

SOMA TÉRMICA X PROPORÇÃO DE FRUTOS VERDES EM PLANTAS DE CAFEIEIRO COMO MÉTODOS PARA CLASSIFICÁ-LOS QUANTO À DURAÇÃO DO CICLO REPRODUTIVO

Paula Cristina da Silva Angelo – Bióloga, Pesquisadora da Embrapa Café na Fundação Procafé; Juliano R. de Carli, Tiago C. Domingheti, e Lucas Bartelega – Estudantes, Bolsistas SAPC na Fundação Procafé, André Reis Moraes - Eng. Agr., Bolsistas SAPC Fundação Procafé; Alvimar Antônio da Silva Júnior – Estudante, Estagiário na Fundação Procafé; Iran Ferreira Bueno – Eng. Agr., Bolsista SAPC na Fundação Procafé; Carlos H. S. Carvalho - Eng. Agr., Pesquisador da Embrapa Café na Fundação Procafé; Rodrigo N. Paiva e J. B. Matiello – Engs. Agrs. Fundação Procafé,

Neste trabalho comparamos duas metodologias úteis para classificar genótipos de café quanto à duração do ciclo de maturação dos frutos, sendo 1) a soma térmica do período compreendido entre a abertura de duas floradas principais (29 de setembro e 2 de novembro de 2014) e o aparecimento de frutos cereja e 2) a proporção de frutos verdes contra frutos em outros estádios de maturação observados aos 240 dias após a abertura da primeira florada.

A soma térmica foi calculada para os genótipos Arara, Sabiá e Siriema e a proporção de frutos verdes x frutos em outros estádios de maturação para estes mesmos três genótipos e o Catucaí Amarelo 24-137, o Acauá Novo, Palma 3, Catucaí 785-15, Catucaí Vermelho 144. O experimento está instalado na Fazenda Experimental da Fundação Procafé, em Varginha – MG, sob tratamentos culturais convencionais. Para cada genótipo existem seis plantas por bloco e quatro blocos (repetições). Foram avaliadas as quatro plantas centrais de cada parcela. Quatro ramos no terço médio e quatro ramos do terço inferior de cada planta foram marcados na época da primeira florada (29 de setembro de 2014).

O cálculo da soma térmica foi realizado para os dias compreendidos entre a abertura das floradas de 29 de setembro e de 02 de novembro de 2014 e o aparecimento de frutos cereja, na maioria das rosetas dos ramos marcados. A soma térmica, ou graus-dia acumulados (GDA) foi calculada conforme Petek et al. (2009) e Pezzopane et al. (2003) e as medianas dos resultados das plantas de cada genótipo e de cada florada utilizadas para as análises estatísticas. A pluviosidade acumulada no mesmo período considerado para calcular o GDA também foi calculada utilizando os dados da Estação Meteorológica do Ministério da Agricultura em Varginha.

Para a determinação da característica dos genótipos quanto ao ciclo de maturação pela proporção de frutos verdes x frutos em outros estádios de maturação, foram coletados frutos de oito ramos por planta, sendo quatro do terço médio e quatro do terço inferior e as amostras foram preparadas juntando a coleta dos dois ramos do terço médio voltados para o nordeste (terço médio rua de cima), dos dois ramos do terço médio voltados para o sudeste (terço médio rua de baixo), dos dois ramos do terço inferior voltados para o nordeste (terço inferior rua de cima) e dos dois ramos do terço inferior voltados para o sudeste (terço inferior rua de baixo). As 144 amostras foram pesadas e homogeneizadas e de cada uma delas retirou-se aleatoriamente quantidade de frutos suficiente para encher um copo plástico padrão com capacidade para 180 mL (108,07 ± 18,34 g). Os frutos em cada amostra foram classificados quanto ao estágio de maturação (frutos verde, verde cana, cereja ou passa) e contados. As proporções de frutos verdes, cana e cereja foram utilizadas como variáveis para distinguir os genótipos. O cálculo de médias e medianas, ANOVA *on ranks* (que permite trabalhar com dados de distribuição não normal) e teste de Dunn (teste de diferenças entre medianas) foram realizados utilizando o aplicativo Sigma Plot, v. 11.

