão geralmente associadas nas regiões tropicais, e o sinal externo primário desencadeador da antese pode ser tanto água, quanto temperatura, ou uma interação dos dois. O intervalo entre o reinício do crescimento e a antese aparentemente depende da temperatura. Em condições naturais, as diferenças de temperatura por ocasião das floradas podem determinar as variações no tempo de abertura dos botões, que está em geral entre 7 e 15 dias. O cafeeiro não tolera variações muito amplas de temperatura, sendo que as médias abaixo de 16⁰C e acima de 24⁰C não são adequadas, e o ótimo está compreendido entre 18⁰C e 21⁰C. E, ainda, o cafeeiro é uma planta bastante tolerante à distribuição e à quantidade de chuvas. A precipitação anual ótima está entre 1200 a 1800 mm, e pode suportar bem um déficit hídrico de até 150 mm.

Matiello (1991) relata que as lavouras cafeeiras situadas em regiões em que as condições climáticas e o balanço hídrico são desfavoráveis dispensam a suplementação de água, uma vez que nestas regiões, as deficiências hídricas mais acentuadas ocorrem nos períodos de maturação dos frutos e repouso da planta, de junho a setembro, quando deficiências hídricas normais não prejudicam a produção, sendo até benéficas por condicionarem maior diferenciação floral permitindo floradas mais uniformes.

Silva et al. (2000) afirmam que a maioria das culturas apresenta variedades que diferem quanto as suas necessidades climáticas gerais e específicas. No caso da cultura do café, a deficiência hídrica e a temperatura média anual são parâmetros fundamentais em estudos de aptidão climática. Quando o déficit hídrico se torna muito elevado o cafeeiro começa a apresentar sintomas revelados por: murcha, desfolha, secamento dos ramos, morte das raízes e aparecimento de deficiências induzidas de nutrientes. A consequência desses sintomas é a queda na produção, pois, a planta para vegetar e frutificar normalmente necessita encontrar umidade facilmente disponível no solo durante todo o período de vegetação e de frutificação.

De acordo com Rena et al. (1994), as plantas cultivadas em pleno sol tendem a apresentar o fenômeno da “superprodução” e o subsequente depauperamento, principalmente se um período de seca prolongado anteceder a floração. A deficiência hídrica nessa fase sincroniza a diferenciação e o desenvolvimento das gemas florais e a abertura das flores, com as primeiras chuvas da primavera. Como o cafeeiro não é capaz de regular naturalmente a carga de frutos, ou mais especificamente, a razão folha/fruto, a planta cultivada a pleno sol é séria candidata à seca-de-ponteiros, principalmente se ocorrem veranicos durante o período de enchimento dos grãos, em janeiro-fevereiro. Os plantios adensados propiciam o

autosombreamento, que determina menor floração por planta e, conseqüentemente, uma razão folha/fruto naturalmente mais favorável.

Para Faria et al. (2003), o crescimento e fenologia do cafeeiro são altamente dependentes da disponibilidade hídrica no solo, principalmente durante as fases de florescimento e frutificação. Segundo Rena et al. (1986), a floração nas plantas compreende uma seqüência de eventos fisiológicos e morfológicos, que vai da indução floral até a antese, passando pelas fases intermediárias da evocação floral, diferenciação ou iniciação dos primórdios florais e desenvolvimento da flor. A transição entre fases é comumente gradual e imperceptível, sobretudo nas iniciais, até a formação dos primórdios.

Favarin (2004) relata que o pegamento de chumbinhos é influenciado pelo número de flores, folhas, ramos produtivos, presença ou não de flores atrofiadas, chuvas intensas durante a expansão do botão floral, nutrição das plantas, queda abrupta de temperatura, espécie, cultivar e posição da flor na planta.

Lemos et al. (2007) ao estudar os efeitos do sombreamento na atividade da redutase de nitrato em folhas de *Coffea arabica* L., variedade Catuaí Vermelho (IAC 144) constatou que a atividade enzimática da redutase do nitrato foi maior no sistema agroflorestral quando comparado com o sistema a pleno sol.

Alguns resultados indicam que nos cafeeiros irrigados os nós são produzidos intermitentemente, numa sucessão de lançamentos, cada lançamento começando após uma chuva, mas na época das chuvas principais os lançamentos são menos intensos nos cafeeiros irrigados do que naqueles que não receberam irrigação. Presumivelmente, a chuva é necessária para forçar o lançamento, por reduzir a demanda evaporativa e aumentar a umidade do solo quando esta é insuficiente. Cafeeiros que estavam sob regimes controlados de umidade do solo e foram submetidos a períodos de seca de 8 a 12 semanas e em seguida irrigados, logo iniciaram lançamentos, produzindo folhas mais rapidamente e abrindo mais os estômatos do que cafeeiros que foram irrigados constantemente. Os cafeeiros que haviam passado por um período maior de seca produziram cerca de 70% a mais de ramos laterais do que os que haviam sofrido seca por menor tempo. Parece que as tensões hídricas restringem o crescimento, mas ao longo do tempo estimulam os cafeeiros a um crescimento compensatório mais tarde, ao serem as tensões eventualmente liberadas, possivelmente pelo decréscimo da resistência radicular à absorção de água. Quanto ao florescimento, este ocorre em várias regiões pouco antes ou simultaneamente com o período de máximo crescimento dos ramos laterais. Parece que os fatores que induzem ao florescimento são os mesmos que estimulam o crescimento vegetativo Rena & Maestri (1987).

Segundo Guerra et al. (2005), a região do Cerrado apresenta um período bem definido de inverno seco e prolongado, isto possibilita a aplicação do estresse hídrico controlado para sincronização do desenvolvimento dos botões florais dos cafeeiros, objetivando assegurar esse incremento em qualidade e produtividade.

Contrariamente, a floração desigual da maioria das cultivares atualmente disponíveis no mercado constitui-se num entrave para os cafeicultores. Com isso a produção final dos grãos torna-se desuniforme, prejudicando os tratos culturais, a colheita e a comercialização da safra. Todavia, quando a planta do café é submetida a um estresse hídrico pode, eventualmente, estimular a quebra da dormência do botão floral e promover uma floração uniforme, contudo, há deficiências de pesquisas com relação ao manejo adequado da irrigação no cafeeiro. Existe ainda insuficiência de informações técnicas sobre o manejo adequado de irrigação do cafeeiro, visando rentabilidade e qualidade final do produto e a conservação do meio ambiente, no que se refere ao melhor período de paralisação da irrigação (CRISOTO et al., 1992; DINNAN & MENZEL, 1994; CARR, 2001). Esta pode favorecer a quebra de dormência do botão floral e a posterior sincronização da abertura de flores e da maturação de frutos. Rena & Maestri (1987) citam que a maioria dos trabalhos tem adotado critérios de observação visual que identificam o botão floral já diferenciado e, portanto, com a fase de iniciação completa.

Pesquisa visando à sustentabilidade da cafeicultura em condições de Cerrado, iniciada em 2002, está sendo conduzida pela Embrapa Café, em conjunto com o Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBP&D/CAFÉ). Este experimento resume-se na aplicação de um estresse hídrico controlado, na estação seca do ano, na época certa e com magnitude adequada, para sincronizar o desenvolvimento dos botões florais. A sugestão dos pesquisadores é a suspensão da irrigação por um período aproximado de 70 dias. Considerando que a região do Cerrado tem um período de seca bem definido, esse período foi determinado entre 24 de junho a 4 de setembro. O final desse período coincidindo com o aumento da temperatura mínima, ocorre à sincronização do desenvolvimento das gemas reprodutivas e abertura das flores em torno de 10 a 12 dias após o reinício da irrigação. Os resultados obtidos até a presente data foram: a) aumento da produtividade em 13 sacas/ha, quando comparado ao café irrigado todo o ano; b) maior uniformidade de floração e redução de perdas de café; c) melhor enchimento dos grãos e aumento da produção dos grãos cerejas; d) redução no consumo de água e energia elétrica em torno de 33% (GUERRA et al., 2006).

Guerra et al. (2007) propõe a suspensão da irrigação no período seco do ano para submeter as plantas de café a um estresse hídrico moderado e permitir que haja sincronização do desenvolvimento das gemas reprodutivas, uniformidade de florada e maturação dos frutos.

Recomenda, também, o ajuste da oferta de nutrientes no momento certo e em quantidades adequadas para garantir o enchimento dos grãos, o crescimento de novos ramos e nós para a safra seguinte.

Destarte, é importante salientar que os recursos naturais são escassos e dependem de boas práticas na sua utilização, por isto, deve-se primar pelo uso racional dos recursos hídricos, produção de alimentos seguros e aproveitamento integral da produção. Diante disto, disponibilização e apropriação de conhecimentos e tecnologias, quando isoladas podem ser insuficientes, no entanto são instrumentos indispensáveis para a promoção de ações de modo sustentável e estruturante, permitindo a geração de renda e postos de trabalho.

OBJETIVOS

Geral: Verificar o comportamento do cafeeiro orgânico e adensado após ser submetido às podas de esqueletamento e decote quanto ao período adequado da suspensão da irrigação para as cultivares IAPAR 59 e Obatã.

Específico: Avaliar o efeito da paralisação da irrigação sobre a sincronia do desenvolvimento das gemas reprodutivas das cultivares IAPAR 59 e Obatã.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, M. S. F. R.; LIMA, P. C.; ESPÍNDOLA, J. A. A.; MOURA, W. M. Conversão de cafezais convencionais em orgânicos. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte/MG, jan. abr. 2002. v. 23, n. 214-215. p. 53-61.

BONINI, R. Aspectos da adubação do cafeeiro na região da paulista. **Fundação Cargill**. Trabalhos apresentados no I Encontro sobre adubação do cafeeiro realizado em Garça/SP em 7 e 8 de dezembro de 1983, p. 81.

CAIXETA, G. Z. Economia cafeeira, mercado do café, tendências e perspectivas. In: ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO DE CAFÉ DE QUALIDADE, 1. **Livro de palestras**. Viçosa/MG: UFV, 1999, p. 3 -20.

CALDERON, A. M. **Estratégias de diferenciação do café: os casos do Brasil e da Colômbia**. 159p. Dissertação (Mestrado da Escola de Administração). Universidade Federal da Bahia, Salvador/BA, 2003.

CARR, M. K. V. The water relations and irrigation requirements of coffee. **Experimental Agriculture**. v. 37, n. 1, 2001, p. 1-36.

CHAVES, J. C. D. Modelo para utilização de adubos verdes em lavouras cafeeiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 25, 1999, Franca/ SP. **Trabalhos apresentados**. Rio de Janeiro, RJ: MAA/Procafé, 1999, p. 179-180.

CRISOTO, C. H.; GRANTZ, D. A.; MENZEIR, F. C. Effects of water deficit on flower opening in coffee (*Coffea arabica* L). **Tree Physiology**, v. 10, 1992, p. 127-139.

DAMATTA, F. M.; RENA, A. B. Relações hídricas no cafeeiro. In: I SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL. **Palestras**. Embrapa Café, Brasília/DF, 2002, p. 9.

DINNAN, J. E.; MENZEL. C. M. Synchronization of anthesis and enhancement of Vegetative growth in coffee (*Coffea arabica* L.) following water-stress during flower initiation. **Journal of Horticultural Science**. v. 69, n. 5. 1994, p. 841-849.

FARIA, R. T. de; CHIBANA, E.Y. Simulação do balanço hídrico do cafeeiro. In: III SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL. **Anais**. Porto Seguro/BA, 2003, p. 79.

FAVARIN, J. L. **A cultura do cafeeiro**. Piracicaba/SP: ESALQ/USP, 2004, 45p.

FAZUOLI, L. C. Genética e melhoramento do cafeeiro. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; YAMADA, T. **Cultura do cafeeiro: Fatores que afetam a produtividade**. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo. Piracicaba/SP, 1986, p. 86-113.

GUERRA, A. F.; ROCHA, O. C.; RODRIGUES G. C. Manejo do cafeeiro irrigado no Cerrado com estresse hídrico controlado. ABID. **Revista ITEM, Irrigação & Tecnologia Moderna**, n. 65/66. Brasília/DF, 2005, p. 42/45.

GUERRA, A. F.; ROCHA, O. C.; RODRIGUES G. C. Manejo de irrigação. Coeficientes de cultura para cafeeiros (*Coffea arabica* L.) no Cerrado. ABID. **Revista ITEM, Irrigação & Tecnologia Moderna**, nº 69/70. Brasília/DF, 2006, p. 81/86.

GUERRA, A. F.; ROCHA, O. C.; RODRIGUES G. C.; SANZONOWICZ, C., FILHO, G. C. R., TOLEDO, P. M. R., RIBEIRO, L. F. Sistema de produção de café irrigado: um novo enfoque. ABID. **Revista ITEM, Irrigação & Tecnologia Moderna**, n. 73. Brasília/DF, 2007, p. 52/61.

GUIMARÃES, P. T. G.; GARCIA, A. W. R.; ALVAREZ, V. V. H.; PREZOTTI, L. C.; VIANA, A. S.; MIGUEL, A. E.; MALAVOLTA, E.; CORRÊA, J. B.; LOPES, A. S.; NOGUEIRA, F. D.; MONTEIRO, A. V. C. **Cafeeiro. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação**. Viçosa/MG, 1999, 359p.

KIMPARA, D. I. Comercialização do café orgânico: realidade e perspectiva. In: **Palestras**. Curso Básico para Cultivo Orgânico do Café. 14 a 17 de junho de 2005. Embrapa Cerrados. Planaltina/DF, 2005, p. 72-75.

LEMONS, C. L.; MATSUMOTO, S. N.; COELHO, R. A.; SANTOS, M. A. F.; CESAR, F. R. C. F.; BONFIM, J. A. Os efeitos do sombreamento na atividade da redutase de nitrato em

folhas de *Coffea arábica* L. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2. Vitória da Conquista/BA, 2007, p. 1070/1074.

MALAVOLTA, E.; RENA, A. B.; ROCHA, M.; YAMADA, T. Cultura do cafeeiro. (Fatores que afetam a produtividade). In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES QUE AFETAM A PRODUTIVIDADE DO CAFEEIRO. **Anais**. Poços de Caldas/MG, 1986, p. 316.

MANTOVANI, E. C. I SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL. **Palestras**. Embrapa Café, Brasília/DF, 2002, p. 45 e 71.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; CAMARGO, A. P. de; ALMEIDA, S. R.; ERNANDES, D. R.; D'ANTONIO, A. M.; GARCIA, A. W. R.; CORTÊZ, G.; MIGUEL, A. E.; CARVALHO, S. P. **A moderna cafeicultura nos cerrados**. Instituto Brasileiro do Café (I. B. C). SEPRO/COTEC/DIPRO/IBC. Rio de Janeiro/RJ, 1987, 148p.

MATIELLO, J. B. **O café: do cultivo ao consumo**. Coleção da Agricultura, Ed. Globo 1991, il. 320p.

MENDES, A. N. G. Cultivares com potencialidades para lavouras irrigadas. In: Encontro Nacional de Irrigação da Cafeicultura no Cerrado (6:2000: Uberlândia, MG) Irrigação da cafeicultura no cerrado: **Palestras**. Uberlândia (UFU), 2001, p. 125-135.

MIGUEL, A. E.; MATIELLO, J. B. ALMEIDA, S. R. Espaçamento e condução do cafeeiro. Cultura do café: Fatores que afetam a produtividade. In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES QUE AFETAM A PRODUTIVIDADE DO CAFEEIRO. **Anais**. Poços de Caldas/MG, 1984, p. 303-307.

ONZI, A. C. **Evapotranspiração e coeficiente de cultura em cafeeiro adensado sob Irrigação por gotejamento**. 2005. 48p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade de Brasília (UnB). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2005.

PAVAN, M. A.; CHAVES, J. C. D. Influência da densidade de plantio de cafeeiros sobre a fertilidade do solo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO.

International symposium on high coffee tree density. (Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR). **Anais**. Londrina/PR, 1994, p. 93.

PEDINI, S. Produção e certificação de café orgânico. In: ZAMBOLIM, I. (Ed). **Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade**. Viçosa/MG: UFV – Departamento de Fitopatologia, 2000, p. 333-360.

PRADO, R. de M.; NASCIMENTO, V.M. **Manejo da adubação do cafeeiro no Brasil**: UNESP/FEIS. Ilha Solteira/SP, 2003, 200p.

RENA, A. B.; MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (ed). **Cultura do Cafeeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Potafós, 1986, p. 13-86.

RENA, A. B.; MAESTRI, M. Ecofisiologia do cafeeiro. In: **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: Associação Brasileira para pesquisa da potassa e do fosfato, 1987, p. 119-145.

RENA, A. B.; NACIF, A. P. Fisiologia do cafeeiro em plantios adensados In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO. International Symposium on high coffee tree density. (Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR). Secretaria da Agricultura e do Abastecimento – Paraná – SEAB). **Anais**. Londrina/PR, 1994, p. 75 e 81.

RICCI, M. S.; FERNANDES, M. C. A.; CASTRO, C. M. **Cultivo orgânico do café**. Recomendações técnicas. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Embrapa Agrobiologia, Brasília/DF, 2002, 101p.

SANTANA, M. S. Crescimento inicial de duas cultivares de cafeeiro adensado Influenciado por níveis de irrigação localizada. **Engenharia Agrícola**, v. 24, n. 3, Jaboticabal/SP, 2004, p. 644/653.

SILVA, F. A. M. da; SANTOS, E. R. A. dos; EVANGELISTA, B. A.; ASSAD, E. D. Delimitação das áreas aptas do ponto de vista Agroclimático para o Plantio da cultura do café (Coffea arábica) no Estado de Goiás. SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÉS DO

BRASIL. V. 1, Poços de Caldas/MG. **Resumos expandidos**. Brasília/DF; Embrapa Café e MINASPLAN 2000, p. 123.

SILVA, J. L. **Manejo da irrigação por gotejamento durante o terceiro ano do Cultivo de cafeeiro adensado**. 2005. 62p. Dissertação (Mestrado em Gestão de Solo e Água). Universidade de Brasília (UnB), Brasília/DF, 2005.

TEIXEIRA, T. D. Políticas estratégicas para a cafeicultura brasileira In: Simpósio de pesquisa dos cafés do Brasil. (1:2000; Poços de Caldas, MG). **Palestras**. Brasília/DF, 2002, p.169-193.

VIANA, J. L. B. **Manejo da irrigação por gotejamento durante o segundo ano de Cultivo do cafeeiro adensado**. Brasília, 2004. 42p. Dissertação (Mestrado em Gestão de Solo e Água). Universidade de Brasília (UnB), Brasília/DF, 2004.

ZYLBERSTAJN, D. **O sistema agroindustrial do café**. Porto Seguro/BA: Ortiz, 1993, 280p.

ANDROCIOI, A. F. **Poda do cafeeiro**. Instituto Agrônomo do Paraná. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/iapar/cafe/poda.html>>. Acesso em 28 jul. 2006.

Café. O futuro passa pela produção orgânica. EMBRAPA, 1999. Relatório da estimativa da safra cafeeira no Brasil safra 1999/2000. Consorcio Brasileiro de pesquisa e Desenvolvimento de Café - Embrapa. 6p. 1999. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/cafespdar.htm>>. Acesso em 28 jun. 2005.

Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), 2005. Disponível em: <<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias.htm>>. Acesso em 16 agost. 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Irrigas: Sistema gasoso de controle de irrigação**. Brasília/DF, 2003. Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/paginas/produtos/equipamentos/irrigas.htm>>. Acesso em 16 agost. 2007.

