

ANDRÉ LUIZ BORGES

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE CAFEIEIRO, SOB IRRIGAÇÃO, NAS
CONDIÇÕES DO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA - MG

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Mestrado, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Dr. Benjamim de Melo

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
2008

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B732c Borges, André Luiz, 1981-
Comportamento de cultivares de cafeeiro, sob irrigação, nas condições do município de Uberlândia-MG / André Luiz Borges. - 2008.
36 f. : il.

Orientador: Benjamim de Melo.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia.
Inclui bibliografia.

1. Café - Cultivo - Teses. 2. Café - Irrigação - Teses. I. Melo, Benjamim de. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. III. Título.

CDU: 633.73

ANDRÉ LUIZ BORGES

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE CAFEIEIRO, SOB IRRIGAÇÃO, NAS
CONDIÇÕES DO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA - MG

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Uberlândia, como parte das exigências do Programa de
Pós-graduação em Agronomia – Mestrado, área de
concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de
“Mestre”.

APROVADA em 25 de março de 2008.

Dr. Gladyston Rodrigues Carvalho

EPAMIG

Prof. Dr. Marcelo Tavares

UFU

Prof. Dr. Reges Eduardo Franco Teodoro

UFU

Prof. Dr. Benjamim de Melo
ICIAG-UFU
(Orientador)

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
2008

DEDICATÓRIA

Ao Pai Celestial.

À minha família.

À minha noiva.

Aos parentes e amigos.

Aos puros de coração.

AGRADECIMENTOS

Ao Pai Celestial.

À equipe do setor de cafeicultura da UFU.

Aos alunos de Graduação e Pós-Graduação da UFU.

Aos professores do curso de Agronomia da UFU.

Ao meu Orientador.

À CAPES.

À Universidade Federal de Uberlândia.

Ao Instituto de Ciências Agrárias.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFU.

BIOGRAFIA

André Luiz Borges, filho de Júlio César Olímpio Borges e Vilma Eliane Borges, nasceu em Brasília - DF, em maio de 1981.

Em 1985, iniciou a sua vida escolar, e em 1999, concluiu o segundo grau no Colégio Anglo de Araguari.

Iniciou a sua vida acadêmica no Curso de Agronomia do Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no ano de 2000.

Em 2004, fez um intercâmbio na L'INSA-Lyon em Biochimie e Biotecnologie, pela UFU.

Em 2006, iniciou o curso *Latu sensu* em Engenharia de Segurança do Trabalho, pela União Educacional de Minas Gerais (UNIMINAS).

Em 2006, iniciou o curso *Strictu sensu* de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, tendo como linha de pesquisa a área de Cafeicultura.

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	i
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 História e fatos nacionais	3
2.2 Economias mundiais e nacionais	3
2.3 Taxonomia do cafeeiro.....	4
2.4 Coffea arabica L. e Coffea canephora.....	6
2.5 Fisiologia reprodutiva	6
2.6 Cultivares de cafeeiro arábica	8
2.7 Cultivo do cafeeiro sob irrigação	9
2.8 Interação genótipo x ambiente	11
3 MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 Cultivares avaliadas	12
3.2 Preparo da área e implantação do experimento.....	13
3.3 Irrigação	14
3.4 Condições climáticas.....	14
3.5 Controle de pragas, doenças e plantas infestantes.....	16
3.6 Coleta de dados e variáveis avaliadas	16
3.7 Delineamento experimental e análise estatística	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1 Variáveis vegetativas	20
4.1.1 Altura de planta.....	20
4.1.2 Diâmetro de caule	21
4.1.3 Diâmetro de copa	22
4.2 Variáveis de produção.....	24
4.2.1 Produtividade	24
4.2.2 Rendimento	26
4.2.3 Renda	27
5 CONCLUSÕES.....	30
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

RESUMO

BORGES, ANDRÉ LUIZ. Comportamento de cultivares de cafeeiro, sob irrigação, nas condições do município de Uberlândia - MG, 2008. 36 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia¹.

O comportamento de diferentes variáveis nos anos de cultivos e interação entre anos de cultivo por cultivares de cafeeiro, sob irrigação, nas condições do município de Uberlândia-MG. São fatores importantes no conhecimento deste comportamento das cultivares de cafeeiros, a fim de identificar as melhores cultivares. Para tanto este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar este comportamento das cultivares em diferentes anos, de 2003 a 2006, e as variáveis como altura de planta, diâmetro de copa e diâmetro de caule, produtividade, rendimento e renda. Este estudo foi conduzido no Setor de Cafeicultura do Instituto de Ciências Agrárias, localizado na Fazenda Experimental do Glória, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia. As cultivares foram Acaíá Cerrado MG 1474; Catuaí Vermelho IAC 15; Catuaí Vermelho IAC 99; Catuaí Amarelo IAC 17; Catuaí Amarelo IAC 62; Catuaí Vermelho IAC 144; Mundo Novo IAC379-19; Icatú Amarelo 3282; Rubi MG 1192 e Topázio MG 1190. Submetidas a irrigação por gotejamento. Por tanto, após as avaliações, as cultivares no cerrado mineiro irrigado nas condições de Uberlândia – MG, não apresentam um comportamento ideal para todos as variáveis. Contudo as cultivares de baixo porte Catuaí Amarelo IAC 62, Rubi MG 1192 e Topázio MG 1190 apresentaram desempenho de médias satisfatórias para a produtividade. As cultivares Mundo Novo IAC 379-19 e Acaíá Cerrado IAC 1474 apesar de não apresentarem desempenho de médias ideais em produtividade e renda, apresentaram desempenho satisfatório para as demais variáveis. A interação época de colheita em relação a cultivar é altamente influenciada para as variáveis de produtividade e renda. Os anos que apresentaram os melhores desempenhos foram os anos de safra produtiva. Exceto na variável de rendimento no ano de 2003.

Palavras-chave: cafeicultura, cerrado mineiro, cultivares, recomendação.

¹ Orientador: Prof. Dr. Benjamim de Melo – UFU

ABSTRACT

BORGES, ANDRÉ LUIZ. **Performance of coffee cultivars, under irrigation, in the conditions of Uberlândia-MG**, 2008. 36p. Dissertation (Master's in Agriculture/Plant Technology) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia¹.

The patterns of different variables in the cropping years and the interaction between cropping years for coffee cultivars, under irrigation, in the conditions of Uberlândia-MG, are important factors to determine the performance of these cultivars in order to identify the best ones. This study analyzed the performance of coffee cultivars in different years, from 2003 to 2006, and the variables plant height, stem and canopy diameters, production, yield and conversion. The experiment was done at the Coffee Sector of the Instituto de Ciências Agrárias, located in the Experimental Farm do Glória, belonging to Universidade Federal de Uberlândia. The cultivars were Acaia Cerrado MG 1474; Catuaí Vermelho IAC 15; Catuaí Vermelho IAC 99; Catuaí Amarelo IAC 17; Catuaí Amarelo IAC 62; Catuaí Vermelho IAC 144; Mundo Novo IAC379-19; Icatú Amarelo 3282; Rubi MG 1192 and Topázio MG 1190, subjected to drip irrigation. After the evaluations, none of the cultivars for the Minas Gerais savannah, irrigated, in the conditions of Uberlândia – MG, presented ideal performance for all variables. However, the short cultivars Catuaí Amarelo IAC 62, Rubi MG 1192 and Topázio MG 1190 presented acceptable average production. The cultivars Mundo Novo IAC 379-19 and Acaia Cerrado IAC 1474, although not presenting ideal average for production and conversion, presented good performance for all other variables. The interaction harvest season with cultivar was highly affected by the variables production and conversion. The years with best performance were those of the productive harvest, except for the variable conversion in the year 2003.

Keywords: coffee culture, Minas Gerais savannah, cultivars, recommendation.

¹ Supervisor: Prof. Dr. Benjamim de Melo - UFU.

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Coffea arabica* L., também conhecida como café arábica, é uma planta tropical de altitude, adaptada a temperaturas amenas e clima úmido, como nos altiplanos da Etiópia, região considerada centro de origem da cultura.

A principal contribuição do cafeeiro ainda continua sendo a geração de divisas para diversos países tropicais. A metade da produção mundial de café provém do Brasil, Colômbia, Indonésia e Vietnã. O Brasil é o principal país contribuinte em produção, com, aproximadamente, 32% do total mundial.

No Brasil, o cafeeiro chegou em 1727, sendo no passado limitadas às variedades Típica e Bourbon Vermelho, que são pouco produtivas, mas com boa qualidade de bebida (ANDRADE et al., 2007).

A maioria das variedades surgiram por mutações ou cruzamentos destas primeiras variedades introduzidas no país (MÔNACO, 1980). No princípio, o cultivo iniciou-se no estado do Pará, seguindo para o Maranhão, Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro, Espírito Santo, São Paulo, Minas Gerais e Paraná, assumindo um importante papel na economia nacional.

O café foi introduzido na região do cerrado de Minas Gerais nas décadas de 60 e 70 do século XX, onde encontrou um solo mecanizável e clima definido. Contudo, os solos do cerrado mineiro são pobres em alguns nutrientes e apresentam períodos de seca prolongada em determinadas épocas do ano. Esses solos requerem sua correção com calcários, adubos químicos e orgânicos e também o uso de irrigação, que inicialmente foi pelo método da aspersão, evoluindo para sistemas localizados, como o gotejo, para algumas regiões mineiras (CARVALHO, 2002).

Posteriormente, com esta corrida tecnológica, verificou-se a necessidade de obter cultivares e linhagens adaptadas à nova realidade cafeeira no cerrado mineiro, pois a região apresenta um dos maiores índices de produtividade em nível nacional.

Assim, a escolha de cultivares adequadas à cafeicultura irrigada no cerrado mineiro deve ser criteriosa, pois nesse sistema de cultivo os investimentos são elevados.

Mendes (2001) afirma que materiais genéticos de respostas satisfatórias ao sistema irrigado devem ser utilizados para plantio, uma vez que a condição do ambiente é favorável à obtenção de elevada produtividade.

Os trabalhos de melhoramento e recomendação de cultivares para uma região geralmente são demorados. A maior preocupação destes trabalhos é a produção de grãos, que depende de diversos fatores, como nutrição, resistência a pragas e doenças, e outras características específicas de cada cultivar, como altura de planta, diâmetro de caule e de copa. A interação entre ambiente e genótipo também influencia diretamente a produtividade, rendimento e renda das cultivares (ALVARENGA, 1991).

A implementação da lavoura de café requer atenção especial à escolha da cultivar e linhagem, com melhor adaptação e produtividade nas condições ecológicas da região (ALMEIDA; CARVALHO, 1991; MIGUEL et al., 1991).