As médias das proporções de frutos verde, cana e cereja no terço médio e de frutos verde, cana e cereja no terço inferior foram utilizadas como características descritivas dos genótipos e utilizadas para agrupá-los, por parcimônia, utilizando o aplicativo *pars* do pacote de aplicativos PHYLIP, versão 3.69.

Resultados e conclusões-

A utilidade das amostras coletadas na planta inteira ou daquelas coletadas apenas no terço médio das plantas foi diferente para distinguir os genótipos. Genótipos que apresentaram características mais notáveis foram distinguidos dos outros por amostras de frutos tomadas em qualquer parte da planta ou na planta inteira (índice de número 1, Figura 1), mas alguns grupos de genótipos só puderam ser distinguidos por algumas das amostras coletadas em alguns dos ramos especificamente, como aqueles que receberam o índice 7 (Figura 1), por exemplo. Quase sempre resultados do terço médio foram tão representativos quanto aqueles da planta inteira, mas a diferença entre ramos nas duas posições foi útil para avaliar a uniformidade da maturação.

ACAUÁ NOVO	PALMA 3	SABIÁ	CATC 785-15	GUARÁ	ARARA	CAT VRM 144	SIRIEMA	
	5			6	3			CATC AM 24-137
	4			4	1			ACAUÁ NOVO
			7		8		1	PALMA 3
				7	7			SABIÁ
				7	2			CATC 785-15
							1	GUARÁ
							1	ARARA
								CAT VRM 144

- 1 – SIGNIFICATIVO PARA % DE FRUTOS VERDES, % CANA E % CEREJA EM TODA A PLANTA E TAMBÉM NOS RAMOS DO TERÇO MÉDIO
- 2 – SIGNIFICATIVO PARA % DE FRUTOS VERDES, % CANA E % CEREJA EM TODA A PLANTA E TAMBÉM % DE FRUTOS VERDES E % CANA DO TERÇO MÉDIO
- 3 – SIGNIFICATIVO PARA % DE FRUTOS VERDES E % CANA EM TODA A PLANTA E TAMBÉM % DE FRUTOS VERDES, % CANA E % CEREJA DO TERÇO MÉDIO
- 4 – SIGNIFICATIVO PARA % DE FRUTOS VERDES E % CANA EM TODA A PLANTA E TAMBÉM % DE FRUTOS VERDES E % CANA DO TERÇO MÉDIO
- 5 – SIGNIFICATIVO PARA % DE FRUTOS VERDES EM TODA A PLANTA E TAMBÉM % DE FRUTOS VERDES E % CANA DO TERÇO MÉDIO
- 6 – SIGNIFICATIVO PARA % DE FRUTOS VERDES, % CANA E % CEREJA DO TERÇO MÉDIO
- 7 – SIGNIFICATIVO PARA % DE FRUTOS VERDES E % CANA EM TODA A PLANTA
- 8 – SIGNIFICATIVO PARA % DE FRUTOS CANA EM TODA A PLANTA

Figura 1. Matriz de comparação par a par entre genótipos de café utilizando a frequência de frutos em diferentes estádios de maturação em ramos do terço médio ou ramos do terço médio + ramos do terço inferior (planta inteira). As células preenchidas por números indicam que os genótipos na vertical acima e na horizontal direita diferiram quando foram contrastadas as medianas das variáveis incluídas em cada um dos índices de 1 a 7. Células vazias indicam que os genótipos não foram distinguidos por diferenças significativas entre nenhuma das variáveis que compõem os critérios (teste de medianas de Dunn, $P < 0,05\%$).

Utilizando as medianas de todas as características simultaneamente foi possível gerar o agrupamento na Figura 2, em que há um grupo de genótipos tardios, onde ficou alocado o Arara, alguns subgrupos de genótipos intermediários, entre genótipos tardios e precoces, em que ficou alocado o Sabiá, e o Siriema que destacou-se como precoce. Quase todos os genótipos diferiram significativamente quanto à frequência de frutos verdes em ramos do terço médio e do terço inferior, com exceção daqueles agrupados como tardios, Arara, Guará e Palma 3. A influência da posição com relação ao Sol na frequência de frutos verdes x frutos em outros estádios de desenvolvimento só foi significativa para ramos do terço superior do genótipo Sabiá ($Z = 2,24$, $P = 0,025$).

