

PRODUÇÃO DE FRUTOS DE CAFEEIROS (*Coffea arabica* L.) EM DIFERENTES POSIÇÕES E ORIENTAÇÕES DE RAMOS PLAGIOTRÓPICOS¹

Eder Carvalho Sandy², Cesar Elias Botelho³, Alex Mendonça de Carvalho⁴,
Rubens José Guimarães⁵, Gladyston Rodrigues Carvalho⁶, Marcelo Murad Magalhães⁷

(Recebido: 30 de junho de 2008; aceito: 15 de outubro de 2008)

RESUMO: Com o objetivo de avaliar a produção de frutos em diferentes posições de ramos plagiotrópicos em cafeeiros (*Coffea arabica* L.) levando em consideração os pontos cardeais, foram feitas oito avaliações mensais, iniciadas em 21 de outubro, de todos os componentes de cinco rosetas centrais em oito ramos em 10 plantas em uma lavoura da cultivar Rubi MG 1192, instalada no Setor de Cafeicultura no Campus da Universidade Federal de Lavras. O experimento foi instalado utilizando o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 4 x 8 constituído de duas posições (terço superior e terceiro inferior), quatro orientações (leste, oeste, norte e sul) e oito épocas de avaliações (de outubro de 2005 a maio de 2006), totalizando 64 tratamentos, com 10 repetições e uma planta por parcela. Houve acentuada redução no número de frutos por roseta do cafeeiro durante o desenvolvimento da planta, sendo essa redução mais proeminente nos ramos inferiores e no período de dezembro a janeiro. As orientações Norte, Sul, Leste e Oeste não influenciam o número de frutos por roseta durante o desenvolvimento.

Palavras-chave: Café, florescimento, frutificação, roseta, *Coffea arabica*.

PRODUCTION OF COFFEE FRUITS (*Coffea arabica* L.) IN DIFFERENT POSITIONS AND ORIENTATION OF PLAGIOTROPIC SHOOTS

ABSTRACT: This paper aimed at to evaluate the fruit production in different positions of coffee plagiotropic shoot (*Coffea arabica* L.), during eight months. Measurements started in October 21 taking five different regions of eight shoots located in the central region of a plant belonging to the cultivar of Rubi MG 1192; located at the Coffee Section from the Federal University of Lavras. The experimental design used was random blocks disposed in factorial scheme, 2x 4x 8, composed by two positions (upper third and lower third), four orientations (east sunrise, west sunset, north and south) and eight evaluations time (from October 2005 to May 2006), totalizing 64 treatments, containing 10 replicates and one plant per plot. There was a reduction in fruit number per shoot during the development and this fact was more prominent in shoots located in the inferior part of the plant and in period from December to January. The orientations North, South, East and West did not influence the number of fruits during the development.

Key words: Coffee, flowering, frutification, *Coffea arabica*.

1 INTRODUÇÃO

O cafeeiro é uma espécie tropical que apresenta floração gregária, que consiste no florescimento simultâneo de todas as plantas individuais numa certa extensão geográfica (BARROS & MAESTRI, 1978). Esse processo é normalmente dividido em três fases: iniciação ou diferenciação floral, repouso ou quiescência e abertura floral (CAMARGO &

CAMARGO, 2001; PEZZOPANE et al., 2003). Cada fase é afetada por vários fatores, sendo difícil isolar o efeito de um fator específico, pois um mesmo fator pode afetar mais de uma fase, o que limita, portanto, a condução de experimentos que visam à compreensão das relações entre esses fatores e o florescimento (KUMAR, 1979).

Nas áreas cafeeiras do sul e sudeste do Brasil, geralmente ocorrem duas a três floradas de

¹Artigo extraído da monografia de conclusão do curso de Agronomia do primeiro autor apresentada a Universidade Federal de Lavras/UFLA.