GUERRA, A. F.; ROCHA, O. C.; RODRIGUES, G. C. Embrapa Café, Notícias: **Nova forma de irrigar café no Cerrado**, 2006. Disponível em: <<http://www.sede.embrapa.br/caf%C3%A9/cons%C3%B3rcio/not%C3%ADcias.htm>>. Acesso em 26 set. 2006.

SANZONOWICZ, C. Conferência mundial do café. **Adubação de café irrigado no cerrado**, 2005. Disponível em: <<http://www.coffeebreak.com.br/ocafezal.htm>>. Acesso em 07 dez. 2005.

ZAMBUDIO, S. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL. **Café faz bem à saúde dos jovens**, 2005. Disponível em: <<http://www.sede.embrapa.br/caf%C3%A9/cons%C3%B3rcio/simp%C3%B3sio/not%C3%ADcias.htm>>. Acesso em 30 set. 2005.

CAPÍTULO ÚNICO

PARALISAÇÃO DA IRRIGAÇÃO E SINCRONIA DO DESENVOLVIMENTO DAS GEMAS REPRODUTIVAS DE CAFEEIROS ORGÂNICO E ADENSADO

Este trabalho será enviado à Revista Coffee Science da Universidade Federal de Lavras para publicação.

PARALISAÇÃO DA IRRIGAÇÃO E SINCRONIA DO DESENVOLVIMENTO DAS GEMAS REPRODUTIVAS DE CAFEEIROS ORGÂNICO E ADENSADO¹

L. M. NASCIMENTO²; C. A. S. OLIVEIRA³; C. L. SILVA⁴

RESUMO - O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa, Universidade de Brasília. Objetivou avaliar o efeito da paralisação da irrigação sobre a sincronia do desenvolvimento das gemas reprodutivas do cafeeiro orgânico, após aplicação de podas de esqueletamento e decote. As cultivares utilizadas foram IAPAR 59 e Obatã (*Coffea Arabica L.*), com densidade de plantio de 7.142 plantas/ha. Cinco regimes hídricos aplicados sob irrigação por gotejamento foram utilizados: sem irrigação; irrigação durante todo o ano; paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; paralisação da irrigação na época de colheita. Nas parcelas sem irrigação, o teor de água foi determinado por TDR e pelo método gravimétrico. Nos demais tratamentos, foram utilizados tensiômetro e o equipamento Irrigas. A tensão de irrigação foi de 40 kPa. O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados para o fator regime hídrico na parcela, com a cultivar em subparcela, e para o fator posição (nascente e poente) em sub-subparcela, com seis repetições. As variáveis dependentes abrangeram os números de: ramos plagiotrópicos, botões florais, flores, inflorescências, chumbinhos e chumbinhos por inflorescência. As duas cultivares tiveram diferentes início e intensidade de floração. A maioria das variáveis analisadas apontam melhor performance para a cultivar Obatã. Os tratamentos com paralisação da irrigação apresentaram resultados superiores aos tratamentos sem irrigação e irrigação durante todo o ano para a maioria das variáveis avaliadas.

Palavras-Chave: botões florais, flores de café, ramos plagiotrópicos, regime hídrico.

¹ Aceito para publicação em(Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor).

² Eng.º. Agr.º - Mestrando em Ciências Agrárias, Gestão de Solo e Água. Fac. Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília (UnB). E-mail: lmarques@tst.gov.br.

³ Prof. Titular da Fac. Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília, E-mail: dasilva@unb.br.

⁴ Prof. Adjunto IV da Fac. Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília, E-mail: cicero@unb.br

PARALYZING IRRIGATION AND REPRODUCTIVE BUDS SYNCRONISM
DEVELOPMENT OF ORGANIC AND HIGH DENSITY COFFEE TREES

ABSTRACT - The experiment was carried out at Água Limpa Farm, Brasília University. It aimed to evaluate irrigation paralyzation effect on synchronism of the development of reproductive buds of two coffee tree cultivars raised in a high density organic system, and after cutting primary lateral branches and coffee tree top. It was used IAPAR 59 and Obatã cultivars with a plant density of 7,142 plants per hectare. Five water regimes applied under drip irrigation were: no irrigation, irrigation during all over the year, and 30 and 15 days before harvesting; stopping irrigation at harvest. Water content of non irrigated plots was monitored by using TDR and gravimetric methods. Tensiometers and Irrigas equipment were used in the others treatments. Soil water tension of 40 kPa was maintained. It was used a randomized complete block design for factor irrigation regime, with factor cultivar as a split plot on irrigation and factor position (sunrise and sunset) as a split plot on cultivar. Dependent variables analyzed were number of: lateral branches, flower buds, inflorescence, small seeds, and small seeds per inflorescence. The two cultivars had different flowering initiation and number of flowers per plant. The majority of variables studied showed increased performance of Obatã cultivar. Paralyzing irrigation treatments had better results than irrigated and irrigation all over the year round treatments.

Key-words: flower buds, coffee flower, lateral branches, water regime

INTRODUÇÃO

Teixeira (2002) relata que o Brasil é o maior produtor de café com 38% da produção mundial na safra de 2002/2003 e o segundo maior consumidor, além de apresentar cerca de 10 milhões de pessoas envolvidas em pelo menos 1700 municípios. Caixeta (1999) comenta que a economia cafeeira movimentada no País, cerca de seis bilhões de reais por ano. O Brasil obteve cerca de 34 milhões de sacas beneficiadas de café em 2004, em aproximadamente 2 milhões de hectares, porém, apenas cerca de 10% foram irrigados (KIMPARA, 2005).

A produção nacional de café orgânico passou de 250 sacas, em 1992, para 60 mil sacas em 2000 (PEDINI, 2000). Estatísticas confiáveis sobre quantidade produzida e preço são escassas e faltam variedades brasileiras de boa bebida, menos dependentes de insumos (KIMPARA, 2005). Estima-se que haja 14.000 produtores de café orgânico no Brasil. Todavia, os resultados de pesquisa sobre conversão de propriedades com plantios convencionais em orgânicos são praticamente inexistentes (AZEVEDO et al., 2002).

Problemas adversos à cafeicultura, sobretudo as geadas, obrigou os produtores dos grandes centros de produção a deslocarem para regiões mais adequadas ao cultivo do café. Sanzonowicz (2005) relata que a região do Cerrado brasileiro ocupa cerca de 24% da área total do país, com 204 milhões de hectares em 13 Estados.

A utilização de técnicas e formas de manejo da irrigação por gotejamento em combinação com novos genótipos de café, de hábitos de crescimento e épocas de maturação de frutos diferenciadas, cultivadas em plantio adensado, está exigindo melhor equacionamento por parte da pesquisa visando a gerar mais informações para o uso racional da água nessa cultura (SANTANA, 2004). O estudo das relações hídricas no cafeeiro é de particular interesse para o seu desenvolvimento, uma vez que pequenas reduções na disponibilidade de água podem diminuir substancialmente o crescimento, ainda que não se observem murchas nas folhas ou quaisquer outros sinais visíveis do déficit hídrico. A redução no crescimento proporciona menor produção de nós disponíveis para a formação de flores, acarretando por consequência, queda na produção de grãos de café (DAMATTA, 2002).

Silva (2005) relata que em relação ao crescimento das cultivares IAPAR 59 e Obatã não houve diferença significativa entre as tensões máxima de água no solo de 20 kPa, 40 kPa, 60 kPa e Irrigas.

A combinação de plantios na mesma área de cultivares semi-precoce, com maturação em abril-maio (IAPAR 59), e tardia, com maturação em junho-julho (OBATÃ) pode proporcionar um desejável escalonamento dos trabalhos de colheita em nível de propriedade rural e em especial da mão-de-obra familiar (SANTANA, 2004; VIANA, 2004).

Matiello et al. (1987) comentam que as podas são também indicadas para o sistema de plantio adensado. A poda deve ser feita, então, com os objetivos de ajustar a arquitetura e o porte da planta, buscando aumentar a produtividade e facilitar as operações relativas a tratamentos fitossanitários e a colheita.

A floração compreende uma seqüência de eventos fisiológicos e morfológicos, indo da indução floral até a antese, passando pelas fases intermediárias da evocação floral, iniciação dos primórdios florais e desenvolvimento da flor. A transição entre fases é comumente gradual e imperceptível, sobretudo nas iniciais, até a formação dos primórdios (RENA et al., 1986). A florada de café, em condições naturais, é provocada pelas primeiras chuvas da estação, após um período de seca. Entretanto, o fator externo desencadeador da antese ou a indução floral pode ser água ou temperatura, ou uma interação dos dois ((RENA et al., 1987).

A floração desigual da maioria das cultivares disponíveis no mercado é um dos principais problemas enfrentados pelos cafeicultores. A produção final dos grãos torna-se desuniforme, prejudica os tratos culturais e a comercialização da safra. Porém, quando o cafeeiro é submetido a um estresse hídrico pode, eventualmente, estimular a quebra da dormência do botão floral e promover uma floração uniforme, contudo, há poucas pesquisas decorrentes da paralisação da irrigação de diversos genótipos visando à indução floral uniforme, rentabilidade e qualidade final dos grãos e a preservação ambiental (CRISOTO et al., 1992; DINNAN & MENZEL, 1994; CARR, 2001). Favarin (2004) relata que o pegamento de chumbinhos é influenciado pelo número de flores, folhas, ramos produtivos, presença ou não de flores atrofiadas, chuvas intensas durante a expansão do botão, nutrição das plantas, queda abrupta de temperatura, espécie, cultivar e posição da flor na planta.

Guerra et al. (2006) sugere a paralisação da irrigação por cerca de 70 dias para sincronizar o desenvolvimento dos botões florais. Guerra et al. (2007) propõe a suspensão da irrigação no período de 24 de junho a 4 de setembro para as regiões com épocas secas bem definidas, para submeter as plantas de café a um estresse hídrico moderado e permitir que haja sincronização do desenvolvimento das gemas reprodutivas, uniformidade de florada e maturação dos frutos. Além disso, recomenda o ajuste da oferta de nutrientes no momento certo e em quantidades adequadas para garantir o enchimento dos grãos, o crescimento de novos ramos e nós para a safra seguinte.

A presente pesquisa objetivou verificar o comportamento do cafeeiro orgânico e adensado, após ser submetido às podas de esqueletamento e decote, quanto ao período adequado de paralisação da irrigação para as cultivares IAPAR 59 e Obatã sobre as variáveis relacionadas com a intensidade e época de floração.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa, de propriedade da Universidade de Brasília, situada no DF, com coordenadas geográficas em torno de 15° 56' de latitude Sul e 47° 56' de longitude Oeste, e a 1080 m de altitude. O solo do local do experimento é Latossolo Vermelho-amarelo escuro, textura argilosa, com boa drenagem e baixa fertilidade. Segundo Koppen, o clima é do tipo Aw tropical chuvoso e de inverno seco. Esta unidade experimental com cerca de 1 hectare utilizou uma área de plantio de duas cultivares (IAPAR 59 e Obatã) do cafeeiro adensado e irrigado por gotejamento, convertida para o cultivo orgânico a partir de 2006, e simultaneamente estudando a época de paralisação da irrigação sobre as variáveis relacionadas com a intensidade e época de floração.

O plantio das duas cultivares foi realizado no mês de abril do ano de 2002, utilizando o espaçamento adensado entre plantas de 2,0 m x 0,5 m, e em linhas duplas espaçadas de 3,6 m e com parcelas de 25 m de comprimento, totalizando 7.142 plantas por hectare, o que viabiliza a adubação verde entre as linhas duplas. O Controle das plantas invasoras, principalmente na linha de plantio, foi feito através de capina manual, e na entrelinha utilizou-se da roçadeira motorizada. Também se buscou um padrão mínimo para o cultivo orgânico, seguindo as recomendações técnicas para o cultivo do café orgânico (RICCI et al., 2002).

Os dados climatológicos do período foram obtidos na estação meteorológica automatizada da Fazenda Água Limpa e na Estação Agroclimatológica da Embrapa-Hortaliças.

No período compreendido entre 07/08/2006 a 22/08/2006 foram realizadas as podas de esqueletamento e decote. No esqueletamento, os ramos plagiotrópicos foram podados a uma distância aproximada de 30 cm do tronco; enquanto o decote resumiu-se na eliminação do ponteiro do cafeeiro numa altura de 1,60 m em relação ao nível do solo.

O sistema de irrigação por gotejamento utilizado na presente pesquisa é constituído por linhas principais, secundárias e terciárias em PVC. Dotados com reguladores de pressão e tubogotejador flexível de polietileno de baixa densidade, com diâmetro de 12,5 mm, com emissores espaçados de 40 cm entre si, vazão média de 2,01 l h⁻¹ e pressão de serviço de 10 mca, com uma linha lateral por fileira de plantas, formando uma faixa molhada contínua com cerca de 60 cm de largura. As lâminas de água aplicadas foram obtidas através da relação entre o volume de água de irrigação aplicado por planta e a área de abrangência do gotejador. O momento da irrigação foi estabelecido através de sensores Irrigas instalados a 20 cm de profundidade e responsivos a tensões de 40 kPa (SANTANA, 2004; VIANA, 2004, ONZI, 2005). Nas parcelas com irrigação durante todo o ano, além da utilização dos sensores

“Irrigas”, foram instalados tensiômetros a 20 cm de profundidade e a 20 cm distante do caule principal do cafeeiro. O sistema de irrigação por gotejamento foi adaptado para permitir a irrigação separada das duas cultivares, visando atender as especificidades de cada genótipo.

O teor de água com base volumétrica ($\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$) nos tratamentos não irrigados foi medido usando TDR portátil (Reflectometria no Domínio do Tempo), com hastes metálicas fixas de 20 cm de comprimento. As leituras foram realizadas na linha de plantio próximo ao cafeeiro, e ajustadas através da equação $\Theta = 0,8649x + 14,332$, com $r^2 = 0,9068$. Além disso, foram coletadas amostras de solo na profundidade de 10 a 20 cm para determinação do teor de água do solo pelo método padrão de estufa (gravimétrico).

No período chuvoso, como fonte de nitrogênio, foi utilizada a adubação verde, através do plantio da *Crotalaria juncea* em 28/11/2006, em linhas duplas alternadas, com espaçamento de 25 cm na entrelinha e com 20 sementes por metro linear. Seguindo a orientação da Instrução Normativa nº 007 de 17/05/99 do Ministério da Agricultura, publicada no D.O.U. em 19/05/99, a qual normatiza a agricultura orgânica, foram realizadas adubações de cobertura na proporção de 340 kg ha⁻¹ de torta de mamona (5% de N, 2% de P₂O₅, 1% de K₂O); 130 kg ha⁻¹ de termofosfato yoorin master 1 (16% de P₂O₅, 0,1% de B, 0,05% de Cu, 0,55% de Zn, 0,15% de Mn); 355 kg ha⁻¹ de sulfato de potássio (48% de K₂O, 18% de S); 5 kg ha⁻¹ de boro (17% de B) e 49 kg ha⁻¹ de sulfato de zinco (20% de Zn). A adubação de cobertura foi dividida em quatro aplicações nas seguintes datas: 31/10/2006, 14/12/2006, 24/01/2007 e 27/03/2007. As recomendações gerais para o uso de corretivos e fertilizantes para o cafeeiro em Minas Gerais, 5ª aproximação Guimarães et al. (1999) foram seguidas.

O controle da *Cercospora coffeicola* foi realizado através de pulverização com calda bordaleza na proporção de 450 l ha⁻¹ em 09/05/2007. Para o controle de ácaros, cochonilhas e bicho mineiro foi realizada uma pulverização com calda sulfocálcica na proporção de 600 litros ha⁻¹ em 02/08/2007 de acordo com o sugerido por (RICCI et al., 2002).

Para determinar o teor de água na folha foram coletadas 50 folhas adultas e sadias por cultivar e por tratamento nos dias 15/08/2007 e 16/08/2007. Estas folhas foram acondicionadas em embalagens plásticas e transportadas numa caixa de isopor, posteriormente levadas à estufa por quatro dias sob temperatura de 60°C.

A pesquisa constou de cinco tratamentos de regimes hídricos em combinação com as cultivares IAPAR 59 e Obatã a saber: 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano, mantendo a tensão máxima da água no solo em 40 kPa; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita (08/05/2007 para a cultivar IAPAR 59 e 21/06/2007 para a cultivar Obatã); 4 - Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita (23/05/2007 para a cultivar IAPAR 59 e

06/07/2007 para a cultivar Obatã); 5 - Paralisação da irrigação na colheita (08/06/2007 para a cultivar IAPAR 59 e 21/07/2007 para a cultivar Obatã).

O reinício da irrigação para cada cultivar estava condicionado a um período de suspensão da irrigação aproximado de 70 dias, e ao aumento da temperatura do ar. Diante disso, o retorno da irrigação para a cultivar IAPAR 59 ocorreu no dia 20/08/2007 para os tratamentos 3, 4 e 5, assim, foram paralisadas as irrigação por 104, 89 e 74 dias, respectivamente. Para a cultivar Obatã, o retorno da irrigação ocorreu no dia 10/09/2007 para os tratamentos 3, 4 e 5, com paralisações da irrigação por 81, 66 e 51 dias, respectivamente.

A duração da flor foi avaliada através da observação visual, tomando-se uma flor por parcela nas posições nascente e poente e para cada cultivar. Durante a época floral foi quantificado o número de plantas com flores por parcela e para cada cultivar em estudo.

Do início ao término do período floral, em cinco plantas por parcela de cada cultivar e em dois ramos secundários das posições nascente e poente localizados no terço médio do cafeeiro foram quantificados os botões florais, flores, inflorescência, chumbinhos e chumbinhos por inflorescência. Além disso, foi quantificado em cinco plantas por parcela para cada cultivar, o número de ramos laterais produtivos.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados para o fator regime hídrico na parcela, com o cultivar em subparcela, e para o fator posição em subsubparcela com seis repetições. Assim, chegou-se ao total de 30 parcelas na área experimental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos dados climatológicos de janeiro a dezembro de 2007, observou-se que no período de abril a outubro a precipitação pluviométrica foi praticamente nula, e a evaporação do Tanque Classe A superou as respectivas chuvas, permitindo, assim, a aplicação plena dos tratamentos. A precipitação anual acumulada foi de 1.079 mm e a evaporação anual acumulada medida no Tanque Classe A foi de 1.846 mm (Figura 1), portanto, fora da faixa de precipitação anual ótima de 1200 mm a 1800 mm sugerida por ((RENA & MAESTRI, 1987).

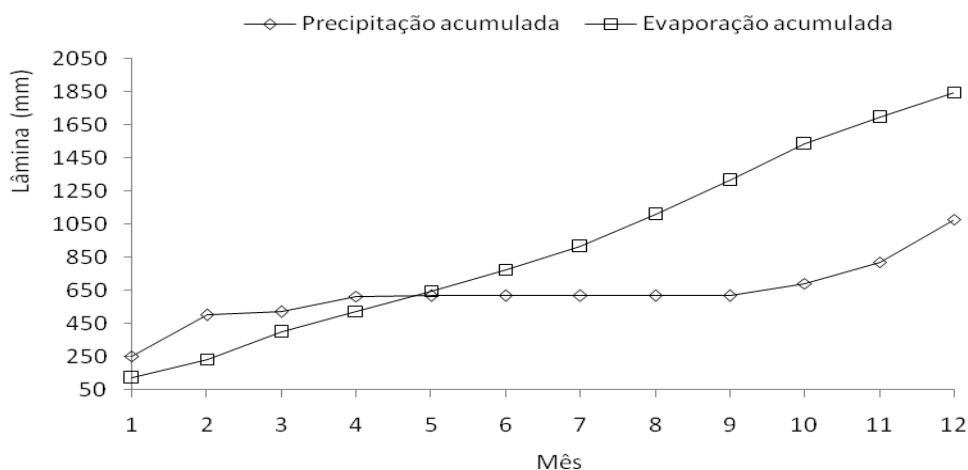


FIGURA 1. Médias mensais, observadas de janeiro a dezembro de 2007 na Fazenda Água Limpa (FAL/UnB – Brasília/DF). Precipitação e evaporação Tanque Classe A acumuladas, em mm. Precipitação anual: 1.079 mm, evaporação anual Tanque Classe A: 1.846 mm.

