

112

**Circular  
Técnica**Porto Velho, RO  
Outubro, 2009**Autores****Vanda Gorete Souza Rodrigues**  
Engenheira Agrônoma, M.Sc. em  
Agricultura Tropical,  
pesquisadora da Embrapa  
Rondônia, Porto Velho, RO,  
[vanda@cpafro.embrapa.com.br](mailto:vanda@cpafro.embrapa.com.br)

# Avaliação do desenvolvimento vegetativo de cafeeiros arborizados e a pleno sol

## Introdução

O resgate da antiga prática de arborização de cafezais - termo utilizado para indicar um percentual de sombreamento que pode chegar de 30 % a 50 % de cobertura do terreno - começou nos anos 1990, quando a crise do preço internacional do grão forçou os países produtores a desenhar estratégias de recuperação econômica, principalmente nos países da América Latina. Uma das propostas foi a geração de serviços ambientais, particularmente o aumento da biodiversidade regional e o melhoramento das condições socioeconômicas dos agricultores, por meio da produção de cafés especiais que têm preços diferenciados dos mercados de *comodities*.

As informações existentes na literatura, sobre o efeito do sombreamento na produção de café, são escassas e variam de acordo com as condições regionais (altitude, temperatura, radiação fotossinteticamente ativa e fertilidade do solo) e com a espécie arbórea utilizada (ESTÍVARIZ, 1997).

Existe uma demanda por conhecimento sobre os sistemas de produção de café arborizados em termos agrônomicos e econômicos. As informações sobre práticas de manejo que permitam um desempenho favorável destes sistemas de produção, com conhecimento sobre a escolha das espécies arbóreas adequadas, seu espaçamento, a frequência da poda, a nutrição dos cafeeiros e seleção de cultivares mais adaptadas a estas condições, ainda não são suficientemente claras para sua inserção bem-sucedida nos agroecossistemas e cadeias produtivas locais (BOTERO et al., 2006).

Segundo Da Matta (2007) existe uma grande controvérsia acerca dos efeitos da arborização sobre a produção de café. Segundo o autor, na literatura se encontram exemplos onde resultados experimentais apresentam incrementos, reduções ou nenhuma variação no rendimento e produtividade das lavouras de café em função da arborização.

Para Saggin et al. (2004), isto depende de uma série de fatores que incluem o clima, intensidade de radiação solar do local, tipo de solo e as práticas de manejo do sistema, das características das espécies utilizadas nos consórcios nas lavouras.

Da Matta (2007), considera três fatores, ao menos teoricamente, para explicar a redução da produção na medida em que se incrementa a arborização ou se proporciona excesso de sombra nas plantações de café, esses fatores são: a) menor assimilação de carbono pela planta inteira sob condições de sombra excessiva; b) maior estímulo à emissão de gemas vegetativas e redução da formação e gemas florais; e, c) redução do número de nós produtivos nas ramas. O número de nós formados é o principal componente da produção de café, logo, o excesso de sombreamento poderá reduzir a produção em função do menor número de nós formados e a diminuição do número de botões florais por nós.

Rondônia é o estado brasileiro que detém a segunda maior produção de *Coffea canephora* do Brasil, com previsão de participação em 17,4 % da produção total na safra 2008/2009 (ACOMPANHAMENTO..., 2008). Esta publicação mostra que o cultivo de *Coffea canephora* vem obtendo sucessivo destaque no agronegócio em virtude das renovações das lavouras, uso de tecnologias, práticas, manejo, e principalmente, dos materiais genéticos de maior potencial produtivo.

Segundo Veneziano (2002), em Rondônia, estima-se que as plantações de café ocupem cerca de 165.000 ha, sendo que, aproximadamente, 40.000 ha têm consorciado algum tipo de componente arbóreo. As propriedades são pequenas, o nível tecnológico é baixo e há um grande emprego de mão de obra familiar. A espécie *Coffea canephora* representa 90 % da área plantada, sendo que a variedade Conilon é a mais comum.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento vegetativo e produtivo de café *Coffea canephora*, variedade Conilon em três sistemas de cultivo de café arborizado em Machadinho do Oeste, Rondônia.

## Metodologia

O trabalho foi realizado de julho de 2005 a fevereiro de 2007, no campo experimental da Embrapa Rondônia no Município de Machadinho do Oeste.