Nesta linha, verifica-se a necessidade de recomendação de cultivares de cafeeiro, para o sistema de cultivo irrigado, na região do cerrado de Minas Gerais, sendo fundamental para uma melhor produção e rentabilidade das lavouras.

Para tanto, o objetivo deste trabalho foi verificar o comportamento de cultivares de cafeeiro, sob irrigação, nas condições do município de Uberlândia-MG.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 História e fatos nacionais

A primeira variedade de café foi introduzida no Brasil pelo militar Francisco de Mello Palheta, descrita como Típica. Esta variedade se tornou um descritor de referência para as características morfológicas das demais variedades de café arábica (CARVALHO, 2002).

Naquela época, em 1727, aquela variedade foi instalada no Pará, posteriormente foi levada até São Paulo e Paraná, em seguida, para Minas Gerais, onde neste último Estado, conquistou o título de principal cultura nacional (PERISSINOTTO, 2001).

No século XIX, as políticas nacionais, sobretudo em Minas Gerais e São Paulo, se inspiravam em modelos aristocratas ruralistas, que contemplavam principalmente o cafeeiro como principal fonte de renda nacional (VISCARDI, 2001). A partir destas políticas, o Brasil conseguiu financiar o desenvolvimento das capitais nacionais, nas áreas da saúde, educação, rodovias, portos, ferrovias e outras infra-estruturas (PERISSINOTTO, 2001).

Contudo, aquele modelo que usava mão-de-obra escrava a princípio, e posteriormente de imigrantes europeus, sofreu sucessivos embargos internacionais e crises de superprodução, que aliados à quebra de bolsas internacionais, geraram a falência deste modelo (TAVARES, 2002). Segundo este autor, em 1952, como conseqüência da explosão do consumo no pós-guerra, o café já significava mais de 75% do total da renda brasileira. Em 1965, esta participação caiu para menos da metade, financiando assim o aumento de produtos industrializados advindos das pequenas indústrias, que aqueceram o comércio nacional.

O novo impulso da cafeicultura nacional se deu através do surgimento de novas cultivares selecionadas, como por exemplo, a cultivar Mundo Novo e a Catuaí, de portes alto e baixo, respectivamente, vigorosas, altamente produtivas e amplamente plantadas no Brasil (CARVALHO; FAZUOLI, 1993).

2.2 Economias mundiais e nacionais

A importância do café para o Brasil se traduz de diversas formas, desde

econômicas até históricas. Economicamente, o Brasil mantém uma alta produção de café, assegurando a sua balança econômica internacional. Esta superioridade produtiva em grãos de café coincide com o início da implantação destas lavouras em Minas Gerais (BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO, 2005).

Economicamente, o Brasil mantém um padrão de exportação, conforme AGRIANUAL (2008), o país participa com 30,5% das exportações mundiais de café, seguido pelo Vietnã, com 14,9%, Colômbia, com 10,4%, e Indonésia, com 5,8%. E os países importadores tradicionais, na safra 2007/08 consumiram, aproximadamente, 30,8%, nos EUA; 13,6%, na Alemanha; 10,9%, no Japão, e 8,3%, na Itália, do café beneficiado.

Em nível das regiões brasileiras, o Sudeste apresentou a maior produção de café beneficiado em 2007, com 82,8%, seguido pela região Nordeste, com 6,4%, acompanhado pelo Norte, com 4,8%, e as demais regiões, Sul e Centro Oeste, com 5,9% (AGRIANUAL, 2008). Na região Sudeste, o estado de Minas Gerais é o principal contribuinte para essa estatística histórica.

Segundo a COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (2008), na primeira estimativa da safra 2008/09, o Estado de Minas Gerais contribuirá com mais de 50% da produção nacional. Menciona ainda que as regiões do café do cerrado irrigado, compreendido nas regiões do Triângulo, Alto Paranaíba e Noroeste, produzem em conjunto, mais de 4 milhões de sacas beneficiadas de café.

Dentre as espécies do gênero *Coffea*, a *C. arabica* apresenta maior importância econômica, pois representa cerca de 73,1% do café produzido, enquanto a espécie *C. canephora* participa com 26,9% da produção nacional (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2008).

Estes dados indicam alto consumo nos países desenvolvidos e grandes oportunidades econômicas de produção nos países emergentes, principalmente por se tratar de áreas de clima tropical, propícias ao desenvolvimento de cafeeiros da espécie arábica.

2.3 Taxonomia do cafeeiro

O cafeeiro pertence à Família *Rubiaceae*, na qual abrange 630 gêneros, sendo o mais importante o gênero *Coffea*, que apresenta uma vasta distribuição geográfica no

continente Africano, como em Madagascar e suas regiões vizinhas (BERTRAND; CHARRIER, 1988).

Segundo a classificação de Chevalier (1947), o gênero *Coffea* possui quatro seções: *Eucoffea*, *Mascarocoffea*, *Paracoffea* e *Argocoffea*. Após três décadas, Leroy (1980) propôs a transferência das seções *Paracoffea* e *Argocoffea* para gêneros, ainda propôs a subdivisão do gênero *Coffea* em três subgêneros: *Coffea*, *Psilanthopsis* e *Baracoffea*.

Para os taxonomistas Bridson; Verdcourt, (1988) e Bridson (1994), o gênero *Coffea* ficaria subdividido em dois gêneros, *Coffea* e *Baracoffea*; e o gênero *Psilanthus* em *Psilanthus* e *Afrocoffea*. Sendo que a sua diferenciação se baseia nas estruturas florais como o estigma, o estilete, as pétalas e as sépalas.

Ainda que o subgênero *Baracoffea* contenha sete espécies e o subgênero *Coffea* possui mais de oitenta espécies, Madagascar e ilhas vizinhas são centros de origem de cinquenta e seis espécies, e a África de aproximadamente vinte e cinco espécies (AGUIAR, 2005).

O subgênero *Coffea* ainda sofre subdivisões nas seções: *Mascarocoffea* e *Eucoffea*. E esta última seção ainda se subdivide em outras subseções: *Erythrocoffea*, *Melanocoffea*, *Mozambicoffea*, *Nanocoffea* e *Pachycoffea*, seguindo o critério de separação através da morfologia dos frutos e arquitetura da planta (BRIDSON; VERDCOURT, 1988).

Dentre aquelas subseções, a mais importante economicamente é a *Erythrocoffea*, apresentando cafeeiros com frutos vermelhos e amarelos, com grande variabilidade de cafeína, contendo as espécies *C. eugenioides*, *C. congensis*, *C. canephora* e *C. arábica*, sendo estas duas últimas as principais espécies econômicas mundiais (AGUIAR, 2005). Relata ainda que a subseção *Melanocoffea* apresenta frutos pretos e sua principal espécie representativa é a *C. stenophylla*. Para a subseção *Pachycoffea*, as plantas são de grande porte, representada pelas espécies *C. liberica* e *C. klainii*. Para a subseção *Nanocoffea*, as plantas possuem baixo porte, como a *C. brevipes* e *C. humilis*. E por fim, a subseção *Mozambicoffea*, contém as espécies *C. racemosa*, *C. kapakata*, *C. salvatrix* e *C. zanguebariae*. Já as espécies da seção *Mascarocoffea* ou Malgaches, apresentam sementes desprovidas de cafeína.

2.4 *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora*

A espécie *C. arabica* possui importância econômica no Brasil e no mundo. Cerca de 82% do café comercializado no mundo é arábica, e apenas 18% robusta. O café plantado no Brasil é, em sua maior parte, arábica, existindo também áreas de café robusta (*C. canephora*), concentradas no estado do Espírito Santo (MELO et al., 1998), seguido pelo estado de Rondônia (AGRIANUAL, 2008).

As espécies de café, segundo Mendes (1949) possuem diferentes números de cromossomos. A espécie *C. arabica* é a única tetraplóide ($2n=4x=44$ cromossomos), as demais espécies, incluindo a *C. canephora*, são diplóides ($2n=2x=22$ cromossomos).

Ainda sobre as diferenças entre espécies, elas podem ser verificadas no ramo ortotrópico ou no sistema de condução do caule. O cafeeiro arábica é conduzido em caule único (monocaula), e o cafeeiro robusta no sistema multicaules. As raízes do robusta são mais profundas que as do cafeeiro arábica. O cafeeiro robusta apresenta grande porte, folhas grandes, de coloração verde mais escura, em comparação ao arábica (AGUIAR et al., 2000).

Na morfologia das folhas, os estômatos possuem densidade, comprimento e número de cloroplasto diferente entre as espécies, fornecendo subsídios para diferenciação entre as mesmas (PINILLA et al., 2000).

O conhecimento das diferenças entre espécies é fundamental para compreender o comportamento, ciclo, desenvolvimento vegetativo e produção de diferentes cultivares de cafeeiro.

2.5 Fisiologia reprodutiva

Os cafeeiros são plantas perenes, e a espécie *C. arabica* apresenta uma sucessão cíclica de fases vegetativas e reprodutivas que ocorrem em aproximadamente dois anos, diferentemente da maioria das plantas que emitem as inflorescências na primavera e frutificam no mesmo ano fenológico, caracterizando esta espécie como bienal (CAMARGO, 1985; CAMARGO; CAMARGO, 2001).

No primeiro ano após a instalação do café, inicia-se a formação dos ramos vegetativos com gemas axilares. Depois deste estágio, estas gemas são induzidas e se transformam em gemas reprodutivas (GOUVEIA, 1984). Estas gemas florais

amadurecem, entram em dormência e se tornam aptas para a antese, induzidas principalmente pela chuva ou irrigação (CAMARGO, 1985).

No segundo ano começa a florada, seguida pela formação das flores fecundadas, formando frutos chumbinhos, com expansão dos frutos (PEZZOPANE et al., 2003).

No final desta etapa, os frutos começam a sofrer deposição de sólidos solúveis e assim inicia-se a fase de maturação. Quando ocorre deficiência hídrica acentuada, no período de repouso das gemas, a florada principal se torna bem definida (CAMARGO; CAMARGO, 2001).

Para Gomez (1977), os frutos de *C. arabica* se desenvolvem na trigésima segunda semana após a antese. Contudo, o desenvolvimento dos frutos e a maturação são influenciados pelas condições climáticas (KUMAR, 1979) e pela genética do cafeeiro (SONDAHL; SHARP, 1979; PEZZOPANE et al., 2003).

Para estes últimos autores, o cafeeiro apresenta sucessão de fases, ora ano vegetativo ou safra baixa, ora ano reprodutivo ou safra alta, que determinam as importantes fases na formação da produção.

Segundo Weill (1990), os elementos climáticos, principalmente o volume pluviométrico, são determinantes para a produção do cafeeiro, em comparação com fatores edáficos e biológicos.

