

# CONDIÇÕES TERMOPLUVIOMÉTRICAS E FENOLÓGICAS DO CAFEIEIRO ARÁBICA NO ANO AGRÍCOLA 2007-2008 EM VARGINHA-MG

Elza Jacqueline L. Meireles<sup>1</sup>, Leonardo B. Japiassú<sup>2</sup>

1 Eng. Agrícola, Pesquisador Doutor, Embrapa Café, Av. W3 Norte (final), PqEB, Edifício Sede da Embrapa, 3º andar, sala 305, 70770-901, Brasília, DF, ([jacqueline.meireles@embrapa.br](mailto:jacqueline.meireles@embrapa.br)).

2 Eng. Agrônomo, MSc., Fundação Procafé, Varginha, MG.

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de setembro de 2009 - GrandDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções - Belo Horizonte, MG.

**RESUMO:** Neste trabalho é apresentada uma análise das principais condições termoplúviométricas reinantes no ano agrícola 2007-2008 e sua influência nas fases fenológicas do cafeeiro arábica na localidade de Varginha, MG. Pode-se verificar que o ano agrícola 2007-2008 foi caracterizado por uma temperatura média anual de 20,6°C, um índice pluviométrico de 1.701 mm, uma deficiência hídrica de 193 mm, um excedente hídrico de 926 mm e uma taxa de armazenamento médio de água no solo de 69 mm. Os eventos fenológicos mais marcantes neste ano agrícola foram: (a) ausência de chuvas entre os meses de setembro e meados de outubro, acarretou deficiência hídrica elevada prejudicando a floração; (b) crescimento dos ramos dos cafeeiros abaixo da média prevista, consequente da baixa disponibilidade hídrica no solo, principalmente, entre setembro e dezembro.

**PALAVRAS-CHAVE:** balanço hídrico, fenologia, *Coffea arabica*, L.

## TERMAL, RAINY AND PHENOLOGICAL CONDITIONS OF ARABICA COFFEE PLANTS DURING 2007-2008 SEASON IN VARGINHA-MG

**ABSTRACT:** In this study an analysis of the major thermal and rainy conditions and their effects on coffee phenology during the 2007-2008 agricultural year is described. All climatologic data were from Varginha-MG. During the evaluated year, the average annual temperature was 20.6°C, the pluviometric index was 1701 mm, the water deficit was 193 mm, the water excess was 926 mm and the average soil water index was 69 mm. The major phenological events observed were: (a) no rainfall during September and mid-October resulted in a significant water deficit which affected the flowering; (b) reduced growing of plant branch, as a result of the low availability of water in soil, especially between September and December.

**KEYWORDS:** water balance, fenology and *Coffea arabica*, L.

**INTRODUÇÃO:** O cafeeiro *Coffea arabica* L. é uma planta tropical de altitude, adaptada ao clima úmido com temperaturas amenas, típicas dos altiplanos da Etiópia, região considerada de origem da espécie. Normalmente, é afetado nas suas fases fenológicas pelas condições meteorológicas, principalmente a distribuição pluviométrica e temperatura do ar, e pela variação fotoperiódica que interferem não apenas na fenologia, mas também, na produtividade e qualidade da bebida. Ele se desenvolve bem em regiões cujos limites de temperaturas médias anuais do ar se encontram entre 18 e 22°C (CAMARGO, 1985). Porém, sabe-se que os extremos de temperatura do ar podem influenciar negativamente o crescimento, o