O solo do local do ensaio é classificado como Latossolo Amarelo Alumínico, a área é de relevo plano a suavemente ondulado, originalmente sob vegetação de capoeira. A altitude da sede do município é de 130 m, latitude de 9°19' 1" S e longitude de 61°47' W. Segundo a classificação de Köppen o tipo climático da região é Am (clima tropical monçônico).

A estação chuvosa vai de outubro a março, com precipitação total anual de 2.390 mm, com uma estação seca bem definida nos meses de junho e setembro. A temperatura média anual é de 26,2 °C, sendo que a média das temperaturas máximas é de 31,5 °C e a média das temperaturas mínimas é de 20,9 °C (menor valor médio de 18,3 °C em julho). A média da umidade relativa do ar é de 85%, apresentando pouca variação durante o ano (de 80 – 89%), segundo Miranda (2005). A insolação (horas de brilho solar) é de 1.775 horas por ano, com média de 148 horas por mês (MIRANDA, 2005).

O delineamento experimental utilizado foi o blocos casualizados (DBC) com três repetições e quatro tratamentos. Os tratamentos foram estabelecidos em plantios simultâneos de cafeeiros conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) e espécies florestais, sendo: Tratamento 1: Bandarra (*Schizolobium* sp.) x café; Tratamento 2: Cedro Australiano (*Toona ciliata*, var. australis) x café; Tratamento 3: Pinho Cuiabano (*Parkia mutijuga*) x café; Tratamento 4: café a pleno sol. Foi utilizada a variedade Conilon da espécie *Coffea canephora* a uma densidade de 1.250 plantas/ha para o sistema em monocultivo. Nos sistemas consorciados café x

espécies florestais as parcelas úteis foram constituídas de dez plantas florestais a um espaçamento de 8 m x 8 m e 40 plantas de café, com cinco hastes e espaçamento de 4 m x 2 m. Cada parcela teve dimensão de 480 m<sup>2</sup> (40 m x 12 m), sendo a área total do ensaio de 5.760 m<sup>2</sup>.

O experimento foi implantado há sete anos, sendo que o manejo e as práticas culturais realizadas durante o ano foram: roçagem manual uma vez por ano, antes da colheita; podas de manejo nas espécies arbóreas, conforme recomendação de Seitz (1995); poda e desbrotas dos cafeeiros realizadas logo após o término da colheita, conforme recomendação de Ferrão et al. (2007).

Durante a condução do experimento, foram realizados controle de pragas, doenças e de plantas daninhas, segundo recomendação de Fornazier et al. (2007) e Ventura et al. (2007).

Nas adubações de produção foram utilizados 200 g de N e 200 g de K<sub>2</sub>O por planta, divididos três etapas (outubro, fevereiro e maio). Na adubação fosfatada utilizou-se 80 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por planta, aplicados no mês de outubro de uma única vez, conforme análises químicas do solo realizadas nos anos de avaliação e de acordo com as recomendações do Instituto Brasileiro do Café - IBC (CULTURA..., 1985).

Avaliou-se a altura das plantas, diâmetro da copa, o diâmetro do caule à meia altura da planta, números de ramos produtivos, de nós por ramo, com base em dez plantas úteis. O número de ramos produtivos foi estimado pela contagem de todos os ramos presentes, do meio da planta até a extremidade. Para a contagem do número de nós, foram selecionados os dois primeiros ramos do terço superior da planta, contando-se o número de folhas presentes (NFP) nesses ramos,

## Resultados

As comparações entre as médias dos tratamentos no período avaliado constam nas Tabelas 1 e 2. Quando o café foi consorciado com bandarra, pinho cuiabano e cedro australiano a variável comprimento de ramo apresentou valores de 75,45 cm, 72,64 cm e 71,87 cm, respectivamente, enquanto que o café a pleno sol mediu 52,72 cm, diferindo significativamente dos sistemas arborizados em nível de 5 % pelo teste de Tukey. O comprimento dos ramos é importante na produção de grãos e na capacidade de sustentação da planta, respectivamente. No cafeeiro as inflorescências são formadas nas axilas das folhas opostas dos ramos laterais (plagiotrópicos) crescidos na estação

anterior, sendo que os nós produzem flores apenas uma vez (RENA; MAESTRI, 1984 citado por PEREIRA; GUIMARÃES, 2007). Com relação ao número de nós da haste principal, os sistemas café X bandarra e café a pleno sol foram superiores, diferindo significativamente dos demais. O menor número de nós da haste principal no sistema café X pinho cuiabano foi por causa do excesso de sombra da espécie florestal, dada sua arquitetura de copa ser muito densa, característica não recomendada para o consórcio em lavouras de café.

