

PROGRESSO DA FERRUGEM NA CAFEICULTURA ORGÂNICA E CONVENCIONAL

Júlio César Miranda¹, Paulo Estevão de Souza², Edson Ampélio Pozza³, Florisvalda da Silva Santos⁴, Luiz Henrique Monteiro Fernandes⁵, Eudes de Arruda Carvalho⁶

(Recebido: 4 de junho de 2008; aceito:)

RESUMO: O progresso da ferrugem em cafeeiros sob sistema de produção orgânico e convencional foi avaliado em duas lavouras vizinhas, no município de Santo Antônio do Amparo, MG, entre dezembro/2004 e outubro/2006. As lavouras encontravam-se sob condições similares de clima, solo e relevo. Os cafeeiros avaliados (*Coffea arabica* L.) são da cultivar Acaia MG-474-19, com oito anos no início do ensaio. Comparativamente, o progresso da ferrugem no sistema orgânico não se diferenciou do observado no sistema convencional. Observou-se incidência máxima de 24,88% em agosto/2005 e de 25,72% em agosto/2006, no sistema convencional, e valores muito próximos no sistema orgânico. A produção dos cafeeiros orgânicos foi menor nos dois anos de avaliações, em relação ao sistema convencional. A diferença na produção, de 2005 para 2006, no sistema convencional, foi de 19,88%, ao passo que no sistema orgânico, a redução foi de 5,08%. Infere-se, com isso, uma tendência de menor efeito da doença sobre a safra seguinte dos cafeeiros no sistema orgânico de produção, comparado ao convencional.

Palavras-chave: Café, *Hemileia vastatrix*, sistema orgânico.

PROGRESS OF RUST ON COFFEE TREES IN ORGANIC AND CONVENTIONAL CROP SYSTEMS

ABSTRACT: The progress of rust on coffee trees in organic and conventional crop systems was assessed in two neighboring coffee plantations, in Santo Antônio do Amparo, Minas Gerais state, between December/2004 and October/2006. The plantations were under similar climate, soil and relief conditions. The coffee plants (*Coffea arabica* L.) evaluated were of the cv. Acaia MG-474-19, and were eight years old at the beginning of the trial. Comparatively, the progress of the rust in the organic system was not significantly different from the progress in the conventional system. A maximum rust incidence of 24.88% was observed in August/2005, and of 25.72% in August/2006 in the conventional system, and similar incidence values were observed also in the organic. The yield of the organic coffees, in comparison with the conventional ones, was lower in the two years assessed. Comparing the data from 2005 and 2006, it was observed that production decreased by 19.88% in the conventional system and by 5.08% in the organic. This suggests a lower effect of the disease on the following crop of the trees cultivated in the organic system, in relation to those cultivated in the conventional.

Key words: Coffee, *Hemileia vastatrix*, organic system.

1 INTRODUÇÃO

Devido ao aumento da demanda mundial por alimentos mais saudáveis, o segmento de produtos orgânicos tem crescido cerca de 20% ao ano, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento (UNCTAD, 2003) e é o que mais cresce do setor de alimentos. O mercado internacional de café orgânico é dominado pelo México, que comercializa mais de 30 mil toneladas ao ano e é o maior produtor,

com uma área estimada em 70,3 mil hectares (LERNOUD & PIOVANO, 2004; YUSSEF & WILLER, 2002). Peru, Bolívia, Nicarágua, Guatemala e Costa Rica são também importantes produtores de café orgânico.

A cafeicultura orgânica no Brasil tem mantido taxas de crescimento próximas a 100% ao ano (CAIXETA & PEDINI, 2002) e ocupa uma área de 13.000 ha e mais de 419 produtores (ORMOND et al., 2002). Entretanto, é preciso investir na produção

¹ Doutor em Agronomia/Fitopatologia – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Caixa Postal 3037 – 37200-000 Lavras, MG - jcmilavras@yahoo.com.br

² Professor, Dr., Departamento de Fitopatologia/UFLA – Caixa Postal 3037 – 37200-000 Lavras, MG, pauleste@ufla.br