desenvolvimento, os processos fisiológicos e a produtividade do cafeeiro. Com relação à exigência hídrica do cafeeiro, esta varia bastante de acordo com as fases fenológicas. A alta produtividade do cafeeiro, segundo CAMARGO e FAHL (2001), está condicionada a uma boa distribuição de chuvas no período da indução e desenvolvimento dos botões florais (fev-jun), pequena deficiência hídrica no período de repouso da planta (jul-ago) e a ocorrência do período chuvoso no início de outubro, que induz uma floração com temperaturas amenas, mais favoráveis ao pegamento das flores. Quanto à deficiência hídrica anual, o cafeeiro arábica suporta bem o limite máximo de 150 mm, principalmente se esta coincide com o período de dormência da planta, não se estendendo até a fase de floração e início da frutificação (THOMAZIELLO et al., 2000). Este trabalho apresenta uma análise das principais condições termopluviométricas reinantes no ano agrícola 2007-2008 e sua influência nas fases fenológicas do cafeeiro arábica na localidade de Varginha, MG.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Para estimar a disponibilidade hídrica do solo utilizou-se o modelo de balanço hídrico de Thornthwaite e Mather (1955), em nível decendial, considerando a capacidade de água disponível (CAD) de 100 mm, a qual representa a maioria dos solos encontrados nas regiões cafeeiras. As variáveis de entrada do modelo foram os dados de temperatura média do ar e precipitação pluvial, para um período de 10 dias, obtidos da estação meteorológica da Fazenda Experimental de Café do Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento e do Programa de Apoio Tecnológico à Cafeicultura - MAPA/PROCAFÉ, localizada em Varginha, MG (latitude: 21°34' S; longitude: 45°24' W e altitude: 940 m), considerando o ano agrícola 2007-2008. Na análise das variáveis termopluviométricas, considerou-se a média mensal das temperaturas do ar e o total de precipitação pluvial acumulado mensalmente no decorrer do ano agrícola 2007-2008, sendo comparados posteriormente à média histórica (MH) do período de 1974-2003. Os principais eventos fenológicos e agrometeorológicos ocorridos neste ano agrícola são apresentados conforme a escala fenológica para o cafeeiro arábica, proposta por CAMARGO e CAMARGO (2001) e os Boletins Agrometeorológicos do Café, disponíveis no site do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café e os Boletins de Aviso da Fundação Procafé.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** O ano agrícola 2007-2008, na localidade de Varginha, MG, importante região cafeeira do Sul de Minas Gerais, apresentou um total anual de chuvas em torno de 1.701 mm e uma temperatura média do ar de 20,6°C, ultrapassando em torno de 244 mm e 0,3°C, respectivamente, as médias históricas do período (1974-2003). Pela Fig. 1, nota-se que este ano agrícola foi mais chuvoso que a MH, apresentando acréscimos de precipitação em 50% dos meses. Chuvas superiores a 180 mm foram verificadas no período de novembro/2007 a abril/2008, ocorrendo em fevereiro o maior pico (342 mm), o qual superou a MH em 191%. Ausência de chuvas foi observada em agosto e setembro de 2007, fato este, que não se repete na MH. No período 1974-2003, janeiro foi o mês mais chuvoso, com 282 mm de chuvas e julho e agosto, os mais secos, com 19 mm de precipitação. Com relação à variação da temperatura média do ar, pode-se dizer que este ano agrícola apresentou-se ora mais quente que a MH, ora mais frio (Figura 1). Foram observados acréscimos de temperatura em relação à MH entre jul-dez de 2007, exceto novembro, e junho de 2008, e decréscimos, entre jan-maio de 2008. Neste ano agrícola, a maior temperatura foi observada em dezembro (22,9°C) e a menor em julho (16,9°C). No período médio (1974-2003) a temperatura mais elevada (23,0°C) ocorreu em fevereiro e a mais baixa em julho (16,2°C).