Com a falta de chuvas, o solo entra em deficiência hídrica, quando não há irrigação, acarretando uma fase crítica para o cafeeiro. Contudo, no período da dormência das gemas axilares, a deficiência hídrica moderada causa um estresse na planta, induzindo a florada intensa e uniforme após uma chuva ou irrigação. Embora seus efeitos dependam da duração, intensidade e estágio fenológico da cultura, o déficit hídrico, durante a formação, enchimento e maturação dos grãos, compromete o tamanho final dos mesmos, resultando em “peneira baixa” (CAMARGO, 1987).

A floração, provocada pelas primeiras chuvas da estação após o período seco, quando são expostas à deficiências ou excessos de água predispõem os cafeeiros à atrofia, necessitando de controle do volume hídrico no solo (RENA; MAESTRI, 1985). Estes autores mencionam ainda que a produtividade da cultura do café sofre oscilações, devido aos fatores climáticos, como temperatura e chuvas, e pelo efeito da bienalidade da produção, que é uma característica fisiológica própria dessa cultura.

2.6 Cultivares de cafeeiro arábica

Existem diversas cultivares de cafeeiro arábica, sendo as principais de origem natural. A partir destas, surgiram outras cultivares, através de seleções e programas de melhoramento.

A primeira variedade desenvolvida no Brasil foi a Típica, que apresenta uma planta de 2 a 3 metros de altura, de forma cilíndrica, com folhagem nova de cor bronzeada e que durante o seu desenvolvimento adquire cor verde escura, em formato elíptico e levemente coriáceo, com lâmina ondulada na margem, as flores apresentam corola branca, em glomérulos, apresentando comumente duas a três lojas, com cálice rudimentar denticulado. Os frutos são oval-elípticos, lisos e brilhantes, com mesocarpo carnoso e endocarpo fibroso, geralmente biloculares, sendo que as sementes são planas convexas (MELO et al., 1998).

A cultivar Mundo Novo foi um marco na produção do cafeeiro no Brasil, originada de uma hibridação natural entre as variedades Sumatra e Bourbon Vermelho, no município denominado atualmente como Urupês - SP. Através das seleções, em 1943, do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), obteve-se uma cultivar com vigor vegetativo, porte alto, altamente produtivo e com grãos tipo chato (CARVALHO et al., 1952).

Em 1949, foram realizadas as primeiras hibridações entre plantas selecionadas de Caturra Amarelo e de Mundo Novo, no intuito de associar a rusticidade e a produtividade de Mundo Novo ao porte reduzido do Caturra, característica de grande interesse agrônomo. Foram feitas hibridações e seleções nas gerações subsequentes, resultando as cultivares Catuaí Amarelo e Catuaí Vermelho, nome dado devido à cor dos frutos amarelo e vermelho condicionados pelo fator genético xantocarpo, de porte reduzido, alto vigor vegetativo e produtivo (CARVALHO; MÔNACO, 1972).

A cultivar Acaíá Cerrado foi selecionada a partir da cultivar Acaíá, que melhor se adaptou aos solos de cerrado, mantendo as características. Esta cultivar foi fruto da seleção da cultivar Mundo Novo, para características como sementes grandes e rústicas, de boa qualidade, vigorosas, porte alto e produtividade (MELO et al., 1998).

As cultivares do grupo Icatú originaram-se da hibridação interespecífica e artificial, das espécies *C. canephora* e *C. arabica*. Mediante retrocruzamentos da espécie arábica, de cultivar Mundo Novo, a progênie apresentou resistência à ferrugem

do cafeeiro, cor de fruto amarelo e vermelho, devido à hibridação inicial com a cultivar Bourbon amarelo ou vermelho, porte alto, sistema radicular profundo, folhas com coloração de verde a bronzeada e de tamanho médio (AGUIAR et al., 2004).

As cultivares Rubi e Topázio tiveram suas origens de cruzamentos entre a Mundo Novo e as cultivares Catuaí Vermelho e Amarelo, respectivamente. Assim, foram obtidas plantas de porte baixo, diâmetro de copa médio, brotações de coloração bronzeada, coloração dos frutos vermelho e amarelo, com característica de uniformidade de maturação e vigor vegetativo (MELO et al., 1998).

2.7 Cultivo do cafeeiro sob irrigação

Atualmente, segundo Oliveira et al. (2003), o café produzido sob irrigação alcança alta produtividade e qualidade nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Mato Grosso e Distrito Federal.

Nestes Estados produtores, o emprego de alta tecnologia, como irrigação e mão-de-obra qualificada, exige cautela na condução das lavouras, para obtenção de rendimentos e produtividades satisfatórios. (ESPERANCINI; PAES, 2005).

Devido ao déficit hídrico na cafeicultura no cerrado, nos períodos de outono e inverno, torna-se maior a necessidade de pesquisas que subsidiem o sistema irrigado (SCALCO et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2003).

Na região do cerrado mineiro, a cafeicultura irrigada tem sido realizada predominantemente através de sistemas pressurizados, como a irrigação por aspersão e a irrigação localizada, na qual se destaca o sistema por gotejamento. O uso deste sistema proporciona economia de água e energia, em relação aos demais sistemas, além de propiciar um microclima favorável à cultura, por não molhar a parte aérea da plantas (SOARES, 2001).

A implantação do cultivo irrigado deve ser cuidadosa, em especial as cultivares de café a serem usadas, que devem possuir adaptação e boa produtividade nas condições edáficas da região, sob irrigação. Por isto, a pesquisa com a avaliação de cultivares de cafeeiros deve ser conduzida o mais próximo possível do local onde será implantada a lavoura (MELO et al., 2003).

Ainda segundo estes autores, as cultivares Mundo Novo IAC 379-19, Icatú Amarelo MG 3282 e Acaiá Cerrado MG 1474 apresentam as maiores médias em altura de plantas.

Nas avaliações feitas em quatro safras por Carvalho et al. (1999), as cultivares mais produtivas, em Lavras, Belizário e Patrocínio - MG, foram as de prefixo Catuaí Amarelo IAC 17 e IAC 62, Catuaí Vermelho IAC 15, IAC 44 e IAC 99, Topázio MG 1189 e Rubi MG 1192, as quais foram recomendadas para o plantio naquela região, se destacando em produtividade.

Moura et al. (2000), pesquisando sobre produtividade em Belizário - MG, concluíram que as cultivares Catuaí Amarelo IAC 62, Catuaí Vermelho IAC 4, IAC 51, IAC 144 e Catimor UFV 7027 apresentaram melhores resultados nas primeiras safras do que a cultivar Topázio MG 1190.

Em Patrocínio - MG, Moura et al. (2001) verificaram a alta produtividade e constante rendimento, em duas safras das cultivares Rubi MG 1192 e Topázio MG 1190, demonstrando o potencial destas cultivares para a cafeicultura mineira.

Para Carvalho et al. (2003), em relação ao desenvolvimento vegetativo e produtivo das cultivares Catuaí Amarelo IAC 62, Catuaí Vermelho IAC 15, IAC 99 e IAC 144, Mundo Novo IAC 379-19, Acaiá Cerrado MG 1474, as progênies de Topázio MG 1190-2-7-3, 1190-11-17-4, 1190-11-17-4, 1190-11-128-4, 1190-11-128-2, 1190-11-70-1, 1190-11-70-2, 1190-11-70-4, 1190-11-119-1 e Rubi MG 1192, a cultivar Acaiá Cerrado MG 1474 apresentou maior altura de planta do que as demais. Verificaram ainda, que esta cultivar e a Catuaí Vermelho IAC 15 superam as outras cultivares no diâmetro de copa, e a cultivar Rubi MG 1192 apresentou menor diâmetro de copa que as demais.

Avaliando as características vegetativas e produtivas, em uma safra das cultivares Acaiá Cerrado MG 1474, Mundo Novo IAC 379-19, Catuaí Vermelho IAC 15, IAC 99 e IAC 144, Catuaí Amarelo IAC 62, Rubi MG 1192, progênies de Topázio MG 1190-2-7-3, 1190-16-3, 1190-11-17-4, 1190-11-128-4, 1190-11-128-2, 1190-11-70-1, 1190-11-70-2, 1190-11-70-4 e 1190-11-119-1, Melo et al. (2006) verificaram que a altura de planta difere entre as cultivares de Catuaí Vermelho, Catuaí Amarelo, Rubi e Topázio. O Mundo Novo e Acaiá Cerrado apresentaram maior desenvolvimento vegetativo e as maiores produções foram das cultivares Mundo Novo IAC 379-19, Catuaí Amarelo IAC 62, Catuaí Vermelho IAC 15 e IAC 99, Rubi MG 1192, progênies

de Topázio MG 1190-11-17-4, 1190-11-128-4, 1190-11-128-2, 1190-11-70-1, 1190-11-70-2, 1190-11-70-4 e 1190-11-119-1.

Em estudos realizados com as cultivares Rubi, Topázio, Catuaí Vermelho e Amarelo, em Uberlândia - MG, Andrade et al. (2007) demonstraram, em uma safra, que estas cultivares não diferiram quanto à altura de planta, diâmetro de caule, diâmetro de copa e rendimento de café, todavia apresentaram diferenças na produtividade.

2.8 Interação genótipo x ambiente

A cultura do cafeeiro necessita de avaliações em vários ambientes ou ainda em diferentes tempos, demonstrando a heterogeneidade das condições ambientais (MORAIS et al., 2005).

Estas condições ambientais auxiliam na compreensão do comportamento das cultivares de cafeeiro, em algumas características agronômicas, indicando o quanto o meio influencia em suas variáveis vegetativas e produtivas (SEVERINO et al., 2002).

O potencial produtivo do cafeeiro pode ser mensurado de forma direta, com índices de correlações produtivas, e indireta, com correlações vegetativas (DHALIWAL, 1968; SILVAROLLA et al., 1997; WALYARO; VAN DER VOSSEN, 1979).

Para Pezzopane (2003), à medida que o nível de controle ambiental se torna pouco controlável, menos se conhece os valores dos índices produtivos do cafeeiro.

Os estudos do comportamento das correlações produtivas e vegetativas, que são variáveis genéticas, possuem importância nas recomendações de cultivares nas condições do ambiente a que se pretende cultivar (BONOMO et al., 2004).

As avaliações entre as características produtivas e vegetativas, em vários anos, são úteis no processo de seleção e recomendação de cafeeiros para as regiões produtoras de café, gerando maior confiabilidade no sistema de produção da cafeicultura (DHALIWAL, 1968; MORAIS et al., 2005).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma área do Setor de Cafeicultura do Instituto de Ciências Agrárias, localizado na Fazenda Experimental do Glória, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, apresentando as coordenadas geodésicas de 18°58'07" de latitude Sul, 48°12'24" de longitude Oeste e altitude de aproximadamente 830 metros.

O relevo nesta área se apresenta como suavemente ondulado, propício à mecanização. O solo é um LATOSSOLO VERMELHO distrófico, de textura argilosa, típico das regiões de cerrado, conforme a classificação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 1999).