³ Professor, Dr., Departamento de Fitopatologia/UFLA – Caixa Postal 3037 – 37200-000 Lavras, MG, eapozza@ufla.br

⁴ Professora, Dra., Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável/UFBA – Rua Prof. José Seabra, S/N – Centro 47805-100 Barreiras, BA, flvsantos@ufba.br

⁵ Mestrando em Agronomia – Universidade Federal de Lavras/UFLA Caixa Postal 3037 – 37200-000 Lavras, MG, luizh_agronomia@hotmail.com

⁶ Doutorando em Agronomia – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Caixa Postal 3037 – 37200-000 Lavras, MG, eudesarruda@yahoo.com.br

de café orgânico, aliando qualidade e sustentabilidade sócio-ambiental, garantindo, assim, competitividade nas exportações (MOREIRA et al., 2002).

Da mesma forma que em cultivos convencionais, as principais doenças e as que maior impacto causam sobre a produção do cafeeiro orgânico são a ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome) e a cercosporiose (*Cercospora coffeicola* Berkeley & Cooke). A ferrugem pode reduzir a produção em 35% a 40% (ZAMBOLIM & VALE, 2000) e as perdas causadas pela cercosporiose são estimadas em até 30% (SANTOS, 2006).

Poucos são os estudos de monitoramento e quantificação de doenças em cultivo do cafeeiro orgânico. Samayoa & Sanchez (2000) relataram maior incidência de cercosporiose em cafeeiro convencional da Costa Rica, quando comparado com o sistema orgânico, não tendo observado diferença entre os dois sistemas com relação à incidência de ferrugem. Em Poço Fundo, MG, registrou-se, no sistema orgânico, incidência de ferrugem superior a 10% e de cercosporiose acima de 59% (MARTINS et al., 2004). Teixeira et al. (2005) observaram, em lavoura orgânica, maior incidência de ferrugem, comparada com o sistema convencional (38% e 17%), enquanto a cercosporiose demonstrou tendência oposta, com 3% e 15%, respectivamente. Santos (2006) verificou progresso da ferrugem superior no sistema de produção orgânico, comparado ao convencional, por dois anos consecutivos, com incidência máxima respectiva de 47% e 0,5%, em 2004 e de 35% e 21%, em 2005.

Não está claro, ainda, quais práticas de cultivo são capazes de propiciar equilíbrio entre a fisiologia da planta, o ciclo da doença e o antagonismo do patógeno, de forma a cumprir alta intensidade e manter boa produtividade no sistema orgânico de produção. Mas com estudos comparativos do progresso das doenças nos sistemas orgânico e convencional do cafeeiro, é possível caracterizar diferenças relevantes no progresso das doenças em função dos níveis nutricionais das plantas e da produtividade peculiares aos dois sistemas e comparar tendências de comportamento (BERGAMIN FILHO & AMORIN, 1996; CAMPBELL & MADDEN,

1990; SANTOS, 2006; VANDERPLANK, 1982). Isso é pré-requisito para estabelecer qualquer manejo fitossanitário da forma mais racional possível.

Sendo assim, avaliou-se a ferrugem em cafeeiros sob sistema de cultivo orgânico e convencional e relacionou-se o progresso das doenças ao padrão vegetativo e à produtividade dos cafeeiros nos dois sistemas de cultivo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos, por dois anos, dois ensaios com cafeeiros (*Coffea arabica* L.) em produção, em duas lavouras vizinhas, sendo uma com sistema de produção orgânico e outra com sistema de produção convencional (sem aplicação de fungicidas), no município de Santo Antônio do Amparo, MG, no período referente às safras 2004/2005 e 2005/2006.