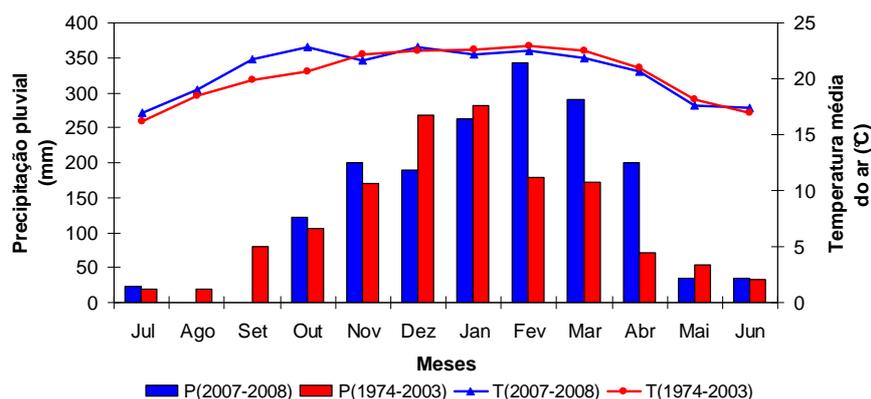


Fig. 1. Distribuição da precipitação pluvial e variação da temperatura média do ar no ano agrícola 2007-2008 comparadas à média histórica (1974-2003), Varginha, MG.

A Figura 2 apresenta o extrato simplificado do balanço hídrico seqüencial decendial e a variação do armazenamento de água no solo correspondente ao ano agrícola 2007-2008 para a localidade de Varginha. Pode-se verificar que neste ano agrícola houve uma deficiência hídrica (DH) de 193 mm, se concentrando entre os meses de jul-out (178 mm) e maio-jun (11 mm). Destaca-se que em setembro e outubro as DHs, chegaram a 76 mm e 38 mm, respectivamente, prejudicando a floração. O excedente hídrico anual (EH) totalizou cerca de 926 mm, distribuído entre os meses de nov/2007 e maio/2008. Na Fig. 2 também pode ser visto que a taxa de armazenamento de água no solo (ARM) no decorrer deste ano agrícola foi, em média, 69 mm. O limite máximo de 100 mm foi atingido nos seguintes períodos: 11 a 20/11/07; 11 a 20/12/07; 01/01 a 10/02/08; 21/02 a 20/04/08 e 01 a 10/5/08. Taxas de ARM inferiores a 30 mm foram verificadas entre 01/08 (29 mm) e 20/10/07 (5 mm).

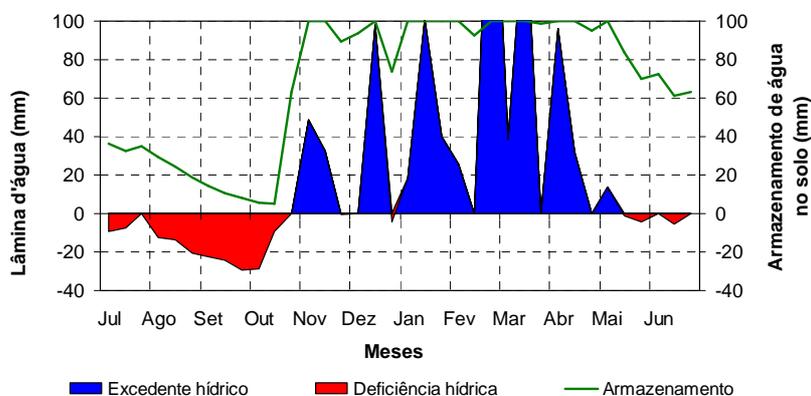


Fig. 2. Extrato simplificado do balanço hídrico seqüencial decendial e variação do armazenamento de água no solo, no ano agrícola 2007-2008, CAD = 100 mm, Varginha, MG.

Conforme consta dos Boletins de Aviso da Fundação Procafé, o crescimento dos ramos do cafeeiro arábica em todos os meses do ano agrícola 2007-2008 foi inferior à média do período de 1999-2006. Tal fato ocorreu, principalmente devido à baixa disponibilidade de água no solo no início do ano agrícola, fazendo com que o crescimento inicial dos cafeeiros (set-dez) fosse de 3,6 nós/ramo, contra 4,4 nós/ramo na média de 1999-2006 no mesmo período; entre jan-ago de 2008, a disponibilidade hídrica foi favorável e o crescimento neste intervalo foi de 3,0 nós/ramo, semelhante à média 1999-2006.

