

## PRODUÇÃO E “SECA DE RAMOS” EM DIFERENTES POSIÇÕES DA COPA DO CAFEIEIRO

Agnaldo Rodrigues de Melo Chaves<sup>1</sup>, Fábio Murilo DaMatta<sup>2</sup>, Samuel Cordeiro Vitor Martins<sup>3</sup>, Ricardo Wolfgramm<sup>4</sup>, Werner Camargos Antunes<sup>5</sup>, Paulo Roberto Cecon<sup>6</sup>, Raimundo Santos Barros<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Pós-Doutorando, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, [agnaldoufv@yahoo.com.br](mailto:agnaldoufv@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Professor, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, [fdamatta@ufv.br](mailto:fdamatta@ufv.br)

<sup>3</sup> Estudante de Agronomia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, [samuelmartins25@yahoo.com.br](mailto:samuelmartins25@yahoo.com.br)

<sup>4</sup> Mestrando Fisiologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, [ricardo\\_wolfgramm@yahoo.com.br](mailto:ricardo_wolfgramm@yahoo.com.br)

<sup>5</sup> Doutorando Fisiologia Vegetal, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, [wcantunes@yahoo.com](mailto:wcantunes@yahoo.com)

<sup>6</sup> Professor, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, [cecon@dpi.ufv.br](mailto:cecon@dpi.ufv.br)

<sup>7</sup> Professor, Ph. D., Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, [rsbarros@ufv.br](mailto:rsbarros@ufv.br)

**RESUMO:** Neste trabalho, foram investigadas alterações na produção e na “seca de ramos” em plantas de café cultivadas em renques orientados na posição norte-sul, sob condições de campo, ao longo de dois anos. Foram realizadas avaliações em 2006-2007 e em 2007-2008, nas posições leste inferior (LI), leste superior (LS), oeste inferior (OI) e oeste superior (OS) da copa das plantas de café. A produção de frutos foi avaliada em abril de 2007 e em maio de 2008, enquanto a seca de ramos, em julho de 2007 e 2008. Em 2007, a produção total de frutos e de frutos normais nas faces leste e oeste foi maior no estrato superior em relação ao inferior, enquanto a produção de frutos-bóia foi maior em OS que em OI. Entre as faces do renque, tanto a produção total de frutos, a de frutos normais e a de frutos-bóia, bem como a morte de ramos, no estrato superior, foram maiores na face leste em comparação com a oeste. A produção total de frutos foi sobremodo maior em 2006-2007 que em 2007-2008, em todas as posições e faces avaliadas. Entretanto, não se verificaram variações de bienalidade de produção entre faces do dossel; possivelmente, maior produção da face leste poderia estar associada com maior disponibilidade de luz, nas condições deste experimento.

**Palavras-chaves:** produção, seca de ramos, bienalidade

## CROP PRODUCTION AND BRANCHES DIE-BACK IN DIFFERENTS POSITIONS OF THE CANOPY COFFEE TREES

**ABSTRACT:** In this work, changes in crop production and branch die-back were investigated in coffee trees grown (north-south orientation) under field conditions along two years. Sampling was conducted in the upper and lower strata from east- and west-faced sides of a coffee hedgerow. The crop yield was evaluated in April 2007 and May 2008, while branch die-back was assessed in July 2007 and July 2008. In 2007, total crop yield and production of well-developed fruits in east and west faces were both larger in upper strata than in the lower strata, while the production of partially-empty fruits was larger in upper than in lower strata in the east canopy position. Among the faces of the row, total crop yield and production of well-developed- and partially-empty-fruits, as well as branch die-back in the upper strata, all were larger in the east face than in the west one. Total crop yield was remarkably larger in 2006-2007 than in 2007-2008 regardless of canopy position. In addition, variations in biennial production were not verified among the faces of the tree canopies. Possibly, larger production of the east face could be associated with larger light supply.

