

# CLASSIFICAÇÃO DO CICLO DE DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE CAFEIEIRO ATRAVÉS DA SOMA TÉRMICA

Hudson de Paula Carvalho<sup>1</sup>, Reginaldo de Camargo<sup>2</sup>, Mário Wilson de Nóbrega Gomes<sup>3</sup>,  
Monique Ferreira de Souza<sup>4</sup>

(Recebido: 29 de maio de 2013; aceito: 11 de agosto de 2013)

**RESUMO:** A escolha das cultivares de cafeeiro adequadas a cada região é de grande importância, devido às diferenças de condições edafoclimáticas e de microclima. Com o intuito de facilitar a recomendação regional e local de cultivares para o escalonamento de colheita, neste trabalho objetivou-se avaliar as necessidades térmicas e classificar o ciclo de maturação de dez genótipos de *Coffea arabica* L., nas condições edafoclimáticas de Uberlândia, MG. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 10 tratamentos e quatro repetições, sendo cada parcela constituída por uma linha de oito plantas, das quais foram avaliadas as quatro plantas centrais. Durante o ano agrícola 2008/2009, observou-se para cada cultivar a data de ocorrência das fases fenológicas de florescimento a frutos verde cana, fruto verde cana a fruto cereja e florescimento a fruto cereja. Os valores de graus-dia foram analisados por meio da média, desvio padrão e o coeficiente de variação. Submeteram-se os dados de graus dias obtidos para o ciclo total à análise de variância e à aplicação do teste de Scott & Knott, a 5% de significância. O coeficiente de variação médio para o ciclo total mostrou-se baixo para maioria das cultivares, as cultivares Catuai Vermelho IAC 99 e Topázio MG 1190 apresentaram valores altos.

**Termos para indexação:** *Coffea arabica* L., graus-dia, fenologia, maturação dos frutos.

## CLASSIFICATION OF THE DEVELOPMENT CYCLE OF COFFEE CULTIVARS BY MEANS OF THERMAL SUM

**ABSTRACT:** The choice of coffee cultivars suitable for each region, is of great importance because of the differences in climate and soil conditions and microclimate. In order to facilitate the recommendation of regional and local cultivars for harvest scheduling, this study aimed to evaluate the thermal requirements for the different growth stages, as well as classify the maturity cycle of ten genotypes of *Coffea arabica* L. at conditions of Uberlândia, MG. The experimental design was a randomized complete block with 10 treatments and 4 replications, each plot consists of a row of eight plants, which were evaluated at 4 central plants. During the crop year 2008/2009, it was observed for each cultivar the date of occurrence of phenological stages of flowering to fruit green cane, cane fruit tree to fruit to fruit and flowering cherry. The degree-day values were analyzed using the mean, standard deviation and coefficient of variation. Underwent degree day data obtained for the total cycle analysis of variance and the application of Scott & Knott test at 5% significance. The average coefficient of variation for the total cycle proved to be low for most cultivars, cultivars IAC 99 and Topaz MG 1190 showed high values.

**Index terms:** *Coffea arabica* L., degree-days, phenology, fruit maturation.

## 1 INTRODUÇÃO

Na cafeicultura, a necessidade de planejamento da atividade demanda informações e pesquisas para subsidiar recomendações técnicas para o manejo da cultura, sempre em busca de novas tecnologias, visando proporcionar diminuição de custos e melhorias na produtividade e na qualidade, uma delas é a recomendação adequada de cultivares. Existem no mercado nacional diversas cultivares com características produtivas e épocas de maturação diferenciadas. Contudo, esses genótipos foram

classificados, quanto à época de maturação dos frutos, em condições edafoclimáticas dos locais onde foram selecionadas e, sabe-se que, apesar da precocidade de maturação dos frutos ser controlada geneticamente, é bastante afetada por condições edafoclimáticas regionais e microclimáticas (PETEK; SERA; FONSECA, 2009).

A espécie *Coffea arabica* L. é uma planta com características de clima tropical úmido e temperaturas amenas na faixa de 18 a 22 °C. Temperaturas médias acima de 23 °C e abaixo de 18 °C são consideradas inaptas para o cultivo da mesma (MATIELLO et al., 2005).