As maiores amplitudes térmicas foram observadas nos meses de junho, julho e agosto com temperaturas máximas e mínimas mensais de 26,1^oC, 26,7^oC e 25,4^oC; e de 13,2^oC, 13,8^oC e 12,5^oC respectivamente (Figura 2a, b, c, d, e, f). As temperaturas diárias, máxima e mínima ao longo do mês de abril variou de 27,91^oC a 28,80^oC e 16,23^oC a 17,85^oC, respectivamente. No mês de maio foi observado uma pequena redução das temperaturas máxima e mínima, 26,46^oC a 28,14^oC e 13,95^oC a 16,38^oC, respectivamente. Ao longo dos meses de junho, julho e agosto houve redução acentuada das temperaturas diárias, máxima e mínima, variou de 26,54^oC a 30,07^oC e 12,92^oC a 16,84^oC, respectivamente. No mês de setembro verificou-se uma ligeira elevação das temperaturas diárias, máxima e mínima, variou de 29,14^oC a 30,87^oC e 16,06^oC a 18,02^oC, respectivamente. De acordo com os dados de temperaturas apresentados verifica-se uma elevação das temperaturas diárias, máxima e mínima, a partir do final do mês de agosto e nos meses subsequentes. Este comportamento da temperatura pode ter contribuído para a sincronia do desenvolvimento das gemas reprodutivas, especialmente para a cultivar IAPAR 59, pois a elevação da temperatura no final de agosto coincidiu com o início da floração desta cultivar nos tratamentos em que foram paralisadas as irrigações. Diferentemente Rena & Maestri (1987) apresentam dados onde o cafeeiro não tolera variações muito amplas de temperatura, sendo que as médias, abaixo de 16^oC e acima de 24^oC não são adequadas, e o ótimo está compreendido entre 18^oC e 21^oC.

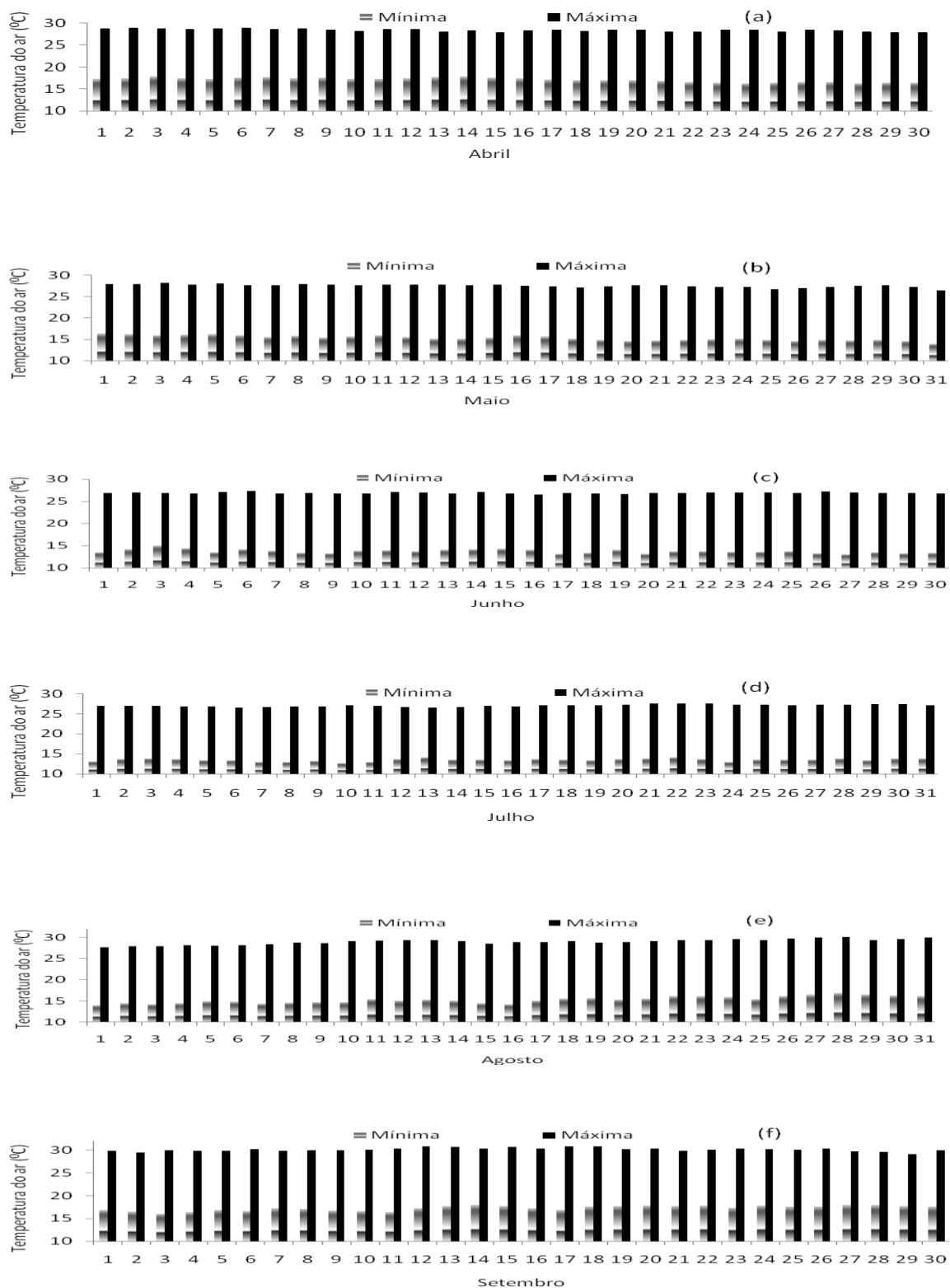


FIGURA 2. Temperatura do ar, mínima e máxima observada na Estação Agroclimatológica da Embrapa-Hortaliças no período de abril a setembro de 2007. Rodovia Brasília-Anápolis, BR 060, km 09, Gama/DF.

A tensão média de água no solo para o tratamento nº 2 (irrigação durante todo o ano) apresentou uma variação de 8,0 kPa a 40,0 kPa no período monitorado de 19/06/2007 a 31/10/2007, e no mês de novembro, com a presença de chuvas, a tensão média de água no solo aproximou-se de zero.

No tratamento sem irrigação, o teor de água no solo observado no período de janeiro a abril de 2007 ficou próximo da umidade na capacidade de campo (Figura 3). De maio a setembro de 2007, o teor de água no solo ficou em torno de 15%, abaixo do ponto de murcha elevando-se para 24% em outubro, e 34% em novembro. Santana (2004), ao desenvolver uma pesquisa nesta mesma área experimental, observou que no período frio e seco do ano, o teor de água no solo para o tratamento sem irrigação atingiu 22,4%, correspondente a 1500 kPa. Embora tenha ocorrido um período longo de estiagem a partir do final de abril a outubro de 2007, com teor médio de água no solo de 15%, não foi observado distúrbios sérios no tratamento sem irrigação. Isto reforça o pensamento de que o cafeeiro é uma planta bastante tolerante à seca.

Para os tratamentos 3, 4 e 5 foram utilizados os sensores “Irrigas”, os quais apresentaram bom desempenho e operações mínimas de manutenção. Contrariamente, os tensiômetros exigiram reposições frequentes de água destilada e maior sensibilidade aos tratamentos culturais. Resultados semelhantes foram encontrados por (SANTANA, 2004; VIANA, 2004).

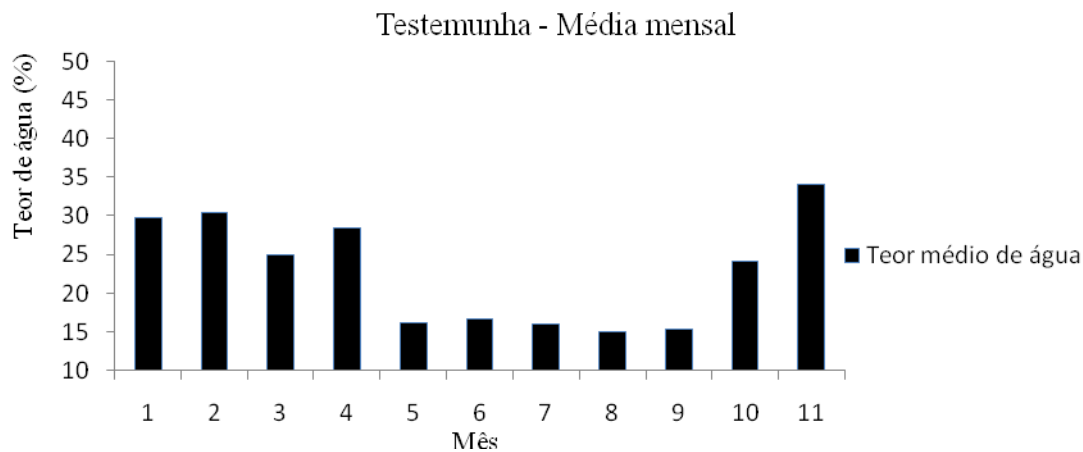


FIGURA 3. Teor de água do solo no tratamento sem irrigação, em volume, na camada de 0 a 20 cm obtido com o TDR e ajustado através da equação $\theta = 0,8649x + 14,332$ no período de janeiro a abril de 2007, e obtido pelo método gravimétrico de maio a novembro de 2007 na profundidade de 10 a 20 cm.

Quanto ao teor médio de água foliar, a cultivar Obatã apresentou as maiores médias em relação a cultivar IAPAR 59, e os tratamentos irrigados apresentaram maiores teores de água na folha do que o tratamento sem irrigação (Figura 4). Há coerências nos resultados, pois é de se esperar que nos tratamentos irrigados encontrem-se maiores teores de água na folha. Comparando o tratamento 2 com os tratamentos 3, 4 e 5, observa-se menores teores de água na folha nestes últimos. Independentemente da cultivar, estes resultados indicam que a suspensão da irrigação no período seco do ano reduziram os teores de água na folha do cafeeiro. Contudo, a redução do teor de água na folha do cafeeiro foi ainda maior no tratamento sem irrigação. Assim, fica evidente que a paralisação da irrigação proporcionou diferentes teores de água na folha do cafeeiro. É importante lembrar que a duração da paralisação da irrigação não pode comprometer o desenvolvimento adequado do botão floral e o pegamento de chumbinhos.

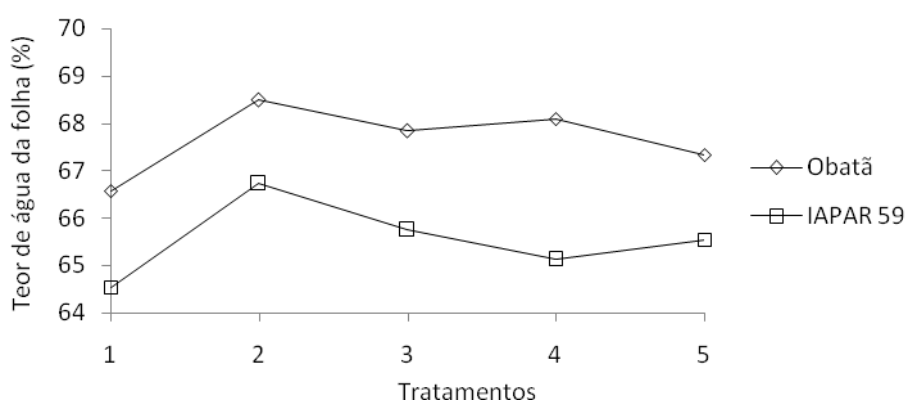


FIGURA 4. Teor médio de água na folha do cafeeiro observado nas cultivares IAPAR 59 e Obatã para todos os blocos e tratamentos irrigados e não irrigados, no período de 15/08/2007 a 22/08/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 – Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita.

Ramos plagiotrópicos: Não houve interações dupla ou tríplice entre as variáveis estudadas. Para as variáveis regime hídrico, cultivar e posição houve diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 1). As médias dos tratamentos irrigados foram superiores à média do tratamento sem irrigação, indicando ter havido efeito das paralisações das irrigações sobre as variáveis em estudo, e evidencia a importância da suspensão da irrigação no período de inverno. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos 2, 3,

4 e 5, com isso é possível suspender as irrigações em diferentes épocas. Ressalta-se que a paralisação da irrigação deve ser a mínima possível de tal forma que resulte em floração uniforme e permita os cafeeiros crescerem para a próxima safra. À semelhança desses resultados Rena & Maestri (1987) apresentam resultados em que cafeeiros que estavam sob regime hídrico controlado e foram submetidos a estresses hídricos de 56 e 84 dias, produziram 70% a mais de ramos laterais no período de maior estresse hídrico. A média da posição poente (34,31) foi superior à média da posição nascente (32,53). Independentemente do cultivar houve maior produção de ramos plagiotrópicos na posição poente. Desse modo, o número de ramos plagiotrópicos produtivos por planta foi avaliado com o fim de estimar o potencial floral da planta do cafeeiro. Observou-se que o número de ramos plagiotrópicos produtivos da cultivar IAPAR 59 superou aos da cultivar Obatã. Resultados semelhantes foram obtidos por (VIANA, 2004; SILVA, 2005). A maior produção de ramos plagiotrópicos na posição poente pode estar relacionada com o maior tempo de incidência dos raios solares nesta posição.

TABELA 1. Médias do número de ramos plagiotrópicos em função de 5 regimes hídricos (RH). RH1 - Sem irrigação; RH2 - Irrigação durante todo o ano; RH3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; RH4 – Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; RH5 - Paralisação da irrigação na colheita; duas cultivares (IAPAR 59 e Obatã) e duas posições em relação ao sol (Nascente e Poente). Coeficiente de variação 9,52%.

Trat.	IAPAR 59			Obatã			Média
	Nascente	Poente	Média	Nascente	Poente	Média	
RH1	29,93	30,03	29,98	26,37	25,40	25,88	27,93 B ¹
RH2	33,90	36,40	35,15	32,17	32,80	32,48	33,82AB
RH3	35,33	37,60	36,47	29,30	35,57	32,43	34,45AB
RH4	34,97	38,97	36,97	33,13	35,70	34,41	35,69A
RH5	37,73	38,13	37,93	32,47	32,53	32,50	35,22A
Médias	34,37ab	36,22a	35,29a	30,69c	32,40bc ¹	31,54b	
Posição	32,53a	34,31b					

⁽¹⁾ Médias com a mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Botão floral: Houve interação dupla entre cultivar e regime hídrico e diferenças significativas entre as posições nascente e poente, com médias de 97,05 e 83,13, respectivamente (Tabela 2). Apenas a cultivar Obatã sem irrigação diferiu dos demais tratamentos. O efeito da paralisação no tratamento 4 foi o melhor sobre esta variável. Isto sugere ser possível as paralisações das irrigações em diferentes épocas. Entretanto, visando à redução dos custos de produção, como por exemplo, o consumo de água, energia elétrica e mão de obra, é possível optar pelo tratamento que implicou no maior período de paralisação da irrigação, e neste caso, é o tratamento 3. Com este tratamento as irrigações foram suspensas por 104 e 81 dias para as cultivares IAPAR 59 e Obatã, respectivamente. Resultados semelhantes com genótipos de *Coffea arabica* foram obtidos por Guerra et al. (2006). A sugestão dos pesquisadores é a suspensão da irrigação por um período aproximado de 70 dias na estação seca do ano; para a região de Cerrado, este período é de 24 de junho a 04 de setembro. Dentre os resultados obtidos, destacam-se a maior uniformidade da floração e a redução no consumo de água e energia elétrica em torno de 33%.

TABELA 2. Médias do número de botões florais em função de 5 regimes hídricos (RH). RH1 - Sem irrigação; RH2 - Irrigação durante todo o ano; RH3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; RH4 - Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; RH5 - Paralisação da irrigação na colheita; duas cultivares (IAPAR 59 e Obatã) e duas posições em relação ao sol (Nascente e Poente). Coeficiente de variação 18,54%.

Trat.	IAPAR 59			Obatã			Média
	Nascente	Poente	Média	Nascente	Poente	Média	
RH1	92,67	77,47	85,07AB	66,53	58,47	62,50B ²	73,78
RH2	97,93	86,00	91,97AB	91,50	94,93	93,22AB	92,59
RH3	117,27	93,73	105,50A	95,17	81,70	88,43AB	96,97
RH4	98,80	76,20	87,50AB	111,57	95,47	103,52A	95,51
RH5	110,87	93,20	102,03A	88,20	74,13	81,16AB	91,60
Médias	103,50a	85,30b	94,41	90,59ab	80,94b ²	85,77	
Posição	97,05a	83,13b ²					

⁽²⁾ Médias com a mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O período principal de floração da cultivar IAPAR 59 para os tratamentos 3, 4, e 5, com suspensões da irrigação por 104, 89 e 74 dias, respectivamente, foi de 29/08/2007 a 13/09/2007, com 15 dias de floração (Figura 5a, b, c, d, e). Para os tratamentos 3 e 4, 85% das parcelas estavam floridas, e para o tratamento 5, 65% da parcela estava florida. O tratamento nº 2 (irrigação durante todo o ano), com o pico da floração em 06/09/2007 a 20/09/2007, com 60% da parcela florida, voltando a apresentar um percentual de 20% de plantas floridas no final de outubro de 2007. O tratamento sem irrigação floriu de 10/10/2007 a 31/10/2007, com 18% de plantas floridas na parcela, reduzindo para 10% de plantas floridas na parcela em 20/10/2007, e finalmente, elevando-se para 80% de plantas floridas na parcela em 31/10/2007, portanto, no período chuvoso.

Para a cultivar Obatã, o período principal da floração para os tratamentos 3, 4 e 5 foi de 18/09/2007 a 28/09/2007, com 65% da parcela florida. Para os tratamentos 4 e 5 o pico da floração ocorreu no período de 18/09/2007 a 28/09/2007, com 50% da parcela florida. Independente da cultivar, verifica-se que no tratamento 3 houve maior uniformidade da floração, com picos de florações bem definidos. Destaca-se o tratamento 5 com 58% da parcela florida no final de outubro de 2007. O tratamento 2 (irrigação durante todo o ano) com dois picos de floração em 9/10/2007 25/10/2007, respectivamente, estavam com 55% da parcela florida. À semelhança do tratamento sem irrigação da cultivar IAPAR 59, o tratamento sem irrigação da cultivar Obatã iniciou a floração em 10/10/2007, com 10% de plantas floridas na parcela, reduzindo para 8% em 25/10/2007, e elevando-se para 80% de plantas floridas na parcela em 31/10/2007. O efeito da suspensão da irrigação pode ser observado com maior evidência no tratamento com paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita, onde os picos de floração, independente da cultivar, tornaram-se bem definidos.