**Key words:** production, branches die-back, biennial production

## INTRODUÇÃO

Atualmente, a produção do café arábica responde por, aproximadamente, 60% do café produzido mundialmente, e o café robusta, pelo restante. Segundo dados da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento, Brasil), a produção brasileira de café, na safra 2007/2008, foi de 33,7 milhões de sacas (60 kg) de café beneficiado, valor 20% inferior ao da safra de 2006/2007 (42 milhões de sacas), enquanto a estimativa para a produção da safra 2008/2009 está próxima à de 2006/2007, em torno de 43 milhões de sacas. Essas oscilações na produção de café podem estar associadas a diversos fatores, mas o principal deles está vinculado à bienalidade da produção do cafeeiro, fenômeno comum não apenas no Brasil, mas em várias regiões do mundo.

Os frutos, por serem drenos prioritários, retiram fotoassimilados e nutrientes das folhas e ramos, depauperando-os e causando, muitas vezes, a sua morte. Nesse contexto, fatores fisiológicos, nutricionais, genéticos, patológicos e ambientais que ocasionem uma redução da área foliar e, conseqüentemente, da fotossíntese da planta inteira, podem causar a seca com posterior morte dos ramos e um depauperamento da planta, exacerbando, assim, bienalidade da produção do cafeeiro (Zambolim *et al.*, 2007).

Observações de campo demonstram que a magnitude da produção de frutos pode variar entre faces quando o café é cultivado em renques. Nesse contexto, Alves (2005) observou que a produção da face oeste, que recebia mais

radiação solar total em função da declividade do terreno, produziu cerca de 40% a mais que a face leste. Não se tem investigado, contudo, se essas diferenças de produção são persistentes ao longo das colheitas, tampouco se pode haver bienalidade diferencial de produção, dentro de uma mesma planta, entre as diferentes faces do renque. Sugere-se, no entanto, que, em função da autonomia dos ramos plagiotrópicos do cafeeiro (Cannell, 1985), produções diferenciais entre as faces de exposição à radiação solar numa mesma planta de café, bem como entre os estratos superior e inferior do dossel podem acarretar alterações marcantes na razão área foliar/nº de frutos e, em última instância, na bienalidade da produção. Além disso, quase sempre, as avaliações de produção de café tem sido realizadas apenas ao longo de um ano e, portanto, o fenômeno da bienalidade não tem sido estudado adequadamente, o que explicaria o empirismo de muitas hipóteses encontradas na literatura associadas à ocorrência de seca de ramos. O presente trabalho teve como objetivo, portanto, investigar em diferentes posições da copa do cafeeiro a produção e a morte de ramos ao longo de dois anos consecutivos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Plantas de café (*Coffea arabica* L. cv. Catuaí Vermelho – IAC 99), com sete anos de idade, sob espaçamento 2x1 m, foram cultivadas em renques orientados no sentido norte-sul, sob condições de campo, no município de Coimbra (altitude de 720 metros, 20°51'24" S, 42°48'10" W), no estado de Minas Gerais. Práticas agronômicas usuais recomendadas para a cultura, foram observadas e realizadas.

Com base na uniformidade e no vigor, foram selecionadas 30 plantas na área, nas quais foram quantificadas a produção e a morte de ramos nos períodos agrícolas de 2006-2007 e 2007-2008 nas posições leste superior (LS), leste inferior (LI), oeste superior (OS) e oeste inferior (OI) do dossel, bem como nas faces leste e oeste das plantas. Nos dois períodos agrícolas foram colhidos todos os frutos dos estratos e faces avaliados nas plantas, separando-os em frutos normais (bem granados - cheios) e frutos-bóia (frutos com lojas vazias). A colheita foi realizada conforme prática usual adotada por produtores da região, por meio de derriça manual em pano colocado sob as plantas, vertendo-se, em seguida, em um tanque contendo água para a separação dos “frutos-bóia” (frutos de menor densidade do que a da água) e de frutos normais (mais densos). A massa seca do café em coco, por ramo e por planta, foi determinada após secagem em terreiro, com padronização do teor de umidade para 13%, com posterior pesagem.

