



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DOS GRÃOS DE
DUAS CULTIVARES DE CAFEEIRO ORGÂNICO
SUBMETIDAS A CINCO REGIMES HÍDRICOS**

JONATHAS DE ALENCAR MOREIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA-DF

MARÇO/2010

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DOS GRÃOS DE DUAS CULTIVARES DE
CAFEIRO ORGÂNICO SUBMETIDAS A CINCO REGIMES HÍDRICOS

JONATHAS DE ALENCAR MOREIRA

ORIENTADOR: Dr. CARLOS ALBERTO DA SILVA OLIVEIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

PUBLICAÇÃO: 016/2010

BRASÍLIA-DF
MARÇO/2010

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DOS GRÃOS DE DUAS CULTIVARES DE
CAFEIRO ORGÂNICO SUBMETIDAS A CINCO REGIMES HÍDRICOS

JONATHAS DE ALENCAR MOREIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA À FACULDADE DE
AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA, DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO
DO GRAU DE MESTRE EM AGRONOMIA.

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 Associado I da Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília (UnB)
(EXAMINADOR INTERNO) CPF: 261.510.306-07 E-mail: cícer@unb.br

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

BRASÍLIA-DF, 11 DE MARÇO DE 2010

FICHA CATALOGRÁFICA

Moreira, Jonathas de Alencar

Produtividade e qualidade dos grãos de duas cultivares de cafeeiro orgânico submetidas a cinco regimes hídricos. / Jonathas de Alencar Moreira; orientação de Carlos Alberto da Silva Oliveira. – Brasília, 2010. 71 p.: il.

Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2010.

1. Cultivo adensado, 2. Cultivo orgânico, 3. Irrigação por gotejamento, 4. Qualidade da bebida, 5. Regime hídrico. I. Oliveira, C. A. da S. II. Ph.D. Prof. Dr. Titular da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília (UNB).

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MOREIRA, J. DE A. **Produtividade e qualidade dos grãos de duas cultivares de cafeeiro orgânico submetidas a cinco regimes hídricos.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2010, 71 p. Dissertação de Mestrado.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Jonathas de Alencar Moreira

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: Produtividade e qualidade dos grãos de duas cultivares de cafeeiro orgânico submetidas a cinco regimes hídricos.

GRAU: Mestre

ANO: 2010

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.

Jonathas de Alencar Moreira

CPF: 722.794.191-49

Quadra 02 Conjunto A-8 Casa 25

Sobradinho-DF, CEP 73.015-108

Telefone: (61) 3591-4915

E-mail: jonathas.agro@hotmail.com

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar saúde, tranqüilidade e perseverança, bênçãos que me ajudaram muito na realização deste trabalho;

À Universidade de Brasília, pela oportunidade da realização do mestrado;

À Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAV) e aos seus professores e funcionários, pelos ensinamentos e presteza;

Ao Dr. Carlos Alberto da Silva Oliveira, pelo seu empenho, paciência e pela orientação na elaboração deste trabalho;

Ao Dr. Cícero Lopes da Silva, pelos ensinamentos e por ter me incentivado, desde a época da graduação, a cursar o mestrado;

Ao MSc. Luís Marques do Nascimento, por toda dedicação e disposição no auxílio à conclusão deste trabalho;

Ao Dr. Antônio Fernando Guerra, pelas importantes contribuições feitas no trabalho.

Ao Banco do Brasil S/A e todos os meus chefes e colegas de setor, por tornar possível a realização do mestrado, flexibilizando meus horários e me incentivando.

Às funcionárias da FAV, Nila e Catarina, pela colaboração nas atividades de laboratório;

Aos funcionários da Fazenda Água Limpa, Ester, Evangelista, Valdomiro, Vicente, Luis e demais, pela colaboração e empenho nas atividades de campo;

Ao funcionário da Embrapa Cerrados, Hamilton, e sua equipe, por me auxiliar nas atividades de beneficiamento das amostras;

À minha namorada, Marina Neves Delgado, pelo apoio na conclusão deste trabalho;

Aos colegas do mestrado, principalmente, Luciano, Ana Paula, Ana Carolina e Adjaci, pelo companheirismo e auxílio no estudo das disciplinas.

Aos meus pais, Lázaro e Maria Margaret, que sempre me apoiaram e nunca mediram esforços ao longo de minha vida acadêmica.
À toda a minha família, sem a qual não sou ninguém.
À essas pessoas dedico esse trabalho.

ÍNDICE

	Página
INTRODUÇÃO GERAL.....	01
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12
CAPÍTULO ÚNICO.....	21
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DOS GRÃOS DE DUAS CULTIVARES DE CAFEEIRO ORGÂNICO SUBMETIDAS À PARALIZAÇÃO DA IRRIGAÇÃO.....	21
RESUMO.....	22
ABSTRACT.....	23
INTRODUÇÃO.....	24
MATERIAL E MÉTODOS.....	26
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
CONCLUSÕES.....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE TABELAS

Página

Tabela 1 - Médias da massa total de frutos após a colheita e após secagem em terreiro, massa dos frutos cereja a verdes e massa dos outros frutos após secagem em terreiro (kg em 8 plantas); e número de flores, inflorescências e chumbinhos, obtidos no terço médio da planta. Dados obtidos das cultivares IAPAR 59 e Obatã em função de cinco regimes hídricos: sem irrigação (1); irrigação durante todo o ano (2); paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita (3); paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita (4); e, paralisação da irrigação na colheita (5).	33
Tabela 2 - Massa total de frutos após a colheita e após secagem em terreiro, massa dos frutos cereja a verdes e massa dos outros frutos após secagem em terreiro (kg em 8 plantas); e número de flores, inflorescências e chumbinhos, obtidos no terço médio da planta. Dados obtidos em função das cultivares IAPAR 59 (C1) e Obatã (C2) e de cinco regimes hídricos: sem irrigação (1); irrigação durante todo o ano (2); paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita (3); paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita (4); e, paralisação da irrigação na colheita (5).	37
Tabela 3 - Percentual de grãos de café beneficiado da cultivar IAPAR 59 retidos no fundo e na peneira 17 em função de cinco regimes hídricos: sem irrigação (1); irrigação durante todo o ano (2); paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita (3); paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita (4); e paralisação da irrigação na colheita (5). ...	40
Tabela 4 - Percentual de grãos de café beneficiado retidos nas peneiras 15, 17 e 18 em função das cultivares IAPAR 59 (C1) e Obatã (C2) e de cinco regimes hídricos: sem irrigação (1); irrigação durante todo o ano (2); paralisação da irrigação 30 dias antes da	

colheita (3); paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita (4); e paralisação da irrigação na colheita (5).	41
Tabela 5 - Nota da bebida da cultivar Obatã em função de cinco regimes hídricos: sem irrigação (1); irrigação durante todo o ano (2); paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita (3); paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita (4); e paralisação da irrigação na colheita (5).	43
Tabela 6 - Nota da bebida em função das cultivares IAPAR 59 (C1) e Obatã (C2) e de cinco regimes hídricos: sem irrigação (1); irrigação durante todo o ano (2); paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita (3); paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita (4); e paralisação da irrigação na colheita (5).	44
Tabela 7 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos da cultivar IAPAR 59 após a colheita, com o fator regime hídrico na parcela.	52
Tabela 8 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos da cultivar IAPAR 59 após a colheita, com o fator regime hídrico na parcela (dados transformados).	52
Tabela 9 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos da cultivar IAPAR 59 após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela.	53
Tabela 10 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos da cultivar IAPAR 59 após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela (dados transformados).	53
Tabela 11 - Análise de variância do parâmetro massa dos frutos cereja a verdes da cultivar IAPAR 59 após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela.	53
Tabela 12 - Análise de variância do parâmetro massa dos frutos cereja a verdes da cultivar IAPAR 59 após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela (dados transformados).	54

Tabela 13 - Análise de variância do parâmetro massa dos outros frutos da cultivar IAPAR 59 após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela.	54
Tabela 14 - Análise de variância do parâmetro massa dos outros frutos da cultivar IAPAR 59 após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela (dados transformados).	54
Tabela 15 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos da cultivar Obatã após a colheita, com o fator regime hídrico na parcela.	55
Tabela 16 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos da cultivar Obatã após a colheita, com o fator regime hídrico na parcela (dados transformados).	55
Tabela 17 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos da cultivar Obatã após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela.	55
Tabela 18 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos da cultivar Obatã após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela (dados transformados).	56
Tabela 19 - Análise de variância do parâmetro massa dos frutos cereja a verdes da cultivar Obatã após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela.	56
Tabela 20 - Análise de variância do parâmetro massa dos frutos cereja a verdes da cultivar Obatã após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela (dados transformados).	56
Tabela 21 - Análise de variância do parâmetro massa dos outros frutos da cultivar Obatã após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela.	57
Tabela 22 - Análise de variância do parâmetro massa dos outros frutos da cultivar Obatã após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela (dados transformados).	57

Tabela 23 – Análise de variância do parâmetro massa total de frutos após a colheita, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.	57
Tabela 24 – Análise de variância do parâmetro massa total de frutos após a colheita, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela (dados transformados).	58
Tabela 25 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.	58
Tabela 26 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela (dados transformados).	58
Tabela 27 - Análise de variância do parâmetro massa dos frutos cereja a verdes após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.	59
Tabela 28 - Análise de variância do parâmetro massa dos outros frutos após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.	59
Tabela 29 – Análise de variância do parâmetro massa dos outros frutos após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela (dados transformados).	59
Tabela 30 – Análise de variância do parâmetro número de flores da cultivar IAPAR 59, com o fator regime hídrico na parcela.	60

Tabela 31 – Análise de variância do parâmetro número de inflorescências da cultivar IAPAR 59, com o fator regime hídrico na parcela.	61
Tabela 32 – Análise de variância do parâmetro número de chumbinhos da cultivar IAPAR 59, com o fator regime hídrico na parcela.	62
Tabela 33 – Análise de variância do parâmetro número de flores da cultivar Obatã, com o fator regime hídrico na parcela.	61
Tabela 34 – Análise de variância do parâmetro número de inflorescências da cultivar Obatã, com o fator regime hídrico na parcela.	61
Tabela 35 – Análise de variância do parâmetro número de chumbinhos da cultivar Obatã, com o fator regime hídrico na parcela.	61
Tabela 36 – Análise de variância do parâmetro número de flores, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.	62
Tabela 37 – Análise de variância do parâmetro número de inflorescências, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.	62
Tabela 38 – Análise de variância do parâmetro número de chumbinhos, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.	63
Tabela 39 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar IAPAR 59 retido no fundo do conjunto de peneiras, com o fator regime hídrico na parcela.	63
Tabela 40 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar IAPAR 59 retido na peneira número 11, com o fator regime hídrico na parcela.	64

Tabela 41 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar IAPAR 59 retido na peneira número 12, com o fator regime hídrico na parcela.	64
Tabela 42 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar IAPAR 59 retido na peneira número 15, com o fator regime hídrico na parcela.	64
Tabela 43 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar IAPAR 59 retido na peneira número 16, com o fator regime hídrico na parcela.	65
Tabela 44 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar IAPAR 59 retido na peneira número 17, com o fator regime hídrico na parcela.	65
Tabela 45 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar IAPAR 59 retido na peneira número 18, com o fator regime hídrico na parcela.	65
Tabela 46 – Análise de variância do parâmetro nota da bebida da cultivar IAPAR 59, com o fator regime hídrico na parcela.	66
Tabela 47 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar Obatã retido no fundo do conjunto de peneiras, com o fator regime hídrico na parcela.	66
Tabela 48 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar Obatã retido na peneira número 11, com o fator regime hídrico na parcela. ...	66
Tabela 49 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar Obatã retido na peneira número 12, com o fator regime hídrico na parcela. ...	67

Tabela 50 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar Obatã retido na peneira número 15, com o fator regime hídrico na parcela. ...	67
Tabela 51 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar Obatã retido na peneira número 16, com o fator regime hídrico na parcela. ...	67
Tabela 52 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar Obatã retido na peneira número 17, com o fator regime hídrico na parcela. ...	68
Tabela 53 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar Obatã retido na peneira número 18, com o fator regime hídrico na parcela. ...	68
Tabela 54 – Análise de variância do parâmetro nota da bebida da cultivar Obatã, com o fator regime hídrico na parcela.	68
Tabela 55 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado retido no fundo do conjunto de peneiras, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.	69
Tabela 56 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado retido na peneira número 11, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.	69
Tabela 57 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado retido na peneira número 12, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.	69
Tabela 58 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado retido na peneira número 15, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.	70

Tabela 59 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado retido na peneira número 16, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.	70
Tabela 60 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado retido na peneira número 17, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.	70
Tabela 61 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado retido na peneira número 18, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.	71
Tabela 62 – Análise de variância do parâmetro nota da bebida com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Página

Figura 1 – Dados diários da temperatura do ar e precipitação, no período de 08/05/2007 a 10/09/2007 (A) e 21/12/2007 a 08/07/2008 (B), observados em estação agroclimática localizada a aproximadamente 1 km do experimento.	31
Figura 2 – Percentual da massa total de frutos após secagem em terreiro em relação à maior massa encontrada para essa variável em todo o experimento (8,9 kg em 8 plantas); percentual de grãos de café beneficiado retidos na peneira 17; e, nota da bebida. Dados obtidos em função das cultivares IAPAR 59 (C1) e Obatã (C2) e de cinco regimes hídricos: sem irrigação (1); irrigação durante todo o ano (2); paralisação da irrigação 30 dias antes da provável colheita (3); paralisação da irrigação 15 dias antes da provável colheita (4); e, paralisação da irrigação na provável colheita (5).	45

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DOS GRÃOS DE DUAS CULTIVARES DE CAFEIEIRO ORGÂNICO SUBMETIDAS A CINCO REGIMES HÍDRICOS

RESUMO GERAL

Este trabalho objetivou comparar a produtividade e a qualidade dos grãos e da bebida dos ramos produtivos das cultivares de café, IAPAR 59 e Obatã (*Coffea arabica L.*), em sistema de cultivo orgânico e adensado, de acordo com cinco diferentes regimes hídricos: sem irrigação; irrigação durante todo o ano; paralisação da irrigação 30 dias antes da provável colheita; paralisação da irrigação 15 dias antes da provável colheita; e, paralisação da irrigação na época da provável colheita. A tensão de reinício da irrigação por gotejamento foi de 40 kPa, medida à 20 cm de profundidade. O delineamento experimental utilizado foi o em blocos inteiramente casualizados para os fatores regime hídrico e cultivar na parcela, com seis repetições. Foram estudadas as variáveis dependentes: massa total de frutos após a colheita e após secagem em terreiro; a massa dos frutos cereja a verdes e dos outros frutos após secagem em terreiro; a granulometria e o formato dos grãos beneficiados; e, a nota da bebida. A cultivar Obatã foi a que apresentou melhor comportamento na maioria das variáveis analisadas, principalmente as relacionadas à produção. Os tratamentos irrigados apresentaram maior produção de frutos que os tratamentos sem irrigação. As cultivares e os regimes hídricos praticamente não apresentaram diferenças na qualidade da bebida.