A falta de sincronia do desenvolvimento das gemas reprodutivas, independente da cultivar, pode ser mais bem visualizada nos tratamentos sem irrigação e irrigação durante todo o ano. Para ambas cultivares, o tratamento sem irrigação apresentou os menores percentuais de plantas floridas no início do mês de outubro, elevando-se para 80% no dia 31/10/2007. O tratamento com irrigação durante todo o ano apresentou diferentes períodos e intensidades de floração. Estes resultados comprovam que os dois extremos, sem irrigação e irrigação durante todo o ano, é desaconselhável para a cafeicultura, pois além de implicar em maiores custos de produção reduz, também, a uniformidade da floração.

Por outro lado, os tratamentos com paralisações das irrigações apresentaram os melhores resultados em termos da sincronia do desenvolvimento das gemas reprodutivas para as cultivares avaliadas.

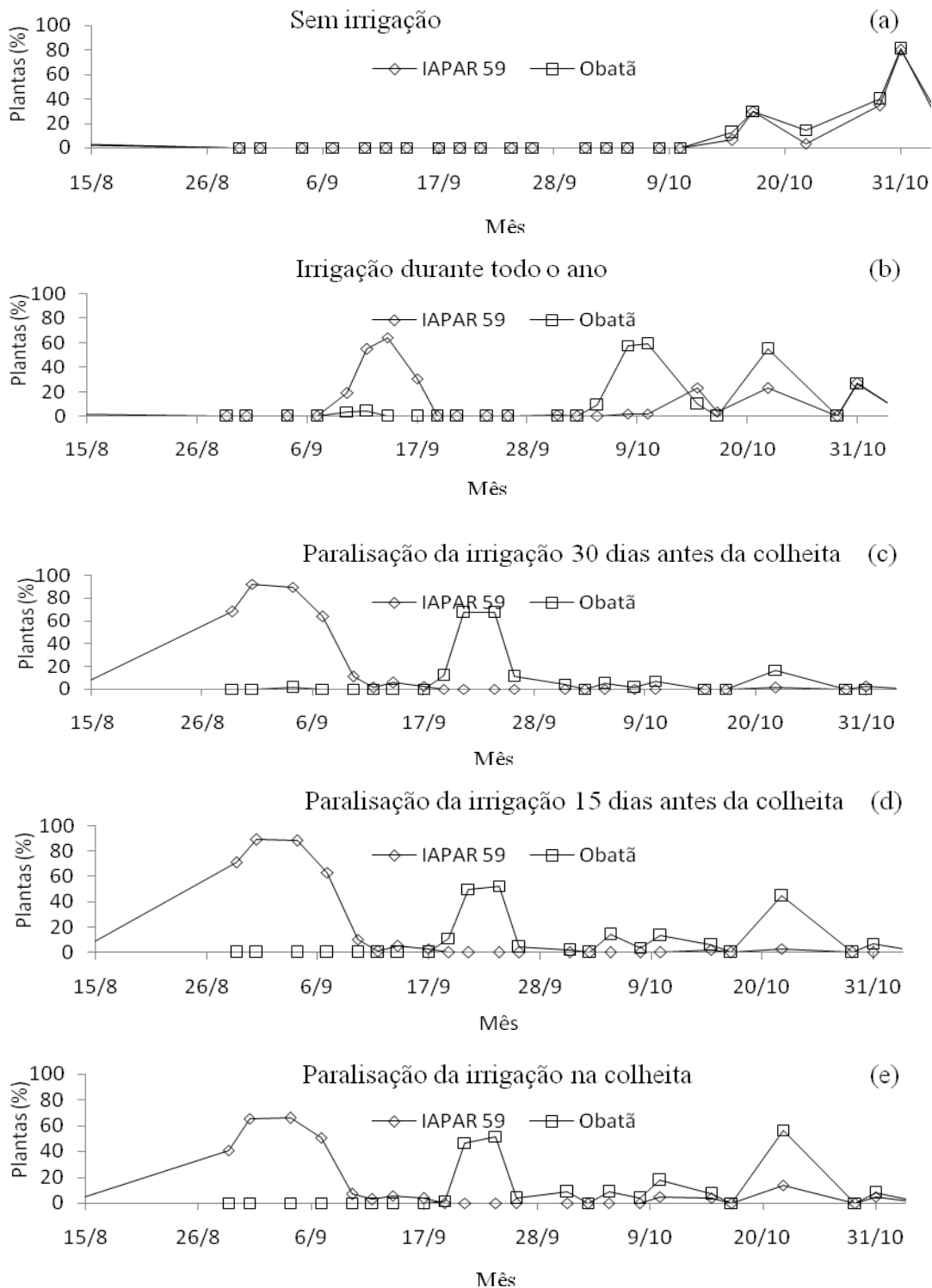


FIGURA 5. Percentual de cafeeiros com mais de 100 flores por planta, cultivares IAPAR 59 e Obatã, tratamentos irrigados e sem irrigação, período de agosto a outubro de 2007.

Flores: Houve interação dupla entre regime hídrico e cultivar, e entre cultivar e posição (Tabela 3). Para a cultivar Obabã, o tratamento 3 com maior média (88,03), não diferiu do tratamento 4, porém, diferiu dos demais tratamentos, sugerindo para esta cultivar a paralisação da irrigação por 81 dias referente ao tratamento 3. Independente da cultivar não houve diferença significativa entre o tratamento nº 1 (testemunha) e o tratamento nº 2 (irrigação durante todo o ano), porém estes tratamentos diferiram dos tratamentos nºs. 3, 4 e 5. As menores médias apresentadas pelos tratamentos sem irrigação e irrigação durante todo o ano reforça a idéia de que o cafeeiro necessita de água disponível no solo para desenvolver-se, porém, esta oferta de água precisa ser suspensa por um período determinado, visando induzir a sincronia do desenvolvimento de suas gemas reprodutivas. Na comparação entre regime hídrico e cultivar, a cultivar Obatã superou a cultivar IAPAR 59 na produção média de flores por planta no tratamento 3 (88,03). Na avaliação entre cultivar e posição, houve diferença significativa, predominando a cultivar Obatã nas posições nascente e poente sobre a cultivar IAPAR 59 nas posições nascente e poente. De acordo com Favarin (2004), o pegamento de chumbinhos é influenciado, dentre outros fatores, pelo número de flores, folhas, ramos produtivos, temperatura e posição da flor na planta.

Ressalta-se que fora do período do estresse hídrico, as irrigações devem ser feitas normalmente, observando a magnitude do estresse hídrico e a quantidade de água a ser aplicada. Considere-se, ainda, que há estreita relação entre crescimento vegetativo e produção de nós para a formação de flores. Recomendação semelhante é feita por Damatta (2002). Além disso, segundo (RENA et al., 1986), há uma estreita dependência da floração em relação ao crescimento dos ramos e, por conseqüência, da produção em relação à floração.

Comparando as Tabelas 2 e 3, onde estão representadas as médias do número de botões florais e flores, respectivamente, observa-se que houve redução acentuada na média do número de flores. Este fato pode estar relacionado com as temperaturas baixas verificadas no mês de agosto, sendo, portanto, insuficientes para estimular uma maior produção de flores. Com isso, uma quantidade considerável de botões florais continuou em repouso; uma parte desses botões voltou a apresentar florações no final dos meses de setembro e outubro de 2007.

TABELA 3. Médias do número de flores em função de 5 regimes hídricos (RH). RH1 - Sem irrigação; RH2 - Irrigação durante todo o ano; RH3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; RH4 – Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; RH5 - Paralisação da irrigação na colheita; duas cultivares (IAPAR 59 e Obatã) e duas posições em relação ao sol (Nascente e Poente). Coeficiente de variação 15,17%.

Trat.	IAPAR 59			Obatã		
	Nascente	Poente	Média	Nascente	Poente	Média
RH1	21,50	20,03	20,77 C	25,433	25,80	25,62C ³
RH2	28,40	24,97	26,68C	22,400	27,07	24,73C
RH3	54,90	54,83	54,86B	90,333	85,73	88,03A
RH4	72,33	63,27	67,80AB	72,767	77,73	75,35AB
RH5	67,83	57,33	62,58B	55,700	63,30	59,50 B
Médias	48,99 bc	44,09c	46,54	53,33 ab	55,93a ³	54,63
Posição	51,16	50,00				

⁽³⁾ Médias com a mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A duração da flor das cultivares IAPAR 59 e Obatã, observada no período de setembro a outubro de 2007, variou de 2 a 5,5 dias (Figura 6a, b). Para a cultivar Obatã, independente da posição, a duração da flor foi de 4 a 5 dias para os tratamentos com paralisações das irrigações. No tratamento com irrigação durante todo o ano, a duração da flor foi de 2,4 dias, e no tratamento sem irrigação, a duração da flor foi de 3 dias. Para a cultivar IAPAR 59, independente da posição, a duração da flor foi de 3,5 dias para os tratamentos com suspensões das irrigações. A maior duração da flor foi apresentada por esta cultivar no tratamento 2, com 5,5 dias de duração. Independente da cultivar e da posição, a duração da flor foi mais uniforme nos tratamentos com paralisações das irrigações. Estes resultados mostram a importância da paralisação da irrigação para a uniformização da florada.

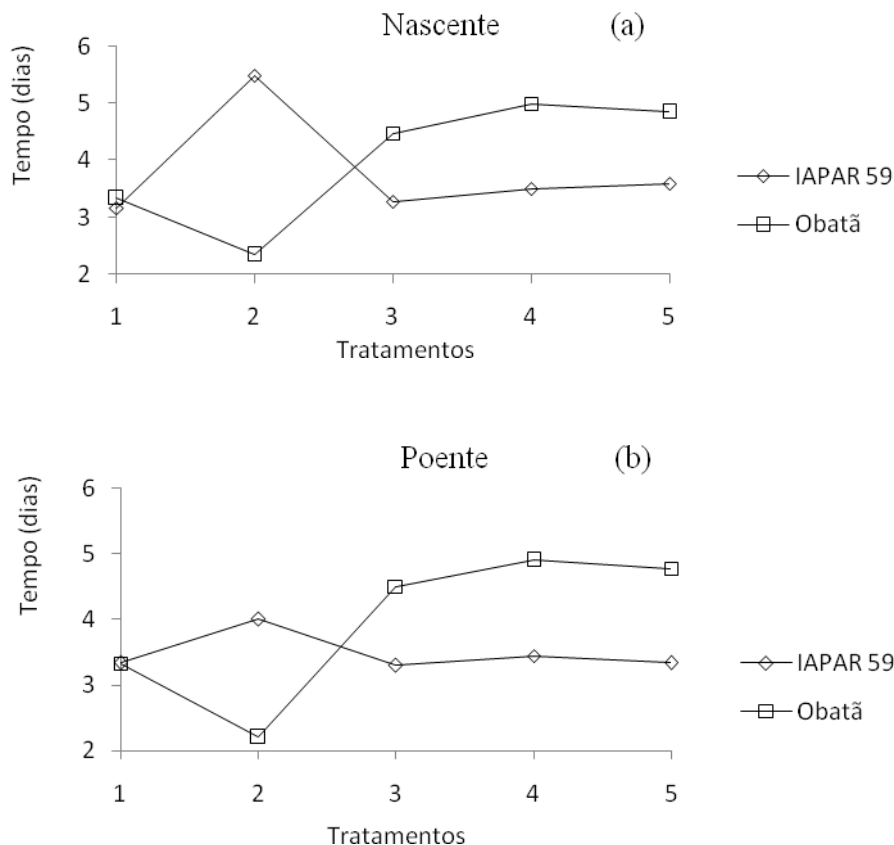


FIGURA 6. Duração da flor para os tratamentos irrigados e sem irrigação, período de 01/09/2007 a 18/10/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 - Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita.

Inflorescência: Houve diferença significativa para a interação entre regime hídrico e cultivar (Tabela 4). A cultivar Obatã no tratamento nº 3 apresentou a melhor média de produção de inflorescência (24,50). Assim, a paralisação da irrigação em 21/06/2007 e o retorno da irrigação em 10/09/2007, com suspensão da irrigação por 81 dias sinaliza o melhor resultado em termos da sincronia do desenvolvimento das gemas reprodutivas para esta cultivar. Estudando genótipos de *Coffea arabica L.* Guerra et al. (2007) propõe a suspensão da irrigação no período de 24 de junho a 4 de setembro para as regiões com época seca bem definida. Este período de paralisação da irrigação mostrou-se eficaz para sincronizar o desenvolvimento das gemas reprodutivas e uniformizar a floração e a maturação dos cafeeiros.

TABELA 4. Médias do número de inflorescências em função de 5 regimes hídricos (RH). RH1 - Sem irrigação; RH2 - Irrigação durante todo o ano; RH3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; RH4 – Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; RH5 - Paralisação da irrigação na colheita; duas cultivares (IAPAR 59 e Obatã) e duas posições em relação ao sol (Nascente e Poente). Coeficiente de variação 12,77%.

Trat.	IAPAR 59			Obatã		
	Nascente	Poente	Média	Nascente	Poente	Média
RH1	9,50	9,27	9,38C	11,10	11,10	11,10C ⁴
RH2	11,73	11,03	11,38 C	8,70	10,57	9,63C
RH3	18,67	19,23	18,95B	25,06	23,93	24,50A
RH4	22,27	21,50	21,92AB	21,80	21,10	21,45AB
RH5	20,93	19,30	20,12AB	17,23	19,06	18,15B
Médias	16,62	16,08	16,35	16,87	17,15	16,92
Posição	16,70	16,61				

⁽⁴⁾ Médias com a mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Chumbinho: Houve interação positiva entre regime hídrico e cultivar e significância para as posições nascente e poente, sendo que a posição nascente apresentou a maior média (69,77) (Tabela 5). A cultivar Obatã apresentou a maior média no tratamento 3 (90,57). Contudo, não houve diferença significativa entre as médias dessa cultivar. Assim, é possível optar por qualquer um dos períodos de paralisação da irrigação. O fato da cultivar Obatã apresentar-se mais produtiva em relação a cultivar IAPAR 59 foi objeto de estudo realizado por (VIANA, 2004; SILVA, 2005). Ressalta-se que a escolha por um determinado período de paralisação da irrigação deve observar, dentre outros requisitos, a redução dos custos de produção e assegurar o melhor pegamento dos chumbinhos.

TABELA 5. Médias do número de chumbinhos em função de 5 regimes hídricos (RH). RH1 - Sem irrigação; RH2 - Irrigação durante todo o ano; RH3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; RH4 – Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; RH5 - Paralisação da irrigação na colheita; duas cultivares (IAPAR 59 e Obatã) e duas posições em relação ao sol (Nascente e Poente). Coeficiente de variação 15,76%.

Trat.	IAPAR 59			Obatã		
	Nascente	Poente	Média	Nascente	Poente	Média
RH1	44,50	34,87	39,67B	55,30	67,40	61,35AB
RH2	36,53	38,47	37,50B	78,87	69,17	74,02A ⁵
RH3	72,50	62,53	67,52AB	93,53	87,60	90,57A
RH4	88,10	71,40	79,75A	85,43	83,03	84,23A
RH5	74,37	72,87	73,62A	68,57	67,77	68,17AB
Médias	63,20	56,03	59,61	76,34	74,99	75,65
Posição	69,77a	65,51b ⁵				

⁽⁵⁾ Médias com a mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Chumbinho por inflorescência: Houve interação tríplice entre regime hídrico e cultivar versus posição, e também houve interação dupla entre regime hídrico e cultivar, indicando que as cultivares em estudo apresentam comportamentos diferentes quando submetidas à irrigação (Tabela 6). De acordo com Santana (2004), a irrigação pode promover alterações no micro clima do cafezal e é de se esperar que diferentes cultivares reajam de forma diversa quando submetidas à irrigação.

Para a interação tríplice, regime hídrico e cultivar versus posição, a cultivar Obatã apresentou a maior produção média de chumbinhos por inflorescência no tratamento nº 2 e na posição nascente (9,58). Embora a cultivar Obatã tenha apresentado a maior produção de chumbinho por inflorescência no tratamento com irrigação durante todo o ano, não há que se falar que esse tratamento proporcionou a melhor uniformidade de produção, pois o período floral com este tratamento estendeu-se por aproximadamente 22 dias, e apresentou florações com intensidades bastante diferenciadas neste intervalo de tempo. Observe na (Figura 5b) que esta cultivar apresentou dois picos de floração com cerca de 60% das parcelas floridas nos períodos de 09/10/2007 e 20/10/2007, respectivamente. Isto provavelmente resultará numa

colheita desuniforme. Além disso, Rena & Maestri (1987) relatam que o tempo de abertura dos botões florais está em geral entre 7 e 15 dias, e há estreita relação entre floração e produção uniformes.

TABELA 6. Médias do número de chumbinhos por inflorescências em função de 5 regimes hídricos (RH). RH1 - Sem irrigação; RH2 - Irrigação durante todo o ano; RH3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; RH4 – Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; RH5 - Paralisação da irrigação na colheita; duas cultivares (IAPAR 59 e Obatã) e duas posições em relação ao sol (Nascente e Poente). Coeficiente de variação 19,61%.

Trat.	IAPAR 59		Obatã		Média
	Nascente	Poente	Nascente	Poente	
RH1	4,48 CD	3,53 D	5,03BCD	5,98BC	4,75
RH2	3,12 D	3,60 D	9,58 A	6,67 B ⁶	5,74
RH3	3,88 CD	3,30 D	3,87 CD	3,68 D	3,68
RH4	4,02 CD	3,33 D	4,03 CD	4,03CD	3,85
RH5	3,52 D	3,82 D	3,92 CD	3,512D	3,69
Médias	3,80	3,52	5,29	4,78	
Posição	4,54	4,15			

⁽⁶⁾ Médias com a mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

Os tratamentos sem irrigação e com irrigação durante todo o ano não diferiram entre si, e apresentaram os piores resultados para os parâmetros flores abertas e inflorescências. As paralisações das irrigações no período seco do ano indicaram desempenho superior para a maioria das variáveis dependentes avaliadas.

A cultivar IAPAR 59 apresentou melhor desempenho nas variáveis ramos plagiotrópicos e botões florais; e a cultivar Obatã apresentou melhor desempenho nas variáveis flores abertas, inflorescências, chumbinhos e chumbinhos por inflorescência. Exceto para ramos plagiotrópicos, os demais parâmetros apresentaram maior produção na posição nascente.

O tratamento nº 3, com 104 e 81 dias de paralisações das irrigações para as cultivares IAPAR 59 e Obatã, respectivamente, indicou o melhor resultado em termos da sincronia do desenvolvimento das gemas reprodutivas, com melhor performance da cultivar Obatã. Por fim, a uniformidade da floração do cafeeiro após ser submetida às podas de esqueletamento e decote, independente dos genótipos avaliados, foi afetada por fatores climatológicos, sobretudo, a temperatura associada ao teor de água do solo.

SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

- a) Avaliar o efeito do estresse hídrico sobre a produtividade e a qualidade da bebida das cultivares IAPAR 59 e Obatã no sistema de cultivo orgânico e em condições de Cerrado;
- b) Avaliar o efeito do estresse hídrico aplicado ao plantio consorciado das cultivares IAPAR 59 e Obatã (*Coffea arabica L.*) com o Picão preto (*Bidens pilosa L.*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, M. S. F. R.; LIMA, P. C.; ESPÍNDOLA, J. A. A.; MOURA, W. M. Conversão de cafezais convencionais em orgânicos. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte./ jan. abr. 2002, v. 23, n. 214-215. p. 53-61.

CAIXETA, G. Z. Economia cafeeira, mercado do café, tendências e perspectivas. In: ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO DE CAFÉ DE QUALIDADE, 1. **Livro de palestras**. Viçosa/MG: UFV, 1999, p. 3 -20.

CARR, M.K.V. The water relations and irrigation requirements of coffee. **Experimental Agriculture**. v. 37, n. 1, p. 1-36, 2001.