Os principais eventos agrometeorológicos e fenológicos que mais se destacaram no ano agrícola 2007-2008 na localidade de Varginha, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Eventos fenológicos e agrometeorológicos ocorridos nas lavouras cafeeiras de Varginha, MG no ano agrícola 2007– 2008.

### **Eventos fenológicos e agrometeorológicos do ano agrícola 2007-2008**

#### ***Jul – Ago (2007) - Finalização da maturação das gemas florais (safra 2008-2009); repouso; colheita e secagem dos frutos (safra 2007-2008)***

O período (jul-ago) foi caracterizado por  $T = 18,0^{\circ}\text{C}$  e  $P = 23$  mm, diferindo da MH ( $17,3^{\circ}\text{C}$  e 38 mm). O ARM manteve-se na média de 30 mm.

A fase de repouso foi caracterizada por um período com chuvas em julho e outro bem seco em agosto. A DH acumulada em janeiro-junho que já se encontrava bem elevada (118 mm), se repetiu em jul-ago, totalizando 64 mm, somente nesses dois últimos meses. As condições de DH significativa acarretaram seca severa com reflexos negativos na próxima safra. O crescimento vegetativo dos cafeeiros ficou bem abaixo da média prevista.

Os processos de colheita e secagem dos grãos em terreiros se procederam normalmente.

#### ***Set – Dez (2007) - Florada, formação de chumbinhos e expansão dos frutos***

O período (set-dez) apresentou  $T = 22,3^{\circ}\text{C}$  e  $P = 512$  mm, diferenciando-se da MH ( $21,3^{\circ}\text{C}$  e 626 mm). A DH acumulada foi de 119 mm e o EH (nov-dez) de 179 mm. O ARM médio foi de 55 mm.

Nesta localidade, os cafeeiros vinham sentindo os efeitos da seca severa, uma vez que as chuvas previstas para setembro não ocorreram, fazendo a DH chegar a 76 mm, somente neste mês. Aliado a isso, as temperaturas máximas muito elevadas permaneceram acima de  $30^{\circ}\text{C}$  por vários dias consecutivos, ultrapassando os  $34^{\circ}\text{C}$ . A grande amplitude térmica que vinha ocorrendo nos meses anteriores, permaneceu em setembro, que associada à seca é responsável pela desfolha nos cafeeiros.

A fase de maturação das gemas florais, segundo CAMARGO e CAMARGO (2001), é finalizada quando o somatório de ETP atinge cerca de 350 mm, a partir de abril. Em Varginha, esta fase ocorreu por volta do 2º decêndio de setembro (11 a 20/09/07), quando a  $\text{ETP} \approx 352$  mm.

Após um longo período sem chuvas em Varginha, em torno de 82 dias, em 18/10/07 choveu 28 mm, o que acarretou a indução de florada nos cafezais. Cerca de 8 dias depois, em 26/10/2007, ocorreu a grande e única florada na região. Contudo, no mês de outubro se observou 18 dias com temperatura máxima superior a  $30^{\circ}\text{C}$ , o que ocasionou um aumento no número de flores anormais e abortamento de 83% das flores normais em cafeeiros da região, conforme é mencionado por GARCIA et al. (2007).

A ocorrência de chuvas de maior intensidade na região a partir do 3º decêndio de outubro favoreceu a elevação do nível de água no solo que se apresentava em condições desfavoráveis ao desenvolvimento dos frutos, devido principalmente, ao baixo armazenamento hídrico, além de reduzir a DH nesta localidade. Além disso, as chuvas beneficiaram o enfolhamento das plantas e o crescimento dos chumbinhos, muito embora o crescimento vegetativo do cafeeiro tenha permanecido abaixo da média prevista.