Ao fim de cada período de produção, especificamente no mês de julho, quantificou-se o número de ramos com sintomas de “seca de ramos” na planta como um todo, a fim de verificar-se a porcentagem de ramos secos em cada estrato e face da planta, considerando como seco os ramos com pelo menos 10 cm apicais de tecido morto. Para isso, foram contados todos os ramos das plantas, tanto os vivos quanto os mortos, determinando-se assim, a porcentagem de ramos mortos.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Newman-Keuls, a 5% de significância. Utilizou-se do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas da UFV (Saeg-UFV 9.1, 2007) para realizar as análises supracitadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 2006-2007, a produção total de frutos e de frutos normais nas faces leste e oeste foram maiores no estrato superior do que no inferior (Fig. 1A e 1B). A produção de frutos-bóia foi maior em OS que em OI, sem, contudo, haver diferença estatística na produção entre os estratos na face leste (Fig. 1C). Entre as faces do renque, tanto a produção total de frutos, a de frutos normais e a de frutos-bóia, no estrato superior, foi maior na face leste do que na face oeste (Fig. 1A, 1B e 1C). No estrato inferior, tanto a produção total de frutos como a de frutos-bóia foi maior na face leste do que na face oeste, porém a produção de frutos normais foi semelhante entre as duas faces avaliadas (Fig. 1A, 1B e 1C). A porcentagem de ramos mortos observada na planta inteira em 2006-2007 foi maior na face leste que na face oeste, isto é, 22% em LI, 27% em LS, 3% em OI e 12% em OS (Fig. 2).

No período 2007-2008, a produção total de frutos no estrato superior de ambas as faces da planta foi maior do que na inferior e a produção em ambos os estratos da face leste foi maior do que nos mesmos estratos da face oeste (dados não mostrados), não sendo observadas produção de frutos-bóia e morte de ramos nas posições e nas faces das plantas avaliadas.