CRISOTO, C. H.; GRANTZ, D. A.; MENZEIR, F. C. Effects of water deficit on flower opening in coffee (*Coffea arabica* L). **Tree Physiology**, v. 10, 1992, p. 127-139.

DAMATTA, F. M.; RENA, A. B. Relações hídricas no cafeeiro. In: I SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL. **Palestras**. Embrapa Café, Brasília/DF, 2002, p. 9.

DINNAN, J. E.; MENZEL. C. M. Synchronization of anthesis and enhancement of Vegetative growth in coffee (*Coffea arabica* L.) following water-stress during flower initiation. **Journal of Horticultural Science**. v. 69, n. 5. 1994, p. 841-849.

FAVARIN, J. L. **A cultura do cafeeiro**. Piracicaba/SP: ESALQ/USP, 2004, 45p.

GUERRA, A. F.; ROCHA, O. C.; RODRIGUES G. C. Manejo de irrigação. Coeficientes de cultura para cafeeiros (*Coffea arábica* L.) no Cerrado. ABID. **Revista ITEM, Irrigação & Tecnologia Moderna**, v. 69/70. Brasília/DF, 2006, p. 81/86.

GUERRA, A. F.; ROCHA, O. C.; RODRIGUES G. C.; SANZONOWICZ, C., FILHO, G. C. R., TOLEDO, P. M. R., RIBEIRO, L. F. Sistema de produção de café irrigado: um novo enfoque. ABID. **Revista ITEM, Irrigação & Tecnologia Moderna**, n. 73. Brasília/DF, 2007, p. 52/61.

GUIMARÃES, P. T. G.; GARCIA, A. W. R.; ALVAREZ, V. V. H.; PREZOTTI, L. C.; VIANA, A. S.; MIGUEL, A. E.; MALAVOLTA, E.; CORRÊA, J. B.; LOPES, A. S.; NOGUEIRA, F. D.; MONTEIRO, A. V. C. **Cafeeiro. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação.** Viçosa/MG, 1999, 359p.

KIMPARA, D. I. Comercialização do café orgânico: realidade e perspectiva. In: **Palestras.** Curso Básico para Cultivo Orgânico do Café. 14 a 17 de junho de 2005. Embrapa Cerrados. Planaltina/DF, 2005, p. 72-75.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; CAMARGO, A. P. de; ALMEIDA, S. R.; ERNANDES, D. R.; D'ANTONIO, A. M.; GARCIA, A. W. R.; CORTÊZ, G.; MIGUEL, A. E.; CARVALHO, S. P. **A moderna cafeicultura nos cerrados.** Instituto Brasileiro do Café (I. B. C). SEPRO/COTEC/DIPRO/IBC. Rio de Janeiro/RJ, 1987, 148p.

ONZI, A. C. **Evapotranspiração e coeficiente de cultura em cafeeiro adensado sob Irrigação por gotejamento.** 2005. 48p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade de Brasília (UnB). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2005.

PEDINI, S. Produção e certificação de café orgânico. In: ZAMBOLIM, I. (Ed). **Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade.** Viçosa/MG: UFV – Departamento de Fitopatologia, 2000, p. 333-360.

RENA, A. B.; MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (ed). **Cultura do Cafeeiro: fatores que afetam a produtividade.** Piracicaba: Potafós, 1986, p. 13-86.

RENA, A. B.; MAESTRI, M. Ecofisiologia do cafeeiro. In: **Ecofisiologia da produção agrícola.** Piracicaba: Associação Brasileira para pesquisa da potassa e do fosfato, 1987, p. 119-145.

RICCI, M. S.; FERNANDES, M. C. A.; CASTRO, C. M. **Cultivo orgânico do café.** Recomendações técnicas. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Embrapa Agrobiologia, Brasília/DF, 2002, 101p.

SANTANA, M. S. Crescimento inicial de duas cultivares de cafeeiro adensado Influenciado por níveis de irrigação localizada. **Engenharia Agrícola**, v. 24, n. 3, Jaboticabal/SP, 2004, p. 644/653.

SILVA, J. L. **Manejo da irrigação por gotejamento durante o terceiro ano do Cultivo de cafeeiro adensado**. 2005. 62p. Dissertação (Mestrado em Gestão de Solo e Água). Universidade de Brasília (UnB), Brasília/DF, 2005.

TEIXEIRA, T. D. Políticas estratégicas para a cafeicultura brasileira In: Simpósio de pesquisa dos cafés do Brasil. (1:2000; Poços de Caldas, MG). **Palestras**. Brasília/DF, 2002, p.169-193.

VIANA, J. L. B. **Manejo da irrigação por gotejamento durante o segundo ano de Cultivo do cafeeiro adensado**. Brasília, 2004. 42p. Dissertação (Mestrado em Gestão de Solo e Água). Universidade de Brasília (UnB), Brasília/DF, 2004.

GUERRA, A. F.; ROCHA, O. C.; RODRIGUES, G. C. Embrapa Café, Notícias: **Nova forma de irrigar café no Cerrado**, 2006. Disponível em: <<http://www.sede.embrapa.br/cafè/consórcio/notícias.htm>>. Acesso em 26 set. 2006.

SANZONOWICZ, C. Conferência mundial do café. **Adubação de café irrigado no cerrado**, 2005. Disponível em: <<http://www.coffeebreak.com.br/ocafezal.htm>>. Acesso em 07 dez. 2005.

FIGURAS



FIGURA 7. Tensão média mensal monitorada no tratamento nº 2 (irrigação durante todo o ano) no período de junho a novembro de 2007 com a utilização de um tensímetro digital.

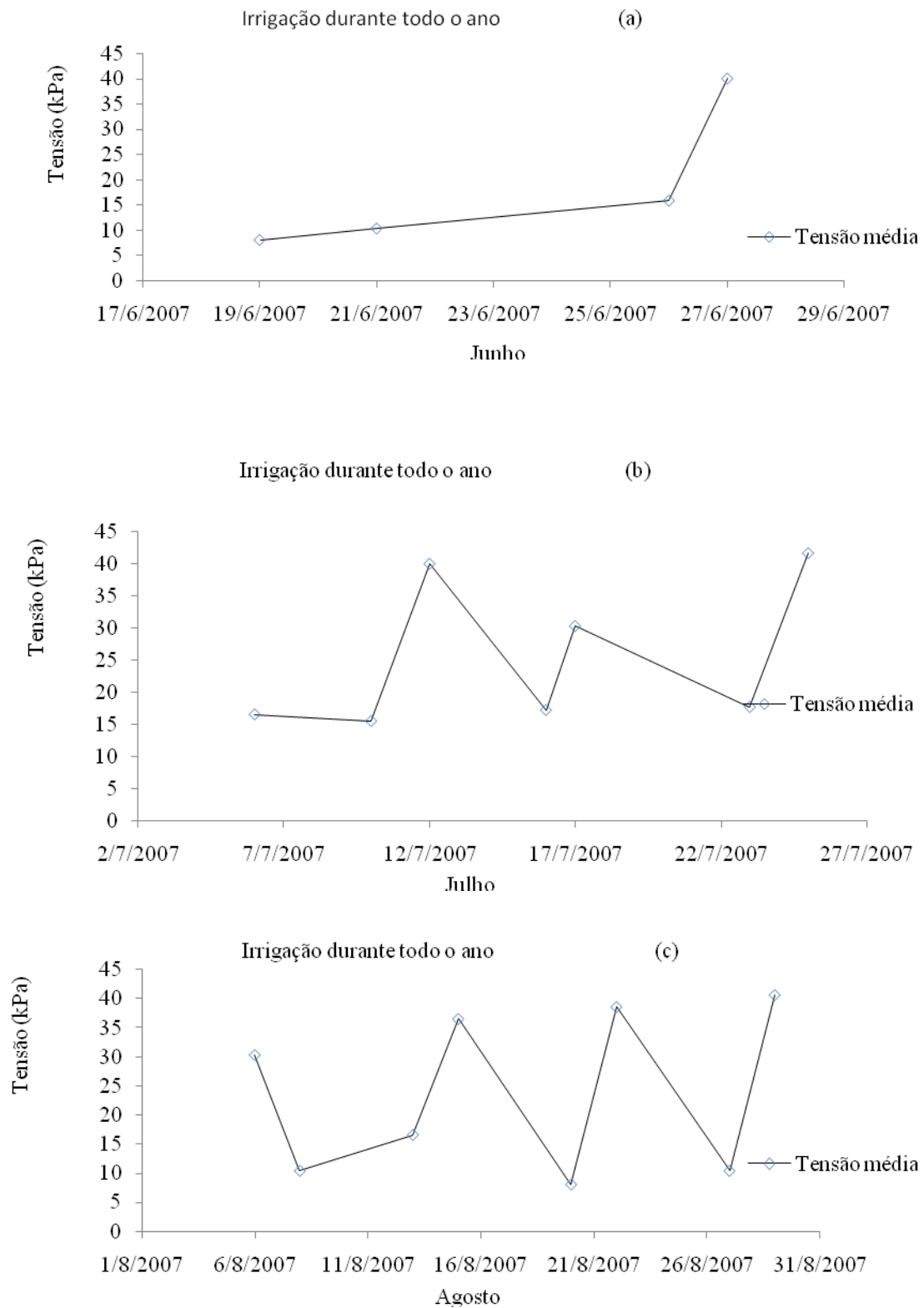


FIGURA 8. Tensão média diária observada no tratamento nº 2 (irrigação durante todo o ano) no período de 17/06/2007 a 31/08/2007 com Tensímetro digital.

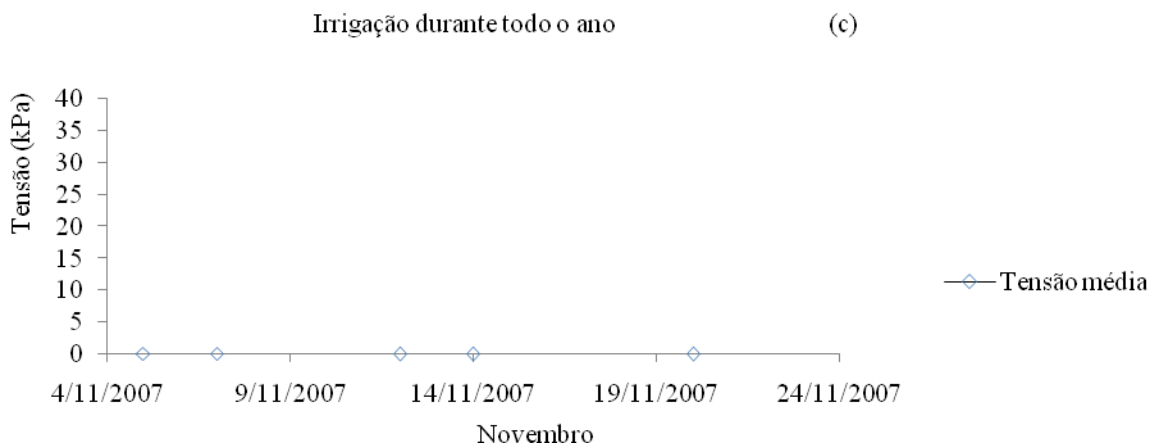
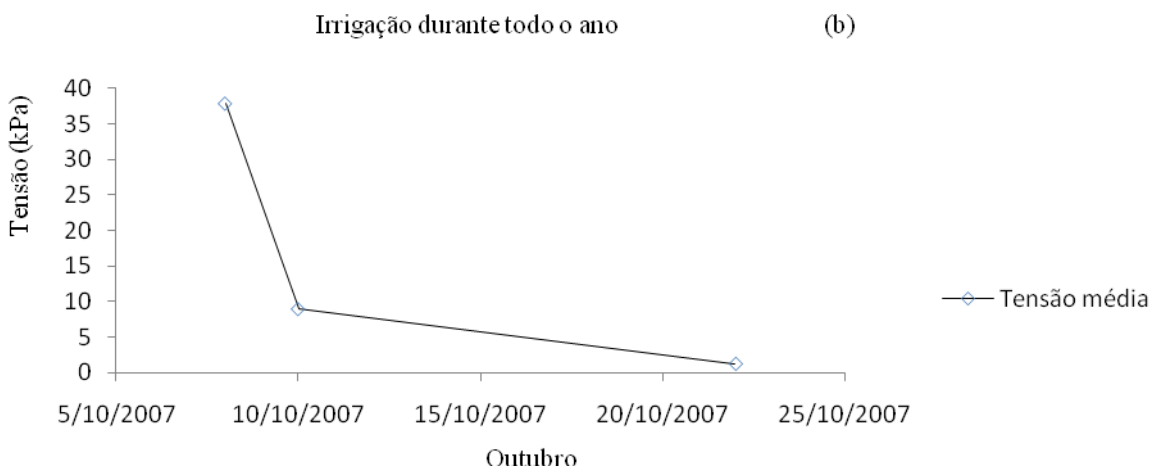
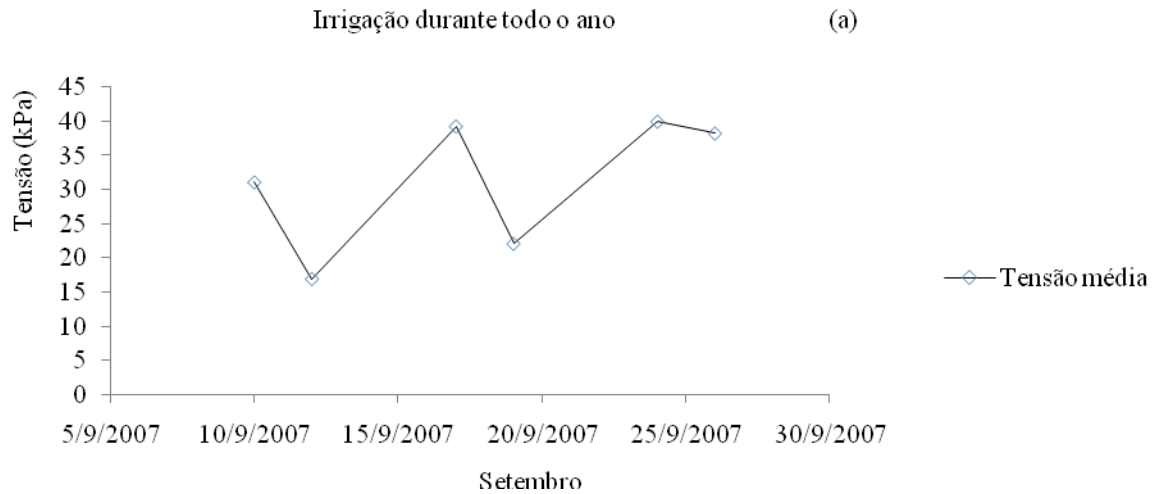


FIGURA 9. Tensão média diária observada no tratamento nº 2 (irrigação durante todo o ano) no período de 05/09/2007 a 20/11/2007 com Tensímetro digital.

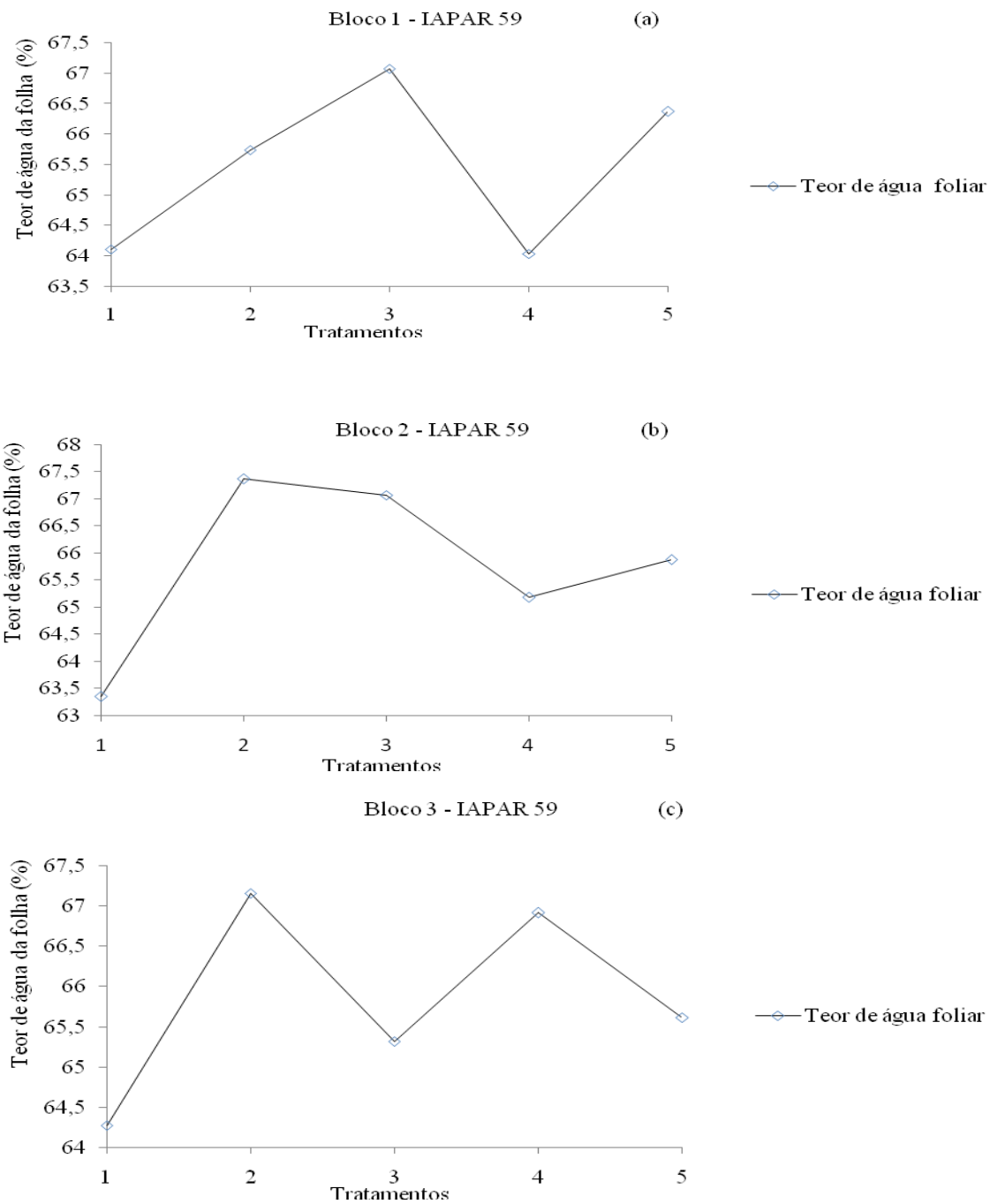


FIGURA 10. Teor de água foliar observado na cultivar IAPAR 59 para bloco individual e para os tratamentos irrigados e não irrigado, no período de 15/08/2007 a 20/08/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 - Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita.