Segundo Köppen (1936), o clima é classificado como Aw mesotérmico, com temperatura média superior a 18 °C nos meses mais frios, e com precipitação pluviométrica intensa no verão. Nos meses menos chuvosos, no inverno, a precipitação é inferior a 60 mm, caracterizando a região tipicamente tropical.

3.1 Cultivares avaliadas

Os tratamentos foram constituídos de material proveniente de cultivares conforme Tabela 1.

TABELA 1. Relação de cultivares e respectiva numeração, avaliadas nas condições de cerrado. UFU, Uberlândia, MG, 2007.

Cultivares	Linhagens
Mundo Novo	IAC 379-19
Acaiá Cerrado	MG 1474
Icatú Amarelo	IAC 3282
Catuaí Vermelho	IAC 15
Catuaí Vermelho	IAC 99
Catuaí Vermelho	IAC 144
Catuaí Amarelo	IAC 62
Catuaí Amarelo	IAC 17
Rubi	MG 1192
Topázio	MG 1190

3.2 Preparo da área e implantação do experimento

Foram coletadas amostras de solo, conforme recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CFSEMG, 1999), que foram enviadas aos Laboratórios de Manejo de Solos e de Análise de Solos, ambos pertencentes à Universidade Federal de Uberlândia, para análise física e química, respectivamente, cujos resultados encontram-se na Tabela 2.

TABELA 2. Análise química e física de amostras dos solos, coletadas nas profundidades de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm, no setor de Cafeicultura. UFU, Uberlândia, MG, 2007.

Análise química do solo								
Profundidade	pH água	P	K	Ca	Mg	V	m	M.O.
(cm)	1:2,5	---mg dm ⁻³ ---		---cmol _c dm ⁻³ ---		-----%-----		dag kg ⁻¹
0-20	6,00	13,5	21,8	1,7	1,4	37	0	1,9
20-40	5,30	1,2	11,9	0,2	0,2	18	30	1,4

Análise física do solo				
Profundidade	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
(cm)	-----g kg ⁻¹ -----			
0-20	290	299	9	402
20-40	261	284	21	434

A área foi preparada por meio de uma aração e duas gradagens. Para a abertura dos sulcos, foi utilizado um trator e um sulcador canavieiro, regulado para se obter sulcos nas dimensões de 0,6 m de largura e 0,4 m de profundidade, sendo que a distância entre sulcos foi de 3,5 m.

Os sulcos receberam a adubação de plantio, nas quantidades de 300 g de superfosfato simples e 500 g de fosfato natural de Araxá, por metro linear de sulco. Após a adubação de plantio, os sulcos foram fechados, com auxílio de um trator e um subsolador de duas hastes, acoplado nos três pontos do trator.

No plantio, utilizou-se mudas com 4 a 5 pares de folhas, e foram plantadas no dia 30 de novembro de 2000, respeitando o espaçamento de 3,5 x 0,7 m, respectivamente, distância entre linhas e distância entre plantas na linha.

As adubações de pós-plantio, de formação, de produção e foliares foram feitas conforme recomendações da CFSEMG (1999), exceto a adubação fosfatada, em que

todo o fósforo foi aplicado na ocasião de preparo do sulco.

Anualmente, foram retiradas amostras do solo da área experimental e, com base nos resultados e na carga pendente, as doses recomendadas de nitrogênio e potássio foram aplicadas via fertirrigação, no período de setembro a abril.

3.3 Irrigação

A irrigação foi realizada diariamente, de segunda a sexta-feira, aplicando 120% da evaporação da água do tanque “Classe A”, referente ao dia anterior. Para compensar os dias em que não houve irrigação, foram aplicadas lâminas de águas acumuladas, no primeiro dia útil.

O sistema de irrigação utilizado foi o de gotejamento, com gotejadores auto-compensantes do tipo RAM-16, espaçados de 0,75 m e com vazão de 2,3 L h⁻¹.

3.4 Condições climáticas

Os dados meteorológicos foram extraídos a partir de uma estação manual pertencente ao Setor de Irrigação da UFU, que se situa ao lado do Setor Cafeicultura, onde foram obtidos os dados de temperatura, evaporação e precipitação pluviométrica (Figuras 1, 2 e 3, respectivamente).

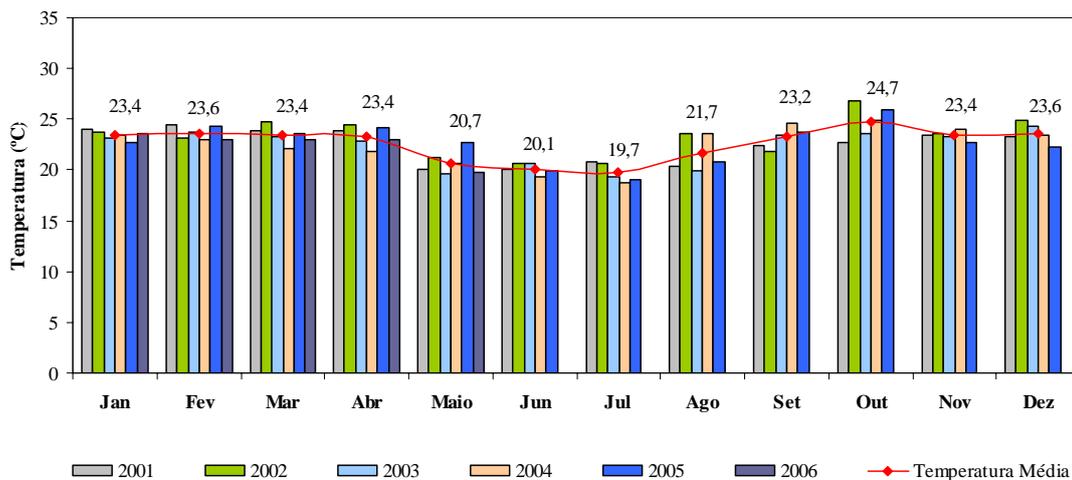


FIGURA 1. Temperatura média mensal e média anual, referente ao mês de observação, durante a condução do experimento. UFU, Uberlândia, MG, 2007.

A temperatura média anual durante a condução do experimento foi de 22,6°C, permanecendo dentro da faixa considerada apta para o cafeeiro, entre 18 e 23,5°C. Em média, o mês de julho foi o mais frio, e o de outubro, o mais quente. Um aspecto importante é que não houve ocorrência de geadas, nem mesmo de temperaturas muito altas, que pudessem prejudicar desenvolvimento do cafeeiro.

Apesar de nos meses de março a setembro terem sido registradas temperaturas médias mais baixas que em dezembro, houve, nos primeiros, maiores perdas de água por evaporação do que neste último, provavelmente devido ao efeito integrado da baixa umidade relativa do ar, principalmente em agosto e setembro.

Na Figura 2, verifica-se que o maior índice de evaporação ocorreu no mês de outubro, em média 245,1 mm, pelo fato dos maiores picos de temperatura (em média 24,7°C) terem sido registrados nesse período.

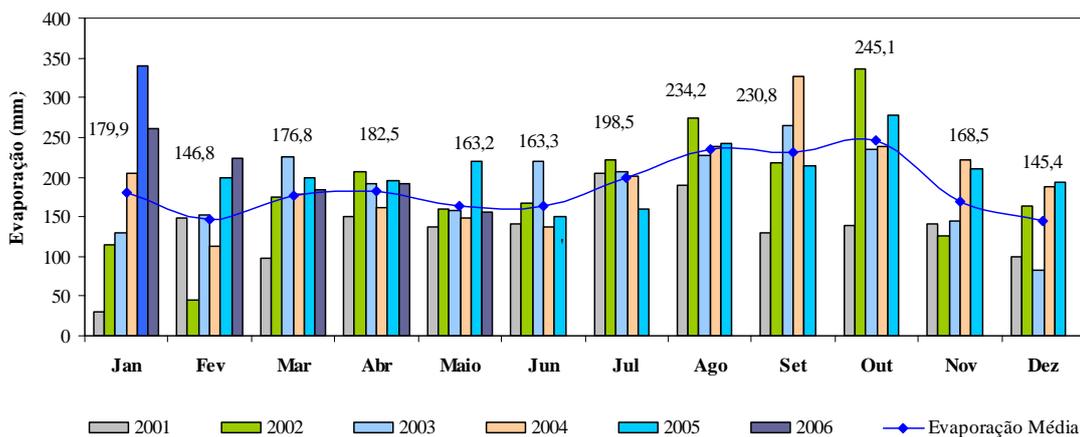


FIGURA 2. Evaporação mensal e média anual, de água no tanque “Classe A”, referente ao mês de observação, durante a condução do experimento. UFU, Uberlândia, MG, 2007.

Em média, nos meses de janeiro e dezembro, foram registradas maiores quantidades de chuva, coincidindo com a fase de enchimento de grãos do cafeeiro, Figura 3. O volume de chuva nesses dois meses corresponde a 44% da precipitação média anual no período avaliado. O mês de julho foi o que apresentou a menor quantidade de chuva, apenas 4,2 mm, em média.

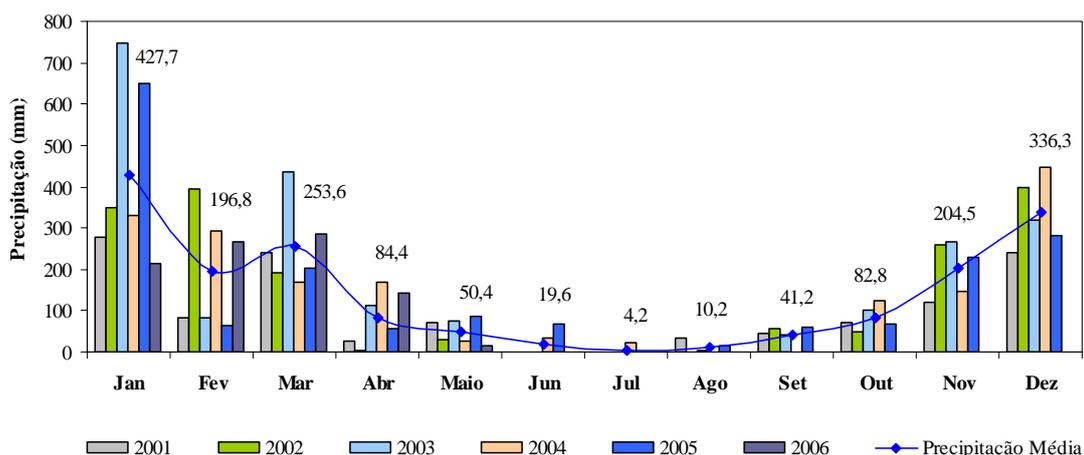


FIGURA 3. Precipitação pluviométrica mensal e média anual, referente ao mês de observação, durante a condução do experimento. UFU, Uberlândia, MG, 2007.