<sup>1</sup> Universidade Federal de Uberlândia/UFU - Instituto de Ciências Agrárias/ICIAG - Cx. P. 593 - 38.400-902 - Uberlândia MG hudsonpc@iciag.ufu.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Uberlândia/UFU - Instituto de Ciências Agrárias/ICIAG - Cx. P. 593 - 38.400-902 - Uberlândia MG rcamargo@umarama.ufu.br

<sup>3</sup> Universidade Federal de Uberlândia/UFU - Instituto de Ciências Agrárias/ICIAG - Cx. P. 593 - 38.400-902 - Uberlândia MG mariowilson03@hotmail.com

<sup>4</sup> Universidade Federal de Uberlândia/UFU - Instituto de Ciências Agrárias/ICIAG - Programa de Pós-Graduação em Agronomia Cx. P. 593 - 38.400-902 - Uberlândia - MG - monique.mfs@hotmail.com

Temperaturas médias altas provocam prejuízos, principalmente por ocasião do florescimento. Tal condição causa aborto das flores, diminuindo consideravelmente a produtividade e por outro lado, temperaturas muito baixas aumentam os riscos de ocorrerem geadas que são prejudiciais ao cafeeiro.

A temperatura pode ser expressa em somatório térmico ou graus-dia de desenvolvimento no (GDD), que tem sido estudado para estimar a quantidade exigida de tempo biológico para o crescimento e maturação de órgãos vegetativos e reprodutivos de plantas (SALAZAR-PARRA et al., 2012). Assim, o conhecimento dos efeitos dos elementos climáticos no desenvolvimento fenológico da cultura tem grande aplicação nas práticas de manejo, pois esses exercem grande influência nos estádios de desenvolvimento do cafeeiro. A temperatura do ar, que atua na duração do ciclo reprodutivo, é considerado o elemento mais relevante (PEZZOPANE et al., 2003), e está envolvido em estudos de relação clima-planta, pois influencia os processos fisiológicos das plantas, interferindo em cada subperíodo de seu ciclo (CARVALHO et al., 2011). Portanto, dentre os diversos métodos disponíveis para caracterizar a interferência da temperatura no desenvolvimento do cafeeiro, o sistema de unidades térmicas ou graus-dia é um dos mais utilizados.

O conceito de graus-dia baseia-se no fato de que a taxa de desenvolvimento de uma espécie vegetal está relacionada à temperatura do meio. Para a planta completar uma determinada fase fenológica, ou ciclo total, necessita acumular um determinado somatório térmico acima de uma temperatura-base, ao passo que abaixo desta o crescimento cessa. Cada grau de temperatura acima da temperatura-base corresponde a um grau-dia. Iaffe et al. (2002), observaram uma temperatura basal inferior de 12,3 °C e superior de 34 °C para o subperíodo de florescimento à colheita em cafeeiro Mundo Novo na região de Botucatu, SP. No estado de Minas Gerais, Lima e Silva (2008) determinaram as temperaturas base inferior e superior, para o cafeeiro arábica na fase de implantação, sendo os valores obtidos 12,9 e 32,4 °C, respectivamente. Como mencionado: Temperatura basal inferior para a cultura de café.

Mesmo sendo muito utilizado, o conceito de soma térmica recebe algumas críticas pelo fato de existirem vários métodos de cálculo, o que pode ser uma limitação para comparar os graus-dia dos estádios de desenvolvimento das cultivares em diferentes trabalhos (MIRANDA; CAMPELO JUNIOR, 2010).

Também por considerar as temperaturas basais constantes ao longo do ciclo da cultura, na maioria das vezes, também não é uma pressuposição adequada, considerando que essas temperaturas não são constantes durante o ciclo de desenvolvimento vegetal para muitas cultivares.