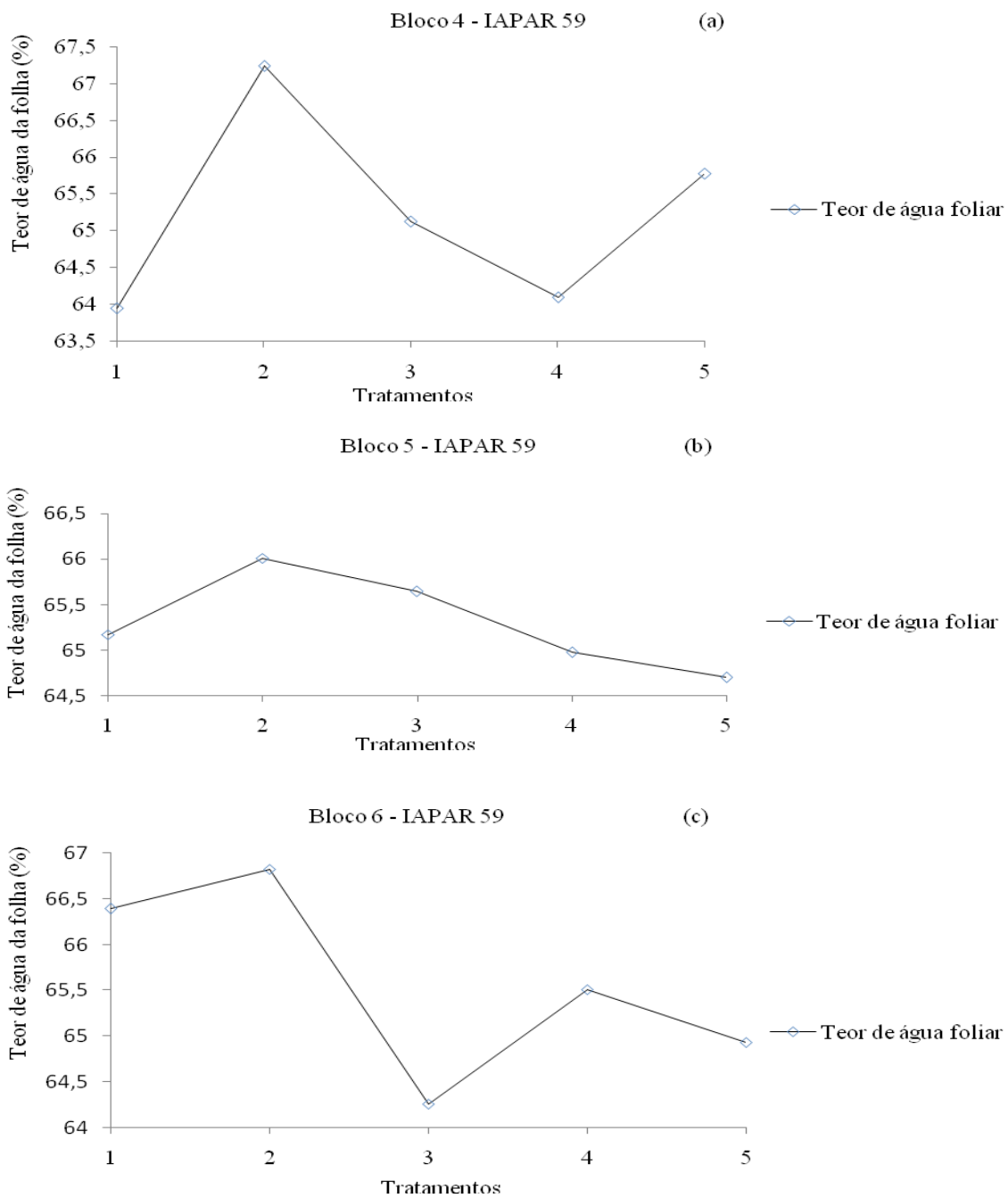


FIGURA 11. Teor de água foliar observado na cultivar IAPAR 59 para bloco individual e para os tratamentos irrigados e não irrigado, no período de 15/08/2007 a 20/08/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 - Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita.

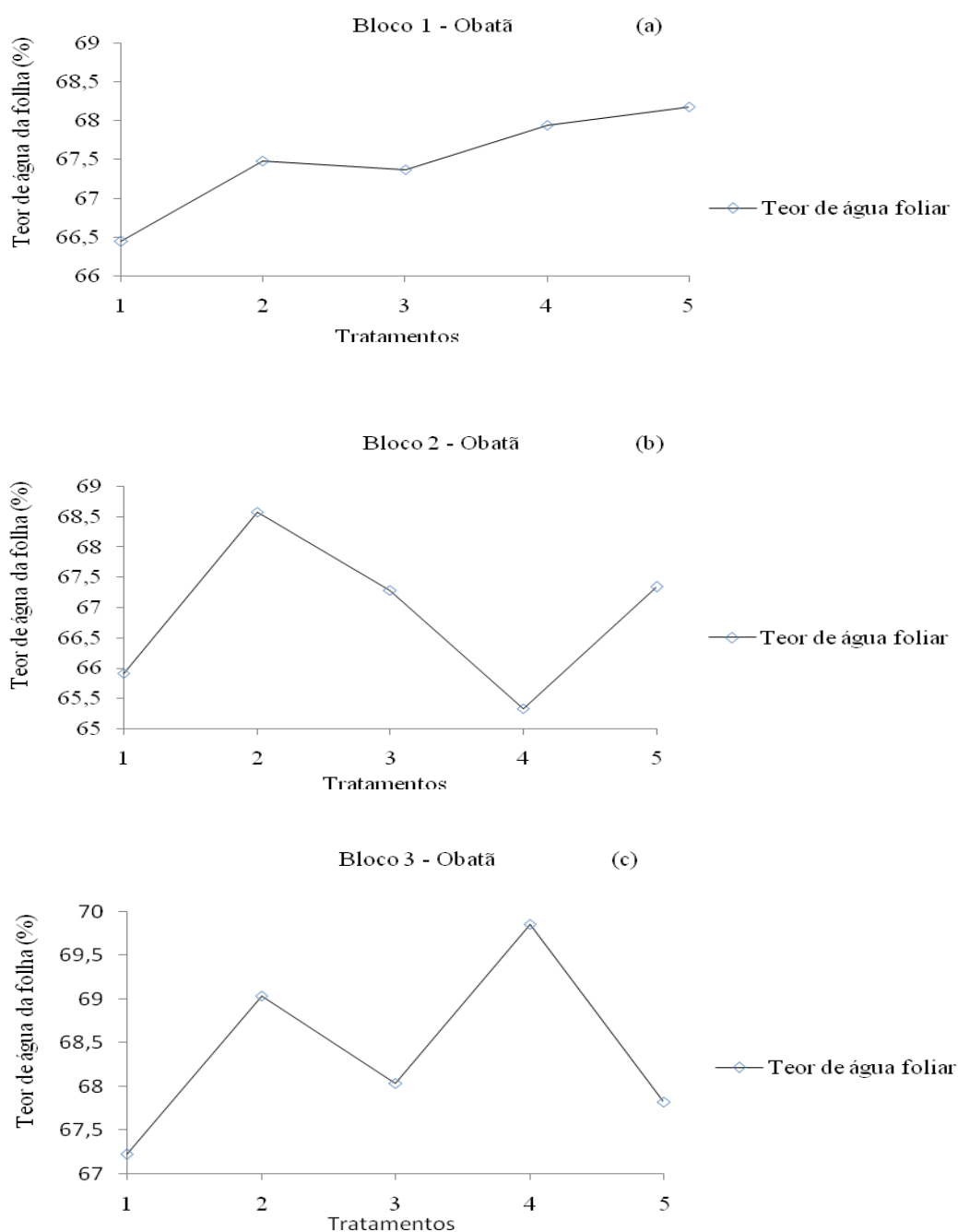


FIGURA 12. Teor de água foliar observado na cultivar Obatã para bloco individual e para os tratamentos irrigados e não irrigado, no período de 16/08/2007 a 22/08/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 - Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita.

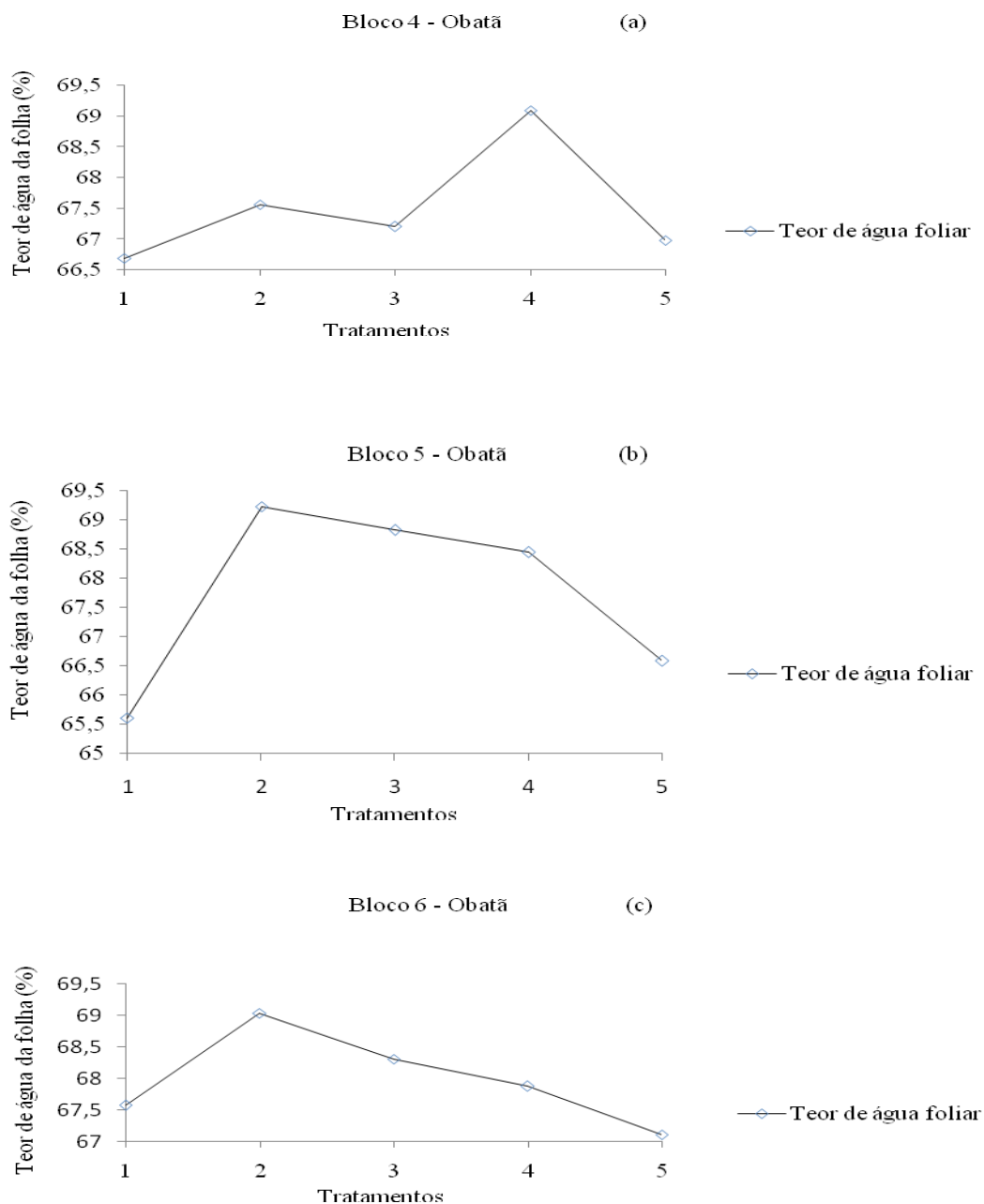


FIGURA 13. Teor de água foliar observado na cultivar Obatã para bloco individual e para os tratamentos irrigados e não irrigado, período de 16/08/2007 a 22/08/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 - Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita.

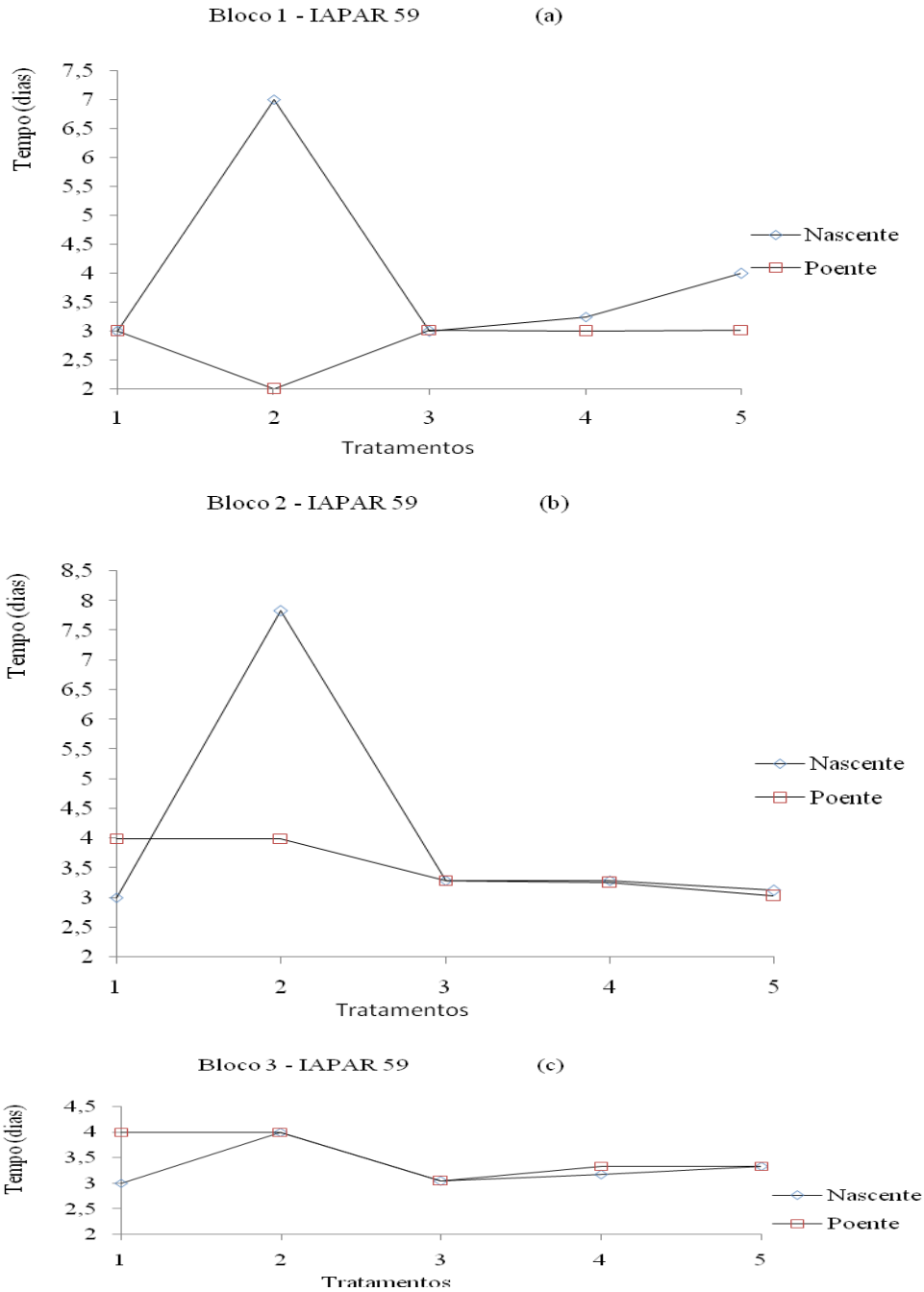


FIGURA 14. Duração da flor da cultivar IAPAR 59 para bloco individual e para os tratamentos irrigados e não irrigado, período de 01/09/2007 a 17/10/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 - Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita.

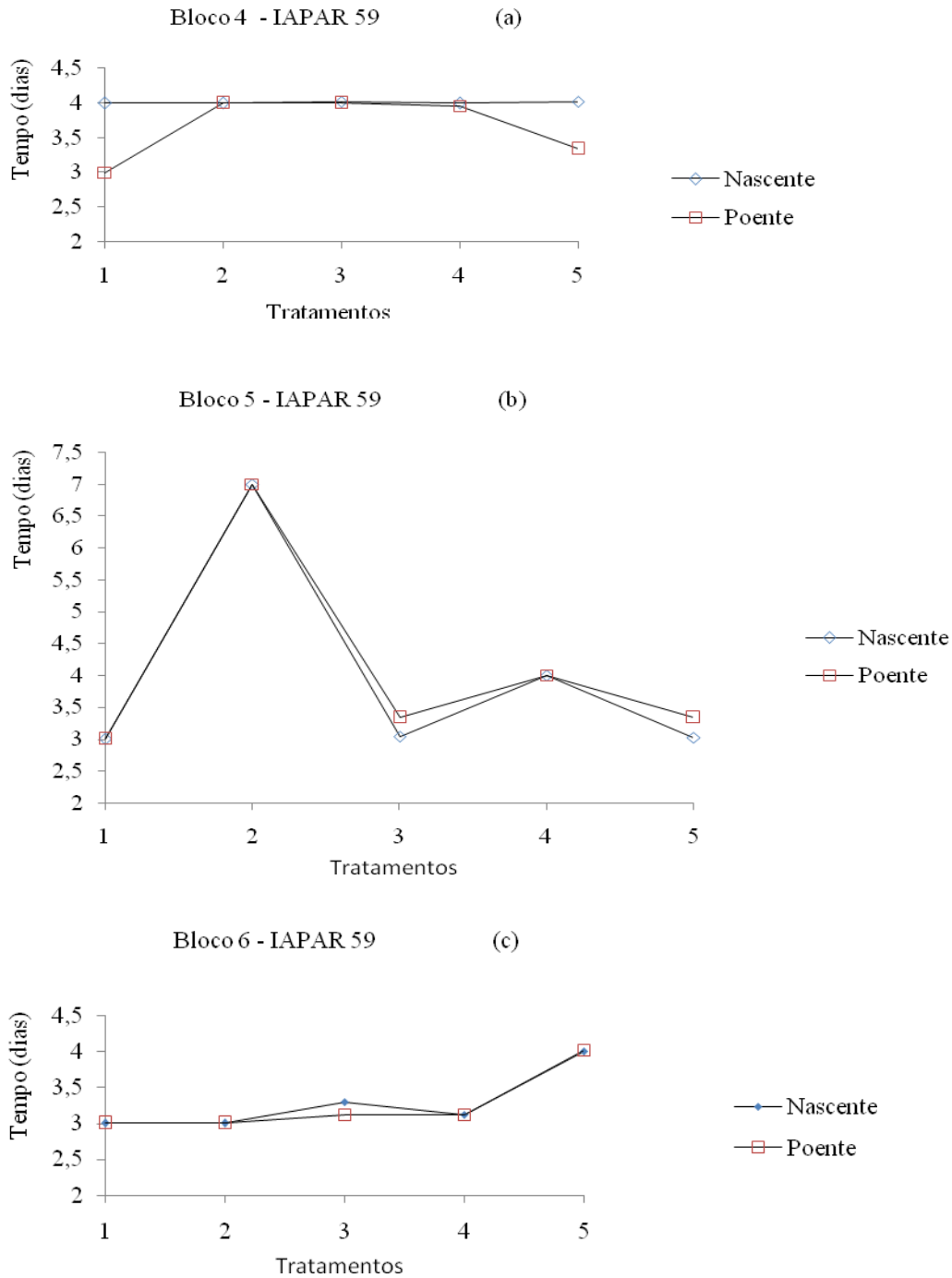


FIGURA 15. Duração da flor da cultivar IAPAR 59 para bloco individual e para os tratamentos irrigados e não irrigados, período de 01/09/2007 a 17/10/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 - Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita.