3.5 Controle de pragas, doenças e plantas infestantes

O controle de pragas e doenças seguiu o método de controle integrado de pragas e doenças.

No controle de pragas, verificou-se a ocorrência de pragas potenciais de danos econômicos. Quando estes insetos atingiam os níveis de controle, foram seguidas as recomendações de Gallo et al. (2002). E, para as doenças, foram adotadas as recomendações de Galli (1980).

As plantas infestantes foram controladas usando os métodos químico e mecânico. No início da implantação do experimento, foram efetuadas capinas com enxada, nas linhas, e roçagens, nas entrelinhas. Onze meses após o plantio, foi adotado o controle químico nas linhas, com jato dirigido do herbicida Glyphosate, realizando roçagens periódicas nas entrelinhas.

3.6 Coleta de dados e variáveis avaliadas

Os dados foram obtidos nos anos de 2003, 2004, 2005 e 2006, sendo as avaliações realizadas nos meses de abril, maio e junho.

Para os dados vegetativos, como a altura de planta, procedeu-se a coleta dos dados com o auxílio de uma régua (expressa em metros), verificando-se o comprimento do ramo ortotrópico, do colo até o ponto de inserção da gema apical; o diâmetro de

caule foi medido com um paquímetro (com leituras em milímetros), na região do coleto das plantas, a uma distância de 10 cm do solo; e o diâmetro de copa foi mensurado com auxílio de régua, tomando como referência os dois ramos plagiotrópicos de maior comprimento, opostos, no sentido das entrelinhas e na altura do terço médio da planta.

Nas avaliações dos dados produtivos, como a produtividade (sacas ha⁻¹) determinou-se a quantidade de sacas de 60 kg de café beneficiado produzidos em um hectare. O rendimento (L sacas⁻¹) expressa o volume de café colhido necessário para produzir uma saca de 60 kg de café beneficiado. E a renda (kg kg⁻¹) indica a quantidade de café em coco necessária para produzir 1,0 kg de café beneficiado.

As características produtivas foram analisadas a partir da parcela útil, colhendo-se os frutos pelo método da derriça total sobre o pano. Para tanto, foram identificadas as plantas a partir do croqui experimental de campo. Estendido o pano no solo, sob a copa dos cafeeiros, manualmente, foram colhidos os frutos em cada ramo plagiotrópico. Nesta operação, além dos frutos verdes, cerejas, passas e secos, foram apanhadas algumas impurezas, como folhas e gravetos. Posteriormente, foi feita uma limpeza manual sobre o pano, separando os frutos das demais impurezas e obtendo-se assim, o café colhido.

Após a derriça dos frutos das plantas úteis da parcela, mediu-se o volume (em litros) com o auxílio de um balde graduado. Em seguida, retirou-se de cada parcela uma amostra de 5 L, sendo que as mesmas foram acondicionadas em sacos de polietileno de malha aberta, a fim de evitar mofo ou fermentação durante a secagem. As amostras foram secas ao sol, até os grãos atingirem umidade de aproximadamente 12%, gerando o café em coco. A determinação da umidade foi feita com auxílio de um medidor da marca Gehaka, e modelo G600.

Posteriormente, as amostras de 5,0 L, retiradas de cada parcela útil, foram submetidas a um processador de grãos, que separou o grão das impurezas, por meio físico, gerando o café beneficiado. Em seguida, foi feita uma nova pesagem da amostra.

3.7 Delineamento experimental e análise estatística

O experimento foi instalado no delineamento em blocos casualizados, com dez tratamentos (cultivares de cafeeiro), conforme a Tabela 1, e quatro repetições. A parcela foi constituída de seis plantas, considerando-se como área útil, apenas as quatro plantas

centrais.

Para a análise dos dados, considerou-se o esquema em parcelas subdivididas no tempo, pois o mesmo experimento foi avaliado por 4 anos. Os dados obtidos foram submetidos aos testes de normalidade dos erros e homogeneidade das variâncias – distribuição normal.

Na análise, considerou-se as cultivares como colocadas nas sub-parcelas, enquanto que os anos foram considerados como parcela. Aplicou-se o teste F, a 5% de probabilidade, e então, foi verificada a hipótese da diferença as cultivares, anos e a interação cultivares x anos.

As variáveis que apresentaram efeitos significativos na análise de variância foram submetidas ao teste de comparação de médias, de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 2003 a 2006, foram feitas quatro avaliações, realizadas regularmente uma vez por ano. Os resumos das análises de variância das características vegetativas encontram-se na Tabela 3, e das variáveis produtivas, na Tabela 4.

TABELA 3. Resumo das análises de variância para as variáveis vegetativas. UFU, Uberlândia, MG, 2007.

Causas de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios		
		Altura de Planta (m)	Diâmetro de Caule (mm)	Diâmetro de Copa (m)
Blocos	3	0,0175	70,5680	0,0043
Anos (A)	3	10,0734*	1.812,3723*	0,1136*
Resíduo 1	9	0,0059	3,2980	0,0086
Cultivares (C)	9	1,0211*	514,6267*	0,0718*
Interação A x C	27	0,0284 ^{ns}	11,7713 ^{ns}	0,0070 ^{ns}
Resíduo 2	108	0,0244	8,8757	0,0145
Coef. de Variação 1	(%)	3,51	3,30	5,31
Coef. de Variação 2	(%)	7,12	5,41	6,86

^{NS} Não significativo pelo teste F.

* Significativo pelo teste de F, a 5% de probabilidade.

TABELA 4. Resumo das análises de variância para as variáveis produtivas. UFU, Uberlândia, MG, 2007.

Causas de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios		
		Produtividade (sacas ha ⁻¹)	Rendimento (L sacas ⁻¹)	Renda (kg kg ⁻¹)
Blocos	3	215,9816	4.391,8826	0,0091
Anos (A)	3	38.095,7191*	51.124,4706*	1,1271*
Resíduo 1	9	172,4643	2.210,9984	0,0119
Cultivares (C)	9	990,1282*	27.669,5472*	0,0607*
Interação A x C	27	416,1754*	4.344,4017 ^{ns}	0,0366*
Resíduo 2	108	148,6620	3.270,7522	0,0185
Coef. de Variação 1	(%)	21,80	10,16	5,69
Coef. de Variação 2	(%)	20,24	12,36	7,08

^{NS} Não significativo pelo teste de F.

* Significativo pelo teste de F, a 5% de probabilidade.

Todas as variáveis analisadas apresentaram diferenças significativas entre

cultivares de cafeeiro, e também em função dos anos em estudo, ao nível de 5% de significância. Entretanto, a interação entre anos e cultivares foi significativa somente para as variáveis de produtividade e renda, ao nível de 5% de probabilidade.

Os coeficientes de variação de todas as características avaliadas foram relativamente baixos, indicando boa precisão na condução do experimento.

4.1 Variáveis vegetativas

4.1.1 Altura de planta

As cultivares apresentaram diferenças na altura de plantas, que formaram dois grupos para cultivares e quatro grupos para anos, como demonstra a Tabela 5.

TABELA 5. Estimativa média¹ para altura de plantas (m), obtida nos diferentes anos e cultivares avaliadas. UFU, Uberlândia, MG, 2007.

Cultivares	Anos				Médias
	2003	2004	2005	2006	
Acaiaí Cerrado MG 1474	1,98	2,50	2,69	3,28	2,61 a
Mundo Novo IAC 379-19	1,93	2,38	2,72	3,15	2,54 a
Icatú Amarelo IAC 3282	1,86	2,35	2,72	3,13	2,52 a
Catuaí Amarelo IAC 17	1,48	1,90	2,34	2,65	2,09 b
Catuaí Amarelo IAC 62	1,50	1,87	2,30	2,56	2,06 b
Rubi MG 1192	1,44	1,85	2,29	2,61	2,05 b
Catuaí Vermelho IAC 15	1,48	1,87	2,25	2,52	2,03 b
Catuaí Vermelho IAC 144	1,40	1,76	2,40	2,55	2,03 b
Catuaí Vermelho IAC 99	1,45	1,83	2,28	2,54	2,02 b
Topázio MG 1190	1,38	1,83	2,24	2,56	2,00 b
Médias	1,59 D	2,01 C	2,44B	2,74A	

¹ Médias seguidas de mesma letra maiúscula na horizontal e minúscula na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Foram observados dois grupos de cultivares. O primeiro foi representado por Acaiaí Cerrado MG 1474, Mundo Novo IAC 379-19 e Icatú Amarelo IAC 3282, que apresentaram desenvolvimento superior às demais cultivares.

O segundo grupo foi composto pelas cultivares Catuaí Vermelho IAC 15, 99 e 144, Catuaí Amarelo IAC 17 e 62, Rubi MG 1192 e Topázio MG 1190, as quais

apresentaram desenvolvimento inferior ao primeiro grupo.

Este resultado confirma que as cultivares do primeiro grupo apresentam internódios longos e em maior número, enquanto que as do segundo grupo, possuem internódios mais curtos e em menor número. Este mesmo resultado encontrado por Melo et al. (1998), indica que as cultivares do primeiro grupo são de porte alto, e as do segundo, são de porte baixo.

Em sistemas de cultivo mecanizado com colhedoras automáticas, com tráfego por cima da linha, ou mesmo de cultivo manual, as cultivares de porte alto necessitarão de podas específicas, para facilitar a operação de colheita.

Em relação às épocas de avaliação, independente das cultivares, houve uma tendência de crescimento da altura dos cafeeiros, entre o terceiro e o sexto ano após o plantio, o que pode ser compreendido pelo alongamento celular dos internódios, promovido pela gema apical do ramo ortotrópico.

Com o passar do tempo, os incrementos médios na altura das plantas foram os seguintes: de 42 cm, no período de 2003 a 2004; de 43 cm, entre 2004 e 2005; e de 30 cm, entre as avaliações de 2005 e de 2006. Isso significa que, em anos de safra baixa, como 2005, houve um incremento relativamente maior na altura das plantas, em relação ao ano de 2006, de safra alta. Isso provavelmente ocorre devido à menor quantidade de reservas nas estruturas vegetativas do cafeeiro em anos de alta produção.

4.1.2 Diâmetro de caule

As cultivares avaliadas podem ser divididas em três grupos, quanto ao diâmetro de caule (Tabela 6). Os cafeeiros de porte alto, Mundo Novo IAC 379-19 e Acaíá Cerrado MG 1474, formam o primeiro grupo, com diâmetro de caule superior as demais cultivares. O resultado deste trabalho confirma os estudos realizados por Melo et al. (2003) com as cultivares Mundo Novo IAC 379-19 e Acaíá Cerrado MG 1474.