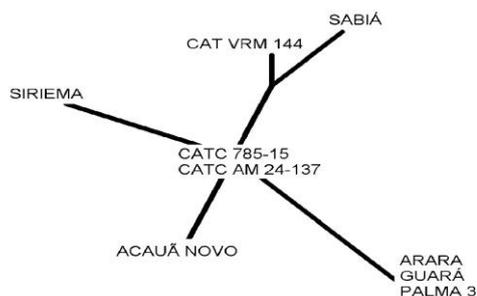


Figura 2. Agrupamento de genótipos de café utilizando o método da parsimônia e a frequência de frutos verde, cana e cereja, em ramos do terço médio e do terço médio + terço superior, cerca de 240 dias após a abertura da primeira florada do ano de 2014, na Fazenda Experimental da Fundação

Utilizando a soma-térmica para o período de florada até a ocorrência de frutos cereja como critério para classificação dos genótipos quanto ao ciclo, não houve diferença significativa entre o Arara e o Sabiá (Tabela 1) e nem mesmo analisando dados relativos a cada uma das floradas separadamente. Resultado inesperado porque o Arara não tinha frutos, sequer cana, quando foram tomados os dados para estimativa e o Sabiá tinha 9,14% de frutos cana, cereja e passa somados e o Siriema tinha 30% de frutos nestes estádios. O Arara ficou classificado como tardio e o Sabiá como intermediário pela estimativa. Houve a perda de duas parcelas de dados para a florada 2 do Arara e de uma parcela para a florada 2 do Sabiá, cerca de 300 dias depois da antese, antes da anotação do estádio de desenvolvimento para cálculo do GDA, o que pode ter interferido no resultado, porque os GDAs calculados para o período de desenvolvimento dos frutos (antese até fruto verde) distinguiu (Teste de Dunn, $P < 0,05\%$; vide resumo nestes mesmos Anais) de qualquer uma das duas floradas foi significativamente diferente para estes dois genótipos e também para o Siriema. A soma térmica permite a classificação dos genótipos avaliados sem necessariamente compará-los a cultivares padrão, tradicionais e bem conhecidas. No entanto, a coleta de dados de GDA para períodos mais curtos representando diferentes fases fenológicas fornece mais informações e pode ser mais útil na caracterização de genótipos, especialmente daqueles que estão em fase de seleção. Apesar de exigir mais atenção na coleta dos dados e visitas periódicas ao campo, o GDA é uma variável vinculada às características da temperatura no local do experimento, e que pode ser relacionado com a pluviosidade local acumulada também e contribuir melhor para a compreensão dos resultados obtidos em anos e locais diferentes. A estimativa da duração do ciclo pela proporção de frutos verdes foi realizada com uma única visita ao experimento mas exige que a coleta dos frutos seja realizada na época propícia para a distinção dos genótipos, o que nem sempre é fácil de determinar, e que os resultados sejam comparados com genótipos tradicionais, cultivados nos mesmos locais. De forma geral, qualquer um dos métodos indicou que o Siriema é um genótipo precoce, o Sabiá ficou classificado como intermediário/tardio pela estimativa e intermediário pela soma-térmica e o Arara ficou classificado como tardio pela estimativa e como intermediário/tardio pela soma-térmica

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 ocorrência de frutos cereja, para três genótipos de cafeteiros na Fazenda Experimental da Fundação Procafé, Varginha – MG

	GDA	PLAC	NO. DE DIAS
MEDIA GERAL	2238,42 ± 183,82	866,79 ± 26,27	259,62 ± 20,79
ARARA	2395,22 ± 69,17 a	875,25 ± 23,91 a	278,95 ± 6,28 a
SABIÁ	2305,01 ± 144,10 a	867,52 ± 26,54 a	270,10 ± 12,02 a
SIRIEMA 13-36	2084,19 ± 137,94 b	860,31 ± 26,71 b	239,13 ± 11,70 b
FLORADA 1	2340,07 ± 120,16 a	889,02 ± 2,86 a	267,02 ± 16,92 a
FLORADA 2	2100,71 ± 165,22 b	836,67 ± 3,96 b	249,58 ± 21,57 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.