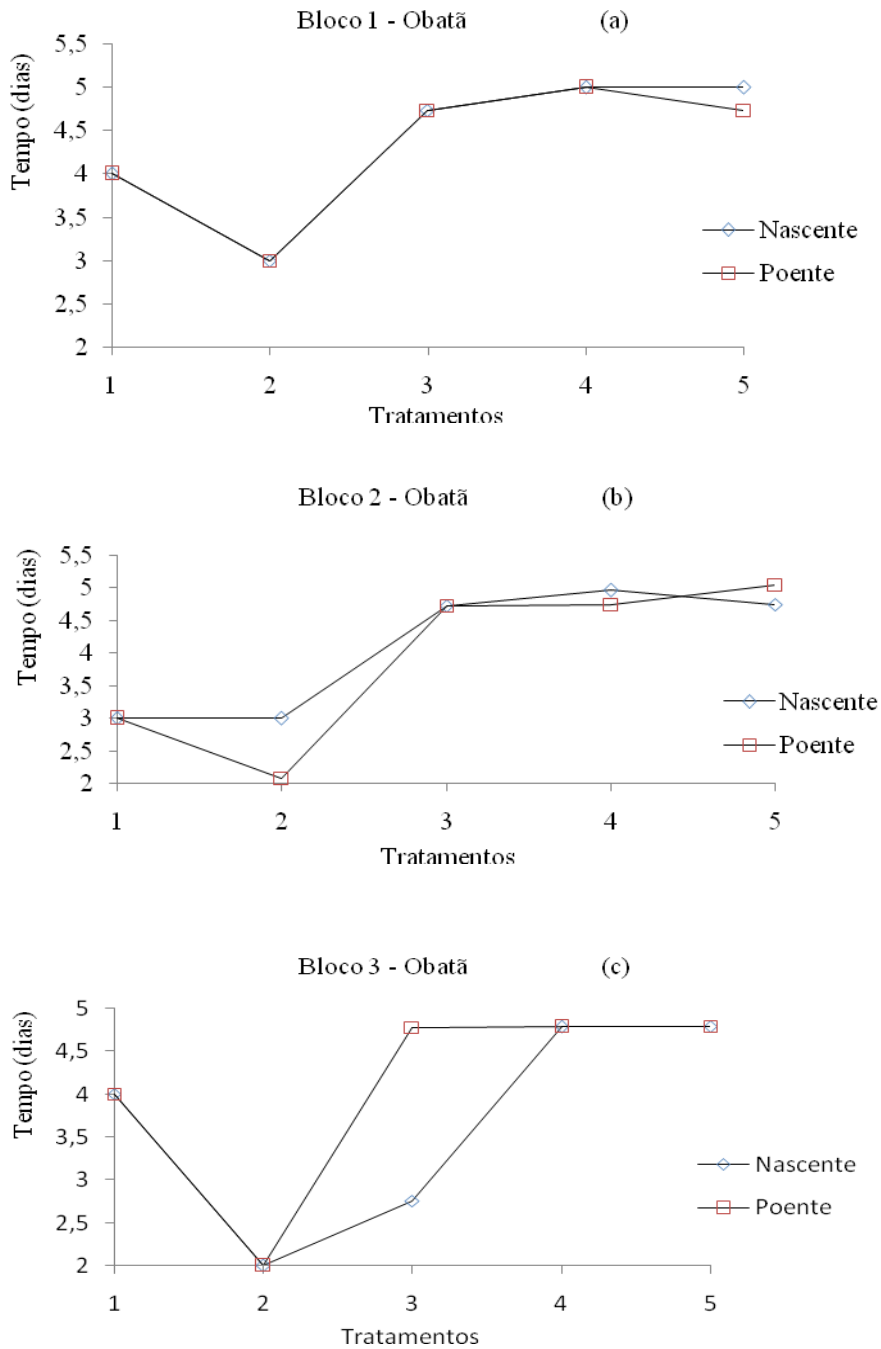


FIGURA 16. Duração da flor da cultivar Obatã para bloco individual e para os tratamentos irrigados e não irrigados, período de 21/09/2007 a 18/10/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 - Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita.

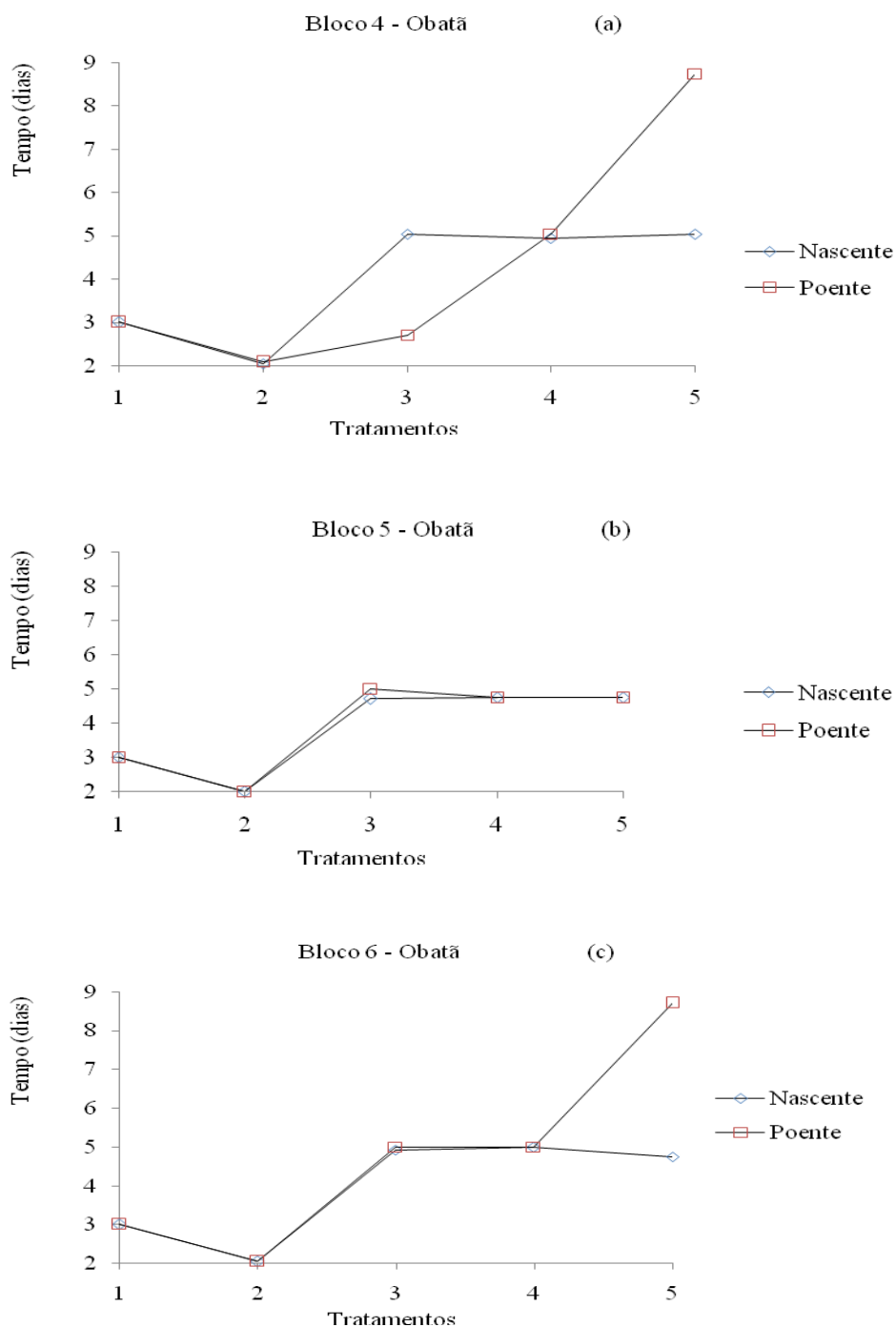


FIGURA 17. Duração da flor da cultivar Obatã para bloco individual e para os tratamentos irrigados e não irrigados, período de 21/09/2007 a 18/10/2007. 1 - Sem irrigação; 2 - Irrigação durante todo o ano; 3 - Paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita; 4 - Paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita; 5 - Paralisação da irrigação na colheita.

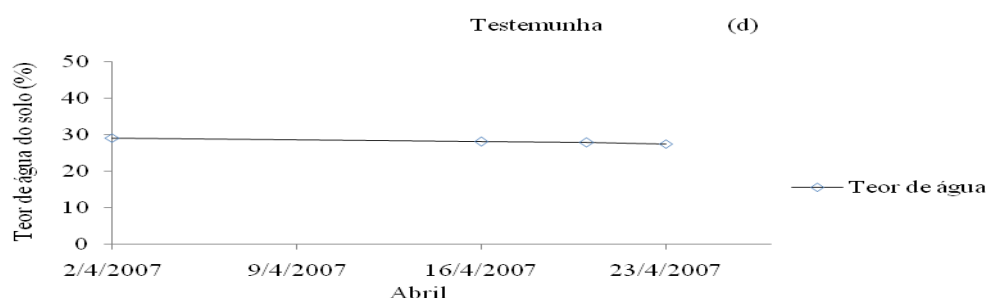
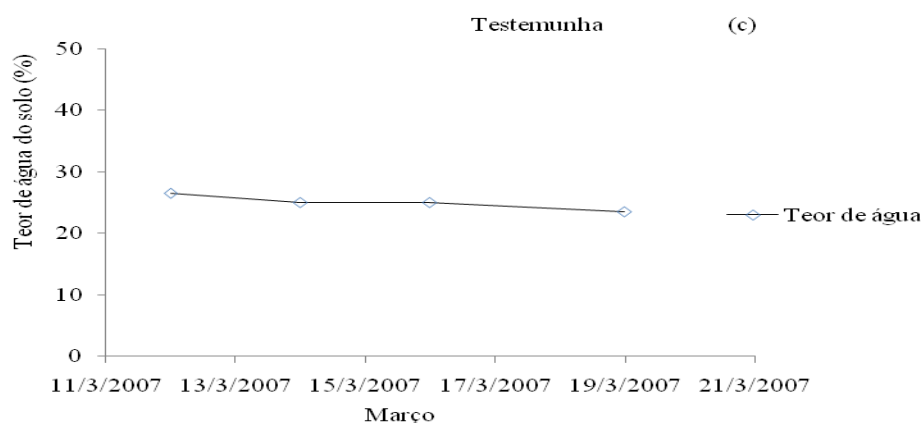
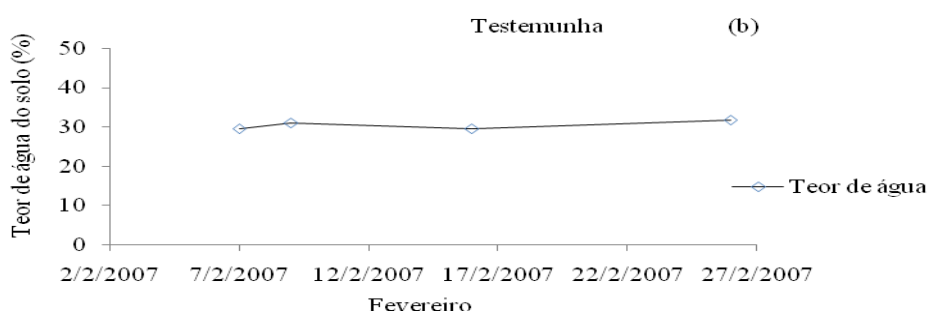
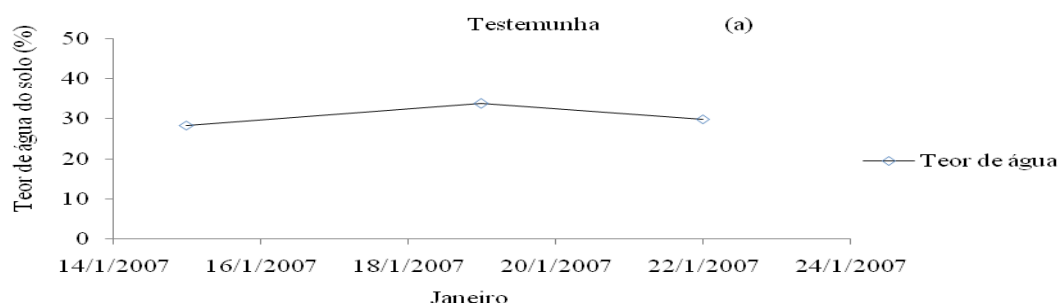


FIGURA 18. Teor médio diário de água do solo no tratamento nº 1, testemunha, obtido com o TDR (Reflectometria no Domínio do Tempo) na profundidade de 0 a 20 cm, e ajustado através da equação $\theta = 0,8649x + 14,332$.

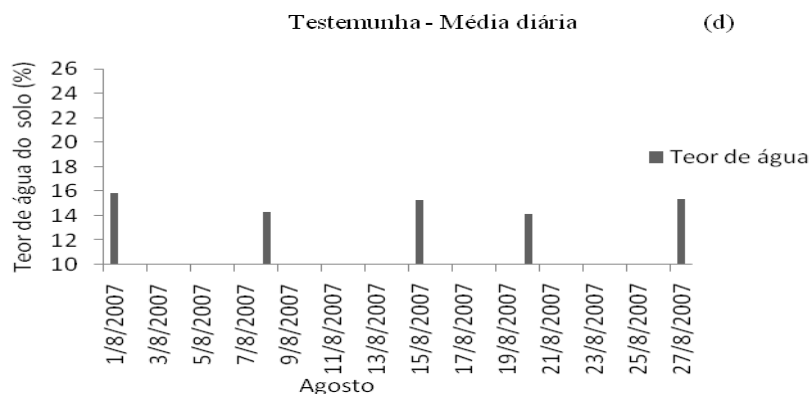
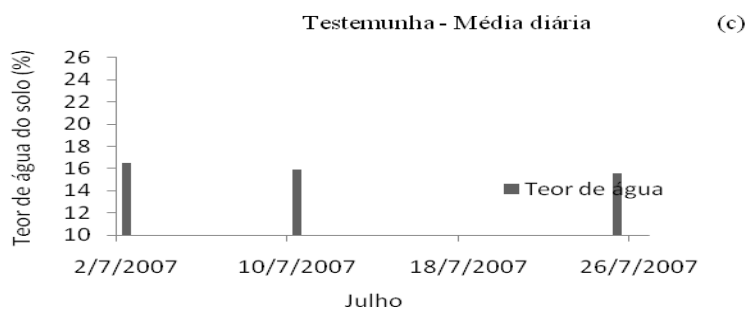
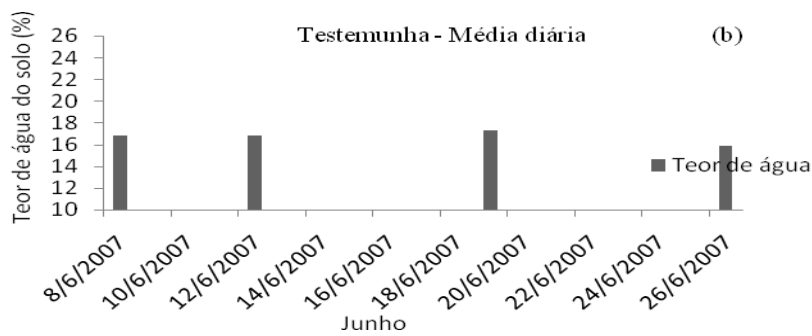
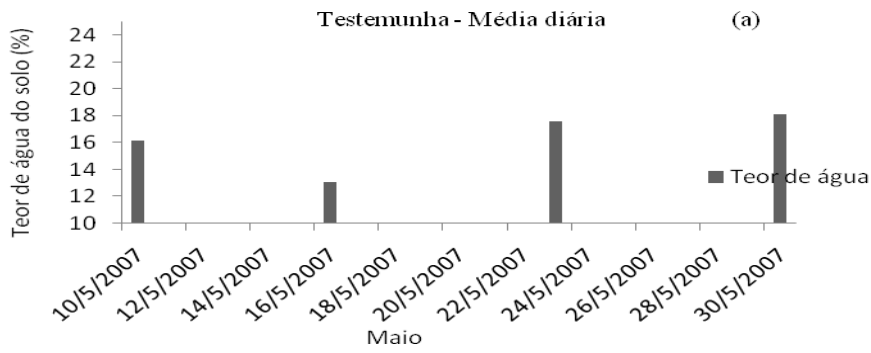


FIGURA 19. Teor médio de água no solo obtido pelo método gravimétrico (padrão de estufa) na profundidade de 10 a 20 cm para o tratamento nº 1 (testemunha).

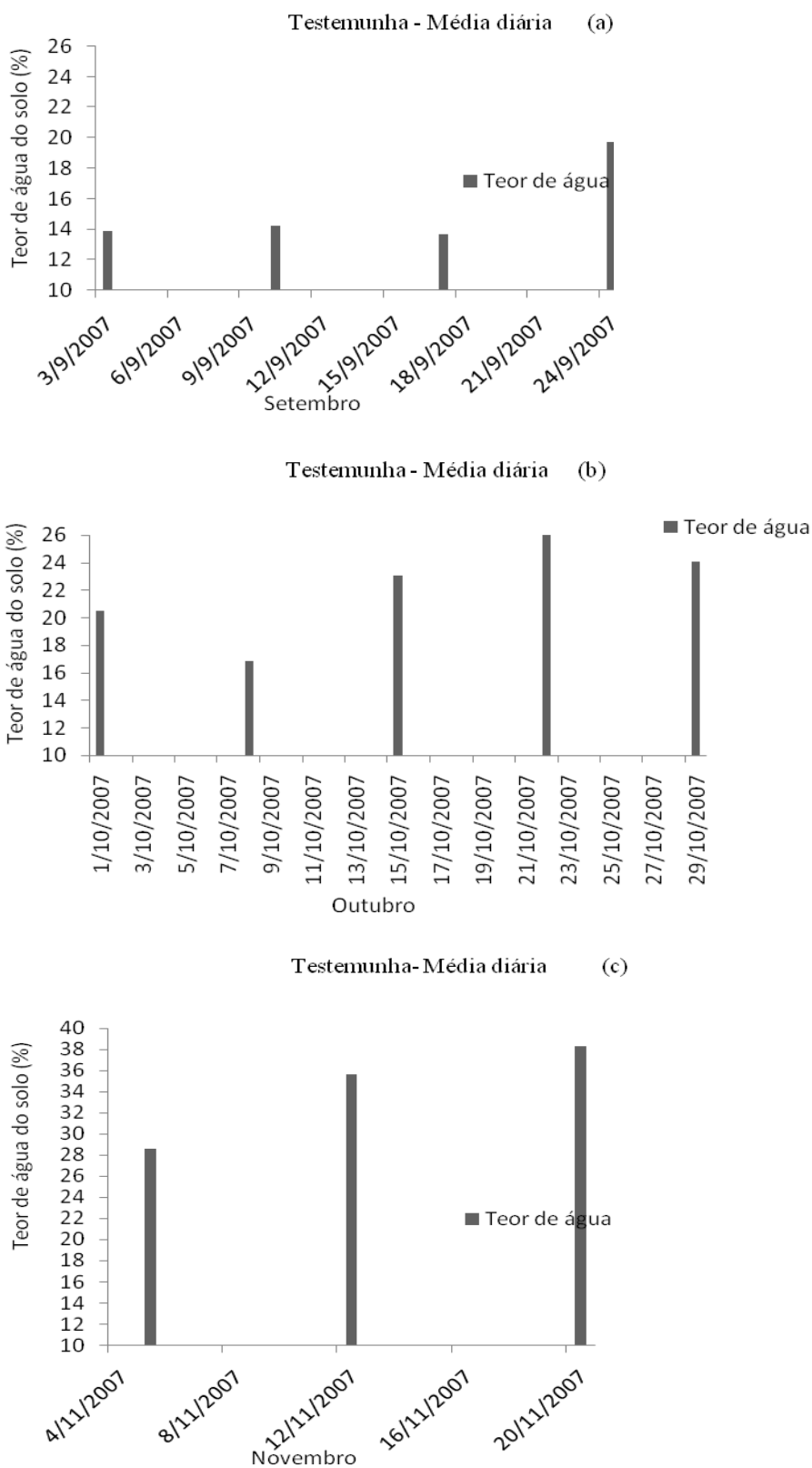


FIGURA 20. Teor médio de água no solo obtido pelo método gravimétrico (padrão de estufa) na profundidade de 10 a 20 cm para o tratamento nº 1 (testemunha).