Palavras-Chave: cultivo adensado, cultivo orgânico, irrigação por gotejamento, qualidade da bebida, regime hídrico.

**YIELD AND GRAIN QUALITY OF TWO COFFEE TREES WHEN
SUBMITTED TO FIVE WATER REGIMES**

ABSTRACT

This research work aimed to compare yield and grain quality in productive branches of IAPAR 59 and Obatã coffee cultivars (*Coffea arabica L.*), under organic and high density plant cultivation, as a function of five water regimes: no irrigation, irrigation all year around, paralyzation of irrigation 30 days before the probable harvest, paralyzation of irrigation 15 days before the probable harvest and paralyzation of irrigation at the probable harvest. Drip irrigation was done when soil water tension reached 40 kPa, measured at 20 cm depth. It was used a complete randomized design considering variable water regime and cultivar in the plot, with six replications. Dependent variables were: total fruit mass after harvesting and after field drying; cherry green fruits mass and other fruits mass after field drying; size and form of processed grains and beverage evaluation note. Obatã cultivar provided the best values for the majority of dependent variables, mainly regarding coffee production. Irrigated treatments allowed better fruit production than non irrigated ones. Cultivars and water regimes practically did not differ significantly for the coffee beverage.

Key-words: high density planting, organic cultivation, drip irrigation, coffee beverage quality, water regimes.

INTRODUÇÃO GERAL

O gênero *Coffea* contém cerca de 100 espécies (CHARRIER e BERTHAUD , 1985). Dessas, apenas o *C. arabica* (arábica) e o *C. canephora* (conillon) são produzidos amplamente e representam 62 e 38% do mercado mundial de café, respectivamente (USDA, 2009).

De acordo com dados do USDA (2009), o Brasil é o maior produtor de café, sendo responsável por 34% da produção mundial, aproximadamente. Conforme estimativas, espera-se que na safra 2009/10 a produção brasileira seja de 43,5 milhões de sacas. Desse total, 31,9 milhões serão de café arábica, principal espécie cultivada no País.

No campo das exportações, o Brasil também mantém a liderança, com 25 milhões de sacas de café beneficiado exportadas, representando aproximadamente 27% das exportações mundiais desse produto. Além disso, o Brasil é responsável pelo consumo de 15% do café produzido no mundo.

Com relação à qualidade da bebida, o café arábica é preferido pelos consumidores, principalmente por ser menos amargo e ter melhor sabor (LEROY et al., 2005). O crescente interesse do consumidor em beber melhores cafés e conseqüentemente do produtor em gerar cafés de maior qualidade têm agregado valor comercial ao produto e permitido ampliar a venda de grãos de café em mercados nacionais e internacionais, com padrões definidos de bebida e peneira (TAVARES, 2002).

Seguindo essa tendência, está o café orgânico. No Brasil, é crescente a expectativa sobre esse nicho de mercado que, embora ainda pequeno, cresce anualmente a uma taxa de cerca de 10%. O mercado de café orgânico é predominantemente constituído por consumidores conscientes das questões de saúde, mas também vem

ganhando força pela adesão de um público preocupado com questões de caráter ambiental e social (RICCI et al., 2002). Dados do Porto de Santos e da Associação de Cafeicultura Orgânica do Brasil mostraram que em 1992 foram exportadas 250 sacas de café orgânico, passando para 60 mil sacas em 2000 (PEDINI, 2000). De acordo com KIMPARA (2005), estatísticas confiáveis sobre quantidade produzida e preço são escassas e faltam variedades brasileiras de boa bebida, menos dependentes de insumos, para a produção orgânica.

Dentro dos custos de produção do cafeeiro, o custo com mão-de-obra temporária (utilizada principalmente na colheita) é o principal na maioria das regiões produtoras. Em Venda Nova – ES, Guaxupé – MG, Londrina – PR e Franca – SP esse custo representa aproximadamente 39,47; 33,58; 46,51; e, 29,44% do custo total de produção, respectivamente (CONAB, 2009). Sendo assim, a adoção de sistemas de produção que visem o melhor aproveitamento da mão-de-obra fixa da propriedade pode promover melhores resultados econômicos. De acordo com NASCIMENTO (2008), a combinação de plantios de cultivares semi-precoce e tardias na mesma área pode viabilizar um escalonamento mais adequado dos trabalhos de colheita em nível de propriedade rural, principalmente da mão-de-obra familiar. Estudo realizado por SILVA (2005) vem ao encontro dessa idéia. Em experimento realizado com as cultivares de café arábica IAPAR59 (semi-precoce) e Obatã (tardia), com irrigação, esse autor afirmou que a colheita das cultivares foi realizada em 08/06 e 21/07, respectivamente, ocorrendo um intervalo de mais de 40 dias entre a colheita de uma cultivar e outra.

Conforme RICCI et al. (2002), as cultivares devem ser escolhidas em função de diversas características, destacando-se: produtividade, qualidade de bebida, época de maturação, espaçamento tolerado, entre outras. As cultivares de café arábica IAPAR 59

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

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 e 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. MIGUEL et al. (1984) 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 tratos culturais têm que ser realizados manualmente. Dependendo do espaçamento, o sistema de plantio de café adensado, resulta em população cafeeira variando de 5.000 a 10.000 plantas ha⁻¹, 4 a 5 vezes maior que a normalmente utilizada.

Além dos aspectos econômicos, o adensamento do cafezal contribui para melhorar as propriedades físicas e químicas do solo, proporcionando maior eficiência de aproveitamento de água e nutrientes (EMBRAPA, 2005), além de reduzir a erosão, aumentar o conteúdo de matéria orgânica e de nutrientes no solo a longo prazo (PAVAN et al., 1997). Conforme RICCI et al. (2002), a presença de vegetação cobrindo o solo protege-o do impacto das chuvas e, conseqüentemente, de sua desagregação e posterior erosão. A fitomassa aumenta a infiltração e capacidade de retenção de água, porosidade e a aeração do solo.

De acordo com ANDROCIOLI (2006), as lavouras adensadas de café são planejadas para serem conduzidas com podas leves, do tipo decote ou esqueletamento parcial, a cada quatro ou cinco colheitas. Os tipos de podas indicados são: decote; esqueletamento; esqueletamento parcial em apenas um lado da planta, em ano de grande safra e esqueletamento parcial do outro lado, quando ocorrer novamente outra grande colheita; e, recepa, em casos de danos severos causados por geadas ou granizo. No decote, corta-se o tronco do cafeeiro a uma altura que varia desde 1,2 até 2,0 metros e, no esqueletamento, cortam-se os ramos laterais a uma distância de 20 a 30 cm do tronco da planta do café.

O Cerrado brasileiro ocupa a totalidade do Distrito Federal, mais da metade dos estados de Goiás (97%), Maranhão (65%), Mato Grosso do Sul (61%), Minas Gerais (57%) e Tocantins (91%), além de porções de outros seis estados. Possui uma área de 203,6 milhões de ha, o que representa 23,92% de todo o território nacional (IBGE, 2004). Desse valor, 127 milhões de ha são de áreas agricultáveis sendo dez milhões utilizados com culturas anuais, dois milhões com culturas perenes e 35 milhões com pastagem cultivada. O potencial agrícola do Cerrado permite, assim, uma expansão em 80 milhões de ha (COELHO, 2001).

Na cafeicultura, o Cerrado representa 40% da produção nacional, todavia, existe a necessidade crescente de aumentar a produtividade e a qualidade do produto para dar sustentabilidade à cultura (GRENHO, 2007). De acordo com MERA (2009), o avanço da cafeicultura no Cerrado é crescente e, devido as suas restrições hídricas e a baixa fertilidade natural desses solos, torna-se necessária a aplicação de técnicas adequadas de irrigação e adubação. NASCIMENTO (2008) acrescenta que 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 ambiental 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.

O cafeeiro não tolera variações muito amplas de temperatura, sendo que as médias abaixo de 16°C e acima de 24°C não são adequadas e o ótimo está compreendido entre 18°C e 21°C (RENA & MAESTRI, 1987). Segundo GUERRA et al. (2006), a evaporação média diária da cultura para os cafeeiros (*Coffea arabica* L.), cv. Catuaí Rubi MG 1192, Iapar 59, Acaíá 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 maior valor da 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.

O cafeeiro é bastante tolerante à distribuição e à quantidade de chuvas. A precipitação anual ótima está entre 1200 a 1800 mm, mas pode suportar bem um déficit hídrico de até 150 mm (RENA & MAESTRI, 1987). Porém, apesar dessa tolerância, é importante ressaltar que em determinadas épocas do ano a baixa disponibilidade de água pode trazer prejuízos à cultura. Segundo CAMARGO (1987), as fases mais críticas ao déficit hídrico são: a) fase de chumbinho (outubro a dezembro) – a irrigação evita o abortamento, b) fase de granação (janeiro a março) – a irrigação evita grãos de peneira baixa e queda de produtividade e, c) fase de maturação (abril a junho) – o déficit hídrico compromete principalmente a safra do ano seguinte. MATIELLO et al. (1995) observaram no sul do estado de Minas Gerais e no estado do Rio de Janeiro, no período de 1994 a

1995, em café arábica e conillon, o abortamento dos botões florais antes de sua abertura, após chuvas insuficientes de 3 a 8 mm, que provocaram o crescimento inicial dos botões, que não chegaram a abrir. DAMATTA e RENA (2002) constataram que reduções na disponibilidade de água podem diminuir o crescimento da planta e essa redução significa menor produção de nós disponíveis para produção de flores, acarretando queda na produção de frutos.

Tendo em vista a racionalização da exploração agrícola a caminho da sustentabilidade e a incorporação de novas tecnologias pela cafeicultura, tornam-se necessários o domínio, o conhecimento e o manejo dos principais fatores relacionados à produção, dentre os quais a irrigação é de fundamental importância (GOMES et al., 2007). De acordo com a EMBRAPA (2005), o país irriga cerca de 200 mil hectares de café, o que equivale a 10% da área plantada. 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 diferenciada, cultivados em plantio adensado, está exigindo melhor equacionamento por parte da pesquisa visando gerar mais informações para o uso racional da água nessa cultura (SANTANA, 2004). O mesmo autor cita que a irrigação pode promover alterações no microclima do cafezal e é de se esperar que diferentes cultivares reajam de forma distinta quando submetidas à irrigação.

De acordo com SANTINATO et al. (1996) a água fornecida pela irrigação garante a formação, granação e enchimento dos grãos, evitando assim o aparecimento de grãos chochos e mal granados. SORICE (1999) relata que a irrigação por gotejamento em cafeeiros propiciou aumento na produtividade da ordem de 95 a 120%, quando comparada com a testemunha, obtendo produtividade de 24,6 sacas ha⁻¹. Incrementos

crecentes também foram percebidos por ANTUNES et al. (2000) que irrigaram e fertirrigaram durante o ano, uma lavoura da variedade Catuaí, com oito anos de idade, espaçamento de 1,0 m x 2,5 m, na região do Campo das Vertentes, no município de Rio Preto, MG. Ao final dos anos agrícolas de 98/99 e 99/00, obtiveram as seguintes produtividades: 43,37 e 78,1 sacas ha⁻¹, respectivamente. Os resultados encontrados por SOARES et al. (2005), em experimento realizado na região de Patrocínio - MG, no qual se avaliou o efeito da aplicação por gotejamento de diferentes lâminas de irrigação na produtividade do cafeeiro, também foram bastante expressivos. Os autores relatam produtividade de 51,5 sacas ha⁻¹, para os tratamentos que receberam lâminas de 100%, 125% e 150% da Evapotranspiração da Cultura (ETc), o que corresponde a acréscimos de produtividade de 253% sobre o tratamento não-irrigado, 177% sobre as lâminas de 35% e 50% da ETc e 125% sobre a lâmina de 75% da ETc. Em trabalho realizado por GOMES et al. (2007) foi possível observar que a irrigação não foi capaz de evitar o efeito de biennialidade da produção. Porém, quando comparado com a testemunha (tratamento não irrigado), esse efeito foi menor.

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

A florada de café, em condições naturais, é provocada pelas primeiras chuvas da estação, após um período de seca. Nas regiões tropicais, chuvas e queda abrupta de temperatura estão geralmente associadas. O sinal externo primário desencadeador da antese pode ser tanto a água quanto temperatura, ou a 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 (RENA & MAESTRI, 1987).