Quando se estuda a soma térmica em uma determinada cultura, é imprescindível que se conheça o seu ciclo fenológico. No caso do *Coffea arabica* L., esse ciclo pode ser dividido durante dois anos, em seis fases distintas (CAMARGO; CAMARGO, 2001): 1ª) vegetação e gemas foliares; 2ª) indução e maturação das gemas florais; 3ª) florada; 4ª) granação dos frutos; 5ª) maturação dos frutos e 6ª) repouso e senescência dos ramos terciários e quaternários. Sendo que, no primeiro ano ocorre a 1ª fase de setembro a março, e a 2ª fase de abril a agosto. No segundo ano, ocorre a 3ª fase de setembro a dezembro, a 4ª fase de janeiro a março, a 5ª fase de abril a junho e a 6ª fase de julho a agosto. Pezzopane et al. (2003) descreveram uma escala das fases fenológicas reprodutivas do cafeeiro com base em números: 0 (gema dormente); 1 (gema intumescida); 2 (abotoado); 3 (florada); 4 (pós-florada); 5 (chumbinho); 6 (expansão dos frutos); 7 (grão verde); 8 (verdecana); 9 (cereja); 10 (passa); 11 (seco).

Estudos têm utilizado a técnica de graus-dia para determinar fases de crescimento, desenvolvimento de gemas e maturação dos frutos do cafeeiro (NUNES et al., 2010; PEZZOPANE et al., 2008). Portanto, utilizar o conceito de graus-dia para caracterizar as exigências térmicas, pode ser uma importante ferramenta para o conhecimento do período de maturação de cultivares, podendo assim, ser aplicada no escalonamento da colheita. Nessa linha de trabalho Sentelhas e Ungaro (1998) avaliaram cinco índices bioclimáticos para a estimativa da duração do ciclo de duas cultivares e de um híbrido de girassol e constataram, que a soma térmica ou graus-dia apresentou a menor variação, ao longo das diferentes épocas de semeadura avaliadas.

Bardin-Camparotto, Camargo e Moraes (2012) buscaram identificar regiões com diferentes potenciais para a qualidade de bebida para cultivares de cafeeiro através da análise do acúmulo de valores de graus dia no estado de São Paulo. Foi verificado que a região Centro-Oeste, devido a baixas altitudes (inferiores a 600m) e com elevadas temperaturas, apresentou o ciclo mais curto para as cultivares Mundo Novo, Catuaí e Obatã, antecipando a maturação.

Na região Nordeste do Estado (Alta Mogiana), com altitudes superiores a 800m, a maturação ocorreu em períodos posteriores a maio, favorecendo a obtenção de bebidas de café com qualidade superior.

Neste trabalho, objetivou-se determinar as necessidades térmicas e classificar o ciclo de maturação de cultivares de café (*Coffea arabica* L.), para a região de Uberlândia-MG.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Cafeicultura da Fazenda Experimental do Glória, da Universidade Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia-MG, na latitude 18° 56' 45" S, longitude 45° 52' 23" W e altitude de 912 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen é do tipo "Aw", é caracterizado por inverno seco e verão quente e chuvoso, a temperatura média de todos os meses do ano é superior a 18 °C (seria bom citar a média das mínimas e das máximas) e o solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distrófico. Os dados meteorológicos: radiação solar global, temperatura do ar, umidade relativa do ar e velocidade do vento, foram coletados na Estação meteorológica Automática Uberlândia, pertencente à rede de observação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), em escala horária, no período de 01/09/2008 a 31/05/2009.

A área experimental foi composta por cafeeiros plantados em 12 de janeiro de 2000, no espaçamento de 3,5 m entrelinhas de plantio e 0,7 m entreplantas na linha de plantio. As plantas foram irrigadas por gotejamento e fertirrigadas, com nível de adubação para obtenção de altas produtividades, conforme recomendação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais - CFSEMG (1999). A irrigação da área experimental foi realizada as segundas, quartas e sextas feiras, aplicando-se 120% da evaporação da água do tanque Classe A dos dias anteriores. O controle de pragas, doenças e plantas daninhas foi realizado dentro dos padrões agrônômicos recomendados para a cultura do cafeeiro. (Seria bom citar uma bibliografia referente a esses padrões para a região)

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados (DBC), com dez tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram compostas por uma linha de plantio com oito plantas, sendo consideradas como parcela útil nas avaliações

somente as quatro plantas centrais. Os tratamentos se referiram às cultivares de cafeeiros: Icatu Precoce IAC 3282 (considerado padrão de precocidade); Acaiá 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 IAC 379-19; Rubi MG 1192 e Topázio MG 1190. A cultivar Icatu Precoce IAC 3282, foi utilizada por Petek, Sera e Fonseca (2009), como padrão de precocidade.