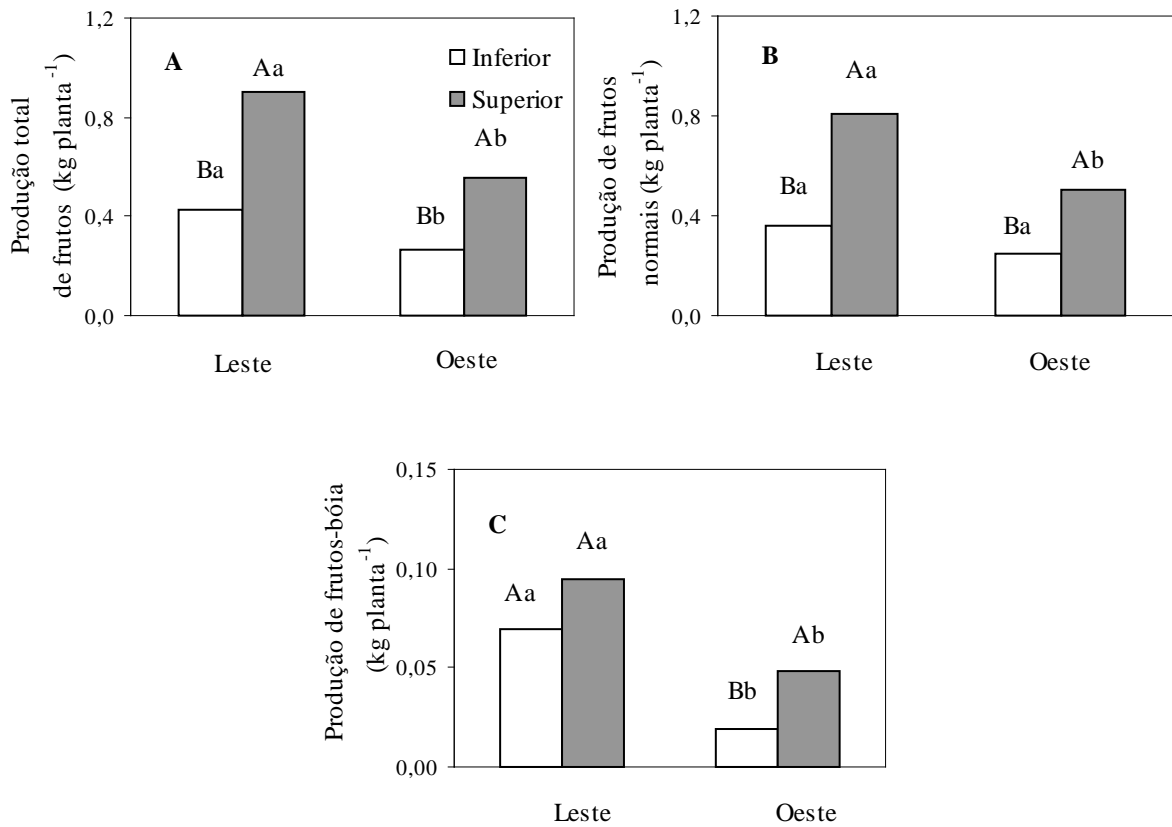


Fig. 1. Produção total de frutos (A), produção de frutos normais (B) e produção de frutos-bóia (C), nas posições leste inferior, leste superior, oeste inferior e oeste superior da planta, em 2007. Letras maiúsculas diferentes denotam diferenças significativas entre as médias de cada extrato em cada face, e letras minúsculas diferentes denotam diferenças entre médias de cada extrato entre as duas faces (Newman-Keuls,  $P \leq 0,05$ ;  $n = 30$ ).

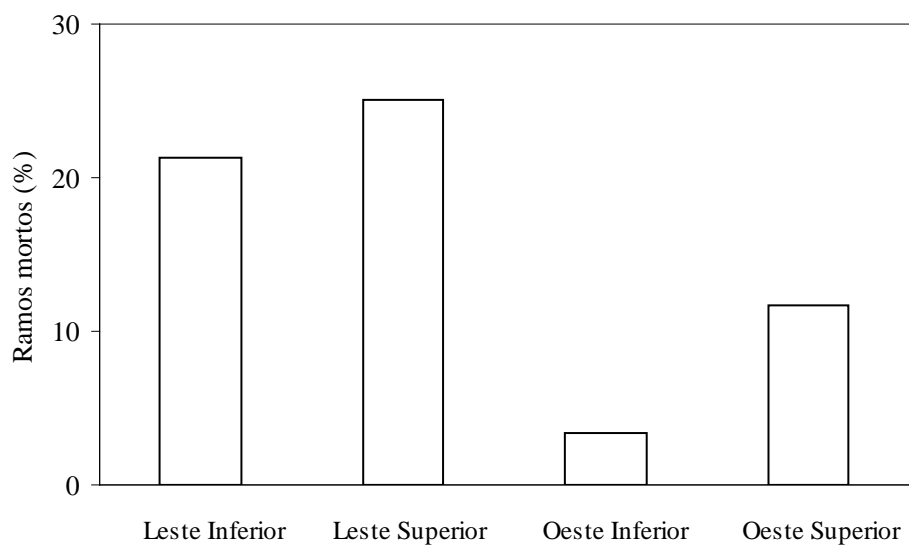


Fig. 2. Porcentagem de ramos mortos nas posições leste inferior, leste superior, oeste inferior e oeste superior da planta, em 2007, sendo computados todos os ramos da planta, independentemente da razão área foliar/número de frutos.

A produção total de frutos, nas quatro posições avaliadas, nos períodos 2006-2007 e 2007-2008 está apresentada na Fig. 3, na qual se observa que a produção de frutos foi sobremodo maior em 2006-2007 que em 2007-2008, em todas as posições avaliadas. Em 2006-2007, a produção foi maior em LS, seguida de OS, LI e OI (Fig. 3). Em 2007-2008, a produção em LS foi maior do que nas demais posições avaliadas (Fig. 3).