A uniformização da florada garante maior homogeneidade na colheita, com elevado percentual de grãos cereja, que geram a matéria-prima dos cafés especiais tão almejados pelos produtores (GUERRA et al., 2006). SILVA et al. (2003) observaram que a suspensão da irrigação por um período de 60 dias melhorou a uniformidade no desenvolvimento dos frutos do cafeeiro arábica (cv. Obatã enxertada sobre Apoatã). Em experimento realizado por GRENHO (2007), o retorno das irrigações foi determinado pelo potencial de água na folha do cafeeiro quando este atingiu em média $-2,0$ MPa, tendo o período de estresse hídrico ocorrido de trinta de junho a seis de setembro. De forma semelhante, considerando que a região do Cerrado tem uma época de seca bem definida, GUERRA et al. (2006) sugeriram a suspensão da irrigação do cafezal por um período aproximado de 70 dias (de 24 de junho a 4 de setembro). Ao final desse período, coincidindo com o aumento da temperatura mínima, ocorreu a 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 foram: aumento da produtividade em 13 sacas ha^{-1} , quando comparado ao café irrigado o ano todo; maior uniformidade de floração e redução de perdas de café; melhor enchimento dos grãos e aumento da produção dos grãos cereja; e, redução no consumo de água e energia elétrica em torno de 33%. Comparando a produtividade de cinco cultivares de café sob tratamentos com irrigação contínua e com paralisação da irrigação no período de 30 de junho a 06 de setembro, GRENHO (2007) determinou que os percentuais de grãos cereja, verde e seco foram respectivamente de 55,86%, 25,41% e 18,73% quando sem suspensão da irrigação e respectivamente de 71,98%, 12,22% e 15,79% quando as

plantas ficaram sujeitas ao estresse hídrico controlado. Em experimento com café irrigado (cv. Catuaí Rubi), MERA (2009) concluiu que em tratamentos onde se irrigou o ano todo ocorreu 19,4% a mais de frutos verdes e 19% a menos de frutos cereja quando comparados aos tratamentos com suspensão da irrigação por 70 dias (24/06 a 04/09). De acordo com esse mesmo autor, a maior uniformidade de maturação dos frutos dos cafeeiros submetidos à suspensão da irrigação é decorrente de uma maior uniformidade da floração.

Em experimento realizado com café arábica (cv. Rubi), cultivado sob pivô central, com irrigação contínua, determinou-se o efeito de diferentes lâminas de irrigação sobre a classificação do café. Para todas as safras, mesmo não havendo efeitos significativos da irrigação entre as classes de defeito, os grãos verdes e ardidos foram os que apresentaram os maiores percentuais. Tal fato, provavelmente, é função da desuniformidade de maturação que a irrigação intermitente promove aos frutos no momento da colheita (CUSTÓDIO et al. 2007). Conforme NASCIMENTO (2008), a irrigação o ano todo provoca mais de uma floração e esse é um fator que pode ocasionar a desuniformidade de maturação, uma vez que frutos provenientes da última florada, se tardia, estarão verdes no momento da colheita.

Com relação às épocas do ano, GOMES et al. (2007) relataram que, no período seco (março a outubro), a taxa de crescimento das plantas irrigadas o ano todo tende a aumentar enquanto que, para as plantas não irrigadas, essa tendência é mínima. Por outro lado, de acordo com GUERRA et al. (2006), após o período de suspensão das irrigações e com o aumento das temperaturas mínimas no final do mês de agosto, ocorre um aumento das taxas de crescimento dos ramos ortotrópico e plagiotrópicos, ou seja, um estímulo ao crescimento vegetativo denominado crescimento compensatório. Em

estudo realizado por GRENHO (2007), com cinco cultivares de café sob dois regimes hídricos, a melhor produtividade foi obtida no tratamento em que houve suspensão da irrigação, com uma produtividade média de 74,13 sacas ha⁻¹ e 59,07 sacas ha⁻¹ quando sem suspensão da irrigação.

Com relação à colheita, TEIXEIRA e GOMES (1970) afirmam que essa deve ser realizada quando a porcentagem de frutos verdes for inferior a 5%. Com isso, são evitados os defeitos que, de acordo com TEIXEIRA (1979), proporcionam menor peso dos grãos, assim como prejudicam a qualidade e a comercialização. O mesmo autor relacionou os seguintes cuidados que se deve ter na ocasião da colheita: os frutos devem ser colhidos quando a maioria estiver madura e antes que se inicie a queda de frutos secos; evitar a incidência de grãos ardidos e pretos, que são resultantes da permanência prolongada dos frutos na árvore; evitar ao máximo a colheita de grãos verdes; e, efetuar a separação dos frutos em vários estágios de maturação, com o auxílio de lavadores e separadores, evitando-se uma matéria-prima heterogênea. De acordo com CARVALHO e CHALFOUN (1985), na colheita espera-se uma maior porcentagem de grãos cereja, já que esses dão origem à bebida de melhor qualidade. Isso ocorre devido ao fruto, contendo a casca, polpa e semente, se encontrar com composição química adequada e, com isto, proporcionar o máximo de qualidade. SAMPAIO e AZEVEDO (1989) observaram que a partir da adição de 10% de frutos secos a uma mistura de grãos cereja da cultivar Mundo Novo, a qualidade da bebida foi afetada, dando origem à bebida dura.

Quimicamente, o nível de sacarose entre 6 e 8,5% em grãos de café arábica é considerado como um dos maiores responsáveis pelo agradável sabor da bebida (CAMPA et al., 2004). Durante o processo de torrefação, esse açúcar se degrada em uma ampla gama de compostos (ácidos alifáticos) envolvidos no bom sabor e aroma do café (GINZ

et al., 2000). Por outro lado, a cafeína e os ácidos clorogênicos são responsáveis pelo amargor da bebida, estando presentes em maiores teores no café conillon (LELOUP et al., 1995). Em experimento realizado por MERA et al. (2009), os resultados mostraram que a falta de irrigação durante o período de desenvolvimento dos grãos de café arábica influenciou a composição química desses. Quando comparados aos grãos das plantas com irrigação contínua, os grãos das plantas sem irrigação apresentaram teores mais baixos de cafeína e ácidos clorogênicos, mas teores superiores de sacarose e de lipídios totais. O estresse hídrico influenciou no metabolismo dos grãos de café, tendo um papel importante nos teores de compostos metabólicos que afetam a qualidade da bebida. Por outro lado, SILVA et al. (2005) avaliaram a qualidade do café (método químico e prova de xícara), em seis safras, produzido por cafeeiro submetido a diferentes lâminas de irrigação, quantificadas em função da evaporação do tanque classe A e aplicadas por gotejamento, e concluíram que os resultados dos parâmetros físico-químicos analisados e a análise sensorial dos grãos promoveram a classificação de suas bebidas nos padrões “Duro” e “Mole/Apenas Mole”, sem predominância para um tratamento específico, não prejudicando, assim, a qualidade final dos grãos.

Após o beneficiamento, o café é caracterizado em função de sua qualidade. Para isso, existem normas e padrões que classificam os grãos crus de café quanto ao tipo, peneira, formato e bebida (BRASIL, 2003).

Importantes mudanças quantitativas e qualitativas ocorrem durante o desenvolvimento do fruto do café, o que reforça a importância de se entender melhor as características finais dos grãos dessa planta (DE CASTRO e MARRACCINI, 2006).

Este trabalho teve como objetivo comparar a produtividade e qualidade dos grãos e da bebida dos ramos produtivos de duas cultivares de café arábica, IAPAR 59 e

Obatã, em sistema de cultivo orgânico e adensado, de acordo com cinco regimes hídricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDROCIOLI, A. F. **Poda do cafeeiro**. Instituto Agrônomo do Paraná. Disponível em: <<http://www.revistacafeicultura.com.br/index.php?tipo=ler&mat=3649>>. Acesso em 22 out. 2009.

ANTUNES, R. C. B.; MANTOVANI, E. C.; SOARES, A. R.; RENA, A. B.; BONOMO, R. Área de observação e pesquisa em cafeicultura irrigada na região das vertentes de Minas Gerais – resultados de 1998/2000. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 1., 2000, Poços de Caldas, MG. **Resumos**. Brasília, DF: Embrapa Café e Minasplan, 2000, v.2, p.823-826.

BRASIL. Instrução Normativa n. 8, de 11 de junho de 2003. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para a Classificação do Café Beneficiado Grão Cru. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil de 13-06-2003**, Brasília, p.4. Seção 1. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do>>. Acesso em: 14 out. 2009.

CAMARGO, A. P. Balanço hídrico, florescimento e necessidade de água para o cafeeiro. In: Simpósio Sobre o Manejo de Água na Agricultura, 1987, Campinas, SP. **Anais**. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1987, p.53-90.

CAMPA, C.; BALLESTER, J. F.; DOULBEAU, S.; DUSSERT, S.; HAMON, S.; NOIROT, M. Trigonelline and sucrose diversity in wild *Coffea* species. **Food Chemistry**, v.88, p.39-44, 2004.

CARVALHO, V. D.; CHALFOUN, S.M. Aspectos qualitativos do café. **Informe Agropecuário**, v. 11, n. 126, p. 79-92, 1985.

CHARRIER, A.; BERTHAUD, J. Botanical classification of coffee. In: CLIFFORD, M. N.; WILLSON, K. C. (Ed.). **Coffee: Botany, biochemistry and production of beans and beverage**, Westport: AVI Publishing Company, 1985, p.13-47.

COELHO, C. N. O aproveitamento econômico dos cerrados. **Revista de Economia Agrícola**, v.10, n.1, p.3-4, 2001.

Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), 2009. **Custos de Produção do Café Arábica**. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/custosproducao_cafearabica.xls. Acesso em 26 out. 2009.

CUSTODIO, A. A. P.; GOMES, N. M.; LIMA, L. A. Efeito da irrigação sobre a classificação do café. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.3, p.691-701, 2007.

DAMATTA, F. M.; RENA, A. B. Relações hídricas no cafeeiro. In: I SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2002, Brasília, DF. **Palestras**. Brasília, DF: Embrapa Café, 2002, p.9-44.

DE CASTRO, R. D.; MARRACCINI, P. Cytology, biochemistry and molecular changes during coffee fruit development. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v.18, n.1, p.175-199, 2006.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tecnologias, Parte 2, **Relatório de Gestão**. Brasília, 2005. 23p.

GINZ, M.; BALZER H. H.; BRADBURY A. G. W.; MAIER H. G. Formation of aliphatic acids by carbohydrate degradation during roasting of coffee. **European Food Research Technology**, v.211, p.404-410, 2000.

GOMES, N. M.; LIMA, L. A.; CUSTODIO, A. A. P. Crescimento vegetativo e produtividade do cafeeiro irrigado no sul do Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.6, p.564-570, 2007.

GRENHO, A. I. S. **Influência do Estresse Hídrico na Produtividade e Qualidade de Cinco Genótipos de Café**. 2007. 30f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.

GUERRA, A. F.; ROCHA, O. C.; RODRIGUES, G. C.; SANZONOWICZ, C. Manejo da irrigação do cafeeiro, com estresse hídrico controlado, para uniformização de florada. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Boas Práticas Agrícolas na Produção de Café**. Viçosa, 2006, p.83-115.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2004. **Mapa de Biomas do Brasil e o Mapa de Vegetação do Brasil**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169>. Acesso em 13 out. 2009.

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

LELOUP, V.; LOUVRIER, A.; LIARDON, R. Degradation mechanisms of chlorogenic acids during roasting. In: **International Scientific Colloquium on Coffee**, 16., 1995, Japan. Paris: International Scientific Association on Coffee, 1995, p.192-198.

LEROY, T.; MARRACCINI, P.; DUFOUR, M.; MONTAGNON, C.; LASHERMES, P.; SABAU, X.; FERREIRA, L. P.; JOURDAN, I.; POT, D.; ANDRADE, A. C.; GLASZMANN, J. C.; VIEIRA, L. G. E.; PIFFANELLI, P. Construction and characterization of a *Coffea canephora* BAC library to study the organization of sucrose biosynthesis genes. **Theoretical and Applied Genetics**, v.111, p.1032-1041, 2005.

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.

MATIELO, J. B.; MIGUEL, A. E.; VIEIRA, E.; ARANHA, E. Novas observações sobre os efeitos hídricos no pegamento da florada de cafeeiros. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 21., 1995, Caxambu, MG. **Resumos**. Caxambu, MG: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e SARC/PROCAFÉ, 1995, p.60.

MERA, A. C.; ALVES, G. S. C.; GUYOT, B.; DAVRIEUX F.; RODRIGUES, G. C.; MARRACCINI, P.; ANDRADE, A. C. Efeitos de estresse hídrico na composição bioquímica de grãos de Coffea arabica cv. Rubi. In: VI Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. **Anais**. Vitória, ES, 2009.

MERA, A. C. **Crescimento vegetativo e reprodutivo do cafeeiro submetido a regimes hídricos pós-colheita e adubação fosfatada**. 2009. 51f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.

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 CAFEIEIRO. **Anais**. Poços de Caldas, MG, 1984, p.303-307.

NASCIMENTO, L. M. **Paralisação da irrigação e sincronia do desenvolvimento das gemas reprodutivas de cafeeiros orgânico e adensado**. 2008. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.

PAVAN, M. A.; CHAVES, J. C. D.; SIQUEIRA, R.; ANDROCIOLI FILHO, A. **O sistema de plantio adensado e a melhoria da fertilidade do solo.** Piracicaba, SP: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. p.1-7.

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. Ecofisiologia do cafeeiro. In: **Ecofisiologia da produção agrícola.** Piracicaba, SP: 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.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002, 101p.

SAMPAIO, J. B. R.; AZEVEDO, I. A. Influência de grãos de café (*Coffea arabica* L.) secos no pé, em mistura com grãos maduros (cereja), sobre a qualidade do café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 15., 1989, Maringá, PR, **Trabalhos apresentados.** Rio de Janeiro: IBC, 1989. p.1-3.

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

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

SILVA, E. A. ; BRUNINI, O.; SAKAI, E.; ARRUDA, F. B.; GALLO, P.B.; PEREIRA, A. C. Efeito de variáveis edafoclimáticas e da intensidade/duração do déficit hídrico na uniformidade de produção e produtividade do cafeeiro arábica na localidade de Mococa, SP. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL E WORKSHOP INTERNACIONAL DE CAFÉ & SAÚDE, 3., 2003, Porto Seguro, BA. **Anais**. Brasília, DF: Embrapa Café, 2003, p.410.

SILVA, J. L. **Manejo da irrigação por gotejamento durante o terceiro ano do cultivo de cafeeiro adensado**. 2005. 62f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Solo e Água) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.

SILVA, M. O.; FARIA, M. A.; MATTIOLI, W.; ANDRADE, G. P. C. Qualidade do café produzido pelo cafeeiro (*Coffea arábica* L.) em seis safras, submetido a diferentes lâminas de irrigação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 7., 2005, Araguari, MG. **Anais**. Uberlândia, MG: UFU/DEAGRO, 2005, p.30-33.

SOARES, A. R.; MANTOVANI, E. C.; RENA, A. B.; COELHO, M. B.; SOARES, A. A. Avaliação do efeito da aplicação de diferentes lâminas de irrigação na produtividade do cafeeiro para a região do cerrado de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 7., 2005, Araguari, MG. **Anais**. Uberlândia, MG: UFU/DEAGRO, 2005, p.50-53.