²Engenheiro Agrônomo – edersandy@gmail.com

³Pesquisador, Dr., EPAMIG/CTSM – Cx. P. 176 – 37200-000 – Lavras, MG – cesarbotelho@epamig.br

⁴Mestrando em Agronomia – Departamento de Fitotecnia – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – carvalho.am@hotmail.com

⁵Professor Adjunto – Departamento de Agricultura – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – rubensjg@ufla.br

⁶Pesquisador, Dr., EPAMIG/CTSM – Cx. P. 176 – 37200-000 – Lavras, MG – carvalho@epamig.ufla.br

⁷Bolsista, Dr. do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café - Departamento de Fisiologia da Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – mmurad@ufla.br

intensidades decrescentes, enquanto em outros países, como na Colômbia, verificam-se até 15 floradas, visto que essa desuniformidade se deve a fatores edafoclimáticos. Em regiões em que a estação seca não é bem definida, cafeeiros arábica florescem em ramos verdes jovens, isto é, flores e frutos jovens e completamente desenvolvidos são encontrados no mesmo ramo (RENA & MAESTRI, 2000). Entretanto, no Brasil tem-se observado, com grande frequência nos últimos anos, a formação de ramificações vegetativas secundárias ao invés gemas reprodutivas em *Coffea arabica* L. As causas desse fenômeno são desconhecidas e têm sido associadas a temperaturas baixas (RENA, 1997). Essa diferenciação de gemas vegetativas provenientes de gemas seriadas dos ramos laterais inibe fortemente a formação de botões florais na axila floral correspondente. Portanto, as gemas seriadas dos ramos plagiotrópicos estão permanentemente prontas para iniciar flores, desde que lhe sejam oferecidas as condições ambientais ou internas adequadas (RENA et al., 2001).

O pegamento de frutos de *Coffea arabica*, no Brasil, é de cerca de 50%, independentemente da carga do cafeeiro (REIS & ARRUDA, 1956), mas valores menores têm sido relatados aqui e em outros países, como 36% na Costa Rica (ELGUETA, 1950). Em *Coffea canephora* Pierre ex Froehn., o pegamento pode ser ainda inferior, na faixa de 20 a 25%, como foi observado em Java (FERWERDA, 1948), e no Brasil, com o café conilon, em cerca de 30% (SILVEIRA & CARVALHO, 1996).

O pegamento de frutos em café, embora baixo, depende tanto do número de flores como do número de folhas no ramo (ALMEIDA et al., 1983), sendo também afetado por outros fatores, tais como: atrofia de flores e presença de chuvas pesadas durante a expansão do botão floral (HUXLEY & ISMAIL, 1969), umidade, estado vegetativo, fertilidade do solo (REIS & ARRUDA, 1956) e repentinas quedas de temperatura (MEZA, 1981). Varia, ainda, com espécies e cultivares (SRINIVASAN, 1972) ou mesmo com a posição da flor no cafeeiro (REIS & ARRUDA, 1956).

A ocorrência de doenças como a mancha de Phoma (*Phoma* spp.), que incide sobre gemas, botões, flores e frutos, principalmente na fase de expansão, ocasiona mumificação, morte e queda prematura

(CARVALHO & CHALFOUN, 2000; ZAMBOLIM et al., 1997) e também impede o desenvolvimento de frutos novos.

Reis & Arruda (1956), em trabalho com frutificação do cafeeiro, realizaram contagens de frutos novos após o florescimento e calcularam a porcentagem de pegamento dos frutos em três posições (alta, média e inferior) de plantas submetidas às diferentes combinações de adubação mineral e orgânica. Nesse trabalho, os autores concluíram que a adubação química pode contribuir para aumentar a porcentagem de pegamento dos frutos.

Garcia et al. (2006), em trabalho com índice de abortamento de frutos de cafeeiro em função da orientação cardeal, realizaram contagem de frutos na fase de chumbinho/expansão e granação e calcularam a média de abortamento de frutos. No trabalho não foi observada diferença significativa do abortamento de frutos entre os dois lados da planta (leste/oeste), indicando que a face de exposição ao sol da lavoura não influi no índice de abortamento de frutos. Também concluíram que o período de expansão rápida dos frutos, ocorrida no mês de janeiro, foi o que concentrou o maior índice de abortamento.

Diante dos fatos, este trabalho teve como objetivo determinar a carga de frutos durante o ciclo produtivo, em diferentes posições e orientações em relação às coordenadas geográficas de ramos plagiotrópicos de cafeeiros da cultivar Rubi.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Setor de cafeicultura do Campus da Universidade Federal de Lavras. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa (OMETO, 1981), temperado úmido (com verão quente e inverno seco), caracterizado por um total de chuvas no mês mais seco de 23,4 mm e do mês mais chuvoso de 295,8 mm, temperatura média do mês mais quente de 22,1°C e a do mês mais frio de 15,8°C, sendo a temperatura média anual de 19,4°C, a precipitação total anual de 1530 mm e a umidade relativa média anual de 76,2 %.