As avaliações foram realizadas quinzenalmente, no período de 01/9/2008 a 31/05/2009. Nesse intervalo, foram observadas, em cada planta da parcela útil, as datas de ocorrência das fases fenológicas de florescimento (florada mais expressiva), fruto verde cana (pelo menos 85% dos frutos da planta com coloração verde cana), fruto cereja (pelo menos 85% dos frutos da planta na condição de fruto cereja) e ciclo total (que equivale ao período compreendido entre o florescimento e a fase de fruto cereja). De posse das datas e com os dados meteorológicos medidos durante os subperíodos, calculou-se a soma térmica em cada subperíodo (Eq. 1), conforme Pezzopane et al. (2008).

$$\text{Eq. 1 } GD_j = \sum_{i=1}^j (Tm_i - Tb) \cdot Pt_j$$

em que:

GD<sub>j</sub> = Soma térmica no subperíodo j, em °C dia;  
 Tm<sub>i</sub> = Temperatura média do ar no dia i, em °C;  
 Tb = Temperatura basal inferior para a cultura de café, igual a 12 °C, sendo essa uma aproximação entre o valor relatado por Lima e Silva (2008) e Pezzopane et al. (2008);  
 Pt<sub>j</sub> = Período de tempo correspondente ao subperíodo j avaliado.

Foram adotados valores de temperatura basal inferior e superior da planta de 12 °C e 34 °C, respectivamente, embasados em resultados de trabalhos (IAFFE; ARRUDA; SAKAI, 2001; LIMA; SILVA, 2008; PEZZOPANE et al., 2008).

Os dados obtidos para soma térmica em graus-dias de cada parcela das diferentes cultivares foram analisados através de estatística clássica, obtendo-se a média, o desvio padrão e o coeficiente de variação. Esse último parâmetro serviu de referência para caracterizar a eficiência da constante térmica na quantificação da duração

dos subperíodos de desenvolvimento dos frutos das cultivares. Os resultados dos graus-dia em cada subperíodo foram submetidos, por meio do software SISVAR, à análise de variância e aplicação do teste de Scott & Knott, a 1% e 5% de significância. Esse último teste permitiu diferenciar os grupos de cultivares quanto à duração do ciclo total em precoce, intermediária e tardia, tomando-se como padrão a cultivar Icatu Precoce IAC 3282.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os registros de temperatura máxima diários no subperíodo de floração à maturação, ocorrido de setembro de 2008 a maio de 2009 foram inferiores a 34°C. Para o subperíodo compreendido entre o florescimento e a fase de fruto verde cana, as cultivares Catuaí Amarelo IAC 17, Catuaí Amarelo IAC 62, Catuaí Vermelho IAC 144 e Mundo Novo 379-19 não apresentaram diferenças entre si, com relação aos valores de coeficiente de variação da soma térmica (Tabela 1).

Este resultado deve-se ao fato de que o estágio de fruto verde cana foi alcançado na mesma data pelas plantas dessas cultivares impossibilitando, portanto, a diferenciação na análise estatística realizada. O coeficiente de variação para as cultivares Catuaí Vermelho IAC 99 e Topázio MG 1190 apresentou-se elevado,

indicando que a duração desse período de desenvolvimento pode ter sido influenciada, não somente pela temperatura, mas também por outros fatores não considerados neste trabalho.