SORICE, L. S. D. **Irrigação e fertirrigação de cafeeiros em produção**. 1999. 59f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

TAVARES, E. L. A. **A questão do café commodity e sua precificação: o “C market” e a classificação, remuneração e qualidade do café**. 2002. 207f. Tese (Doutoramento) –Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

TEIXEIRA, A. A.; GOMES, F.P. O defeito que mais prejudica o café. **Revista de Agricultura**, v. 45, p. 3-8, 1970.

TEIXEIRA, A. A. **Colheita, preparo, armazenamento e classificação do café**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1979.

United States Department of Agriculture (USDA), 2009. **Production, Supply and Distribution**. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdHome.aspx>>. Acesso em 13 out. 2009.

VIANA, J. L. B. **Manejo da irrigação por gotejamento durante o segundo ano de cultivo de cafeeiro adensado.** 2004. 42f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Solo e Água) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.

CAPÍTULO ÚNICO

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DOS GRÃOS DE DOIS CAFEEIROS SUBMETIDOS A CINCO REGIMES HÍDRICOS¹

JONATHAS DE ALENCAR MOREIRA²

CARLOS ALBERTO DA SILVA OLIVEIRA³

LUÍS MARQUES DO NASCIMENTO⁴

Este trabalho será enviado para publicação na **Revista Bragantia**

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

² Eng.º Agr.º, Mestrando em Agronomia, Área de Concentração: Gestão do Solo e da Água, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, e-mail: jonathas.agro@hotmail.com.

³ Eng.º Agr.º, PhD. Professor Titular da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, e-mail: dasilvao@unb.br.

⁴ Eng.º Agr.º, MSc.em Ciências Agrárias, e-mail: lmarques@tst.gov.br.

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DOS GRÃOS DE DOIS CAFEEIROS SUBMETIDOS A CINCO REGIMES HÍDRICOS

RESUMO – Este trabalho objetivou comparar a produtividade e a qualidade dos grãos e da bebida dos ramos produtivos das cultivares de café, IAPAR 59 e Obatã (*Coffea arabica L.*), em sistema de cultivo orgânico e adensado, de acordo com cinco diferentes regimes hídricos: sem irrigação; irrigação durante todo o ano; paralisação da irrigação 30 dias antes da provável colheita; paralisação da irrigação 15 dias antes da provável colheita; e, paralisação da irrigação na época da provável colheita. A tensão de reinício da irrigação por gotejamento foi de 40 kPa, medida à 20 cm de profundidade. O delineamento experimental utilizado foi o em blocos inteiramente casualizados para os fatores regime hídrico e cultivar na parcela, com seis repetições. Foram estudadas as variáveis dependentes: massa total de frutos após a colheita e após secagem em terreiro; a massa dos frutos cereja a verdes e dos outros frutos após secagem em terreiro; a granulometria e o formato dos grãos beneficiados; e, a nota da bebida. A cultivar Obatã foi a que apresentou melhor comportamento na maioria das variáveis analisadas, principalmente as relacionadas à produção. Os tratamentos irrigados apresentaram maior produção de frutos que os tratamentos sem irrigação. As cultivares e os regimes hídricos praticamente não apresentaram diferenças na qualidade da bebida.

Palavras-Chave: cultivo adensado, cultivo orgânico, irrigação por gotejamento, qualidade da bebida, regime hídrico.

**YIELD AND GRAIN QUALITY OF TWO COFFEE TREES WHEN
SUBMITTED TO FIVE WATER REGIMES**

ABSTRACT - This research work aimed to compare yield and grain quality of productive branches of IAPAR 59 and Obatã coffee cultivars (*Coffea arabica L.*), under organic and high density plant cultivation, as a function of five water regimes: no irrigation, irrigation all year around, paralyzation of irrigation 30 days before the probable harvest, paralyzation of irrigation 15 days before the probable harvest and paralyzation of irrigation at the probable harvest. Drip irrigation was done when soil water tension reached 40 kPa, measured at 20 cm depth. It was used a complete randomized design considering variable water regime and cultivar in the plot, with six replications. Dependent variables were: total fruit mass after harvesting and after field drying; cherry green fruits mass and other fruits mass after field drying; size and form of processed grains and beverage evaluation note. Obatã cultivar provided the best values for the majority of dependent variables, mainly regarding coffee production. Irrigated treatments allowed better fruit production than non irrigated ones. Cultivars and water regimes practically did not differ significantly for the coffee beverage.

Key-words: high density planting, organic cultivation, drip irrigation, coffee beverage quality, water regimes.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior país produtor de café, sendo responsável por 34% da produção mundial. É o maior exportador (27%) e responde por 15% do consumo mundial do produto. Das 43,5 milhões de sacas previstas para a safra brasileira 2009/10, 31,8 milhões serão de café arábica, a espécie mais cultivada no país (USDA, 2009).

O café arábica é preferido pelos consumidores. O nível de sacarose entre 6 e 8,5% nos grãos dessa espécie é um dos maiores responsáveis pelo agradável sabor da bebida (CAMPA et al., 2004), porém a cafeína e os ácidos clorogênicos são responsáveis pelo seu amargor (LELOUP et al., 1995). O crescente interesse do consumidor em beber melhores cafés e conseqüentemente do produtor em gerar cafés de maior qualidade tem agregado valor comercial ao produto e permitido ampliar a venda de grãos de café em mercados nacionais e internacionais, com padrões definidos de bebida e peneira (TAVARES, 2002). O café orgânico segue essa tendência. No entanto, ainda faltam variedades brasileiras mais adaptadas à produção orgânica (KIMPARA, 2005).

O Brasil irriga cerca de 200 mil hectares de café, o que equivale a 10% da área plantada (EMBRAPA, 2005). 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 diferenciada, cultivados em plantio adensado, está exigindo melhor equacionamento por parte da pesquisa, visando gerar mais informações para o uso racional da água nessa cultura (SANTANA, 2004). Com relação às tensões de reinício da irrigação das cultivares IAPAR 59 e Obatã, o crescimento dessas não diferiu a 20, 40 e 60kPa; e, Irrigas (SILVA, 2005).

A irrigação na fase de chumbinho (outubro a dezembro) evita o abortamento, e, na fase de granação (janeiro a março), evita grãos de peneira baixa e queda de

produtividade. Na fase de maturação (abril a junho), o déficit hídrico não compromete a safra atual, mas prejudica a safra do ano seguinte (CAMARGO, 1987).

Considerando que a região do Cerrado tem uma época de seca bem definida, sugere-se a suspensão da irrigação do cafezal por um período aproximado de 70 dias (de 24 de junho a 4 de setembro). Ao final desse período, coincidindo com o aumento da temperatura mínima, ocorre a sincronização do desenvolvimento das gemas reprodutivas e abertura das flores em torno de 10 a 12 dias após o reinício da irrigação. Essa uniformização da florada garante maior homogeneidade na colheita, com elevado percentual de grãos cereja (GUERRA et al., 2006).

A colheita do café deve ser realizada quando a porcentagem de frutos verdes for inferior a 5% (TEIXEIRA e GOMES, 1970). Devem-se ter os seguintes cuidados: os frutos devem ser colhidos quando a maioria estiver madura e antes que se inicie a queda de frutos secos; evitar a incidência de grãos ardidos e pretos, resultantes da permanência prolongada dos frutos na árvore; evitar ao máximo a colheita de grãos verdes; e, efetuar a separação dos frutos em vários estágios de maturação, com o auxílio de lavadores e separadores, evitando-se uma matéria-prima heterogênea (TEIXEIRA, 1979).

Importantes mudanças quantitativas e qualitativas ocorrem durante o desenvolvimento do fruto do café, o que reforça a importância de se entender melhor as características finais dos grãos dessa planta (DE CASTRO e MARRACCINI, 2006).

Este trabalho teve como objetivo comparar a produtividade e qualidade dos grãos e da bebida dos ramos produtivos de duas cultivares de café, IAPAR 59 e Obatã, em sistema de cultivo orgânico e adensado, de acordo com cinco regimes hídricos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área com coordenadas geográficas em torno de 15° 56' de latitude Sul e 47° 56' de longitude Oeste, a 1080 m de altitude. O solo do local do experimento é o 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. A unidade experimental, com cerca de um hectare, utilizou uma área plantada com duas cultivares de café arábica, IAPAR 59 e Obatã, sob sistema de manejo adensado e irrigado por gotejamento. No ano de 2006, essa mesma área foi submetida a podas de esqueletamento e decote e convertida para o cultivo orgânico.

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 entre linhas duplas de 3,6 m, com parcelas de 25 m de comprimento, totalizando 7.142 plantas por hectare.

O sistema de irrigação por gotejamento utilizado na presente pesquisa é constituído por linhas principais, secundárias e terciárias em PVC. É dotado de reguladores de pressão e tubogotejador flexível de polietileno de baixa densidade, com diâmetro de 12,5 mm, emissores espaçados de 40 cm entre si, vazão média de 2,01 litros 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.

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 na altura de 1,60 m em relação ao nível do solo.

A conversão do cafezal em orgânico e a manutenção desse foi realizada seguindo as recomendações técnicas para o cultivo do café orgânico (Ricci et al., 2002).

O controle das plantas invasoras, principalmente na linha de plantio, foi feito através de capina manual. Na entrelinha, foi utilizada roçadeira motorizada. 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 bórax (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. Foram seguidas as recomendações gerais para o uso de corretivos e fertilizantes para o cafeeiro em Minas Gerais, 5ª aproximação (Guimarães et al., 1999). O controle da *Cercospora coffeicola* foi realizado através de pulverização com calda bordalesa na proporção de 450 l ha⁻¹ em 09/05/2007 e 07/04/2008. 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).

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; 3 – Paralisação da irrigação 30 dias antes da provável colheita, em 8/05/2007 para a cultivar IAPAR 59 e em 21/06/2007 para a cultivar Obatã; 4 – Paralisação da irrigação 15 dias antes da provável colheita, em 23/05/2007 para a

cultivar IAPAR 59 e em 06/07/2007 para a cultivar Obatã; 5 – Paralisação da irrigação na provável colheita (SILVA, 2005), em 08/06/2007 para a cultivar IAPAR 59 e 21/07/2007 para a cultivar Obatã.

O reinício da irrigação para cada cultivar foi condicionado a um período de estresse hídrico aproximado de 70 dias, e ao aumento da temperatura mínima do ar acima de 13 °C. Diante disso, tendo em vista que as cultivares IAPAR 59 e Obatã apresentam épocas de colheita distintas, o tempo de paralisação da irrigação nos tratamentos de cada cultivar diferiu. O retorno da irrigação para a cultivar IAPAR 59 ocorreu no dia 20/08/2007 para os tratamentos 3, 4 e 5, com paralisações da irrigação por 104, 89 e 74 dias, respectivamente. Já 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.

Os dados climatológicos do período foram obtidos em estação meteorológica, localizada à cerca de 1 km da área experimental.

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). As irrigações foram realizadas até o dia 21/12/2007.

A colheita das amostras de frutos dos tratamentos foi realizada por meio de derrça manual em pano. Essa ocorreu em diferentes épocas (de 25/04/2008 a 12/06/2008 para a cultivar IAPAR 59 e de 29/05/2008 a 08/07/2008 para a cultivar Obatã), dependendo do tratamento, quando se verificou a presença média entre as repetições de aproximadamente 5% de frutos verdes, em conformidade com TEIXEIRA e

GOMES (1970). Foram colhidos e pesados (massa total) os frutos de oito plantas em cada cultivar, em uma área equivalente a 11,2 m², sendo quatro plantas em uma linha da fileira dupla e quatro na outra. Todas as plantas foram selecionadas aleatoriamente, descartando-se as duas primeiras plantas nas extremidades de cada linha.

Imediatamente após a colheita, o total de frutos colhidos de cada cultivar foi pesado e posteriormente colocado em um lavador onde se realizou a separação em dois lotes distintos: frutos cereja a verdes; e outros frutos.

A secagem de cada lote foi feita separadamente em terreiro de cimento. Nos primeiros três dias, quando a umidade dos frutos ainda era alta, realizou-se o espalhamento desses no terreiro em camadas finas e foram feitos dois revolvimentos diários. Os Frutos foram cobertos com lona plástica preta no período da noite e descobertos logo pela manhã até atingir uma umidade próxima a 11%. Cada lote seco retirado do terreiro foi pesado (massa de frutos secos após secagem em terreiro) e armazenado em sacos plásticos, em local seco e arejado.

De cada lote de frutos cereja a verdes foi retirada uma amostra para descascamento e análise da qualidade do grão e bebida do café (aproximadamente 300 g de café descascado). Optou-se por analisar em todos os tratamentos apenas os grãos beneficiados e bebidas das três primeiras repetições, devido ao baixo rendimento do tratamento sem irrigação nas últimas três repetições.

As análises de qualidade do grão do café e da bebida foram realizadas em local especializado.

Na avaliação dos grãos, determinou-se o percentual desses retido em cada peneira, de acordo com o tamanho e formato. Adaptando-se a Instrução Normativa nº. 008, de 11/06/2003, publicada no D.O.U em 13/06/2003, foram utilizadas as peneiras

17 e 18 (grãos chatos graúdos), 15 e 16 (grãos chatos médios), 11 e 12 (grãos moca graúdos) e o Fundo (grãos que não foram retidos nas peneiras mencionadas).

Na qualidade da bebida, com a prova da xícara, foi atribuída uma nota para cada tratamento. Notas maiores ou iguais a 7,0 e menores ou iguais a 7,7 foram originadas de bebidas duras para melhor, notas iguais a 7,8 de bebidas apenas moles, notas maiores que 7,8 e menores ou iguais a 8,0 de bebidas moles e notas acima de 8,0 de cafés especiais.

As variáveis dependentes avaliadas foram: a massa total de frutos após a colheita; massa total de frutos após secagem em terreiro; massa de frutos cereja a verdes após secagem em terreiro; massa de outros frutos após secagem em terreiro; o percentual dos grãos beneficiados retidos em cada peneira e no fundo; e a nota da bebida.

Analisando-se cada cultivar separadamente, foi utilizado o delineamento experimental em blocos inteiramente casualizados com o fator regime hídrico na parcela. A análise conjunta considerou o mesmo delineamento com o fator cultivar na subparcela. Nas últimas duas variáveis mencionadas no parágrafo anterior, utilizaram-se três repetições. Nas demais, foram utilizadas seis. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste estatístico de Tukey. Foi utilizado o aplicativo MSTATC para as análises.

