

## **SOMA TÉRMICA DA PÓS ANTESE ATÉ O FRUTO VERDE COMO FORMA DE CARACTERIZAR GENÓTIPOS DE CAFEIEIRO EM DOIS LOCAIS DE PLANTIO EM MINAS GERAIS**

Paula Cristina da Silva Angelo – Bióloga, Pesquisadora da Embrapa Café na Fundação Procafé, Juliano Rodrigues de Carli, Thiago Domingueti, Lucas Bartelga, André M. Reis, Iran B. Ferreira, Bolsistas SAPC na Fundação Procafé. Carlos H. S. Carvalho - Eng. Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Café na Fundação Procafé, e J. B. Matiello e Rodrigo N. Paiva - Engs. Agrônomos Fundação Procafé

Entre os fatores importantes para a seleção e recomendação de variedades, relacionados diretamente com a produtividade dos cafeeiros, está a adaptabilidade das plantas à região produtora. Espera-se de cultivares bem adaptadas que apresentem boa produtividade, vigor, porte, resistências a doenças e maturação e qualidade dos frutos adequadas às expectativas do produtor.

Os processos de florescimento e desenvolvimento e maturação do fruto do cafeeiro são importantes para a adaptabilidade e bastante influenciados, como na maioria das espécies vegetais, pelas variáveis ambientais. Desde o século 18, a necessidade de que dados referentes ao tempo decorrido para que os diferentes estádios de desenvolvimento das plantas sejam atingidos e/ou ultrapassados e as variáveis ambientais sejam avaliados de forma integrada é percebida. E desde as décadas de 70 e 80, o que pode ser chamado “*thermal time*” ou “soma-térmica” tem se mostrado útil para a descrição do desenvolvimento das plantas de forma integrada com a temperatura. Este processo tem sido utilizado para cafeeiros, mas ainda não havia sido aplicado aos genótipos incluídos neste trabalho.

Para o presente trabalho, foi comparada a soma-térmica (graus-dia acumulados ou GDA) obtida para os o tempo necessário para a conclusão dos estádios de floração e pós-floração até o aparecimento dos frutos chumbinho e para a conclusão do desenvolvimento do fruto (desde o aparecimento dos chumbinho até a ocorrência dos frutos verdes, para cafeeiros Arara, Sabiá e Siriema, cultivados nas cidades de Varginha (970 m de altitude) e Carmo de Minas (1150 m de altitude), com o objetivo de caracterizá-los com mais detalhes quanto à duração das fases fenológicas relacionadas ao clima.

Os experimentos estão instalados na Fazenda Experimental da Fundação Procafé, em Varginha – MG (altitude aproximada 970 m) e em área particular de produção de café, no município de Carmo de Minas – MG (altitude aproximada 1150 m). Tratos culturais convencionais foram aplicados ao experimento em Varginha e, em Carmo de Minas, os tratos culturais deixaram de ser ministrados com a regularidade necessária. Nenhum dos experimentos avaliados recebe irrigação. Os dados climatológicos foram tomados das estações meteorológicas do Ministério da Agricultura em Varginha e em Carmo de Minas. A pluviosidade acumulada (PLAC) é a soma dos índices pluviométricos diários registrados pelas estações em cada local, durante os mesmos períodos utilizados para o cálculo da soma térmica ou GDA (Petek et al., 2009, temperatura de base = 10,5 °C). Número de dias é o número de dias transcorridos em cada fase. O registro de dados foi realizado para duas florações consecutivas dos genótipos Arara, Sabiá e Siriema, arranjados em quatro blocos com seis plantas por parcela, em Varginha e em três blocos com oito plantas por parcela em Carmo de Minas. Nos dois locais, foram avaliadas quatro plantas por bloco. Para cada planta, foram marcados e avaliados quatro ramos do terço médio. O estádio de desenvolvimento foi determinado, em visitas quinzenais ou semanais, quando possível, aos dois locais, utilizando a escala de notas de Pezzopane et al. apud Petek et al. (2009). As datas em que cada planta atingiu os estádios de desenvolvimento utilizados para definir e comparar o ciclo reprodutivo dos genótipos avaliados foi anotada quando a maioria das rosetas nos ramos marcados atingiu a floração, a pós-floração, apresentou frutos chumbinho e frutos verdes. Médias e medianas para o GDA foram calculadas para as 48 plantas em Varginha e para as 36 plantas em Carmo de Minas (média geral das duas florações), para cada genótipo (as duas florações juntas) e para florações independente do genótipo. Medianas para GDA, PLAC e dias foram calculadas para florações 1 e 2 de cada genótipo para verificar diferenças entre genótipos. Foi utilizada a ANOVA *on ranks* e comparações entre medianas (teste de Dunn) obtidas para as variáveis GDA e PLAC e número de dias utilizando o aplicativo Sigma Plot, v. 11. Médias são apresentadas nas tabelas e gráficos para facilitar a comparação com outros trabalhos que utilizam a soma térmica para cafeeiros. Quando necessário as medianas foram citadas no texto.