Dezembro foi marcado por chuvas irregulares e inferiores à MH, o que ocasionou um veranico na região, que juntamente às elevadas temperaturas podem ter danificado os cafeeiros, reduzindo assim, o potencial produtivo das lavouras.

No período de set-dez, o crescimento vegetativo dos cafeeiros continuou abaixo da média prevista segundo a Fundação Procafé.

A fase de expansão dos frutos foi finalizada também em dezembro.

Tabela 1 - Eventos fenológicos e agrometeorológicos ocorridos nas lavouras cafeeiras de Varginha, MG no ano agrícola 2007– 2008. (continuação)

*Jan – Mar (2008) - Desenvolvimento vegetativo (crescimento dos ramos e formação das gemas) e granação dos frutos*

O trimestre (jan-mar) acumulou, cerca de 895 mm de chuvas, ficando cerca de 261 mm acima da MH (634 mm). A T (jan-mar) foi 0,5°C menor que a MH (22,7°C). Neste período observou-se DH nula e um EH = 605mm. O ARM médio de água no solo neste período foi de 99 mm.

O período (jan-mar) foi bem chuvoso na região e com temperaturas favoráveis ao desenvolvimento do cafeeiro e à granação dos frutos. Entretanto, mesmo com o aumento das chuvas e DH baixa no trimestre, o crescimento vegetativo ficou abaixo da média prevista.

As condições climáticas reinantes no período (jan-mar) favoreceram a recuperação e o desenvolvimento das lavouras cafeeiras e a granação dos frutos.

*Abr – Jun (2008) - Indução e maturação das gemas florais; maturação dos frutos*

O trimestre (abr-jun) foi caracterizado por P = 271 mm, correspondendo a 1,7 vez a MH (159 mm), T = 18,6°C, bem próxima da MH (18,7°C) e pela ocorrência de um EH = 148 mm (abr-maio) e um DH = 11 mm (maio-jun). O ARM médio no período foi de 83 mm. Destaca-se que abril foi um mês muito chuvoso, pois choveu 282% a mais que a MH prevista. Por outro lado, maio e junho foram menos chuvosos com temperatura menores que a MH.

As condições climáticas observadas em abr-jun beneficiaram as fases vegetativas (indução e maturação das gemas florais) e reprodutiva (maturação dos frutos). Porém, o crescimento vegetativo no período abr-jun permaneceu abaixo da média prevista.

A colheita do café foi beneficiada pelas condições climáticas ocorridas em junho.

T = temperatura média do ar; P = precipitação; DH = deficiência hídrica; EH = excedente hídrico; ARM = armazenamento de água no solo; MH = média histórica.

**CONCLUSÕES:** Conclui-se que os eventos fenológicos mais marcantes neste ano agrícola foram: (a) a ausência de chuvas entre os meses de setembro e meados de outubro, acarretou deficiência hídrica elevada prejudicando a floração; (b) crescimento dos ramos dos cafeeiros abaixo da média prevista, sendo consequente da baixa disponibilidade hídrica no solo, principalmente, entre setembro e dezembro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARGO, A. P. de. O clima e a cafeicultura no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 126, p.13-26, 1985.

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

CAMARGO, M. B. P. de; FAHL, J. I. Seca afeta produção de café deste ano e pode comprometer safra futura. **Folha Rural da Cooxupé**, Guaxupé, n. 278, p.10-11, 2001.

GARCIA, A. L. A.; FAGUNDES, A. V.; PAIVA, R. N.; JAPIASSÚ, L. B. Efeito do déficit hídrico sobre o abortamento de flores e frutos em *Coffea arabica* L. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 34., 2008, Caxambu, MG. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2008. p. 63-65.

THOMAZIELLO, R. A.; FAZUOLI, L. C.; PEZZOPANE, J. R. M.; FAHL, J. I.; CARELLI, M. L. C. **Café arábica: cultura e técnicas de produção**. Campinas, Instituto Agrônomo, 2000. 82 p. (Boletim Técnico, 187).