As medidas foram realizadas em uma lavoura da cultivar Rubi com quatro anos após recepa, plantada em espaçamento de 2,0 m entre linhas e 0,5 m entre plantas. A condução da lavoura foi realizada de acordo com as recomendações técnicas para a

cultura do cafeeiro, com aplicação de fertilizantes conforme a 5ª Aproximação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (GUIMARÃES et al., 1999). O manejo fitossanitário foi feito preventivamente ou curativamente, por meio de produtos químicos, acompanhando a sazonalidade da ocorrência de pragas e de doenças.

O experimento foi instalado utilizando o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial, 2 x 4 x 8, constituído de duas posições do ramo (terço superior e terzo inferior), quatro orientações (leste, oeste, norte e sul) e oito épocas de avaliações (de outubro de 2005 a maio de 2006), totalizando 64 tratamentos, com 10 repetições e uma planta por parcela. Em um talhão de 10 linhas foram utilizadas nove linhas para o experimento, sendo as cinco linhas centrais usadas para as avaliações e as quatro laterais consideradas como bordaduras. Em cada linha útil foram selecionadas duas plantas ao acaso, totalizando 10 plantas.

As avaliações consistiram na contagem de todas as flores e frutos de cinco rosetas centrais em ramos marcados, sendo um em cada posição da planta e nos quatro lados representando cada orientação. As rosetas também foram marcadas e numeradas em sentido crescente do ramo ortotrópico para a

extremidade. A contagem dos botões florais e frutos iniciou-se em 21 de outubro de 2005, ocasião da florada principal daquele ano, e estendeu-se por oito meses seguidos com avaliações mensais, sendo que a última avaliação foi antecedente à colheita e foi realizada em 08/05/2006.

Para as análises de variâncias dos dados adotaram-se significâncias de 5% de probabilidade para o teste F. As análises foram feitas utilizando-se o programa computacional 'Sisvar', desenvolvido por Ferreira (2000). Quando diferenças significativas foram detectadas, as médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou efeito significativo para número de frutos por roseta, pelo teste F a 5% de probabilidade, para as fontes de variação posição, época e para as interações posição x orientação e posição x época (Tabela 1).

O número médio de frutos por roseta foi mais elevado no ramo localizado no terzo superior da planta, em relação ao do terzo inferior, independente da orientação cardinal (Figura 1). Esse resultado concorda com os de Reis & Arruda (1956), que encontraram maior porcentagem de pagamento dos

Tabela 1 – Resumo da análise de variância para a característica números de frutos por roseta para a cultivar Rubi obtidos de outubro/2005 a maio/2006, em Lavras-MG.

FV	GL	QM
Repetição	9	334,55**
Posição	1	16925,51**
Orientação	3	2,29
Época	7	2549,21**
Posição x Orientação	3	192,57**
Posição x Época	7	272,06**
Orientação x Época	21	10,17
Posiç ao.x Orientação x Época	21	8,58
Erro	567	15,08
Total	639	
CV (%)	33,51	
Média geral	11,59	

** Significativo a 1 % pelo teste de F.

frutos nos ramos da parte superior da planta em relação aos ramos da parte média e inferior.

O número maior de frutos por roseta na parte superior da planta pode ser explicado pelo nível de insolação recebida pelo ramo, condição fitossanitária do mesmo e quantidade disponível de fotoassimilados. Araujo et al. (2007) relatam que nos ramos superiores da planta de cafeeiro há uma maior síntese de fotoassimilados, o que pode ser explicado pela maior taxa fotossintética. Esses autores também verificaram maior síntese de algumas enzimas como a da sacarose-fosfato e a fosfatase frutose-1,6- bífosfato na parte superior da planta. Uma síntese maior de fotoassimilados e de algumas enzimas pode contribuir para maior retenção de frutos no terço superior.

Não foram detectadas diferenças na frutificação entre as orientações dos ramos. Esses resultados estão de acordo com Garcia et al. (2006), que não encontrou influência no pegamento das floradas e a posterior frutificação ao longo do ano em relação à face de exposição ao sol (nascente e poente). Porém, houve significância da interação posição x orientação, talvez devido à menor amplitude de valores, que ocorreu na orientação sul. Tal fato pode estar relacionado à insolação, já que na face sul tanto a posição superior quanto a inferior recebem menor número de horas de insolação durante o dia, indicando uma possível interferência na face de exposição da planta ao sol.