As médias das flores, inflorescências e chumbinhos em cinco plantas por parcela de cada cultivar e em quatro ramos do terço médio do dossel foram quantificadas segundo NASCIMENTO (2008). As flores foram quantificadas no pico da floração de cada tratamento e os chumbinhos somente foram quantificados após cessado o período floral.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de temperatura e precipitação pluviométrica obtidos no período de 08/05/2007 a 10/09/2007, época que engloba a paralisação da irrigação dos regimes hídricos 15 e 30 dias antes da provável colheita e na provável colheita, ajudaram a estabelecer os tratamentos e possibilitaram fazer inferências sobre alguns dos regimes hídricos estudados (Figura 1A). As temperaturas máximas e mínimas variaram entre 18,2 e 33,2 °C e 4,8 e 16,5 °C, respectivamente. A precipitação foi insignificante, apresentando valores inferiores a 1mm.

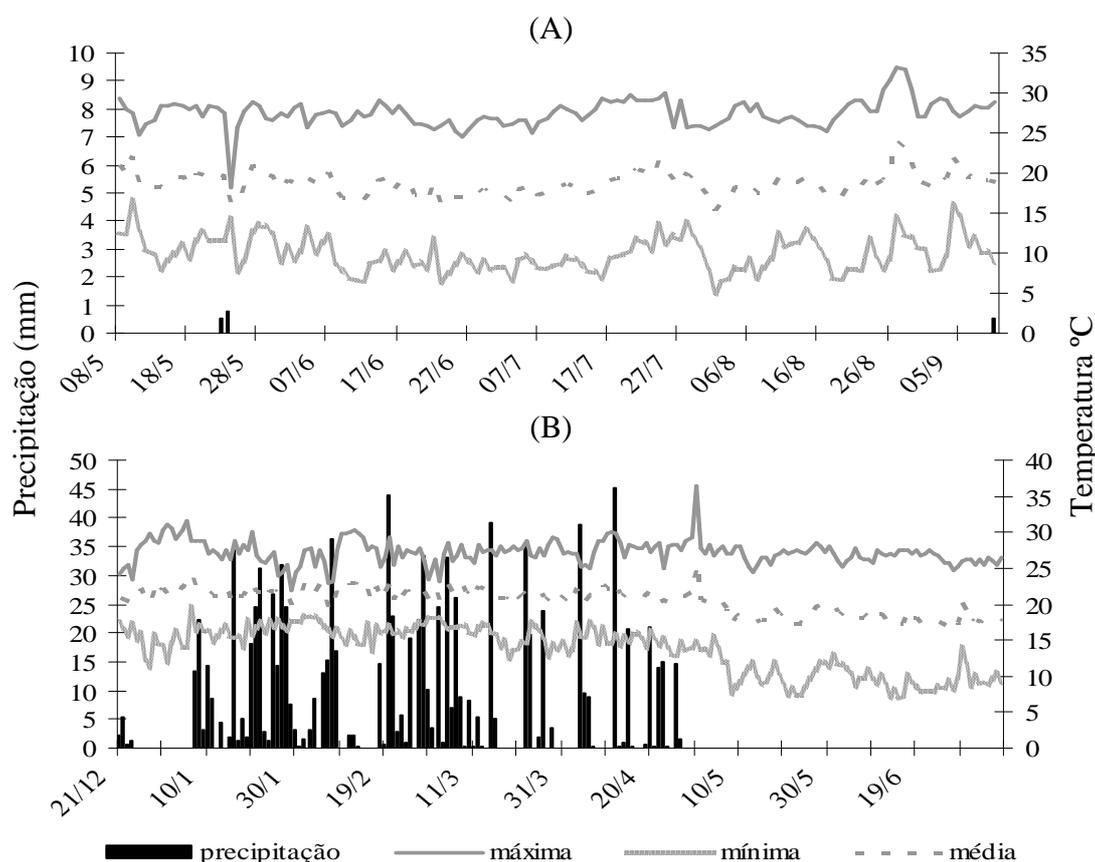


Figura 1 – Dados diários da temperatura do ar e precipitação, no período de 08/05/2007 a 10/09/2007 (A) e 21/12/2007 a 08/07/2008 (B), observados em estação agroclimática localizada a aproximadamente 1 km do experimento.

Com a interrupção definitiva da irrigação após o dia 21/12/2007, todo o experimento seguiu contando apenas com a água das chuvas, que ocorreram até o início do mês de maio de maneira satisfatória (Figura 1B). Com exceção dos dias 25 e 26 de abril, as atividades de colheita e secagem em terreiro foram beneficiadas pela ausência de chuvas (Figura 1B).

Produção de Frutos

Cultivar IAPAR 59: As médias da massa total de frutos após a colheita e após secagem em terreiro apresentaram o mesmo comportamento (Tabela 1). Não houve diferença estatística entre os regimes hídricos irrigados (2, 3, 4 e 5), mas esses diferiram para melhor do regime sem irrigação. De acordo com VIANA (2004), a deficiência de água no solo é freqüentemente o fator mais limitante para a obtenção de produtividades elevadas e de boa qualidade.

Na massa de frutos cereja a verdes após secagem em terreiro, os regimes hídricos com paralisação da irrigação 15 e 30 dias antes da provável colheita e na provável colheita apresentaram comportamentos semelhantes e foram superiores ao regime hídrico sem irrigação (Tabela 1). O regime hídrico com irrigação contínua não diferiu dos regimes com paralisação da irrigação, tampouco do tratamento não irrigado. Por outro lado, comparando a produtividade de cinco cultivares de café sob tratamentos com irrigação contínua e com paralisação da irrigação no período de 30 de junho a 06 de setembro, GRENHO (2007) determinou que houve maior produção de frutos cereja nos tratamentos com paralisação da irrigação.

Tabela 1 – Médias da massa total de frutos após a colheita e após secagem em terreiro, massa dos frutos cereja a verdes e massa dos outros frutos após secagem em terreiro (kg em 8 plantas); e número de flores, inflorescências e chumbinhos, obtidos no terço médio da planta. Dados obtidos das cultivares IAPAR 59 e Obatã em função de cinco regimes hídricos: sem irrigação (1); irrigação durante todo o ano (2); paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita (3); paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita (4); e, paralisação da irrigação na colheita (5).

Variável	IAPAR 59				
	Regime Hídrico				
	1	2	3	4	5
Massa total de frutos após a colheita	3,1 b	8,4 a	7,9 a	9,5 a	8,0 a
Massa total de frutos após secagem em terreiro	1,5 b	3,5 a	3,9 a	4,4 a	4,5 a
Massa de frutos cereja a verdes após secagem em terreiro	1,0 b	2,6 ab	2,8 a	3,1 a	3,0 a
Massa dos outros frutos após secagem em terreiro	0,5 c	0,9 bc	1,1 ab	1,3 ab	1,5 a
Número de flores	20,8 b	26,7 b	54,9 a	67,8 a	62,6 a
Número de inflorescências	9,4 b	11,4 b	19,0 a	21,9 a	20,1 a
Número de chumbinhos	39,7 bc	37,5 c	67,5 ab	79,8 a	73,6 a
Variável	Obatã				
	Regime Hídrico				
	1	2	3	4	5
Massa total de frutos após a colheita	5,1 b	11,6 a	12,4 a	14,1 a	12,3 a
Massa total de frutos após secagem em terreiro	2,4 b	5,0 a	5,1 a	5,9 a	5,1 a
Massa de frutos cereja a verdes após secagem em terreiro	1,7 b	4,1 a	3,9 a	4,6 a	3,9 a
Número de flores	25,6 c	24,7 c	88,0 a	75,4 ab	59,5 b
Número de inflorescências	11,1 c	9,6 c	24,5 a	21,5 ab	18,2 b

* Dentro de cada variável, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de probabilidade de 5% pelo teste de Tukey

A massa dos outros frutos após secagem em terreiro não apresentou diferença estatística entre os regimes hídricos com paralisação da irrigação, porém os regimes hídricos que tiveram a irrigação paralisada 15 e 30 dias antes da provável colheita não diferiram do regime com irrigação contínua (Tabela 1). Não houve diferença entre esse último regime e o regime hídrico sem irrigação.

Apesar de os tratamentos irrigados terem apresentado maior massa de outros frutos, com exceção do regime hídrico com irrigação contínua, que não diferiu do regime sem irrigação, esses apresentaram maiores valores na massa de frutos cereja a verdes, que é mais desejável, tornando interessante a aplicação dessa técnica.

No número de flores e de inflorescências, os regimes hídricos com paralisação da irrigação 15 e 30 dias antes da provável colheita e na provável colheita não diferiram entre si e apresentaram comportamentos superiores aos regimes hídricos sem irrigação e com irrigação contínua (Tabela 1). Isso pode ajudar a explicar o fato de haver maior produção de frutos cereja a verdes nos tratamentos com paralisação da irrigação em relação ao tratamento não irrigado, já que o número de flores e inflorescências foi quantificado no pico da floração.

Com relação ao número de chumbinhos, os tratamentos com paralisação da irrigação se mostraram superiores ao tratamento com irrigação contínua (Tabela 1). Porém, o tratamento com paralisação da irrigação 30 dias antes da provável colheita não diferiu do tratamento não irrigado. Esses dados servem como subsídio para explicar a maior produção de frutos nos regimes hídricos com paralisação da irrigação em relação ao tratamento não irrigado.

Cultivar Obatã: As médias da massa total de frutos após a colheita e após secagem em terreiro e da massa de frutos cereja a verdes após secagem em terreiro apresentaram comportamento semelhante (Tabela 1). Nessas variáveis, não houve diferença significativa entre os tratamentos irrigados e esses se apresentaram superiores ao regime hídrico sem irrigação.

Como não houve diferença entre os regimes hídricos na massa dos outros frutos após secagem em terreiro, pode-se inferir que a irrigação, além de promover maior produção, aumentou a massa de frutos de qualidade superior dessa cultivar, já que os tratamentos irrigados produziram maior massa de frutos cereja a verdes.

Com exceção do tratamento com irrigação contínua, os dados da fase floral ajudam a explicar a maior produção de frutos de qualidade nos tratamentos irrigados (Tabela 1). As variáveis número de flores e inflorescências se comportaram semelhantemente. Nessas, os tratamentos com paralisação da irrigação 15 e 30 dias antes da provável colheita e na provável colheita se mostraram superiores aos regimes hídricos sem irrigação e com irrigação contínua. A paralisação 30 dias anterior a provável colheita se mostrou superior a paralisação na colheita, porém esses não diferiram da paralisação 15 dias antes da colheita.

Não houve diferença significativa entre os regimes hídricos na variável número de chumbinhos, apesar dos maiores valores do parâmetro massa total de frutos terem sido observados nos tratamentos irrigados.

Cultivares IAPAR 59 e Obatã: As variáveis: massa total de frutos após a colheita (**a**) e após secagem em terreiro (**b**); e massa de frutos cereja a verdes após secagem em terreiro (**c**) apresentaram comportamentos semelhantes (Tabela 2). Os tratamentos com irrigação contínua, com paralisação 15 e 30 dias antes da colheita e

com paralisação na colheita não diferiram significativamente entre si, porém os tratamentos sem irrigação foram reduzidos significativamente. Esse fato evidencia o efeito benéfico que a irrigação pode ter sobre a produtividade do cafeeiro, com incrementos no presente experimento de 144 a 188% na produtividade de frutos colhidos, em comparação com os tratamentos não irrigados. Incrementos crescentes também foram obtidos por SORICE (1999), que relatou aumento na produtividade de 95 a 120% em cafeeiros irrigados por gotejamento, quando comparados com cafeeiros não irrigados. Assim, o regime hídrico indicado para as variáveis **a**, **b** e **c** poderia ser o com paralisação da irrigação 30 dias antes da provável colheita, que, dentre os tratamentos irrigados, é o que proporciona maior economia de água, energia elétrica e mão-de-obra.

Apesar de durante o período floral, no número de flores e inflorescências, ter ocorrido diferença estatística com alto nível de significância entre os regimes hídricos com paralisação da irrigação e os demais para ambas as cultivares, esse comportamento não foi observado nas variáveis **a**, **b** e **c**, onde os tratamentos com paralisação da irrigação não diferiram dos tratamentos com irrigação contínua, contrariando GUERRA et al. (2006), que obtiveram aumento da produtividade em 13 sacas ha⁻¹, em tratamento com 70 dias de paralisação da irrigação (de 24 de junho a 4 de setembro), quando comparado ao café irrigado o ano todo (Tabela 2).

O fato de não ter ocorrido diferença estatística entre os regimes hídricos com paralisação da irrigação e os com irrigação contínua foi observado parcialmente na fase de chumbinho (Tabela 2). Na cultivar IAPAR 59, o regime hídrico com paralisação da irrigação 30 dias antes da provável colheita não diferiu dos demais e os regimes sem irrigação e com irrigação contínua diferiram para pior dos regimes com paralisação 15 dias antes da provável colheita e na colheita. Já na cultivar Obatã, não houve diferença

entre os regimes hídricos. Cabe ressaltar que os chumbinhos foram quantificados no terço médio da planta, podendo não ter refletido a real situação dessa.

Tabela 2 – Massa total de frutos após a colheita e após secagem em terreiro, massa dos frutos cereja a verdes e massa dos outros frutos após secagem em terreiro (kg em 8 plantas); e número de flores, inflorescências e chumbinhos, obtidos no terço médio da planta. Dados obtidos em função das cultivares IAPAR 59 (C1) e Obatã (C2) e de cinco regimes hídricos: sem irrigação (1); irrigação durante todo o ano (2); paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita (3); paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita (4); e, paralisação da irrigação na colheita (5).