A cultivar Icatú Amarelo IAC 3282, conforme Aguiar et al. (2004), se apresenta com diâmetro de caule superior ao grupo formado pelas cultivares de porte baixo, indicando maior vigor vegetativo em relação a essas cultivares.

Nas cultivares de porte baixo, o Catuaí Vermelho IAC 15, 99 e 144, Catuaí Amarelo IAC 17 e 62, Rubi MG 1192 e Topázio MG 1190 tiveram o mesmo comportamento, constituindo o grupo com menor desenvolvimento de diâmetro de

caule.

TABELA 6. Médias¹ do diâmetro de caule (mm) obtidas nos diferentes anos e cultivares avaliadas. UFU, Uberlândia, MG, 2007.

Cultivares	Anos				Médias
	2003	2004	2005	2006	
Acaiaí Cerrado MG 1474	55,99	63,77	63,06	76,69	64,88 a
Mundo Novo IAC 379-19	57,18	63,36	63,81	74,44	64,70 a
Icatú Amarelo IAC 3282	50,69	58,72	58,19	69,56	59,29 b
Catuaí Vermelho IAC 144	44,36	49,71	57,50	58,12	52,42 c
Catuaí Vermelho IAC 99	45,53	49,82	54,19	58,56	52,02 c
Catuaí Amarelo IAC 17	44,04	49,08	54,56	60,12	51,95 c
Rubi MG 1192	43,91	48,72	54,50	59,81	51,73 c
Catuaí Amarelo IAC 62	44,20	49,20	52,50	59,31	51,30 c
Topázio MG 1190	44,09	48,55	53,12	58,75	51,13 c
Catuaí Vermelho IAC 15	43,99	48,71	52,00	59,61	51,08 c
Médias	47,40 D	52,96 C	56,34 B	63,50 A	

¹ Médias seguidas de mesma letra maiúscula na horizontal e minúscula na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Assim como a altura de planta, com o passar dos anos foram constatadas diferenças significativas nas medições com o paquímetro, confirmando o desenvolvimento progressivo do diâmetro de caule, independente da cultivar de cafeeiro. Em média, houve acréscimos deste parâmetro, de 5,56 mm, no período de 2003/04; de 3,38 mm, em 2004/05; e de 7,16 mm, em 2005/06.

As cultivares Mundo Novo IAC 379-19 e Acaiaí Cerrado MG 1474, de porte alto, também demonstraram seu vigor vegetativo quanto ao diâmetro de caule, seguido pela cultivar Icatú Amarelo IAC 3282.

4.1.3 Diâmetro de copa

O diâmetro de copa (Tabela 7) apresentou três grupos de cultivares e três grupos em relação aos anos.

As cultivares Acaiaí Cerrado MG 1474, Catuaí Vermelho IAC 15, Mundo Novo IAC 379-19 e Icatú Amarelo IAC 3282 formaram um grupo com médias de diâmetro de copa superior às demais cultivares.

TABELA 7. Médias¹ do diâmetro de copa (m) obtidas nos diferentes anos e cultivares avaliadas. UFU, Uberlândia, MG, 2007.

Cultivares	Anos				Médias
	2003	2004	2005	2006	
Mundo Novo IAC379-19	1,90	1,85	1,92	1,83	1,87 a
Icatú Amarelo IAC 3282	1,64	1,82	1,89	1,92	1,82 a
Acaiá Cerrado MG 1474	1,77	1,71	1,89	1,82	1,80 a
Catuaí Vermelho IAC 15	1,72	1,72	1,85	1,79	1,78 a
Rubi MG 1192	1,71	1,69	1,85	1,75	1,75 b
Catuaí Amarelo IAC 17	1,72	1,72	1,77	1,73	1,73 b
Catuaí Amarelo IAC 62	1,68	1,72	1,79	1,74	1,73 b
Topázio MG 1190	1,64	1,71	1,80	1,79	1,73 b
Catuaí Vermelho IAC 99	1,67	1,64	1,72	1,67	1,67 c
Catuaí Vermelho IAC 144	1,60	1,60	1,72	1,66	1,64 c
Médias	1,71 C	1,72 C	1,82 A	1,77 B	

¹ Médias seguidas de mesma letra maiúscula na horizontal e minúscula na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Os cafeeiros Catuaí Amarelo IAC 17 e 62, Rubi MG 1192 e Topázio MG 1190 formaram o segundo grupo de desenvolvimento do diâmetro de copa, com médias superiores às cultivares Catuaí Vermelho IAC 99 e 144.

Estes resultados confirmam os dados encontrados por Carvalho et al. (2003), em que a cultivar Catuaí Vermelho IAC 15 demonstra um bom potencial de desenvolvimento do diâmetro de copa. Entretanto, os resultados deste trabalho contradizem com os encontrados por esses autores, uma vez que não foi constatada diferença entre esta cultivar e os cafeeiros Mundo Novo IAC 379-19, Acaiá Cerrado MG 1474 e Icatú Amarelo IAC 3282.

No período de 2004/05, o desenvolvimento do diâmetro de copa foi mais satisfatório em relação ao período anterior, provavelmente devido as condições climáticas terem sido mais propícias, e também em função da safra baixa registrada em 2005. Isso significa que, em anos de maior crescimento dos ramos plagiotrópicos, geralmente a produtividade é relativamente baixa, e vice-versa.

Já no período de 2005/06, verificou-se desenvolvimento de diâmetro de copa pouco expressivo na maioria das cultivares, em relação ao período 2004/05. Isto possivelmente se deve ao fato da última medição do diâmetro de copa ter sido realizada em diferentes alturas nas plantas.

Esses resultados indicam que, as cultivares com maior diâmetro de copa,

requerem maior espaçamento durante a implementação da lavoura, exigindo áreas extensas de plantio em relação às demais cultivares, de menor diâmetro de copa.

As cultivares de porte baixo, Catuaí Vermelho IAC 99 e 144, foram as que apresentaram menor diâmetro de copa. Isto indica menor competição por luminosidade entre plantas e que estas cultivares podem ser cultivadas em espaçamentos mais adensados.

4.2 Variáveis de produção

4.2.1 Produtividade

Devido à interação significativa entre cultivares e anos, constata-se que a produtividade é um parâmetro influenciado pelo ciclo bienal do cafeeiro e pelas condições climáticas, que variam de ano para ano.

Conforme a Tabela 8, na primeira colheita (ano de 2003), as cultivares de melhor produtividade foram: Catuaí Vermelho IAC 15, 99 e 144, Catuaí Amarelo IAC 17 e 62, Rubi MG 1192 e Topázio MG 1190.

TABELA 8. Médias¹ de produtividade (sacas ha⁻¹) obtidas nos diferentes anos e cultivares avaliadas. UFU, Uberlândia, MG, 2007.

Cultivares	Anos				Médias
	2003	2004	2005	2006	
Icatú Amarelo IAC 3282	41,32Bb	60,41Ac	20,68Ca	61,92Ab	46,08
Acaiaí Cerrado MG 1474	41,46Bb	56,93Bc	12,89Ca	99,86Aa	52,78
Catuaí Vermelho IAC 99	65,65Aa	66,98Ac	10,90Ba	73,85Ab	54,35
Mundo Novo IAC 379-19	51,90Ab	66,41Ac	10,40Ba	89,81Aa	54,63
Catuaí Vermelho IAC 144	78,09Aa	71,00Ac	26,45Ba	75,19Ab	62,68
Catuaí Vermelho IAC 15	75,26Aa	71,61Ac	15,28Ba	89,48Aa	62,91
Catuaí Amarelo IAC 17	70,12Ba	78,53Bb	17,00Ca	95,09Aa	65,18
Topázio MG 1190	67,72Ba	68,13Bc	23,04Ca	104,85Aa	65,94
Rubi MG 1192	61,19Ca	83,60Bb	18,80Da	102,65Aa	66,55
Catuaí Amarelo IAC 62	65,31Ba	98,39Aa	17,61Ca	104,35Aa	71,41
Médias	61,80	72,20	17,30	89,70	

¹ Médias seguidas de mesma letra maiúscula na horizontal e minúscula na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Em 2004, a cultivar Catuaí Amarelo IAC 62 foi a mais produtiva. O grupo constituído por Catuaí Amarelo IAC 17 e Rubi MG 1192 apresentaram o segundo melhor desempenho naquele ano. E o grupo de menor produtividade foi formado pelos cafeeiros Acaíá Cerrado MG 1474, Catuaí Vermelho IAC 15, 99 e 144, Mundo Novo IAC 379-19, Icatú Amarelo IAC 3282 e Topázio MG 1190.

No ano agrícola de 2005, todas as cultivares obtiveram médias de produtividade estatisticamente semelhantes, diferentemente do ano 2004, considerado de safra alta.

Contudo, na quarta e última safra avaliada (ano de 2006), o grupo formado pelas cultivares Acaíá Cerrado MG 1474, Catuaí Vermelho IAC 15, Mundo Novo IAC 379-19, Rubi MG 1192, Topázio MG 1190, Catuaí Amarelo IAC 17 e 62 apresentou as melhores médias de produtividade. Já, os cafeeiros Catuaí Vermelho IAC 99, Catuaí Vermelho IAC 144 e Icatú Amarelo IAC 3282 foram os menos produtivos.

Considerando a média das quatro safras, a cultivar Catuaí Amarelo IAC 62 foi a mais produtiva (71,41 sacas ha⁻¹) e o cafeeiro Icatú Amarelo IAC 3282, o menos produtivo (46,08 sacas ha⁻¹). Estes resultados corroboram com as afirmações de Carvalho et al. (1999), Moura et al., (2000) e Melo et al. (2006), ao indicarem Catuaí Amarelo IAC 62 como uma das cultivares de melhor desempenho em produtividade.

Conforme Andrade et al. (2007), as cultivares de Catuaí Vermelho e Amarelo se diferem em produtividade, dependendo da linhagem e do ano de observação. Os resultados deste trabalho contradizem aos apresentados por Moura et al. (2001), pois as cultivares Topázio MG 1190 e Rubi MG 1192 não demonstraram médias superiores aos demais cafeeiros.

Em geral, as cultivares de porte alto tiveram desempenho inferior, em relação às cultivares baixo porte. A cultivar Icatú Amarelo 3282, mesmo sendo selecionada em virtude de sua precocidade e alta produtividade, não obteve índices superiores às demais cultivares na região.

Todas as cultivares avaliadas são fortemente influenciadas pelo ambiente, em relação à produtividade, uma vez que a própria planta de cafeeiro possui um ano, ora vegetativo, e ora reprodutivo.

A cultivar Catuaí Amarelo IAC 62 se destacou com produtividade média superior às demais cultivares, se demonstrando como alternativa para plantio no sistema irrigado com gotejamento, nas condições edafoclimáticas de Uberlândia.