Em relação ao diâmetro da copa, do caule e altura dos cafeeiros não foram detectadas diferenças entre os sistemas. Lunz (2006), avaliando plantas jovens de cafeeiro em condição de campo, também não observou diferença no diâmetro da copa. As espécies florestais não interferiram, significativamente, no padrão de crescimento dos cafeeiros.

A Tabela 2 apresenta os resultados da produtividade média de café nos anos 2005 a 2007 dos sistemas avaliados. Os tratamentos café x bandarra e o sistema em monocultivo não mostraram diferenças significativas entre as médias de produtividade por plantas no período estudado, no entanto houve um acréscimo de produtividade no sistema consorciado em relação ao café a pleno sol. Experimentos realizados no Município de Mococa/SP mostraram produções semelhantes entre os sistemas arborizados e o monocultivo de café, com produtividade ligeiramente superior nos cultivos arborizados com grevilea e seringueira (PEZZOPANE; CAMARGO, 2007)

Observou-se um acréscimo na produtividade de 44 % do tratamento onde o café foi consorciado com bandarra em relação ao sistema de café x pinho cuiabano. (Tabela 2). A diferença nos resultados deve-se ao excesso de sombreamento que estas espécies proporcionaram, em virtude das arquiteturas de copa; característica que deve ser observada na escolha da espécie no momento da implantação da lavoura de café arborizado.

**Tabela 1.** Comprimento de ramo, diâmetro da copa, diâmetro de caule e altura em café em monocultivo e consorciado com três espécies florestais. Machadinho do Oeste, RO. 2007.

Desenvolvimento vegetativo do café					
Sistemas de cultivo	Comprimento de ramo (cm)	Número de nós por ramo	Diâmetro da copa (m)	Diâmetro do caule (cm)	Altura de planta (m)
Café a pleno sol	52,72b	11a	1,83a	3,1a	2,1a
Café x <i>Schizolobium amazonicum</i>	75,45a	12a	1,57a	2,9a	2,5a
Café x <i>Parkia multijuga</i>	72,64a	7b	1,65a	2,9a	2,8a
Café x <i>Toona ciliata</i> , var. <i>australis</i>	71,87a	8b	1,35a	2,7a	2,4a
CV %	12,3	14,7	10,3	12,8	11,7

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 %.

**Tabela 2.** Produtividade média de três anos de café em coco em monocultivo e consorciado com três espécies florestais. Machadinho do Oeste, RO. 2007.

Descrição	Café	Café x Bandarra	Café x Pinho cuiabano	Café x Cedro australiano
	Sacos/ha (café em coco)			
Café em coco – 2005	14	14,5	12	12,6
Café em coco – 2006	21	20	18	22
Café em coco – 2007	16	18	18	19

## Conclusões

Nas condições em que o experimento foi conduzido conclui-se que:

- Sistemas de cultivo de café arborizado com bandarra, pinho cuiabano e cedro australiano não influenciaram, no período avaliado, o diâmetro da copa e caule, e altura da planta de café, quando comparados ao sistema de monocultivo.
- A presença da espécie florestal *Schizolobium amazonicum* (bandarra) nas condições de Machadinho do Oeste, RO, apresentou produtividade superior ao sistema de café submetido a pleno sol.
- As espécies florestais *Toona ciliata*, var. *australis* e *Parkia multijuga*, influenciaram os componentes vegetativos comprimento de ramo e número de nós do cafeeiro, prejudicando a produtividade de grãos dos sistemas, provavelmente pelo excesso de sombra proporcionada pela a arquitetura das copas.
- O uso de espécies arbóreas adequadas não afeta, ou pode estimular, a produção de café conilon nas condições de cultivo em Machadinho do Oeste, Rondônia.

## Referências

ACOMPANHAMENTO da safra brasileira: café: safra 2008: quarta estimativa, dezembro/2008. Brasília, DF: CONAB, 2008. 19p.

CULTURA do café no Brasil: Manual de recomendações técnicas. 5. ed. ampl. Rio de Janeiro: IBC, 1985. 580 p.

Da MATTA, F.M. *Ecophysiological constraints on the production of shaded and unshaded coffee: a review*. Field Crops Research, Amsterdam, v. 86, p.99-114, 2004.