No que diz respeito ao subperíodo fruto verde-cana e fruto cereja, os resultados do coeficiente de variação da soma térmica obtidos estão compilados na Tabela 2. Verifica-se que as plantas das cultivares Catuaí Amarelo IAC 62 e Mundo Novo IAC 379-19, não apresentaram variação durante essa fase, o que impediu a diferenciação pela análise de variância. Além disso, a cultivar Acaiá Cerrado MG 1474, foi a que apresentou o valor de coeficiente de variação mais próximo daquele encontrado para a cultivar padrão Icatu Precoce IAC 3282, mostrando que, na fase compreendida entre fruto verde cana e fruto cereja, a mesma é sensível à interação entre a temperatura do ar e o fotoperíodo.

O conhecimento da duração desse subperíodo contribui para a realização racional da adubação e da aplicação de inseticidas contra a broca do café.

Não obstante, verificou-se para as outras cultivares, coeficientes de variação altos, indicando que, durante esse período de desenvolvimento entre fruto verde cana e fruto cereja, essas plantas também podem ter sofrido influência do fotoperíodo.

**TABELA 1** - Coeficientes de variação calculados para a soma térmica de diferentes cultivares/linhagens de café, durante o subperíodo florescimento até frutos verde cana. Uberlândia-MG, 2012.

| Cultivar                        | Data ou Subperíodo de Ocorrência |                  | Graus Dias | Coeficiente de Variação (%)<br>Graus Dias |
|---------------------------------|----------------------------------|------------------|------------|---|
|                                 | Florescimento                    | Fruto Verde Cana |            |   |
| Icatu Precoce IAC 3282 (padrão) | 23/09/2008                       | 16/03/2009       | 2094,2     | 1,9                                       |
| Acaiá Cerrado MG 1474           | 23/09/2008                       | 09/03/2009       | 2009,4     | 2,1                                       |
| Catuaí Vermelho IAC 15          | 23/09/2008                       | 05/04/2009       | 2496,2     | 3,4                                       |
| Catuaí Vermelho IAC 99          | 23/09/2008                       | 01/04/2009       | 2133,2     | 13,6                                      |
| Catuaí Amarelo IAC 17           | 23/09/2008                       | 13/04/2009       | 2423,0     | 0,0                                       |
| Catuaí Amarelo IAC 62           | 23/09/2008                       | 13/04/2009       | 2423,0     | 0,0                                       |
| Catuaí Vermelho IAC 144         | 23/09/2008                       | 13/04/2009       | 2423,0     | 0,0                                       |
| Mundo Novo IAC 379-19           | 23/09/2008                       | 06/03/2009       | 1987,8     | 0,0                                       |
| Rubi MG 1192                    | 23/09/2008                       | 16/04/2009       | 1987,8     | 1,5                                       |
| Topázio MG 1190                 | 23/09/2008                       | 05/04/2009       | 2373,8     | 6,3                                       |
| Média                           |                                  |                  | 2235,1     | 2,9                                       |

**TABELA 2** - Coeficientes de variação calculados para a soma térmica de diferentes cultivares/linhagens de café, durante o subperíodo fruto verde cana a fruto cereja. Uberlândia-MG, 2012.

| Cultivar                        | Data ou Subperíodo de Ocorrência |              | Graus<br>Dias | Coeficiente de<br>Variação (%) |
|---------------------------------|----------------------------------|--------------|---------------|--------------------------------|
|                                 | Fruto Verde Cana                 | Fruto Cereja |               | Graus Dias                     |
| Icatu Precoce IAC 3282 (padrão) | 16/03/2009                       | 13/04/2009   | 346,8         | 1,2                            |
| Acaiá Cerrado MG 1474           | 09/03/2009                       | 13/04/2009   | 413,6         | 10,4                           |
| Catuai Vermelho IAC 15          | 05/04/2009                       | 12/05/2009   | 246,7         | 27,3                           |
| Catuai Vermelho IAC 99          | 01/04/2009                       | 04/05/2009   | 541,0         | 41,6                           |
| Catuai Amarelo IAC 17           | 13/04/2009                       | 20/05/2009   | 356,3         | 20,8                           |
| Catuai Amarelo IAC 62           | 13/04/2009                       | 26/05/2009   | 420,5         | 0,0                            |
| Catuai Vermelho IAC 144         | 13/04/2009                       | 20/05/2009   | 388,4         | 16,5                           |
| Mundo Novo IAC 379-19           | 06/03/2009                       | 27/04/2009   | 581,5         | 0,0                            |
| Rubi MG 1192                    | 16/04/2009                       | 20/05/2009   | 370,5         | 16,8                           |
| Topázio MG 1190                 | 05/04/2009                       | 20/05/2009   | 345,2         | 16,0                           |
| Média                           |                                  |              | 401,1         | 15,1                           |