### **Resultados e conclusões -**

Em Varginha, as florações avaliadas ocorreram nos dias 29 de setembro e 02 de novembro de 2014. Os GDAs referentes às duas florações foram diferentes (teste de Dunn,  $P < 0,05\%$ ) independentemente dos genótipos. Também foi diferente, o PLAC registrado para as duas florações e o número de dias transcorridos nestes estádios (Tabela 1). Para os genótipos, de a média das duas florações não ter diferido (Tabela 1), durante a floração 1, o Sabiá (mediana = 525,10 graus-dia) acumulou mais (Testes de Dunn,  $P < 0,05\%$ ) graus-dia que as outras duas cultivares (medianas = 398,65 graus-dia). O PLAC e o número de dias incluído entre o início da floração e o fim da pós-floração/ocorrência de chumbinhos, seguiram exatamente o mesmo padrão. O Sabiá, portanto, apresentou além do GDA, PLAC maior (Sabiá com mediana 76,20 mm x 55,60 mm para os outros genótipos) e levou mais dias para

completar estes estádios (Sabiá com mediana 48 x 35 dias para os outros). Não houve diferenças entre genótipos na segunda florada, concluída em um número menor de dias, durante período com pluviosidade muito mais alta, em que houve menor acúmulo de graus-dia (Tabela 1).

Em Carmo de Minas, as floradas avaliadas ocorreram nos dias 26 de outubro e 13 de novembro de 2014. Houve perda de pontos definidores do início ou término de estádios fisiológicos porque o acompanhamento da evolução das plantas não pode ser feito com tanta frequência quanto o foi em Varginha, em função da distância. Por esta razão, não foi possível registrar a data em que o Sabiá fez a transição de pós-florada/primeiros chumbinhos, por exemplo. De qualquer forma, os dados estão incluídos abaixo e servirão para refletir sobre os procedimentos adotados nos próximos anos de observação. A pluviosidade acumulada média do experimento inteiro em Carmo de Minas ficou próxima da que foi registrada para o período da segunda florada em Varginha, o que pode ter contribuído para a ocorrência mais sincronizada (desvios padrão menores do que em Varginha) dos dois estádios incluídos nesta fase fenológica, independente da cultivar, nestas duas ocasiões (experimento inteiro em Carmo de Minas e segunda florada em Varginha). Então, diferente do que foi registrado em Varginha para a primeira florada, não foram registradas diferenças significativas entre os genótipos nem na primeira e nem na segunda floradas até a transição de pós-florada para chumbinho.

Para a fase de florescimento, a diferença da média geral de Carmo de Minas com relação a Varginha (Tabela 1) foi significativa (teste de medianas de Dunn,  $P < 0,05\%$ ).

**Tabela 1.** Média de graus-dia acumulados (GDA), pluviosidade acumulada (PLAC) e o número de dias transcorridos desde a antese em duas floradas até a conclusão da pós-florada/ocorrência de frutos chumbinho, para três genótipos de cafeeiros na Fazenda Experimental da Fundação Procafé, Varginha – MG e em propriedade particular em Carmo de Minas – MG

	VARGINHA			CARMO DE MINAS		
	GDA	PLAC	NO. DE DIAS	GDA	PLAC	NO. DE DIAS
MÉDIA GERAL	358,31 ± 78,99	91,95 ± 30,23	34,46 ± 5,37	267,00 ± 29,69	106,42 ± 1,31	28,64 ± 1,51
ARARA	345,92 ± 53,57 ns <sup>1</sup>	87,70 ± 32,61 ns	33,00 ± 2,03 ns	264,32 ± 30,11 ns	106,30 ± 1,33 ns	28,50 ± 1,53 ns
SABIÁ	387,69 ± 116,11 ns <sup>1</sup>	102,64 ± 21,83 ns	37,93 ± 8,51 ns	---	---	---
SIRIEMA	345,92 ± 53,57 ns <sup>1</sup>	87,70 ± 32,61 ns	33,00 ± 2,03 ns	270,22 ± 29,63 ns	106,56 ± 1,31 ns	28,50 ± 1,51 ns
FLORADA 1	430,99 ± 55,82 a	60,87 ± 9,09 b	38,33 ± 5,79 a	293,80 a	107,60 a	30 a
FLORADA 2	293,20 b	119,80 a	31 b	234,85 b	105 b	27 b