Variável	Cultivares	Regime Hídrico					Médias
		1	2	3	4	5	
Massa total de frutos após a colheita	C1	3.1	8.4	7.9	9.5	8,0	7,4 b
	C2	5.1	11.6	12.4	14.1	12.3	11,1 a
	Médias	4,1 b	10,0 a	10,2 a	11,8 a	10,2 a	
Massa total de frutos após secagem em terreiro	C1	1.5	3.5	3.9	4.4	4.5	3,6 b
	C2	2.4	5,0	5.1	5.9	5.1	4,7 a
	Médias	2,0 b	4,3 a	4,5 a	5,1 a	4,8 a	
Massa de frutos cereja a verdes após secagem em terreiro	C1	1,0	2,6	2,8	3,1	3,0	2,5 b
	C2	1,7	4,1	3,9	4,6	3,9	3,6 a
	Médias	1,3 b	3,3 a	3,4 a	3,8 a	3,4 a	
Massa dos outros frutos após secagem em terreiro	C1	0.5	0.9	1.1	1.3	1.5	1,1 a
	C2	0.8	1,0	1.3	1.3	1.3	1,1 a
	Médias	0,6 b	0,9 ab	1,2 a	1,3 a	1,4 a	
Número de flores	C1	20,8 c	26,7c	54,9b	67,8ab	62,6b	46,5
	C2	25,6c	24,7c	88,0a	75,4ab	59,5b	54,6
	Médias	23,2	25,7	71,4	71,6	61,0	
Número de inflorescências	C1	9,4c	11,4c	19,0b	21,9ab	20,1ab	16,4
	C2	11,1c	9,6c	24,5a	21,5ab	18,2b	16,9
	Médias	10,2	10,5	21,7	21,7	19,1	
Número de chumbinhos	C1	39,7B	37,5B	67,5AB	79,8A	73,6A	59,6
	C2	61,4AB	74,0A	90,6A	84,2A	68,2AB	75,7
	Médias	50,5	55,8	79,0	82,0	70,9	

* Dentro de cada variável, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de probabilidade de 5% pelo teste de Tukey e médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Analisando ainda as variáveis dependentes **a**, **b** e **c**, também ocorreram diferenças significativas entre as cultivares IAPAR 59 e Obatã, sendo que essa última foi a mais produtiva (Tabela 2). Isso vem ao encontro do que aconteceu durante a fase floral, onde ocorreu maior número de flores e de chumbinhos na cultivar Obatã. A maior produtividade observada nessa cultivar em relação à IAPAR 59 também já foi evidenciada em trabalhos realizados por VIANA (2004) e SILVA (2005).

Nos outros frutos após secagem em terreiro (**d**), não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos irrigados (Tabela 2). Por outro lado, ocorreu diferença altamente significativa entre o tratamento não irrigado e os com paralisação da irrigação, sendo que esses últimos apresentaram médias superiores. Apesar de o tratamento com irrigação contínua não ter diferido estatisticamente dos tratamentos com paralisação da irrigação, esse também não diferiu do tratamento sem irrigação. Considerando-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos irrigados e comparando essa variável dependente com a massa de frutos cereja a verdes após secagem em terreiro, é possível inferir que deve ocorrer maior ganho econômico nos tratamentos irrigados, já que esses produziram maior massa de frutos cereja a verdes, o que é mais desejável.

Ainda, com relação à variável **d**, não houve diferença significativa entre as cultivares IAPAR 59 e Obatã, tampouco interação dupla entre essas e os regimes hídricos (Tabela 2). Comparando a variável **d** com a massa dos frutos cereja a verdes após secagem em terreiro, pode-se inferir que a cultivar Obatã teve melhor desempenho econômico, considerando que a maior produção de frutos cereja a verdes é mais interessante. Vale destacar que a colheita dos frutos de cada tratamento foi realizada quando as repetições apresentavam uma média aproximada de 5% de frutos verdes. A

maior produção dos outros frutos deve ser evitada, já que o aumento na quantidade desses favorece a queda na qualidade da bebida. SAMPAIO E AZEVEDO (1989) observaram que a partir da adição de 10% de frutos secos a uma mistura de frutos cereja da cultivar Mundo Novo, a qualidade da bebida foi afetada, dando origem à bebida dura.

Percentual de Grãos Beneficiados Retidos nas Peneiras

Cultivar IAPAR 59: Os testes das médias dos percentuais de grãos de café beneficiado retidos nas peneiras 11 e 12 (grãos moca graúdos), 15 e 16 (grãos chatos médios) e 18 (grãos chatos graúdos) se comportaram de maneira semelhante. Nessas variáveis, não houve diferença estatística entre os regimes hídricos.

No percentual de grãos de café beneficiado retidos no fundo do conjunto de peneiras, somente houve diferença estatística entre o regime hídrico com paralisação 30 dias antes da provável colheita e o sem irrigação, sendo que esse último apresentou o maior valor (Tabela 3). Já no percentual de grãos de café beneficiado retidos na peneira 17, os tratamentos com paralisação da irrigação apresentaram resultados superiores ao regime hídrico sem irrigação. Porém, com exceção do regime hídrico com paralisação 30 dias antes da provável colheita, os tratamentos com paralisação da irrigação não diferiram do tratamento com irrigação contínua.

Analisando conjuntamente o percentual de grãos de café beneficiado retidos no fundo do conjunto de peneiras (característica indesejável) e o percentual de grãos de café beneficiado retidos na peneira 17, observa-se que os tratamentos irrigados, com exceção do tratamento com irrigação contínua, que não diferiu do regime hídrico sem irrigação, produziram maior quantidade de grãos de melhor peneira (Tabela 3).

Cultivar Obatã: Os testes de médias dos percentuais de grãos de café beneficiado retidos no fundo do conjunto de peneiras, nas peneiras 11 e 12 (grãos moca graúdos), 15 e 16 (grãos chatos médios) e 17 e 18 (grãos chatos graúdos) apresentaram comportamentos semelhantes. Nessas variáveis, não houve diferença significativa entre os regimes hídricos.

Tabela 3 – Percentual de grãos de café beneficiado da cultivar IAPAR 59 retidos no fundo e na peneira 17 em função de cinco regimes hídricos: sem irrigação (1); irrigação durante todo o ano (2); paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita (3); paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita (4); e paralisação da irrigação na colheita (5).

Variáveis	Regimes Hídricos				
	1	2	3	4	5
Fundo	33.3 a	25.3 ab	18.0 b	20.0 ab	22.3 ab
Peneira 17	9.3 c	17.7 bc	27.3 a	26.3 ab	23.3 ab

* Dentro de cada variável, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de probabilidade de 5% pelo teste de Tukey

Cultivares IAPAR 59 e Obatã: Não houve diferença significativa entre as variáveis independentes (regimes hídricos e cultivares) e nem interação dupla entre essas no percentual de grãos beneficiados retidos nas peneiras de número 11 e 12 (grãos moca graúdos) e 16 (grãos chatos médios), tampouco no fundo do conjunto de peneiras. Esse dado chama a atenção, pois a porcentagem dos grãos de baixa qualidade presentes nas amostras (grãos moca e grãos retidos no fundo do conjunto de peneiras) não diferiu significativamente entre os tratamentos e as cultivares.

O percentual de grãos beneficiados retidos na peneira de número 15 (grãos chatos médios), registrou diferenças significativas entre as cultivares IAPAR 59 e Obatã (Tabela 4). A cultivar Obatã obteve o maior rendimento, com média de 21,6%. Já a

cultivar IAPAR 59 ficou com média de 17,9%. Não houve interação dupla entre as variáveis independentes, regime hídrico e cultivar.

Tabela 4 – Percentual de grãos de café beneficiado retidos nas peneiras 15, 17 e 18 em função das cultivares IAPAR 59 (C1) e Obatã (C2) e de cinco regimes hídricos: sem irrigação (1); irrigação durante todo o ano (2); paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita (3); paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita (4); e paralisação da irrigação na colheita (5).

Variáveis	Cultivares	Regimes Hídricos					Médias
		1	2	3	4	5	
Peneira 15	C1	23,7	20,0	14,7	14,0	17,0	17,9 B
	C2	19,7	24,7	21,7	21,3	20,7	21,6 A
	Médias	21,7	22,3	18,2	17,7	18,8	
Peneira 17	C1	9,3 c	17,7 abc	27,3 a	26,3 a	23,3 ab	20,8
	C2	12,7 bc	11,0 c	15,0 bc	19,3 abc	13,0 bc	14,2
	Médias	11,0	14,3	21,2	22,8	18,2	
Peneira 18	C1	4,3	6,3	8,7	10,3	8,3	7,6 A
	C2	4,7	2,3	3,0	4,3	7,3	4,3 B
	Médias	4,5	4,3	5,8	7,3	7,8	

* Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si ao nível de probabilidade de 5% e médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e na coluna não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O percentual de grãos beneficiados retidos na peneira de número 17 (grãos chatos graúdos) teve interação dupla altamente significativa entre as variáveis independentes, regimes hídricos e cultivares (Tabela 4). Conforme SANTANA (2004), a irrigação pode promover alterações no microclima do cafezal e é de se esperar que diferentes cultivares reajam de forma diversa quando submetidas à irrigação. Com exceção do regime hídrico com irrigação contínua, que não diferiu do tratamento sem irrigação, os tratamentos irrigados se mostraram percentuais superiores na cultivar IAPAR 59. A cultivar Obatã não registrou diferença significativa entre nenhum dos

regimes hídricos. Comparando as cultivares a IAPAR 59 apresenta melhores resultados para essa variável, com média de 20,8%, contra 14,2% da cultivar Obatã.

No percentual de grãos beneficiados retidos na peneira de número 18 (grãos chatos graúdos), a cultivar IAPAR 59 foi a que registrou o maior valor, com média de 7,6% (Tabela 4). A média da cultivar Obatã foi de 4,3%. Não houve diferença significativa entre os regimes hídricos tampouco interação dupla entre as variáveis independentes.

Analisando o percentual de grãos retidos nas peneiras de número 17 e 18, observa-se melhor comportamento da cultivar IAPAR 59 em relação a cultivar Obatã. Ao contrário, SILVA (2005) relatou que a cultivar Obatã apresentou valores superiores, sendo os grãos dessa classificados com maior percentual na peneira 18 e os grãos da cultivar IAPAR 59 sendo classificados com maior percentual na peneira 17.

GRENHO (2007) obteve resultados distintos do presente trabalho. Em relação à classificação segundo a peneira 17-18, observou que houve um aumento na quantidade de grãos de café processados nessa categoria, com o regime hídrico sujeito à suspensão da irrigação. Por sua vez, a quantidade de grãos, nas categorias de peneira 14-16, do tipo “moca” e fundo foi reduzida, sendo mais perceptível na peneira do tipo “moca”, onde foi observada redução de seu percentual, no caso da lavoura sujeita ao estresse hídrico controlado.

Qualidade da Bebida

Cultivar IAPAR 59: Não houve diferença significativa entre os regimes hídricos para essa cultivar na nota da bebida.

Cultivar Obatã: Na nota da bebida, os regimes hídricos com paralisação da irrigação não apresentaram diferença entre si, porém esses não diferiram dos tratamentos sem irrigação e com irrigação contínua (Tabela 5). O regime hídrico sem irrigação se apresentou superior ao tratamento com irrigação contínua e foi o que tendeu a dar origem à melhor bebida.

Tabela 5 - Nota da bebida da cultivar Obatã em função de cinco regimes hídricos: sem irrigação (1); irrigação durante todo o ano (2); paralisação da irrigação 30 dias antes da colheita (3); paralisação da irrigação 15 dias antes da colheita (4); e paralisação da irrigação na colheita (5).

Variável	Regimes Hídricos				
	1	2	3	4	5
Nota da bebida	8,2 a	7,3 b	7,6 ab	8,0 ab	8,1 ab

* Dentro de cada variável, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de probabilidade de 5% pelo teste de Tukey.

Cultivares IAPAR 59 e Obatã: A nota da bebida teve interação dupla entre os regimes hídricos e as cultivares, indicando que essas apresentam comportamentos diferentes quando submetidas à irrigação (Tabela 6). O regime hídrico com paralisação da irrigação 30 dias antes da provável colheita, combinado com a cultivar IAPAR 59, e o regime sem irrigação, utilizando a cultivar Obatã (com notas 8,1 e 8,2, respectivamente), foram superiores ao regime hídrico com irrigação contínua, aplicado à cultivar Obatã. Os demais tratamentos não diferiram entre si na nota da bebida.

Em experimento realizado por GRENHO (2007), a qualidade da bebida do café foi beneficiada com a suspensão da irrigação por um determinado período de tempo (30/06 a 06/09). A bebida passou do tipo “dura para melhor”, na safra 2003/04, com manejo de

irrigação contínua, para o tipo “bebida mole”, na safra 2005/06, com manejo da irrigação com estresse hídrico.

Não houve diferença significativa entre as cultivares para a nota da bebida. Já SILVA (2005), em experimento realizado com as mesmas cultivares, determinou que a IAPAR 59 deu origem à melhor bebida (mole) do que a cultivar Obatã (dura para melhor).

Tabela 6 - Nota da bebida em função das cultivares IAPAR 59 (C1) e Obatã (C2) e de cinco regimes hídricos: sem irrigação (1); irrigação durante todo o ano (2); paralisação da irrigação 30 dias antes da provável colheita (3); paralisação da irrigação 15 dias antes da provável colheita (4); e paralisação da irrigação na provável colheita (5).

Variável	Cultivares	Regimes Hídricos					Médias
		1	2	3	4	5	
Nota da bebida	C1	7,7 ab	7,9 ab	8,1 a	8,0 ab	8,0 ab	7,94
	C2	8,2 a	7,3 b	7,6 ab	8,0 ab	8,1 ab	7,85
	Médias	8,0	7,6	7,9	8,0	8,1	

* Médias seguidas pela mesma letra na linha e na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Relacionando-se as variáveis total de frutos após secagem em terreiro, percentual de grãos de café beneficiado retidos na peneira 17 (grão chato graúdo) e nota da bebida, para ambas as cultivares, observa-se que nas duas primeiras variáveis os tratamentos irrigados apresentaram médias superiores aos tratamentos com sem irrigação (Figura 2). Aliado a isso, a qualidade da bebida não foi afetada nos tratamentos com paralisação da irrigação, apresentando notas iguais ou superiores aos outros tratamentos. Isso mostra que a irrigação, preferencialmente utilizando a aplicação de estresse hídrico controlado, pode promover maior produtividade, com melhor qualidade dos grãos e sem comprometer a qualidade da bebida.