Na Tabela 3, estão contidos os coeficientes de variação para soma térmica obtidos para o ciclo total. As cultivares Acaiá Cerrado MG 1474, Catuai Amarelo IAC 62 e Mundo Novo IAC 379-19 não apresentaram diferença entre si, uma vez que o coeficiente de variação foi nulo. Além disso, verificou-se que os valores médios calculados para o coeficiente de variação da soma térmica foram baixos (2,7%).

Sentelhas e Ungaro (1998) verificaram, para a cultura do girassol, coeficientes de variação calculados para graus-dia de 4,7%, valores que se encontram próximos aos deste trabalho. Petek, Sera e Fonseca (2009), avaliando grupos de cultivares de café quanto a soma térmica do período florescimento à fruta cereja, em Londrina-PR, obtiveram valores de coeficiente de variação média de 3,39%.

Conforme a Tabela 3, os coeficientes de variação dos graus-dias calculados para o ciclo total apresentaram-se baixos, indicando uma precisão experimental aceitável sendo, portanto, a soma térmica uma importante ferramenta para a estimativa da duração do ciclo de cultivares de café.

A cultura do café é afetada normalmente nas suas fases fenológicas, pelas condições ambientais, principalmente, pela temperatura do ar e distribuição pluviométrica, bem como pela variação fotoperiódica, altitude e latitude, que originam diferentes condições meteorológicas,

interferindo não apenas na fenologia, mas, também, na produtividade e qualidade da bebida (FERNANDES et al., 2012).

As cultivares foram divididas pela análise estatística, em relação ao ciclo total (florescimento à fruta cereja), em três grupos de maturação, os quais foram denominados de precoce, intermediário e tardio (Tabela 4). Nesta avaliação foi utilizada, como padrão de precocidade, a cultivar Icatu Precoce IAC 3282. A cultivar Acaiá Cerrado MG 1474, mostrou-se tão precoce quanto a cultivar padrão, porém diferenciou-se da cultivar Mundo Novo 379-19 que foi classificada como de ciclo intermediário pelo teste estatístico. Iaffe, Arruda e Sakai (2001) obtiveram para a cultivar Mundo Novo IAC 379-19, em média, uma soma térmica de 2.642 °C dia do florescimento à colheita. Aguiar et al. (2004) indicaram várias linhagens de “Mundo Novo” como de maturação média. Pezzopane et al. (2008) verificaram, para uma linhagem não determinada da cultivar Mundo Novo em Campinas, SP, o valor de 2.733 °C dia, valor esse maior que os 2.569 °C dia verificado neste trabalho. Contudo, essa discrepância pode estar relacionada com a diferença entre as cultivares, uma vez que existem 13 cultivares de Mundo Novo registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2009) e os autores não especificaram qual delas estava sendo avaliada.

**TABELA 3** - Coeficientes de variação calculados para a soma térmica de diferentes cultivares/linhagens de café, durante o subperíodo florescimento a fruto cereja. Uberlândia-MG, 2012.