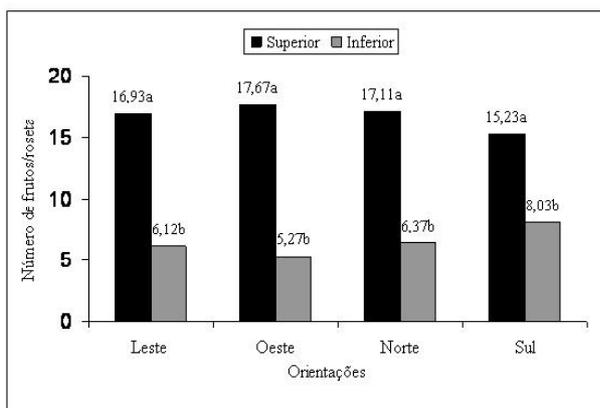


Figura 1 – Número médio de frutos por roseta em ramos das posições superior e inferior da planta de café, de acordo com a orientação cardinal, em Lavras-MG, no período de outubro/2005 a maio/2006.

O número médio de frutos por roseta apresentou redução significativa (64,2%) entre a primeira e a última avaliação, considerando a média das posições superior e inferior (Figura 2). Esse resultado foi mais drástico que os 50% de queda de frutos relatada por Reis & Arruda (1956) para as condições tropicais do Brasil em cafeeiros arábica. Esse efeito pode estar ligado à fisiologia da planta, ataque de pragas e doenças ou mesmo a fatores físicos. Também chama atenção a acentuada redução do número de frutos por roseta (44%), que ocorreu entre as avaliações feitas em dezembro e janeiro, para a média das duas posições. Segundo Camargo & Camargo (2001), dependendo da época da florada, no final de dezembro ao início de janeiro ocorre o início do enchimento e granação do frutos do cafeeiro. Dessa forma os resultados estão de acordo com Garcia et al. (2006), que relatam que o número elevado de frutos na roseta nas fases de enchimento e granação provoca expulsão mecânica dos frutos menores devido à falta de espaço físico nessa gema reprodutiva.

Além do menor número de frutos na parte inferior em todas as épocas avaliadas, percentualmente a redução ao longo do desenvolvimento foi maior na parte inferior. Na primeira avaliação, em outubro, mediram-se 11,51 frutos por roseta e, em abril, apenas 3,28, o que representa redução de 71,5%. Na posição superior a

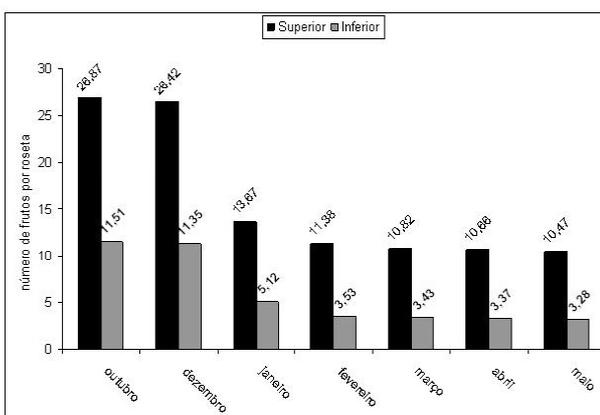


Figura 2 – Número médio de frutos por roseta nas posições superior e inferior da planta de cafeeiro, em Lavras-MG, no período de outubro/2005 a maio/2006.

redução foi de 28,87 para 10,47 ou 64%. A maior redução na posição inferior mais uma vez pode ser explicada pela maior suprimimento de fotoassimilados superior (ARAUJO et al., 2007).