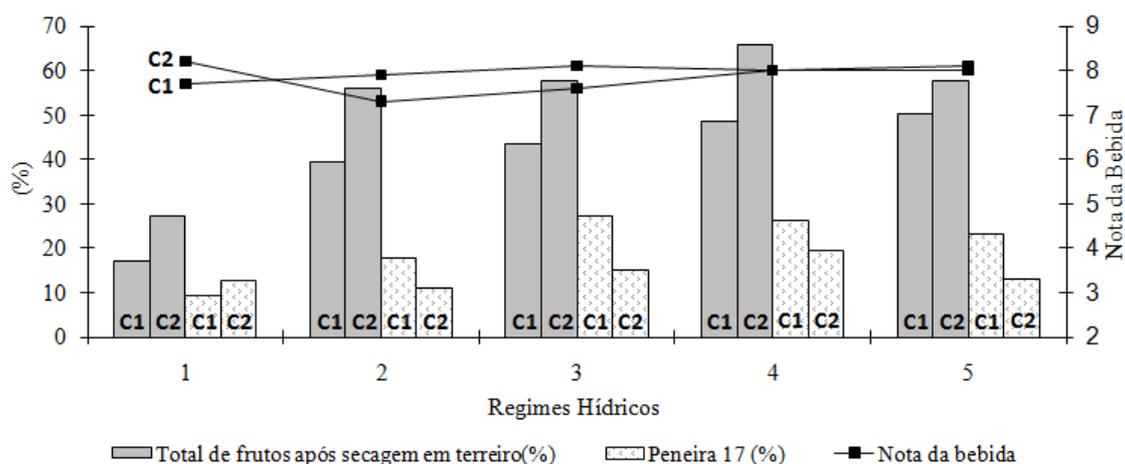


Figura 2 – Percentual da massa total de frutos após secagem em terreiro em relação à maior massa encontrada para essa variável em todo o experimento (8,9 kg em 8 plantas); percentual de grãos de café beneficiado retidos na peneira 17; e, nota da bebida. Dados obtidos em função das cultivares IAPAR 59 (C1) e Obatã (C2) e de cinco regimes hídricos: sem irrigação (1); irrigação durante todo o ano (2); paralisação da irrigação 30 dias antes da provável colheita (3); paralisação da irrigação 15 dias antes da provável colheita (4); e, paralisação da irrigação na provável colheita (5).

Diante do exposto, a aplicação do regime hídrico com paralisação 30 dias antes da provável colheita pode ser a mais indicada por ser o regime que envolve menores custos dentre os tratamentos com irrigação, para ambas as cultivares.

CONCLUSÕES

Tanto a cultivar IAPAR 59 quanto a Obatã apresentaram maior produção de frutos nos tratamentos irrigados. Em ambas as cultivares, com exceção do regime hídrico com irrigação contínua na cultivar IAPAR 59, que não diferiu do regime hídrico sem irrigação, esses tratamentos também deram origem à maior produção de frutos de melhor qualidade, representada pela massa de frutos cereja a verdes.

A cultivar IAPAR 59 não apresentou diferenças significativas entre os regimes hídricos na qualidade da bebida. Nesse parâmetro, a cultivar Obatã apresentou comportamento parecido, somente com o regime hídrico com irrigação contínua diferindo para pior do regime hídrico sem irrigação.

Comparando-se o desempenho das cultivares, a IAPAR 59 apresentou melhor desempenho na porcentagem de grãos chatos graúdos (peneiras 17 e 18). Para a cultivar Obatã, os melhores resultados foram observados na maior porcentagem de grãos chatos médios (peneira 15) e nos parâmetros relacionados à produção de frutos. Não houve diferença entre as cultivares na qualidade da bebida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARGO, A. P.; CAMARGO, M. B. P. Definição e esquematização das fases fenológicas do cafeeiro arábica nas condições tropicais do Brasil. **Bragantia**, v.60, n.01, p.65-68, 2001.

CAMARGO, A. P. Balanço hídrico, florescimento e necessidade de água para o cafeeiro. In: Simpósio Sobre o Manejo de Água na Agricultura, 1987, Campinas, SP. **Anais**. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1987, p.53-90.

CAMPA, C.; BALLESTER, J. F.; DOULBEAU, S.; DUSSERT, S.; HAMON, S.; NOIROT, M. Trigonelline and sucrose diversity in wild *Coffea* species. **Food Chemistry**, v.88, p.39-44, 2004.

DE CASTRO, R. D.; MARRACCINI, P. Cytology, biochemistry and molecular changes during coffee fruit development. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v.18, n.1, p.175-199, 2006.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tecnologias, Parte 2, **Relatório de Gestão**. Brasília, 2005. 23p.

GRENHO, A. I. S. **Influência do Estresse Hídrico na Produtividade e Qualidade de Cinco Genótipos de Café**. 2007. 30f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.

GUERRA, A. F.; ROCHA, O. C.; RODRIGUES, G. C.; SANZONOWICZ, C. Manejo da irrigação do cafeeiro, com estresse hídrico controlado, para uniformização de florada. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Boas Práticas Agrícolas na Produção de Café**. Viçosa, 2006, p.83-115.

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, 1999, 359p.

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

LELOUP, V.; LOUVRIER, A.; LIARDON, R. Degradation mechanisms of chlorogenic acids during roasting. In: **International Scientific Colloquium on Coffee**, 16., 1995, Japan. Paris: International Scientific Association on Coffee, 1995, p.192-198.

LEROY, T.; MARRACCINI, P.; DUFOUR, M.; MONTAGNON, C.; LASHERMES, P.; SABAU, X.; FERREIRA, L. P.; JOURDAN, I.; POT, D.; ANDRADE, A. C.; GLASZMANN, J. C.; VIEIRA, L. G. E.; PIFFANELLI, P. Construction and characterization of a *Coffea canephora* BAC library to study the organization of sucrose biosynthesis genes. **Theoretical and Applied Genetics**, v.111, p.1032-1041, 2005.

NASCIMENTO, L. M. **Paralisação da irrigação e sincronia do desenvolvimento das gemas reprodutivas de cafeeiros orgânico e adensado**. 2008. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.

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

RICCI, M. S.; FERNANDES, M. C. A.; CASTRO, C. M. **Cultivo orgânico do café: Recomendações técnicas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 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, p.644-

653, 2004.

SAMPAIO, J. B. R.; AZEVEDO, I. A. Influência de grãos de café (*Coffea arabica* L.) secos no pé, em mistura com grãos maduros (cereja), sobre a qualidade do café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 15., 1989, Maringá, PR, **Trabalhos apresentados**. Rio de Janeiro: IBC, 1989. p.1-3.

SILVA, J. L. **Manejo da irrigação por gotejamento durante o terceiro ano do cultivo de cafeeiro adensado**. 2005. 62f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Solo e Água) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.

SORICE, L. S. D. **Irrigação e fertirrigação de cafeeiros em produção**. 1999. 59f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

TAVARES, E. L. A. **A questão do café commodity e sua precificação: o “C market” e a classificação, remuneração e qualidade do café**. 2002. 207f. Tese (Doutoramento) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

TEIXEIRA, A. A.; GOMES, F.P. O defeito que mais prejudica o café. **Revista de Agricultura**, v. 45, p. 3-8, 1970.

TEIXEIRA, A. A. **Colheita, preparo, armazenamento e classificação do café**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1979.

United States Department of Agriculture (USDA), 2009. **Production, Supply and Distribution.** Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdHome.aspx>>. Acesso em 13 out. 2009.

VIANA, J. L. B. **Manejo da irrigação por gotejamento durante o segundo ano de cultivo de cafeeiro adensado.** 2004. 42f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Solo e Água) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.

ANEXOS

Tabelas de ANÁLISE DE VARIÂNCIA para todas as variáveis

Produção de frutos:

- Produção de frutos da cultivar IAPAR 59

Experiment Model Number 7: One Factor Randomized Complete Block Design

Data case no. 1 to 30.

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

Tabela 7 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos da cultivar IAPAR 59 após a colheita, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E						
K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	38.274	7.655	0.7930	
2	Factor A	4	146.081	36.520	3.7834	0.0190
-3	Error	20	193.055	9.653		
Total		29	377.410			

Coefficient of Variation: 41.97%

Tabela 8 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos da cultivar IAPAR 59 após a colheita, com o fator regime hídrico na parcela (dados transformados).

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E						
K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	0.840	0.168	0.5387	
2	Factor A	4	5.927	1.482	4.7537	0.0074
-3	Error	20	6.234	0.312		
Total		29	13.001			

Coefficient of Variation: 19.78%

Tabela 9 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos da cultivar IAPAR 59 após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	7.074	1.415	0.9062	
2	Factor A	4	34.895	8.724	5.5878	0.0035
-3	Error	20	31.225	1.561		
Total		29	73.194			

Coefficient of Variation: 35.13%

Tabela 10 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos da cultivar IAPAR 59 após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela (dados transformados).

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	0.306	0.061	0.6696	
2	Factor A	4	2.370	0.593	6.4795	0.0016
-3	Error	20	1.829	0.091		
Total		29	4.506			

Coefficient of Variation: 14.41%

Tabela 11 - Análise de variância do parâmetro massa dos frutos cereja a verdes da cultivar IAPAR 59 após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	3.946	0.789	0.6167	
2	Factor A	4	17.151	4.288	3.3508	0.0297
-3	Error	20	25.593	1.280		
Total		29	46.690			

Coefficient of Variation: 45.31%

Tabela 12 - Análise de variância do parâmetro massa dos frutos cereja a verdes da cultivar IAPAR 59 após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela (dados transformados).

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	0.206	0.041	0.4344	
2	Factor A	4	1.572	0.393	4.1383	0.0133
-3	Error	20	1.899	0.095		
Total		29	3.678			

Coefficient of Variation: 16.78%

Tabela 13 - Análise de variância do parâmetro massa dos outros frutos da cultivar IAPAR 59 após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	0.755	0.151	1.7127	0.1777
2	Factor A	4	3.537	0.884	10.0284	0.0001
-3	Error	20	1.763	0.088		
Total		29	6.055			

Coefficient of Variation: 28.28%

Tabela 14 - Análise de variância do parâmetro massa dos outros frutos da cultivar IAPAR 59 após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela (dados transformados).

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	0.084	0.017	1.5259	0.2265
2	Factor A	4	0.443	0.111	10.1238	0.0001
-3	Error	20	0.219	0.011		
Total		29	0.746			

Coefficient of Variation: 7.35%

- Produção de frutos da cultivar Obatã

Experiment Model Number 7: One Factor Randomized Complete Block Design

Data case no. 31 to 60.

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

Tabela 15 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos da cultivar Obatã após a colheita, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	59.386	11.877	0.7554	
2	Factor A	4	289.345	72.336	4.6010	0.0085
-3	Error	20	314.439	15.722		
Total		29	663.170			

Coefficient of Variation: 35.71%

Tabela 16 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos da cultivar Obatã após a colheita, com o fator regime hídrico na parcela (dados transformados).

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	1.059	0.212	0.6990	
2	Factor A	4	7.520	1.880	6.2049	0.0020
-3	Error	20	6.060	0.303		
Total		29	14.638			

Coefficient of Variation: 16.15%

Tabela 17 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos da cultivar Obatã após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	5.884	1.177	0.4671	
2	Factor A	4	42.591	10.648	4.2259	0.0122
-3	Error	20	50.393	2.520		
Total		29	98.868			

Coefficient of Variation: 33.63%

Tabela 18 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos da cultivar Obatã após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela (dados transformados).

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E						
K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	0.253	0.051	0.5046	
2	Factor A	4	2.185	0.546	5.4548	0.0039
-3	Error	20	2.003	0.100		
Total		29	4.441			

Coefficient of Variation: 13.41%

Tabela 19 - Análise de variância do parâmetro massa dos frutos cereja a verdes da cultivar Obatã após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E						
K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	5.279	1.056	0.5619	
2	Factor A	4	31.001	7.750	4.1244	0.0135
-3	Error	20	37.583	1.879		
Total		29	73.863			

Coefficient of Variation: 37.76%

Tabela 20 - Análise de variância do parâmetro massa dos frutos cereja a verdes da cultivar Obatã após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela (dados transformados).

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E						
K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	0.266	0.053	0.5777	
2	Factor A	4	2.010	0.503	5.4513	0.0039
-3	Error	20	1.844	0.092		
Total		29	4.121			

Coefficient of Variation: 14.33%

Tabela 21 - Análise de variância do parâmetro massa dos outros frutos da cultivar Obatã após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	0.359	0.072	0.3514	
2	Factor A	4	1.382	0.345	1.6911	0.1915
-3	Error	20	4.086		0.204	
Total		29	5.827			

Coefficient of Variation: 40.72%

Tabela 22 - Análise de variância do parâmetro massa dos outros frutos da cultivar Obatã após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela (dados transformados).

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	0.041	0.008	0.3710	
2	Factor A	4	0.167	0.042	1.8909	0.1515
-3	Error	20	0.443	0.022		
Total		29	0.651			

Coefficient of Variation: 10.29%

- Produção de frutos das duas cultivares

Experiment Model Number 9: Randomized Complete Block Design for Factor A, with Factor B a Split Plot on A
 Data case no. 1 to 60.
 Factorial ANOVA for the factors:
 Replication (Var 1: B) with values from 1 to 6
 Factor A (Var 2: RH) with values from 1 to 5
 Factor B (Var 3: C) with values from 1 to 2

Tabela 23 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos após a colheita, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	1588.163	317.633	0.8513	
2	Factor A	4	8825.218	2206.304	5.9135	0.0026
-3	Error	20	7461.928	373.096		
4	Factor B	1	4274.016	4274.016	29.9246	0.0000
6	AB	4	307.139	76.785	0.5376	
-7	Error	25	3570.655	142.826		
Total		59	26027.119			

Coefficient of Variation: 28.26%

Tabela 24 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos após a colheita, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela (dados transformados).

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	7.205	1.441	0.7016	
2	Factor A	4	69.959	17.490	8.5153	0.0004
-3	Error	20	41.078	2.054		
4	Factor B	1	25.995	25.995	27.9333	0.0000
6	AB	4	0.409	0.102	0.1099	
-7	Error	25	23.265	0.931		
Total		59	167.912			

Coefficient of Variation: 15.16%

Tabela 25 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	1056.610	211.322	0.6108	
2	Factor A	4	9441.057	2360.264	6.8226	0.0012
-3	Error	20	6918.986	345.949		
4	Factor B	1	2545.411	2545.411	16.2713	0.0005
6	AB	4	219.633	54.908	0.3510	
-7	Error	25	3910.897	156.436		
Total		59	24092.594			

Coefficient of Variation: 27.02%

Tabela 26 - Análise de variância do parâmetro massa total de frutos após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela (dados transformados).