Células contendo a mesma letra, em cada coluna, não diferem, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunn para medianas; ns = diferença não significativa, a 5% de probabilidade. 1 – vide texto para dados sobre as diferenças entre genótipos para a primeira florada apenas

A fase denominada desenvolvimento do fruto neste trabalho precisou de período bem mais longo para a conclusão, mais graus-dia e durante esta fase registrou-se um valor maior de pluviosidade acumulada, na média geral dos três genótipos e duas floradas avaliadas. Na mesma fase fenológica, em Carmo de Minas, houve menos pluviosidade acumulada, o Arara e o Sabiá precisaram de menos graus-dia para atingir o estágio de fruto verde, em menor número de dias (Tabela 2) do que em Varginha (teste de Dunn,  $P < 0,05\%$ ).

**Tabela 2.** Média de graus-dia acumulados (GDA), pluviosidade acumulada (PLAC) e o número de dias transcorridos desde a ocorrência de frutos chumbinho até fruto verde, resultantes de duas floradas consecutivas, para três genótipos de cafeeiros na Fazenda Experimental da Fundação Procafé, Varginha – MG e em propriedade particular em Carmo de Minas – MG

	VARGINHA			CARMO DE MINAS		
	GDA	PLAC	NO. DE DIAS	GDA	PLAC	NO. DE DIAS
MÉDIA GERAL	1202,88 ± 148,14	613,15 ± 68,18	130,25 ± 17,28	1100,19 ± 86,54	556,17 ± 47,08	119,15 ± 10,69
ARARA	1340,61 ± 116,75 a	669,10 ± 50,67 a	146,87 ± 13,01 a	1154,55 ± 47,84 a	586,77 ± 24,64 a	125,79 ± 6,06 a
SABIÁ	1169,14 ± 42,06 b	629,12 ± 44,21 a	127,75 ± 4,94 b	1046,85 b	492,60 <sup>1</sup> b	112,00 <sup>1</sup> b
SIRIEMA	1096,45 ± 114,61 b	545,20 ± 28,85 b	115,50 ± 11,68 b	1045,71 ± 102,96 b	542,07 ± 46,35 a	112,75 ± 12,66 b
FLORADA 1	1304,42 ± 120,72 a	653,23 ± 65,50 a	141,12 ± 15,04 a	1165,08 ± 64,75 a	587,80 ± 49,15 a	127,40 ± 8,37 a
FLORADA 2	1114,30 ± 107,81 b	578,17 ± 48,78 b	120,77 ± 13,08 b	1053,84 ± 68,84 b	533,59 ± 29,30 b	113,25 ± 7,94 b

Células contendo a mesma letra, em cada coluna, não diferem, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunn para medianas; ns = diferença não significativa, a 5% de probabilidade. 1 – dados referentes apenas à segunda florada.

Dos genótipos analisados, o Arara teve o florescimento mais rápido mas precisou de mais graus-dia para concluir o desenvolvimento do fruto, ficando classificado como tardio. O Siriema ficou classificado como precoce e apresentou uma aparente resistência à seca durante o florescimento, especialmente em Varginha, com menos graus-dia necessários para a primeira florada, apesar da baixa pluviosidade acumulada. Além disto, a diferença entre locais quanto ao número de graus-dia acumulados no desenvolvimento do fruto foi não-significativa para este genótipo e significativa para os outros dois (apenas a segunda florada do Sabiá), o que pode estar relacionado apenas com o fato de que nos dois locais o desenvolvimento do fruto do Siriema ocorreu em períodos de pluviosidades baixas (as mais baixas entre os três genótipos) e, provavelmente, com mais horas de insolação por dia. O Sabiá apresentou-se mais suscetível ao clima e de maneira geral ficou classificado como intermediário.

É preciso considerar que as condições de cultivo em Carmo de Minas foram muitíssimo menos rigorosas do que em Varginha, o que pode ter interferido nos resultados e ainda que estas análises precisam ser repetidas por vários anos para que as conclusões sejam feitas com menos probabilidade de erro, especialmente porque o ano de 2014 foi ano atipicamente quente e de pouca chuva, assim como o começo do ano de 2015.