ANEXOS

DADOS ESTATÍSTICOS

ANEXO

Tabelas de ANDEVA e teste de médias para os parâmetros de uniformidade da floração do cafeeiro (Cultivares IAPAR 59 e O batã)

Data file: LUIS3.OUT

Title: DADOS CAFE 2007-2008

Function: FACTOR

Experiment Model Number 13:

Randomized Complete Block Design for Factor A, with Factor B as a Split Plot on A and Factor C as a Split Plot on B

Data case no. 1 to 120.

Factorial ANOVA for the factors:

Replication (Var 1: R) with values from 1 to 6

Factor A (Var 2: T) with values from 1 to 5

Factor B (Var 3: C) with values from 1 to 2

Factor C (Var 4: P) with values from 1 to 2

TABELA 7. Análise de variância do parâmetro número de ramos plagiotrópicos
Variável 5: Ramos plagiotrópicos (NRNP)

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE							
K	Degrees of	Sum of	Mean	F	Prob		
Value	Source	Freedom	Squares	Square			
1	Replication	5	1498.054	299.611	7.4333	0.0004	
2	Factor A	4	953.045	238.261	5.9112	0.0026	**
-3	Error	20	806.135	40.307			
4	Factor B	1	423.376	423.376	5.5407	0.0267	*
6	AB	4	33.899	8.475	0.1109		
-7	Error	25	1 910.295	76.412			
8	Factor C	1	95.408	95.408	9.4286	0.0034	**
10	AC	4	94.680	23.670	2.3392	0.0678	NS
12	BC	1	0.147	0.147	0.0145		NS
14	ABC	4	34.035	8.509	0.8409		NS
-15	Error	50	505.950	10.119			
Total		119	6355.024				

Coefficient of Variation: 9.52%

s_ for means group 1:	1.4196	Number of Observations: 20
y		
s_ for means group 2:	1.2959	Number of Observations: 24
y		
s_ for means group 4:	1.1285	Number of Observations: 60
y		
s_ for means group 6:	2.5234	Number of Observations: 12
y		
s_ for means group 8:	0.4107	Number of Observations: 60
y		
s_ for means group 10:	0.9183	Number of Observations: 12
y		
s_ for means group 12:	0.5808	Number of Observations: 30
y		
s_ for means group 14:	1.2987	Number of Observations: 6
y		

TABELA 8. Análise de variância do parâmetro número de botões florais
Variável 6: Botão floral (NBF)

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	20196.340	4039.268	10.4440	0.0000
2	Factor A	4	8426.225	2106.556	5.4467	0.0039 **
-3	Error	20	7735.103	386.755		
4	Factor B	1	2242.945	2242.945	6.5685	0.0168 *
6	AB	4	6721.291	1680.323	4.9208	0.0046 **
-7	Error	25	8536.803	341.472		
8	Factor C	1	5812.992	5812.992	20.8261	0.0000 **
10	AC	4	917.931	229.483	0.8222	
12	BC	1	546.133	546.133	1.9566	0.1680 NS
14	ABC	4	119.217	29.804	0.1068	
-15	Error	50	13956.047	279.121		
Total		119	75211.027			

Coefficient of Variation: 18.54%

s_ for means group 1:	4.3975	Number of Observations: 20
y		
s_ for means group 2:	4.0143	Number of Observations: 24
y		
s_ for means group 4:	2.3856	Number of Observations: 60

y
s_ for means group 6: 5.3344 Number of Observations: 12
y
s_ for means group 8: 2.1569 Number of Observations: 60
y
s_ for means group 10: 4.8229 Number of Observations: 12
y
s_ for means group 12: 3.0503 Number of Observations: 30
y
s_ for means group 14: 6.8206 Number of Observations: 6
y

=====

TABELA 9. Análise de variância do parâmetro número de flores

Variável 7: Flores (NF)

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	1595.179	319.036	0.9003	
2	Factor A	4	56458.006	14114.502	39.8323	0.0000
-3	Error	20	7086.961	354.348		
4	Factor B	1	1961.825	1961.825	8.7919	0.0066
6	AB	4	5192.348	1298.087	5.8174	0.0019
-7	Error	25	5578.487	223.139		
8	Factor C	1	39.905	39.905	0.6774	
10	AC	4	34.688	8.672	0.1472	
12	BC	1	422.625	422.625	7.1740	0.0100
14	ABC	4	498.475	124.619	2.1154	0.0927
-15	Error	50	2945.546	58.911		
Total		119	81814.045			

Coefficient of Variation: 15.17%

s_ for means group 1: 4.2092 Number of Observations: 20
y
s_ for means group 2: 3.8425 Number of Observations: 24
y
s_ for means group 4: 1.9285 Number of Observations: 60
y
s_ for means group 6: 4.3122 Number of Observations: 12
y
s_ for means group 8: 0.9909 Number of Observations: 60
y
s_ for means group 10: 2.2157 Number of Observations: 12

y
s_ for means group 12: 1.4013 Number of Observations: 30
y
s_ for means group 14: 3.1334 Number of Observations: 6
y

TABELA 10. Análise de variância do parâmetro número de inflorescências

Variável 8: Inflorescência (NI)

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	46.526	9.305	0.5787	
2	Factor A	4	3265.043	816.261	50.7636	0.0000
-3	Error	20	321.593	16.080		
4	Factor B	1	11.408	11.408	1.1424	0.2954
6	AB	4	233.977	58.494	5.8573	0.0018
-7	Error	25	249.665	9.987		
8	Factor C	1	0.208	0.208	0.0460	
10	AC	4	5.397	1.349	0.2981	
12	BC	1	6.256	6.256	1.3824	0.2453
14	ABC	4	26.069	6.517	1.4400	0.2346
-15	Error	50	226.290	4.526		
Total		119	4392.432			

Coefficient of Variation: 12.77%

s_ for means group 1: 0.8967 Number of Observations: 20
y
s_ for means group 2: 0.8185 Number of Observations: 24
y
s_ for means group 4: 0.4080 Number of Observations: 60
y
s_ for means group 6: 0.9123 Number of Observations: 12
y
s_ for means group 8: 0.2746 Number of Observations: 60
y
s_ for means group 10: 0.6141 Number of Observations: 12
y
s_ for means group 12: 0.3884 Number of Observations: 30
y
s_ for means group 14: 0.8685 Number of Observations: 6
y

TABELA 11. Análise de variância do parâmetro número de chumbinhos

Variável 9: Chumbinho (NC)

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	1243.848	248.770	0.3635	
2	Factor A	4	18742.181	4685.545	6.8474	0.0012
-3	Error	20	13685.598	684.280		
4	Factor B	1	7731.285	7731.285	15.3426	0.0006
6	AB	4	6572.815	1643.204	3.2609	0.0278
-7	Error	25	12597.720	503.909		
8	Factor C	1	544.428	544.428	4.7880	0.0334
10	AC	4	489.545	122.386	1.0763	0.3782
12	BC	1	254.625	254.625	2.2393	0.1408
14	ABC	4	988.755	247.189	2.1739	0.0854
-15	Error	50	5685.327	113.707		
Total		119	68536.127			

Coefficient of Variation: 15.76%

s_ for means group 1:	5.8493	Number of Observations: 20
y		
s_ for means group 2:	5.3396	Number of Observations: 24
y		
s_ for means group 4:	2.8980	Number of Observations: 60
y		
s_ for means group 6:	6.4802	Number of Observations: 12
y		
s_ for means group 8:	1.3766	Number of Observations: 60
y		
s_ for means group 10:	3.0782	Number of Observations: 12
y		
s_ for means group 12:	1.9468	Number of Observations: 30
y		
s_ for means group 14:	4.3533	Number of Observations: 6
y		

TABELA 12. Análise de variância do parâmetro número de botões florais perdidos

Variável 10: Botão floral perdido (NBFP)

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	11383.595	2276.719	5.1012	0.0036
2	Factor A	4	3786.869	946.717	2.1212	0.1159
-3	Error	20	8926.296	446.315		
4	Factor B	1	12096.192	12096.192	21.7401	0.0001
6	AB	4	8568.931	2142.233	3.8502	0.0143
-7	Error	25	13910.016	556.401		
8	Factor C	1	2440.812	2440.812	7.6016	0.0081
10	AC	4	814.798	203.700	0.6344	
12	BC	1	32.033	32.033	0.0998	
14	ABC	4	1327.303	331.826	1.0334	0.3993
-15	Error	50	16054.494	321.090		
Total		119	79341.338			

Coefficient of Variation: 66.73%

s _y for means group 1:	4.7240	Number of Observations: 20
s _y for means group 2:	4.3124	Number of Observations: 24
s _y for means group 4:	3.0452	Number of Observations: 60
s _y for means group 6:	6.8093	Number of Observations: 12
s _y for means group 8:	2.3133	Number of Observations: 60
s _y for means group 10:	5.1728	Number of Observations: 12
s _y for means group 12:	3.2715	Number of Observations: 30
s _y for means group 14:	7.3154	Number of Observations: 6

TABELA 13. Análise de variância do parâmetro número de chumbinhos por inflorescência

Variável 11: Chumbinho por inflorescência (NC/NI)

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	21.871	4.374	1.2692	0.3156
2	Factor A	4	77.450	19.363	5.6181	0.0034
-3	Error	20	68.929	3.446		
4	Factor B	1	56.444	56.444	37.0867	0.0000
6	AB	4	94.370	23.592	15.5014	0.0000
-7	Error	25	38.049	1.522		
8	Factor C	1	4.760	4.760	6.5573	0.0135
10	AC	4	5.719	1.430	1.9695	0.1135
12	BC	1	0.374	0.374	0.5153	
14	ABC	4	24.056	6.014	8.2848	0.0000
-15	Error	50	36.296	0.726		
Total		119	428.318			

Coefficient of Variation: 19.61%

s_y for means group 1: 0.4151 Number of Observations: 20s_y for means group 2: 0.3789 Number of Observations: 24s_y for means group 4: 0.1593 Number of Observations: 60s_y for means group 6: 0.3561 Number of Observations: 12s_y for means group 8: 0.1100 Number of Observations: 60s_y for means group 10: 0.2460 Number of Observations: 12s_y for means group 12: 0.1556 Number of Observations: 30s_y for means group 14: 0.3478 Number of Observations: 6

TESTE DE MÉDIAS

Data File: LUIS3_

Title: DADOS CAFE 2007-2008

Case Range: 129 – 133

Variable 5: Ramos plagiotrópicos (NRNP)

Function:RANGE_

Error Mean Square = 40.30

Error Degrees of Freedom = 20

No. of observations to calculate a mean = 24

Tukey's Honestly Significant Difference Test

$s_{\alpha} = 1.296$ at $\alpha = 0.010$

x

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 27.93 B	Mean 4 = 35.69 A
Mean 2 = 33.82 AB	Mean 5 = 35.22 A
Mean 3 = 34.45 AB	Mean 3 = 34.45 AB
Mean 4 = 35.69 A	Mean 2 = 33.82 AB
Mean 5 = 35.22 A	Mean 1 = 27.93 B

Data File: LUIS3_

Title: DADOS CAFE 2007-2008

Case Range: 168 - 171

Variable 5: Ramos plagiotrópicos (NRNP)

Function: RANGE

Error Mean Square = 10.12

Error Degrees of Freedom = 50

No. of observations to calculate a mean = 30

Tukey's Honestly Significant Difference Test

$s_{\alpha} = 0.5808$ at $\alpha = 0.010$

x

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 34.37 AB	Mean 2 = 36.23 A
Mean 2 = 36.23 A	Mean 1 = 34.37 AB
Mean 3 = 30.69 C	Mean 4 = 32.40 BC
Mean 4 = 32.40 BC	Mean 3 = 30.69 C

Data File: LUIS3_

Title: DADOS CAFE 2007-2008

Case Range: 140 - 149

Variable 6: Botão floral (NBF)

Function: RANGE_

Error Mean Square = 341.5

Error Degrees of Freedom = 25

No. of observations to calculate a mean = 12

Tukey's Honestly Significant Difference Test

$s_ = 5.334$ at $\alpha = 0.010$

x

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 85.07 AB	Mean 5 = 105.5 A
Mean 2 = 62.50 B	Mean 8 = 103.5 A
Mean 3 = 91.97 AB	Mean 9 = 102.0 A
Mean 4 = 93.22 AB	Mean 4 = 93.22 AB
Mean 5 = 105.5 A	Mean 3 = 91.97 AB
Mean 6 = 88.43 AB	Mean 6 = 88.43 AB
Mean 7 = 87.50 AB	Mean 7 = 87.50 AB
Mean 8 = 103.5 A	Mean 1 = 85.07 AB
Mean 9 = 102.0 A	Mean 10 = 81.17 AB
Mean 10 = 81.17 AB	Mean 2 = 62.50 B

Data File: LUIS3_

Title: DADOS CAFE 2007-2008

Case Range: 168 - 171

Variable 6: Botão floral (NBF)

Function: RANGE_

Error Mean Square = 279.1

Error Degrees of Freedom = 50

No. of observations to calculate a mean = 30

Tukey's Honestly Significant Difference Test

$s_ = 3.050$ at $\alpha = 0.010$

x

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 103.5 A	Mean 1 = 103.5 A

Mean 2 = 85.32 B Mean 3 = 90.59 AB
 Mean 3 = 90.59 AB Mean 2 = 85.32 B
 Mean 4 = 80.94 B Mean 4 = 80.94 B

Data File: LUIS3_

Title: DADOS CAFE 2007-2008

Case Range :140 - 149

Variable 7 : Flores (NF)

Function: RANGE_

Error Mean Square = 223.1

Error Degrees of Freedom = 25

No. of observations to calculate a mean = 12

Tukey's Honestly Significant Difference Test

$s_ = 4.312$ at $\alpha = 0.010$

x

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 20.77 C	Mean 6 = 88.03 A
Mean 2 = 25.62 C	Mean 8 = 75.25 AB
Mean 3 = 26.68 C	Mean 7 = 67.80 AB
Mean 4 = 24.73 C	Mean 9 = 62.58 B
Mean 5 = 54.87 B	Mean 10 = 59.50 B
Mean 6 = 88.03 A	Mean 5 = 54.87 B
Mean 7 = 67.80 AB	Mean 3 = 26.68 C
Mean 8 = 75.25 AB	Mean 2 = 25.62 C
Mean 9 = 62.58 B	Mean 4 = 24.73 C
Mean 10 = 59.50 B	Mean 1 = 20.77 C

Data File: LUIS3_

Title: DADOS CAFE 2007-2008

Case Range: 168 - 171

Variable 7: Flores (NF)

Function: RANGE_

Error Mean Square = 58.91

Error Degrees of Freedom = 50

No. of observations to calculate a mean = 30

Tukey's Honestly Significant Difference Test

$s_{\bar{x}} = 1.401$ at $\alpha = 0.010$

x

Original Order		Ranked Order	
Mean 1 =	48.99 BC	Mean 4 =	55.93 A
Mean 2 =	44.09 C	Mean 3 =	53.33 AB
Mean 3 =	53.33 AB	Mean 1 =	48.99 BC
Mean 4 =	55.93 A	Mean 2 =	44.09 C

Data File:LUIS3_

Title: DADOS CAFE 2007-2008

Case Range: 140 - 149

Variable 8: Inflorescência (NI)

Function: RANGE

Error Mean Square = 9.987

Error Degrees of Freedom = 25

No. of observations to calculate a mean = 12

Tukey's Honestly Significant Difference Test

$s_{\bar{x}} = 0.9123$ at $\alpha = 0.010$

x

Original Order		Ranked Order	
Mean 1 =	9.383 C	Mean 6 =	24.50 A
Mean 2 =	11.10 C	Mean 7 =	21.92 AB
Mean 3 =	11.38 C	Mean 8 =	21.45 AB
Mean 4 =	9.633 C	Mean 9 =	20.12 AB
Mean 5 =	18.95 B	Mean 5 =	18.95 B
Mean 6 =	24.50 A	Mean 10 =	18.15 B
Mean 7 =	21.92 AB	Mean 3 =	11.38 C
Mean 8 =	21.45 AB	Mean 2 =	11.10 C
Mean 9 =	20.12 AB	Mean 4 =	9.633 C
Mean 10 =	18.15 B	Mean 1 =	9.383 C

Data File: LUIS3_

Title: DADOS CAFE 2007-2008

Case Range: 140 - 149

Variable 9: Chumbinho (NC)

Function: RANGE_

Error Mean Square = 503.9

Error Degrees of Freedom = 25

No. of observations to calculate a mean = 12

Tukey's Honestly Significant Difference Test

$s_ = 6.480$ at $\alpha = 0.050$

x

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 39.68 B	Mean 6 = 90.57 A
Mean 2 = 61.35 AB	Mean 8 = 84.23 A
Mean 3 = 37.50 B	Mean 7 = 79.75 A
Mean 4 = 74.02 A	Mean 4 = 74.02 A
Mean 5 = 67.52 AB	Mean 9 = 73.62 A
Mean 6 = 90.57 A	Mean 10 = 68.17 AB
Mean 7 = 79.75 A	Mean 5 = 67.52 AB
Mean 8 = 84.23 A	Mean 2 = 61.35 AB
Mean 9 = 73.62 A	Mean 1 = 39.68 B
Mean 10 = 68.17 AB	Mean 3 = 37.50 B

Data File: LUIS3_

Title: DADOS CAFE 2007-2008

Case Range: 174 - 193

Variable 11: Chumbinho por inflorescência (NC/NI)

Function:RANGE_

Error Mean Square = 0.7260

Error Degrees of Freedom = 50

No. of observations to calculate a mean = 6

Tukey's Honestly Significant Difference Test

$s_ = 0.3479$ at $\alpha = 0.010$

x

Original Order			Ranked Order		
Mean	1 =	4.483 CD	Mean	7 =	9.583 A
Mean	2 =	3.533 D	Mean	8 =	6.667 B
Mean	3 =	5.033 BCD	Mean	4 =	5.983 BC
Mean	4 =	5.983 BC	Mean	3 =	5.033 BCD
Mean	5 =	3.117 D	Mean	1 =	4.483 CD
Mean	6 =	3.600 D	Mean	15 =	4.033 CD
Mean	7 =	9.583 A	Mean	16 =	4.033 CD
Mean	8 =	6.667 B	Mean	13 =	4.017 CD
Mean	9 =	3.883 CD	Mean	19 =	3.917 CD
Mean	10 =	3.300 D	Mean	9 =	3.883 CD
Mean	11 =	3.867 CD	Mean	11 =	3.867 CD
Mean	12 =	3.683 D	Mean	18 =	3.817 D
Mean	13 =	4.017 CD	Mean	12 =	3.683 D
Mean	14 =	3.333 D	Mean	6 =	3.600 D
Mean	15 =	4.033 CD	Mean	2 =	3.533 D
Mean	16 =	4.033 CD	Mean	17 =	3.517 D
Mean	17 =	3.517 D	Mean	20 =	3.517 D
Mean	18 =	3.817 D	Mean	14 =	3.333 D
Mean	19 =	3.917 CD	Mean	10 =	3.300 D
Mean	20 =	3.517 D	Mean	5 =	3.117 D