Contudo, as cultivares que menos apresentaram suscetibilidade ao ciclo bienal,

foram Catuaí Vermelho IAC 99, 144 e 15 e Mundo Novo IAC 379-19, o que demonstra uma estabilidade nas médias de produtividade destas cultivares.

4.2.2 Rendimento

A maioria dos trabalhos sobre desempenho de cultivares de cafeeiro avaliam apenas a produtividade, e esquecem de importantes parâmetros como o rendimento e a renda. Um bom rendimento significa redução de custos com a colheita, devido a mão-de-obra usada na colheita, ser paga em função do volume de café colhido.

As médias de rendimento estão apresentadas na Tabela 9. Pelo teste de Scott-Knott, esta variável apresentou dois grupos de cultivares.

Independente das safras, melhores rendimentos foram obtidos com os cafeeiros Icatú Amarelo IAC 3282, Mundo Novo IAC379-19 e Acaiá Cerrado MG 1474, pois foram necessárias menores quantidades de “café da roça” (391,48; 415,56 e 404,99 L, respectivamente) para obter uma saca de 60 kg beneficiada.

O pior rendimento (501,28 L saca⁻¹) foi verificado na cultivar Rubi MG 1192, gastando-se cerca de 28% a mais de café colhido para obter uma saca beneficiada, em relação à cultivar Icatú Amarelo IAC 3282.

TABELA 9. Médias¹ de rendimento (L sacas⁻¹) obtidas nos diferentes anos e cultivares avaliadas. UFU, Uberlândia, MG, 2007.

Cultivares	Anos				Médias
	2003	2004	2005	2006	
Icatú Amarelo IAC 3282	364,12	405,33	415,60	380,86	391,48 a
Mundo Novo IAC379-19	401,53	437,22	404,90	418,61	415,56 a
Acaiá Cerrado MG 1474	395,44	460,49	385,98	378,02	404,99 a
Catuaí Vermelho IAC 99	430,28	493,10	546,88	417,82	472,02 b
Catuaí Amarelo IAC 62	439,57	485,94	519,31	485,27	482,52 b
Catuaí Vermelho IAC 144	423,36	511,90	480,77	524,67	485,17 b
Topázio MG 1190	438,52	527,97	522,71	462,43	487,91 b
Catuaí Vermelho IAC 15	408,54	551,30	485,66	535,37	495,22 b
Catuaí Amarelo IAC 17	407,50	554,18	539,38	460,93	490,50 b
Rubi MG 1192	447,88	506,74	572,26	478,23	501,28 b
Médias	415,67 A	493,42 C	487,34 C	454,22 B	

¹ Médias seguidas de mesma letra maiúscula na horizontal e minúscula na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Em relação às safras, na primeira colheita (ano de 2003) obteve-se melhor rendimento, independente da cultivar de cafeeiro, gastando-se, em média, apenas 415,67 L de café por saca. Entretanto, nas duas safras seguintes (2004 e 2005), constatou-se os piores valores de rendimento.

Corroborando com os dados de Andrade et al. (2007), as cultivares Catuaí Amarelo e Catuaí Vermelho apresentaram rendimento médio muito semelhante às cultivares Rubi e Topázio. Entretanto, nota-se que, na média dos quatro anos, as cultivares de porte alto apresentaram rendimento superior em relação às cultivares de porte baixo.

Os piores valores de rendimento em 2004 e 2005, possivelmente, podem ter sido influenciados por déficit hídrico na fase de formação e enchimento de grãos, influenciando a formação dos frutos. Em 2005, foram registrados baixos índices pluviométricos no mês de fevereiro, coincidindo com a formação dos grãos.

Em 2006, ano de alta produção, os cafeeiros, provavelmente, iniciaram as suas fases reprodutivas, contudo sofreram em setembro e outubro de 2005, e em janeiro de 2006, com baixas precipitações, induzindo um rendimento intermediário.

Outro fator que influencia diretamente o rendimento é a época de colheita, uma vez que havendo padronização da mesma, provavelmente não foi possível efetuá-la na melhor época de maturação de frutos das cultivares. Assume-se que cada uma delas possui uma época de maturação diferenciada, como a cultivar Icatú Amarelo IAC 3282, que é precoce em relação as demais cultivares.

Verifica-se, ainda, que a variável rendimento, possivelmente não é influenciada pela produtividade. Mesmo em safra baixa, seria possível obter menores rendimentos, indicando menor quantidade de café da lavoura necessária para produzir uma saca de café beneficiado, conforme o ocorrido no ano de 2003.

4.2.3 Renda

A renda expressa a quantidade de café “em coco” necessária para obter uma unidade de café beneficiada. Conforme a Tabela 10, a renda de café depende tanto do ano, assim como das cultivares de cafeeiro.

Em 2003, o grupo de cultivares com renda superior foi Acaíá Cerrado MG 1474, Mundo Novo IAC 379-19 e Icatú Amarelo IAC 3282. Isso indica que, para estas

cultivares, gastou-se uma maior quantidade de café em coco para processar 1,0 kg beneficiado, o que não é desejável, pois aumenta os custos com o beneficiamento do café.

TABELA 10. Médias¹ de renda (kg kg⁻¹) obtidas nos diferentes anos e cultivares avaliadas. UFU, Uberlândia, MG, 2007.

Cultivares	Anos				Médias
	2003	2004	2005	2006	
Topázio MG 1190	1,80Aa	1,68Aa	2,05Ba	1,87Aa	1,85
Catuaí Vermelho IAC 15	1,71Aa	1,71Aa	2,16Ba	1,84Aa	1,85
Catuaí Amarelo IAC 62	1,77Aa	1,69Aa	2,17Ba	1,80Aa	1,86
Catuaí Amarelo IAC 17	1,77Aa	1,71Aa	2,18Ba	1,90Aa	1,89
Catuaí Vermelho IAC 144	1,74Aa	1,82Aa	2,11Ba	1,95Ba	1,90
Rubi MG 1192	1,79Aa	1,68Aa	2,38Bb	1,81Aa	1,92
Mundo Novo IAC 379-19	1,96Bb	1,76Aa	2,02Ba	2,00Ba	1,94
Catuaí Vermelho IAC 99	1,84Aa	1,80Aa	2,27Bb	1,95Aa	1,97
Acaiá Cerrado MG 1474	2,06Bb	1,89Aa	2,07Ba	1,92Ba	1,99
Icatú Amarelo IAC 3282	2,09Bb	1,92Ba	2,15Ba	1,99Ba	2,04
Médias	1,85	1,77	2,16	1,90	

¹ Médias seguidas de mesma letra maiúscula na horizontal e minúscula na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Em 2004 e 2006, as cultivares obtiveram desempenho estatisticamente semelhante quanto à renda. Entretanto, em 2005, apenas as cultivares Rubi MG 1192 e Catuaí Vermelho IAC 99 apresentaram médias superiores as demais cultivares.

Em 2003 e 2006, as cultivares de porte alto (Mundo Novo IAC 379-19, Acaiá Cerrado MG 1474 e Icatú Amarelo IAC 3282) apresentaram os maiores valores de renda, demonstrando que necessitam de maiores quantidades de café em coco para gerar um quilo de café beneficiado. Em 2004, novamente a cultivar Icatú Amarelo IAC 3282 apresentou a pior renda. E em 2005, não houve diferença, pelo teste de Scott-Knott, entre as cultivares avaliadas.

Em geral, as menores médias de renda são provenientes das cultivares de porte baixo, demonstrando que necessitam de menor quantidade de café coco para gerar um quilo de café beneficiado.

Observa-se ainda que a variável renda, provavelmente, é influenciada pela produtividade, uma vez que no ano de maior produção (2004), obteve-se, em média,

uma renda ótima (de apenas 1,77 kg de café em coco para compor 1,0 kg beneficiado), ao passo que, em ano de safra baixa, foram necessários 2,16 kg kg⁻¹.

5 CONCLUSÕES

1. As cultivares de porte alto, Acaiá Cerrado MG 1474, Mundo Novo IAC 379-19 e Icatú Amarelo IAC 3282, apresentaram rendimento superior em relação às cultivares de porte baixo.
2. A cultivar Catuaí Vermelho IAC 15 apresentou diâmetro de copa semelhante as cultivares de porte alto, evidenciando maior crescimento, em comparação com as demais cultivares de porte baixo.
3. A cultivar Icatú Amarelo IAC 3282 apresentou baixo desempenho nas condições de cultivo de Uberlândia.
4. As cultivares Catuaí Amarelo IAC 62, Rubi MG 1192 e Topázio MG 1190 apresentaram desempenho semelhante as cultivares Catuaí Amarelo IAC 17, Catuaí Vermelho IAC 15 e Catuaí Vermelho IAC 144, podendo ser indicadas como alternativa de cultivares para a cafeicultura irrigada do cerrado.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2008: anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2008. 504 p.

AGUIAR, A. T. E.; MALUF, M. P.; GALLO, P. B.; FAZUOLI, L. C.; GUERREIRO FILHO, O. Caracterização agronômica e tecnológica de cultivares comerciais de café selecionado pelo IAC. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2000, Poços de Caldas. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café/Minasplan, 2000. p.469-472.

AGUIAR, A. T. E. **Atributos químicos de espécie de café.** 2005. 88 f. Dissertação (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” de São Paulo, São Paulo, 2005.

AGUIAR, A. T. E.; OLIVEIRO, G. F.; MALUF, M. P.; GALLO, P. B.; FAZUOLI, L. C. Characterization of *Coffea arabica* cultivars by minimum descriptors. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 2, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052004000200003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 out. 2007.

ALMEIDA, S. R.; CARVALHO, A. Competição de cultivares das variedades comerciais de café arábica, Mundo Novo e Catuaí, no Sul de Minas Gerais – Resultado de sete colheitas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 17, 1991, Varginha. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro: MA/PROCAFÉ, 1991. p.25-26.

ALVARENGA, A. P. **Produção e outras características de progênies de café Icatu** (*Coffea ssp*). 1991. 75f Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ANDRADE, A. C.; MELO, B.; PAULA, R. C. Avaliação de cultivares das cultivares de cafeeiro Catuaí Vermelho e Amarelo, em solos sob vegetação de cerrado, do município de Uberlândia-MG. **Horizonte Científico**, v. 1, n. 7, 2007. Disponível em: <<http://www.horizontecientifico.propp.ufu.br/include/getdoc.php?id=205&article=78&mode=pdf>>. Acesso em: 26 set 2007.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO. Exportação: **Setorial**. Rio de Janeiro, n. 22, p. 205-270, set. 2005.

BERTRAND, J.; CHARRIER, A. Genetic resources of *Coffea*. In: CLARKE, R. J.; MACRAE, R. **Coffea: Agronomy**. London: Elsevier Applied Science, 1988. v.4, p.1-42.