| Cultivar                        | Data ou subperíodo de ocorrência |              | Graus Dias | Coeficiente de |
|---------------------------------|----------------------------------|--------------|------------|----------------|
|                                 | Florescimento                    | Fruto Cereja |            | Variação (%)   |
|                                 |                                  |              |            | Graus Dias     |
| Icatu Precoce IAC 3282 (padrão) | 23/09/2008                       | 13/04/2009   | 2440,9     | 1,5            |
| Acaia Cerrado MG 1474           | 23/09/2008                       | 13/04/2009   | 2423,0     | 0,0            |
| Catuaí Vermelho IAC 15          | 23/09/2008                       | 12/05/2009   | 2742,9     | 4,8            |
| Catuaí Vermelho IAC 99          | 23/09/2008                       | 04/05/2009   | 2674,2     | 6,7            |
| Catuaí Amarelo IAC 17           | 23/09/2008                       | 20/05/2009   | 2779,3     | 2,7            |
| Catuaí Amarelo IAC 62           | 23/09/2008                       | 26/05/2009   | 2843,5     | 0,0            |
| Catuaí Vermelho IAC 144         | 23/09/2008                       | 20/05/2009   | 2811,4     | 2,3            |
| Mundo Novo IAC 379-19           | 23/09/2008                       | 27/04/2009   | 2569,3     | 0,0            |
| Rubi MG 1192                    | 23/09/2008                       | 20/05/2009   | 2811,4     | 2,3            |
| Topázio MG 1190                 | 23/09/2008                       | 20/05/2009   | 2719,0     | 6,4            |
| Média                           |                                  |              | 2681,5     | 2,7            |

**TABELA 4** - Valores médios da soma térmica e classificação quanto à duração do ciclo, desde o florescimento até a fase de fruto cereja (ciclo total), obtidos para as cultivares de café avaliadas no trabalho. Uberlândia-MG, 2012.

| Tratamentos | Cultivar                   | Graus Dias           |
|-------------|----------------------------|----------------------|
| T01         | Acaia Cerrado MG 1474      | 2423,0A <sup>1</sup> |
| T08         | Icatu Precoce Amarelo 3282 | 2440,9A              |
| T07         | Mundo Novo 379-19          | 2569,3B              |
| T03         | Catuaí Vermelho IAC 99     | 2674,2C              |
| T10         | Topázio MG 1190            | 2719,0C              |
| T02         | Catuaí Vermelho IAC 15     | 2742,9C              |
| T04         | Catuaí Amarelo IAC 17      | 2779,3C              |
| T09         | Rubi MG 1192               | 2811,4C              |
| T06         | Catuaí Vermelho IAC 144    | 2811,4C              |
| T05         | Catuaí Amarelo IAC 62      | 2843,5C              |

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Na mesma linha de trabalho, Petek, Sera e Fonseca (2009), observaram para a cultivar Mundo Novo IAC 464-12 em Londrina, PR, 2.621,89 °C dia, utilizando  $T_b = 10,5$  °C dia, valor próximo ao encontrado neste trabalho (2.569 °C dia). Em relação ao ciclo de maturação, esses mesmos autores classificaram como tardias as cultivares Icatu Precoce IAC 3282 e Catuaí Vermelho IAC 99.

Nunes et al. (2012), utilizando  $T_b$  de

10,2o C, observaram uma média de 2736,2 GD para a cultivar Mundo Novo e 2790,2 GD para a cultivar Catuaí, em Campinas, SP, classificando a cultivar Mundo Novo, quanto à duração do período floração-maturação como sendo de maturação média, e a cultivar Catuaí de maturação média-tardia.

Em relação à cultivar padrão Icatu precoce 3282 – 2440,9, as cultivares foram classificadas quanto à soma térmica (°C dia), em: precoce:

Acaia Cerrado MG 1474 – 2.423,01 °C dia. Intermediária: Mundo Novo IAC 379-19 – 2.569,3 °C dia; tardia: Catuaí Vermelho IAC 99 – 2.674,20 °C dia; Topázio MG 1190 – 2.718,99 °C dia; Catuaí Vermelho IAC 15 – 2.742,88 °C dia; Catuaí Amarelo IAC 17 -2.779,33 °C dia; Rubi MG 1192 – 2.811,42 °C dia; Catuaí Vermelho IAC 144 – 2.811,42 °C dia; Catuaí Amarelo IAC 62 – 2.843,52 °C dia. Essas informações são de grande importância, tendo-se em vista que o escalonamento da colheita otimiza o uso da mão de obra e máquinas, permitindo diminuir o custo de produção.