4 CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos é possível concluir que durante o desenvolvimento produtivo do cafeeiro ocorre acentuada redução no número de frutos por roseta. Essa redução é mais acentuada nos ramos inferiores da planta bem como nos meses de dezembro e janeiro. As orientações Norte, Sul, Leste e Oeste não influenciam no número de frutos por roseta durante o desenvolvimento.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S. R.; MATIELLO, J. B.; MIGUEL, A. E. Efeito da densidade foliar sobre a queda de frutos e a produção do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 10., 1983, Poços de Caldas, MG. **Anais...** Rio de Janeiro: IBC, 1983. p. 389-391.
- ARAUJO, W. L.; CUNHA, R. L.; CELIN, E. F.; DIAS, P. C.; MORAES, G. A. B. K. de; ANTUNES, W. C.; MARTINS, S. C. V.; COVATTI, P. C.; MATOS, F. S.; MATTA, F. M. da. Metabolismo do carbono e limitações bioquímicas da fotossíntese em folhas de diferentes posições da copa do cafeeiro (*Coffea arabica* L.). In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÉS DO BRASIL, 5., 2007, Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia: Consórcio Brasileiro de Pesquisas e Desenvolvimento do Café, 2007. CD-ROM.
- BARROS, R. S.; MAESTRI, M. Floração do café. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 25, n. 141, p. 467-479, set./out. 1978.
- 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, V. L. de; CHALFOUN, S. M. **Doenças do cafeeiro**: diagnose e controle. Belo Horizonte: Epamig, 2000. 44 p (Boletim técnico, 58).
- ELGUETA, M. Un programa de seleccion para *Coffea arabica* L. **Turrialba**, San José, v. 1, p. 37-43, 1950.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- FERWERDA, F. P. La evolucion del café en Java: 1932-1942. **Hacienda**, New York, v. 4, p. 38-41, 1948.
- GARCIA, A. L. A.; PADILHA, L.; FAGUNDES, A. V. Índice de abortamento ao longo da frutificação influenciado pela face de exposição ao sol das plantas de *C. arábica*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 32., 2006, Poços de Caldas, MG. **Anais...** Poços de Caldas, 2006. p. 67.
- GUIMARÃES, P. T. G.; GARCIA, A. W. R.; ALVAREZ, V. H.; PREZOTTI, L. C.; VIANA, A. S.; MIGUEL, A. E.; MALAVOLTA, E.; CORRÊA, J. B.; LOPES, A. S.; NOGUEIRA, F. D.; MONTEIRO, A. V. C.; OLIVEIRA, J. A.; RIBEIRO, A. C. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**: 5ª aproximação. Viçosa, MG, 1999. p. 289-302.
- HUXLEY, P. A.; ISMAIL, S. A. H. Floral atrophy and fruit set in Arabica coffee in Kenya. **Turrialba**, San José, v. 19, p. 345-354, 1969.
- KUMAR, D. Some aspects of the physiology of *Coffea arabica* L. **Kenia Coffee**, Nairobi, v. 44, p. 9-47, 1979.
- MEZA, J. M. Estudio del efecto de las concentraciones de macro and microelementos en la hoya de *Coffea arabica* L. y de algunos factores ambientales en la abscisión de frutos. Guatemala, Simp. Latinoamer. Cafeicult. **Promecafé**, v. 322, p. 183-193, 1981.
- OMETO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**: balanço hídrico. São Paulo: CERES, 1981. 425 p.
- PEZZOPANE, J. R. M.; PEDRO JÚNIOR, 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.
- REIS, A. J.; ARRUDA, H. V. Frutificação no cafeeiro. **Bragantia**, Campinas, v. 15, p. 93-98, 1956.
- RENA, A. B. Frustração da safra cafeeira de 96/97: uma incógnita. **Anuário Estatístico do Café**, São Paulo, ano 3, p. 19-22, 1997.

RENA, A. B.; BARROS, R. S.; MAESTRI, M. Desenvolvimento reprodutivo do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Tecnologias de produção de café com qualidade**. [S.l.: s.n.], 2001. p. 101-128.

RENA, A. B.; MAESTRI, M. Relações hídricas no cafeeiro. **ITEM**, Brasília, v. 48, p. 34-41, set. 2000.

SILVEIRA, J. S. M.; CARVALHO, C. H. S. Efeito da época de irrigação sobre o crescimento do ramo plagiotrópico e da longevidade foliar do café conilon. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 22., 1996,

Àguas de Lindóia, SP. **Trabalho apresentados...** Águas de Lindóia, SP: SDR/Procafé/Embrapa, 1996. p. 99-100.

SRINIVASAN, C. S. Studies on yield components in *Coffea arabica* L.: observations on flower clusters and fruit set in 1344 S.12 Kaffa. **Turrialba**, San José, v. 22, p. 27-29, 1972.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; PEREIRA, A. A.; CHAVES, G. M. Café (*Coffea arabica* L.) controle de doenças, doenças causadas por fungos, bactérias e vírus. In: VALE, F. X. R. do; ZAMBOLIM, L. (Eds.). **Controle de doenças de plantas**. Viçosa, MG: UFV; Brasília, DF: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. p. 83-140.