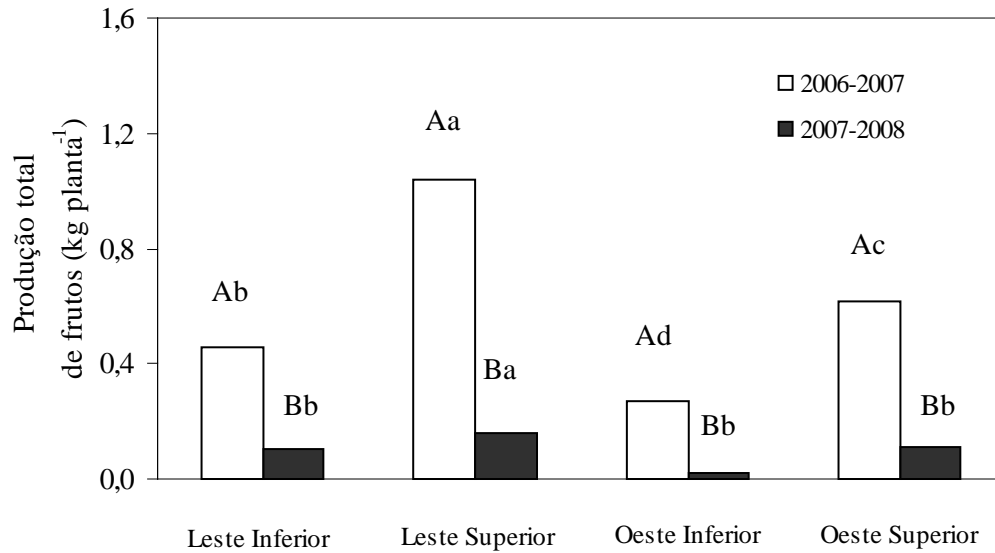


Fig. 3. Produção total de frutos de café nas posições leste inferior, leste superior, oeste inferior e oeste superior da planta, nas safras 2006-2007 e 2007-2008. Letras maiúsculas diferentes denotam diferenças significativas entre as médias de cada posição nos dois anos, e as letras minúsculas diferentes denotam diferenças significativas entre as médias das quatro posições em cada período agrícola (Newman-Keuls,  $P \leq 0,05$ ;  $n= 30$ ).

A produção total de frutos nas faces leste e oeste, em 2006-2007, foi maior em relação à de 2007-2008 (Fig. 4). No entanto, apenas em 2006-2007 a produção na face leste foi superior à da face oeste, porém não se observou diferença estatística na produção entre as faces leste e oeste, em 2007-2008 (Fig. 4).

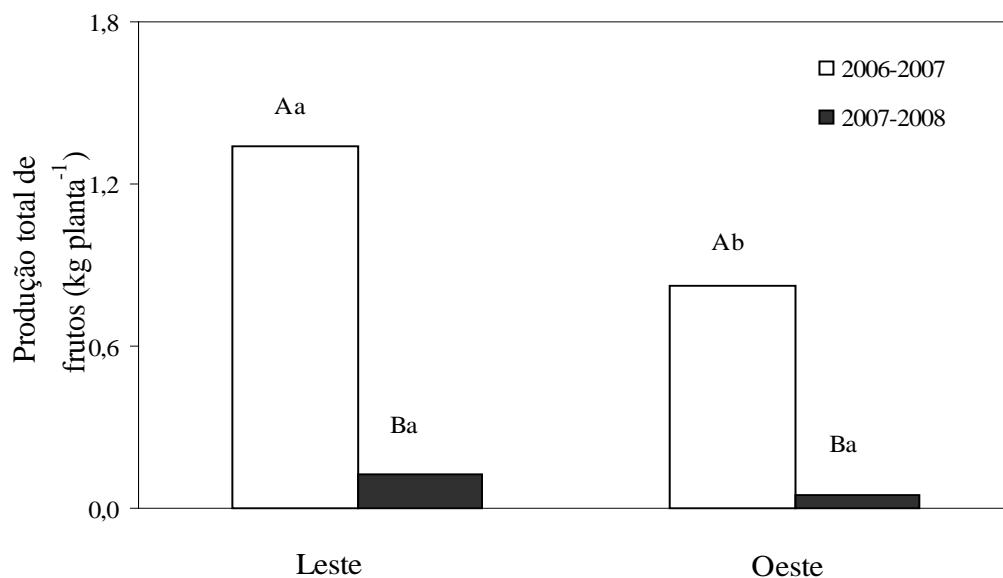


Fig. 4. Produção total de frutos de café nas posições leste e oeste da planta, nas safras 2006-2007 e 2007-2008. Letras maiúsculas diferentes denotam diferenças significativas entre as médias de cada face nos dois anos, e as letras minúsculas diferentes, diferenças entre as médias das duas faces em cada período agrícola (Newman-Keuls,  $P \leq 0,05$ ;  $n= 30$ ).