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	4.464	0.893	0.4896	
2	Factor A	4	66.351	16.588	9.0963	0.0002
-3	Error	20	36.471	1.824		
4	Factor B	1	14.775	14.775	17.9536	0.0003
6	AB	4	1.143	0.286	0.3472	
-7	Error	25	20.574	0.823		
Total		59	143.779			

Coefficient of Variation: 13.54%

Tabela 27 - Análise de variância do parâmetro massa dos frutos cereja a verdes após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	276.113	55.223	0.6562	
2	Factor A	4	1717.369	429.342	5.1016	0.0053
-3	Error	20	1683.176	84.159		
4	Factor B	1	963.549	963.549	6.7882	0.0152
6	AB	4	49.542	12.386	0.0873	
-7	Error	25	3548.605	141.944		
Total		59	8238.355			

Coefficient of Variation: 16.72%

Tabela 28 - Análise de variância do parâmetro massa dos outros frutos após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	276.113	55.223	0.6562	
2	Factor A	4	1717.370	429.342	5.1016	0.0053
-3	Error	20	1683.176	84.159		
4	Factor B	1	963.550	963.550	6.7882	0.0152
6	AB	4	49.542	12.386	0.0873	
-7	Error	25	3548.605	141.944		
Total		59	8238.355			

Coefficient of Variation: 41.46%

Tabela 29 - Análise de variância do parâmetro massa dos outros frutos após secagem em terreiro, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela (dados transformados).

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	276.113	55.223	0.6562	
2	Factor A	4	1717.369	429.342	5.1016	0.0053
-3	Error	20	1683.176	84.159		
4	Factor B	1	963.549	963.549	6.7882	0.0152
6	AB	4	49.542	12.386	0.0873	
-7	Error	25	3548.605	141.944		
Total		59	8238.355			

Coefficient of Variation: 16.72%

Médias do número de flores, número de inflorescências e número de chumbinhos:

- Médias do número de flores, número de inflorescências e número de chumbinhos da cultivar IAPAR 59

Experiment Model Number 7: One Factor Randomized Complete Block Design

Data case no. 1 to 30.

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

Tabela 30 – Análise de variância do parâmetro número de flores da cultivar IAPAR 59, com o fator regime hídrico na parcela.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE						
K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	488.884	97.777	0.8401	
2	Factor A	4	11023.569	2755.892	23.6775	0.0000
-3	Error	20	2327.859	116.393		
Total		29	13840.312			

Coefficient of Variation: 23.18%

Tabela 31 – Análise de variância do parâmetro número de inflorescências da cultivar IAPAR 59, com o fator regime hídrico na parcela.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE						
K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	12.043	2.409	0.3582	
2	Factor A	4	750.827	187.707	27.9148	0.0000
-3	Error	20	134.485	6.724		
Total		29	897.355			

Coefficient of Variation: 15.86%

Tabela 32 – Análise de variância do parâmetro número de chumbinhos da cultivar IAPAR 59, com o fator regime hídrico na parcela.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE						
K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	715.643	143.129	0.5001	
2	Factor A	4	9301.474	2325.369	8.1248	0.0005
-3	Error	20	5724.118	286.206		
Total		29	15741.235			

Coefficient of Variation: 28.38%

- Médias do número de flores, número de inflorescências e número de chumbinhos da cultivar Obatã

Experiment Model Number 7: One Factor Randomized Complete Block Design

Data case no. 31 to 60.

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

Tabela 33 - Análise de variância do parâmetro número de flores da cultivar Obatã, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	721.351	144.270	0.8032	
2	Factor A	4	19801.608	4950.402	27.5618	0.0000
-3	Error	20	3592.219	179.611		
Total		29	24115.178			

Coefficient of Variation: 24.53%

Tabela 34 - Análise de variância do parâmetro número de inflorescências da cultivar Obatã, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	24.079	4.816	0.6965	
2	Factor A	4	998.683	249.671	36.1097	0.0000
-3	Error	20	138.285	6.914		
Total		29	1161.047			

Coefficient of Variation: 15.50%

Tabela 35 - Análise de variância do parâmetro número de chumbinhos da cultivar Obatã, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	5	756.583	151.317	0.4608	
2	Factor A	4	3356.023	839.006	2.5551	0.0706
-3	Error	20	6567.240	328.362		
Total		29	10679.846			

Coefficient of Variation: 23.95%

- Médias do número de flores, número de inflorescências e número de chumbinhos das duas cultivares

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: B) with values from 1 to 6

Factor A (Var 2: RH) 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 36 - Análise de variância do parâmetro número de flores, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE						
K Value	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%

Tabela 37 - Análise de variância do parâmetro número de inflorescências, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.

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%

Tabela 38 - Análise de variância do parâmetro número de chumbinhos, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.

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%

Peneiras dos grãos e nota da bebida:

- Peneira dos grãos e nota da bebida da cultivar IAPAR 59

Experiment Model Number 7: One Factor Randomized Complete Block Design

Data case no. 1 to 15.

Factorial ANOVA for the factors:

Replication (Var 1: R) with values from 1 to 3

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

Tabela 39 - Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar IAPAR 59 retido no fundo do conjunto de peneiras, com o fator regime hídrico na parcela.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE						
K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	20.800	10.400	0.3728	
2	Factor A	4	430.400	107.600	3.8566	0.0494
-3	Error	8	223.200	27.900		
Total		14	674.400			

Coefficient of Variation: 22.19%

Tabela 40 - Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar IAPAR 59 retido na peneira número 11, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	4.800	2.400	0.1117	
2	Factor A	4	99.733	24.933	1.1606	0.3959
-3	Error	8	171.867	21.483		
Total		14	276.400			

Coefficient of Variation: 74.76%

Tabela 41 - Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar IAPAR 59 retido na peneira número 12, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	0.533	0.267	1.0000	
2	Factor A	4	1.067	0.267	1.0000	
-3	Error	8	2.133	0.267		
Total		14	3.733			

Coefficient of Variation: 387.30%

Tabela 42 - Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar IAPAR 59 retido na peneira número 15, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	48.533	24.267	1.7843	0.2287
2	Factor A	4	192.400	48.100	3.5368	0.0605
-3	Error	8	108.800	13.600		
Total		14	349.733			

Coefficient of Variation: 20.64%

Tabela 43 - Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar IAPAR 59 retido na peneira número 16, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	6.400	3.200	0.3863	
2	Factor A	4	80.933	20.233	2.4427	0.1314
-3	Error	8	66.267	8.283		
Total		14	153.600			

Coefficient of Variation: 12.20%

Tabela 44 - Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar IAPAR 59 retido na peneira número 17, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	2.800	1.400	0.1294	
2	Factor A	4	663.067	165.767	15.3251	0.0008
-3	Error	8	86.533	10.817		
Total		14	752.400			

Coefficient of Variation: 15.81%

Tabela 45 - Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar IAPAR 59 retido na peneira número 18, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	53.200	26.600	1.9679	0.2018
2	Factor A	4	64.267	16.067	1.1887	0.3856
-3	Error	8	108.133	13.517		
Total		14	225.600			

Coefficient of Variation: 48.38%

Tabela 46 – Análise de variância do parâmetro nota da bebida da cultivar IAPAR 59, com o fator regime hídrico na parcela.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE						
K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	0.436	0.218	3.7054	0.0726
2	Factor A	4	0.369	0.092	1.5694	0.2719
-3	Error	8	0.471	0.059		
Total		14	1.276			

Coefficient of Variation: 3.05%

- Peneira dos grãos e nota da bebida da cultivar Obatã

Experiment Model Number 7: One Factor Randomized Complete Block Design

Data case no. 31 to 45.

Factorial ANOVA for the factors:

Replication (Var 1: R) with values from 1 to 3

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

Tabela 47 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar Obatã retido no fundo do conjunto de peneiras, com o fator regime hídrico na parcela.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE						
K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	22.933	11.467	0.1164	
2	Factor A	4	371.600	92.900	0.9427	
-3	Error	8	788.400	98.550		
Total		14	1182.933			

Coefficient of Variation: 34.15%

Tabela 48 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar Obatã retido na peneira número 11, com o fator regime hídrico na parcela.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE						
K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	5.200	2.600	0.0575	
2	Factor A	4	343.733	85.933	1.9019	0.2036
-3	Error	8	361.467	45.183		
Total		14	710.400			

Coefficient of Variation: 76.38%

Tabela 49 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar Obatã retido na peneira número 12, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	1.200	0.600	1.0000	0.4096
2	Factor A	4	2.400	0.600	1.0000	
-3	Error	8	4.800	0.600		
Total		14	8.400			

Coefficient of Variation: 387.30%

Tabela 50 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar Obatã retido na peneira número 15, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	15.600	7.800	0.5212	
2	Factor A	4	42.267	10.567	0.7060	
-3	Error	8	119.733	14.967		
Total		14	177.600			

Coefficient of Variation: 17.91%

Tabela 51 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar Obatã retido na peneira número 16, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	31.600	15.800	2.1161	0.1830
2	Factor A	4	91.067	22.767	3.0491	0.0841
-3	Error	8	59.733	7.467		
Total		14	182.400			

Coefficient of Variation: 12.53%

Tabela 52 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar Obatã retido na peneira número 17, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	0.400	0.200	0.0117	
2	Factor A	4	123.067	30.767	1.7975	0.2226
-3	Error	8	136.933	17.117		
Total		14	260.400			

Coefficient of Variation: 29.14%

Tabela 53 – Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado da cultivar Obatã retido na peneira número 18, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	21.733	10.867	1.0235	0.4020
2	Factor A	4	44.667	11.167	1.0518	0.4387
-3	Error	8	84.933	10.617		
Total		14	151.333			

Coefficient of Variation: 75.19%

Tabela 54 – Análise de variância do parâmetro nota da bebida da cultivar Obatã, com o fator regime hídrico na parcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	0.577	0.289	3.5565	0.0785
2	Factor A	4	1.731	0.433	5.3306	0.0217
-3	Error	8	0.649	0.081		
Total		14	2.957			

Coefficient of Variation: 3.63%

- Peneira dos grãos e nota da bebida das duas cultivares

Experiment Model Number 9: Randomized Complete Block Design for Factor A, with Factor B a Split Plot on A
 Data case no. 1 to 30.
 Factorial ANOVA for the factors:
 Replication (Var 1: B) with values from 1 to 3
 Factor A (Var 2: RH) with values from 1 to 5
 Factor B (Var 3: C) with values from 1 to 2

Tabela 55 - Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado retido no fundo do conjunto de peneiras, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	8.267	4.133	0.0630	
2	Factor A	4	566.867	141.717	2.1606	0.1643
-3	Error	8	524.733	65.592		
4	Factor B	1	208.033	208.033	3.9828	0.0739
6	AB	4	235.133	58.783	1.1254	0.3979
-7	Error	10	522.333	52.233		
Total		29	2065.367			

Coefficient of Variation: 27.34%

Tabela 56 - Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado retido na peneira número 11, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	3.800	1.900	0.0531	
2	Factor A	4	141.000	35.250	0.9853	
-3	Error	8	286.200	35.775		
4	Factor B	1	50.700	50.700	2.0013	0.1875
6	AB	4	302.467	75.617	2.9849	0.0732
-7	Error	10	253.333	25.333		
Total		29	1037.500			

Coefficient of Variation: 67.11%

Tabela 57 - Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado retido na peneira número 12, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	0.467	0.233	0.4828	
2	Factor A	4	1.333	0.333	0.6897	
-3	Error	8	3.867	0.483		
4	Factor B	1	0.033	0.033	0.0769	
6	AB	4	2.133	0.533	1.2308	0.3580
-7	Error	10	4.333	0.433		
Total		29	12.167			

Coefficient of Variation: 394.97%

Tabela 58 - Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado retido na peneira número 15, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	11.267	5.633	0.3743	
2	Factor A	4	108.200	27.050	1.7973	0.2226
-3	Error	8	120.400	15.050		
4	Factor B	1	104.533	104.533	6.4928	0.0290
6	AB	4	126.467	31.617	1.9638	0.1763
-7	Error	10	161.000	16.100		
Total		29	631.867			

Coefficient of Variation: 20.33%

Tabela 59 - Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado retido na peneira número 16, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	5.400	2.700	0.2267	
2	Factor A	4	125.133	31.283	2.6270	0.1142
-3	Error	8	95.267	11.908		
4	Factor B	1	24.300	24.300	3.8368	0.0786
6	AB	4	46.867	11.717	1.8500	0.1960
-7	Error	10	63.333	6.333		
Total		29	360.300			

Coefficient of Variation: 11.09%

Tabela 60 - Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado retido na peneira número 17, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	1.800	0.900	0.0491	
2	Factor A	4	567.667	141.917	7.7480	0.0074
-3	Error	8	146.533	18.317		
4	Factor B	1	326.700	326.700	41.7064	0.0001
6	AB	4	218.467	54.617	6.9723	0.0060
-7	Error	10	78.333	7.833		
Total		29	1339.500			

Coefficient of Variation: 15.99%

Tabela 61 - Análise de variância do parâmetro percentual de café beneficiado retido na peneira número 18, com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	6.067	3.033	0.1835	
2	Factor A	4	61.133	15.283	0.9244	
-3	Error	8	132.267	16.533		
4	Factor B	1	80.033	80.033	6.1722	0.0323
6	AB	4	47.800	11.950	0.9216	
-7	Error	10	129.667	12.967		
Total		29	456.967			

Coefficient of Variation: 60.35%

Tabela 62 - Análise de variância do parâmetro nota da bebida com o fator regime hídrico na parcela e as cultivares IAPAR 59 e Obatã em subparcela.

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	0.901	0.450	5.8170	0.0276
2	Factor A	4	0.865	0.216	2.7922	0.1010
-3	Error	8	0.619	0.077		
4	Factor B	1	0.056	0.056	0.9185	
6	AB	4	1.235	0.309	5.0353	0.0174
-7	Error	10	0.613	0.061		
Total		29	4.290			

Coefficient of Variation: 3.14%