DA MATTA, F.M.; RODRÍGUEZ, N. *Producción sostenible de cafetales en sistemas agroforestales del Neotrópico: una vision agronómica y ecofisiológica*. Agronomía Colombiana, Bogotá, v.25, n. 1, p.113-122, 2007.

ESTÍVARIZ-COCA, J.J. *Efecto de sombra sobre la floración y producción de café (Coffea arabica var. Caturra), después de una poda completa en Turrialba, Costa Rica*. 1997. 65f. Dissertação (Mestrado) - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; MARQUES,

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; MARQUES, E. M. G.; ZUCATELI, F. **Café conilon**: técnicas de produção com variedades melhoradas. Vitória: Incaper, 2004. 60 p. (Incaper. Circular técnica, 03-I).

FURNEZIER, M. J.; FANTON, C. J.; BENASDSSI, V. L. R.; MARTINS, D. S. DOS. Praga do café conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; MARQUES, E. M. G.; ZUCATELI, F. **Café conilon**: técnicas de produção com variedades melhoradas. Vitória: Incaper, 2004. p.407-449. (Incaper. Circular técnica, 03-I).

LUNZ, A. M. P. **Crescimento e produtividade do cafeeiro sombreado e a pleno sol**. 2006. 94f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz deQueiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MIRANDA, E. E. de (Coord.). **Sustentabilidade agrícola na Amazônia**: 20 anos de monitoramento da agricultura em Machadinho D'Oeste-RO. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. 1 CD ROM. Disponível em: <<http://www.machadinho.cnpem.embrapa.br>>. Acesso em: 8 fev. 2010.

MONTEIRO, R. P. (Ed.). **Agricultura familiar**: atualização dos coeficientes técnicos para projetos de financiamento em Rondônia. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2002. 40 p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 58).

PEREIRA, S. P.; GUIMARÃES, R. J.; BARTHOLO, G. F.; GUIMARÃES, P. T. G. ALVES, J. D. **Crescimento vegetativo e produção de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) recepados em duas épocas, conduzidos em espaçamentos crescentes**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 31, n.3, maio/jun. 2007. doi: 10.1590/S1413-70542007000300007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542007000300007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542007000300007)>. Acesso em: 8 fev. 2010.

PEZZOPANE, J. R. M.; CAMARGO, M. B. P. de. **Arborização de cafezais**: Informações técnicas. O Agrônomo, Campinas, v.59, n.1, p.2, 2007

RENA, A. B.; NACIF, A. P.; GUIMARÃES, P. T. G.; PEREIRA, A. A. Fisiologia do cafeeiro em plantios adensados. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1., 1994, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 1994. p. 71-85

SAGGIN, O. J. Jr.; RICCI, M. S. F.; SILVA, E. M.R. ; BERBARA, R. L. L. **Produção de Café em Sistema Agroflorestal**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2004. 36 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 187).

SEITZ, R. A. **Manual da Poda de Espécies Arbóreas Florestais**. Curitiba: FUPEF, 1995. 88p.

VENEZIANO, W. **Recursos genéticos**: características, uso e manejo. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO AGRONEGÓCIO DO CAFÉ NA AMAZÔNIA, 1., 2002, Ji-Paraná. **Anais...** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2003. 124 p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 78).

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; SANTANA, E. N. De; MARTINS, M.V.V. Diagnóstico e manejo das doenças do cafeeiro conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; MARQUES, E. M. G.; ZUCATELI, F. **Café conilon**: técnicas de produção com variedades melhoradas. Vitória: Incaper, 2004. p. 453-497. (Incaper. Circular técnica, 03-I).

### Circular Técnica, 112

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: Embrapa Rondônia  
BR 364 km 5,5, Caixa Postal 406,  
CEP 76815-800, Porto velho, RO.  
Fone: (69)3901-2510, 3225-9384/9387  
Telefax: (69)3222-0409  
[www.cpafrro.embrapa.br](http://www.cpafrro.embrapa.br)

1ª edição  
1ª impressão (2009): 100 exemplares

### Comitê de Publicações

**Presidente:** Cléberson de Freitas Fernandes  
**Secretária:** Marly de Souza Medeiros  
**Membros:** Abadio Hermes Vieira  
André Rostand Ramalho  
Luciana Gatto Brito  
Michelliny de Matos Bentes-Gama  
Vânia Beatriz Vasconcelos de Oliveira

### Expediente

**Normalização:** Daniela Maciel  
**Revisão de texto:** Wilma Inês de França Araújo  
**Editoração eletrônica:** Marly de Souza Medeiros