A alta produção no ano agrícola 2006-2007, como esperado, levou a uma baixa produção na safra subsequente, caracterizando o padrão bienal de produção do cafeeiro. Entretanto, diferentemente da hipótese de trabalho proposta, não se observou qualquer padrão bienal de produção nas faces dos renques dos cafeeiros. Entretanto, comparando-se concomitantemente os dados de 2006-2007 com os de 2007-2008, parece claro, à luz das informações apresentadas, que realmente não houve bienalidade de produção entre as faces.

A menor produção de frutos nos estratos inferiores do cafezal é fato bem conhecido, e tem sido explicada, dentre outros fatores, por uma menor disponibilidade de luz associada com menor taxa de fotossíntese, menor número de nós e menor número de gemas reprodutivas (DaMatta, 2004). Menos se sabe, todavia, sobre as variações de produção entre faces de um renque. Alves (2005) e R.L. Cunha e F.M. DaMatta (resultados não publicados) verificaram, em cafezais cultivados em renques orientados no sentido norte-sul (como neste experimento), maior produção de frutos na face oeste, que recebia maior radiação solar, em função da declividade e posição relativa do terreno. Neste experimento, por outro lado, a face leste produziu mais que a oeste em 2006-2007, fato possivelmente associado à maior irradiância média recebida pela face leste do que pela face oeste (dados não mostrados). Medições mais refinadas da irradiância interceptada por cada face do dossel seriam necessárias para se associar, realmente, diferenças de produção entre faces com disponibilidade de irradiância. Registre-se, não obstante, que em regiões com alta nebulosidade, como a Zona da Mata de Minas Gerais, faces do renque recebendo mais irradiância poderiam realmente ter vantagens, em termos de produção; em regiões com alta insolação, por outro lado, como no sudoeste da Bahia, maior disponibilidade de luz pode resultar em maior extensão de escaldadura, com queima da folhagem e de frutos, levando, em última instância, a uma menor produção (Alves *et al.*, 2008). Em todo o caso, neste trabalho, em função da grande variabilidade de produção entre os dois anos agrícolas avaliados, é possível que um depauperamento marcante das plantas possa mascarar potenciais variações bienais de produção entre as faces do renque. Em adição, parece óbvio que um maior número de colheitas deva ser também investigado, a fim de se ter uma visão mais clara a respeito dessa questão.

## CONCLUSÕES

Em resumo, os presentes resultados demonstram, inequivocamente, a forte bienalidade de produção do cafeeiro. Em adição, não se verificaram variações de bienalidade de produção entre faces do dossel; possivelmente, maior produção da face leste poderia estar associada com maior disponibilidade de luz, nas condições deste experimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves E.A. (2005) *Análise da variabilidade espacial da qualidade do café cereja produzido em região de montanha*. Viçosa, UFV, Tese (MS), 43p.
- Alves J.D., Menezes M.A., Bartholo G.F., Figueredo E., Livramento D.E., Guerra-Neto E.G. (2008) Crescimento de ramos e produtividade de cafeeiro Arábica na Região Oeste da Bahia, implantado em diferentes orientações cardeais In: *34º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras*, Caxambu-MG, CD-ROM.
- DaMatta F.M. (2004) Ecophysiological constraints on the production of shaded and unshaded coffee trees: a review. *Field Crops Research* 86, 99-114.
- SAEG- *Sistema para Análises Estatísticas*. 2007. *Version 9.1*. Viçosa, Brasil: Fundação Arthur Bernardes.
- Zambolim L., Sousa A.F., Zambolim E.M., Rena A.B. (2007) Seca de ramos do cafeeiro – fatores bióticos e abióticos. In: Zambolim L. (Ed), *Boas práticas agrícolas na produção do café*. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1-60.