#### 4 CONCLUSÕES

As cultivares foram classificadas quanto à soma térmica (°C dia), em relação à cultivar Icatu Precoce IAC 3282 – 2.440,9, considerada padrão de precocidade em: precoce: Acaia Cerrado MG 1474 – 2.423,01 °C dia. intermediária: Mundo Novo IAC 379-19 – 2.569,3 °C dia. As demais cultivares foram classificadas como de ciclo tardio, variando ao patamar de 2.674,20 °C dia a 2.843,52. 61 °C dia.

#### 5 REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. T. E. et al. Caracterização de cultivares de *Coffea arabica* L. mediante utilização de descritores mínimos. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 2, p. 179-192, 2004.
- BARDIN-CAMPAROTTO, L.; CAMARGO, M. B. P.; MORAES, J. F. L. Época provável de maturação para diferentes cultivares de café arábica para o Estado de São Paulo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 4, p. 594-599, 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Registro nacional de cultivares**. Disponível em: <[http://masrv103.agricultura.gov.br/proton/cultivarweb/cultivares\\_registradas.php?txt\\_ordem=&postado=1&acao=pesquisar&first=C](http://masrv103.agricultura.gov.br/proton/cultivarweb/cultivares_registradas.php?txt_ordem=&postado=1&acao=pesquisar&first=C)>. Acesso em: 12 out. 2009.
- 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, H. P. et al. Índices bioclimáticos para a cultura de café. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 6, p. 601-606, 2011.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5. ed. Lavras, 1999. 359 p.
- FERNANDES, A. L. T. et al. A moderna cafeicultura dos cerrados brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 2, p. 231-240, 2012.
- IAFFE, A.; ARRUDA, F. B.; SAKAI, E. Estimativa da temperatura base e graus-dia do florescimento à colheita de cafeeiro Mundo Novo em Botucatu, SP. In: Congresso Brasileiro De Agrometeorologia, 12., 2001, Fortaleza. **Resumos Expandidos...** Fortaleza: SBA, 2001. p. 703-704.
- IAFFE, A. et al. Estimativa de temperatura-base e graus-dia com correção pelo fotoperíodo do florescimento à colheita de café em Campinas, SP. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2., 2002, Vitória. **Resumos Expandidos...** Brasília: Embrapa-Café, 2002. p. 575-581.
- LIMA, E. P.; SILVA, E. L. Temperatura base, coeficientes de cultura e graus-dia para cafeeiro arábica em fase de implantação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 3, p. 266-273, 2008.
- MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações**. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2005. 438 p.
- MIRANDA, M. N.; CAMPELO JÚNIOR, J. H. Soma térmica para o subperíodo semeadura-maturação de feijão cv. Carioca em Colorado do Oeste, Rondônia. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 2, p. 180-185, 2010.
- NUNES, F. L. et al. Estimativa da duração do subperíodo floração-maturação dos frutos das cultivares de café Mundo Novo e Catuaí. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2009\\_1/FloracaoCafe/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2009_1/FloracaoCafe/index.htm)>. Acesso em: 29 nov. 2012.
- \_\_\_\_\_. Modelos agrometeorológicos de estimativa da duração do estágio floração-maturação para três cultivares de café arábica. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 4, p. 1011-1018, 2010.
- PETEK, M. R.; SERA, T.; FONSECA, I. C. B. Exigências climáticas para o desenvolvimento e maturação dos frutos de cultivares de *Coffea arabica* L. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 1, p. 169-181, 2009.

PEZZOPANE, J. R. M. et al. Escala para a avaliação de estádios fenológicos do cafeeiro arábica. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 3, p. 499-505, 2003.

\_\_\_\_\_. Exigência térmica do café arábica cv. Mundo Novo no subperíodo florescimento-colheita. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 6, p. 1781-1786, nov./dez. 2008.

SALAZAR-PARRA, C. et al. Climate change (elevated CO<sub>2</sub>, elevated temperature and moderate drought) triggers the antioxidant enzymes' response of grapevine cv. Tempranillo, avoiding oxidative damage. **Physiologia Plantarum, Malden**, v. 144, n. 2, p. 99-110, 2012.

SENTELHAS, P. C.; UNGARO, M. R. G. Índices bioclimáticos para a cultura de girassol. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 55, n. 1, p. 73-78, 1998.