BONOMO, P.; CRUZ, C. D.; VIANA, J. M. S.; PEREIRA, A. A.; OLIVEIRA, V. R.; CARNEIRO, P. C. S. Avaliação de progênies obtidas de cruzamentos de descendentes do híbrido de Timor com as cultivares Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 2, p. 207-219, 2004.

BRIDSON, D. M. Additional notes on *Coffea* (Rubiaceae) from Tropical East Africa. **Kew Bulletin**, London, v.49, n.2, p.331-342, 1994.

BRIDSON, D. M.; VERDCOURT, B. Flora of Tropical East Africa. In: POLHILL, R. M. **Rubiaceae**. London: Polhill R. M., 1988. 727 p.

CAMARGO, A. P. Balanço hídrico, florescimento e necessidade de água para o cafeeiro. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DE ÁGUA NA AGRICULTURA, 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1987. p. 53-90.

CAMARGO, A. P. Florescimento e frutificação do café arábica nas diferentes regiões cafeeiras do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.20, n.7, p.831-839, 1985.

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

CARVALHO, A.; KRUG, C. A.; MENDES, J. E. T.; ANTUNES, H. F.; MORAES, H.; JÚNIOR, A. S.; MORAES, M. V.; ROCHA, T. R. Melhoramento do cafeeiro: IV. Café Mundo Novo. **Bragantia**, Campinas, v.12, p. 97-129, 1952.

CARVALHO, A.; MÔNACO, L. C. Transferência do fator caturra para o cultivar Mundo Novo (*Coffea arabica*). **Bragantia**, Campinas, v. 31, n. 31, p. 99- 379, 1972.

CARVALHO, C. H. M.; MENDES, A. N. G.; MELO, L. Q.; BOTELHO, C. E. Seleção de progênies elites de cultivares comerciais de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no Sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 25, 1999. Franca, SP. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBG/GERCA, 1999. p. 317-318.

CARVALHO, H. P. **Avaliação de cultivares de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) nas condições de cerrado em Uberlândia**. 2002. 29f. Monografia (Monografia de conclusão de curso) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2002. 29 f.

CARVALHO, A.; FAZUOLI, L. C. Café. In: FURLANI, A. M. C.; VIÉGAS, G. A. eds. **O melhoramento de plantas no Instituto Agrônomo**. Campinas: Instituto Agrônomo. 1993. cap. 2, p. 29-76

CARVALHO, H. P.; MELO, B.; MARCUZZO, K. V. TEODORO, R. E. F.; SEVERINO, G. M. Avaliação de cultivares e cultivares de café (*Coffea arabica* L) nas condições de cerrado em Uberlândia-MG. **Bioscience Jornal**, Uberlândia, v.19, n.3, p.59-68, set/dez. 2003.

CHEVALIER, A. **Les caféiers du globe**. III Systématique des caféiers et faux caféiers. Maladies et insects nuisibles. Montpellier: [s.n.], 1947. Encyclopédie Biologique, 28, 365p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª aproximação.** Viçosa: 1999. 359p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de café: safra 2008, primeira estimativa - janeiro 2008.** Brasília, 2008. 10p.

DHALIWAL, T.S. Correlations between yield morphological characters in Puerto Rican and Columnaris varieties of *Coffea arabica* L. **Journal of the Agricultural University of Porto Rico**, Puerto Rico, v.52, p.29-37, 1968.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília,DF, 1999, v.26, 412p.

ESPERANCINI, M. S. T.; PAES, A. R. Análise de investimentos da produção de café nos sistemas irrigado e convencional, na região de Botucatu, estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.35, n.4, abr. 2005.

GALLI, F. **Manual de fitopatologia.** Doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S. S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; FILHO, E. B.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola.** Piracicaba: FEALQ, 2002. 950p.

GOMEZ., G. L. Influência de los factores climáticos sobre la periodicidad de crecimiento del cafeto. **Cenicafé**, Chinchiná, v.28, n.1, p.3-17, 1977

GOUVEIA, N. M. **Estudo da diferenciação e crescimento das gemas florais de Coffea arabica L. observações sobre antese e maturação dos frutos.** 1984. 237f. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Instituto de Biologia, Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, 1984.

KÖPPEN, W. **Das geographische system der klimatologie.** Handbuch der Klimatologie. Berlin: Gebruder Borntrager 1936. 44 p.

KUMAR, D. Some aspects of the physiology of *Coffea arabica* L. A review. **Kenya Coffee**, Nairobi, v.44, n.519, p.9-47, 1979.

LEROY.; J. F. Evolution et taxogenèse chez les caféiers: hypothèse sur l'origine. **Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences de Paris, Série D.**, Paris, t. 291, p. 593-596, 1980.

MELO, B.; BARTOLHO, G. F.; MENDES, A. N. G. Café: variedades e cultivares. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 193, p. 92-96, 1998.

MELO, B.; MARCUZZO, K. V. TEODORO, R. E. F. Desenvolvimento vegetativo e produção de cultivares de cafeeiro em Uberlândia-MG. **Bioscience Jornal**, Uberlândia, v.22, n.1, p.21-25, jan./abr. 2006.

MELO, B.; TEODORO, R. E. F.; MARCUZZO, K. V.; BORGES, H. R.; CARVALHO, H. P.; ÁVILA, L. A. Comportamento de cultivares/cultivares de cafeeiro recomendadas para a região dos cerrados, nas condições do Município de Uberlândia-MG (Período 2002/2003). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 29., 2003. Araxá, MG. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2003. p.135-136.

MENDES, A. N. G. Cultivares com potencialidade para lavouras irrigadas. In: SANTOS, C. M.; MENDONÇA, F. C.; MELO, B.; TEODORO, R. E. F.; SANTOS, V. L. M. **Irrigação na cultura do cafeeiro**. 1 ed. Uberlândia: 2001, v. 1, p. 125-136.

MENDES, C. H. T. Introdução ao estudo da auto-esterilidade no gênero *Coffea*. **Bragantia**, Campinas, v. 9, p. 35-41,1949.

MIGUEL, A. E.; MATIELLO, J. B.; NETTO, K. A.; PEREIRA, J. B. D. Produtividade de seleções da cultivar Mundo Novo em Caratinga - MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 17, 1991, Varginha. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 1991. p. 31-32.

MORAIS, A. R.; SCALCO, M. S.; COLOMBO, A.; FARIA, M. A.; CARVALHO, C. H. M.; PAIVA, L. C. Sampling plans in the initial development of the irrigated coffee. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v. 9, n. 4, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662005000400011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 out. 2007.

MÔNACO, L. C. Banco ativo de germoplasma. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS VEGETAIS, 1, 1980, Brasília. **Anais...** Brasília, DF: Centro Nacional de Recursos Genéticos/ EMBRAPA, 1980. p. 71-72.

MOURA, W. M.; PEREIRA, A. A.; BARTHOLO, G. F.; KOCHEN, M. G.; REIS, L. M. Avaliação de progênies F₃ resultantes de cruzamentos de Catuaí e Mundo Novo com Híbrido de Timor e Catimor, na região de Patrocínio, Alto Paranaíba, MG. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001. Vitória, ES. **Resumos...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2001. p. 1279-1284.

MOURA, W. M.; PEREIRA, A. A.; LIMA, P. C.; UTIDA, M. K.; CASTRO, N. M. Ensaio regional de cultivares comerciais de café arábica. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000. Poços de Caldas, MG. **Resumos...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2000. p.484-487.

OLIVEIRA, L. F. C.; WEHR, T. R.; PINHEIRO, J. B.; NASCIMENTO, J. L.; BONOMO, R.; FERREIRA, E. L. Avaliação de cultivares de café irrigado nas condições do cerrado de Goiás. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 6., 2003. Araguari, MG. **Anais...** Uberlândia: UFU, 2003. p. 202-207.

- PERISSINOTTO, R. M. Estado, capital cafeeiro e política tributária na economia paulista exportadora, 1889-1930. **Latin American Research Review**, v. 36, n. 1, p. 151-169, 2001.
- PEZZOPANE, C. G. **Influências ambientais e da variabilidade genética no rendimento intrínseco do café**. 2003. 63f. Dissertação (Graduação) – Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas.
- PEZZOPANE, J. H.; PEDRO JUNIOR, M. J.; THOMAZIELLO, R. A. CAMARGO, M. B. P. Escala para avaliação de estádios fenológicos do cafeeiro arábica. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.3, p.499-505, 2003.
- PINILLA, J. C. H.; RUIZ, G. M.; CORDOBA, B. C. Discriminación de grupos de ploidia em café mediante el análisis multivariado de indicadores morfológicos indirectos. **Cenicafé**, Chinchiná, v.51, n.3, p.207-215, 2000.
- RENA, A.B.; MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.126, p.26-40, 1985.
- SCALCO, M. S.; PAIVA, L. C.; COLOMBO, A.; RIBEIRO, A. A. S.; CARVALHO, C. H. M.; FARIA, M. A. Avaliação de primeira produção e do crescimento do cafeeiro sob diferentes critérios de irrigação e densidade de plantio. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 4., 2003, Araguari. **Anais...** Uberlândia: UFU, 2003. p.15-19.
- SEVERINO, L. S.; SAKIYAMA, N. S.; PEREIRA, A. A.; MIRANDA, G. V.; ZAMBOLIM, L.; BARROS, U. V. Eficiência dos descritores de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) na discriminação de linhagens de Catimor. **Acta Sci.**, Maringá, v. 24, n. 5, p. 1487-1492, 2002.
- SILVAROLLA, M. B.; GUERREIRO FILHO, O.; LIMA, M. A. L.; FAZUOLI, L. C. Avaliação de progênies derivadas do híbrido timor com resistência ao agente da ferrugem. **Bragantia**, Campinas, v.56, n.1, p.47-58, 1997.
- SOARES, A. R. **Irrigação, fertirrigação, fisiologia e produção em cafeeiros adultos na região da Zona da Mata de Minas Gerais**. 2001. 90f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.
- SONDAHL, M. R.; SHARP, W. R. Research in Coffea spp. And applications of tissue culture methods. In: PADDOCK, E.F.; RAGHAVAN, V. **Plant cell and tissue culture: principles and applications**. Columbus: Ohio State University Press, 1979. p.527-584.
- TAVARES, E. L. A. **A questão do café commodity e sua precificação: o “C Market” e a classificação, remuneração e qualidade do café**. 2002. 225 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2002.
- VISCARDI, C. R. **O Teatro do absurdo: uma revisão da “política do café com leite”**. Belo Horizonte: com arte, 2001. p. 360-364.

WALYARO, D. J.; VAN DER VOSSEN, H. A. M. Early determination of yield potential in arabic coffee by applying index selection. **Euphytica**, Dordrecht, v.28, p.465-472, 1979.

WEILL, M. A. M. **Avaliação de fatores edafoclimáticos e do manejo na produção de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) na região de Marília e Garça, SP.** 1990. 182 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1990.