A área experimental localiza-se nas coordenadas geográficas 20°53'026" de latitude Sul e 44°57'026" de latitude Oeste, a 1.021 m de altitude. O ensaio no sistema de produção orgânico foi instalado na Fazenda Cachoeira, com 70 ha convertidos, desde 1995 e certificada em 1999, cujo manejo obedece às normas técnicas de produção orgânica do Instituto Biodinâmico (IBD), de acordo com Brasil (1999), sem utilização de adubos químicos ou qualquer tipo de produto impróprio para uso nesse tipo de cultivo, tais como fungicidas, inseticidas e herbicidas usados na cafeicultura convencional. Para tanto, o manejo das pragas e doenças é feito a partir de misturas de compostos orgânicos produzidos na própria fazenda, como esterco bovino, leite, capim (*Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster), enriquecidos com minerais e curtidos por 30 dias. A nutrição do cafezal é feita com utilização de esterco (de ruminantes, não ruminantes e aves), compostos, biofertilizantes e resíduos de biomassa vegetal, incluindo os adubos verdes. O outro ensaio foi conduzido na Fazenda Taquaril, com sistema de produção convencional com 35 ha cultivados com café, sendo esse o sistema utilizado em maior escala na cafeicultura tradicional, com utilização do controle químico para pragas e doenças (tiametoxan + ciproconazole, 25 kg/ha, aplicado em outubro de 2004 e 2005 e ciproconazole + azoxystrobin, 500 ml/ha, aplicado em março de 2005 e 2006), bem como de adubos químicos para a nutrição, baseado em

resultados de análise de solo e interpretados conforme Ribeiro et al. (1999). Porém, a partir do momento em que o ensaio foi estabelecido, apenas pulverizações feitas com fertilizante foliar Viça-Café Plus® (K₂O, 10,0 %; Mg, 1,0%; S, 13,5 %; B, 3,0 %; Cu, 10,0%; Zn, 8,2%) foi feita em ambas as áreas de cultivo, sem qualquer pulverização com fungicidas, mesmo em área convencional. Os cafeeiros das áreas experimentais foram constituídos do mesmo espaçamento de plantio, 2,8 x 0,8m e mesma cultivar, Acaíá MG/474-19, com oito anos, no início do experimento, estabelecidos em solo classificado como Latossolo vermelho escuro distrófico, de textura argilosa (68% de argila).

Cada experimento foi delineado em blocos casualizados, com quatro repetições. A unidade experimental constituiu-se de 3 linhas de plantio, com 16 plantas em cada uma. A parcela útil foi representada por 12 plantas na linha central, com a maior uniformidade possível quanto aos níveis de enfolhamento, carga pendente e porte das plantas.

Essas parcelas, idênticas nas duas lavouras, receberam tratamentos culturais referentes aos seus respectivos sistemas de cultivo agrícola no que se refere à adubação de solo. Essa adubação foi baseada em análises de solo após a colheita, com interpretação dos níveis de fertilidade propostos pela 5ª Aproximação das Recomendações para Uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais (RIBEIRO et al., 1999).

A adubação foliar foi dividida em três aplicações, utilizando-se para tal o produto Viça-Café Plus®. Realizou-se esse tratamento nos dois sistemas de cultivo da mesma forma e data de aplicação. Tanto os sistemas de cultivo convencional quanto o cultivo orgânico não receberam qualquer tratamento com fungicidas triazóis e estrobilurinas.

Realizou-se a avaliação de doenças nos dois ensaios, a cada 15 dias, avaliando-se incidência e severidade da ferrugem e da cercosporiose. A amostragem foi feita, de forma não destrutiva, em 12 folhas de cada planta útil das parcelas, ao acaso, do 3º ou 4º par de folhas, em ramos plagiotrópicos escolhidos aleatoriamente, totalizando 96 folhas por parcela.

A incidência foi determinada pela porcentagem do número de folhas com lesão na parcela útil. Para a avaliação da severidade da ferrugem e da cercosporiose, foram utilizadas escalas diagramáticas

de Kushalappa & Chaves (1980) e Oliveira et al. (2001), respectivamente.

Os índices médios das quatro repetições de incidência e de severidade observados foram integrados em área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), determinada pela equação proposta por Shaner & Finney (1977).

Foi monitorado o enfolhamento dos cafeeiros no mesmo período de avaliação das doenças. Para isso, utilizou-se um analisador de índice de área foliar nas plantas (Lai-2000 Plant Canopy Analyser) (WELLES & NORMAN, 1991), sendo possível fazer medidas não destrutivas do índice de área foliar (IAF) ou (Leaf Area Index - LAI). A amostragem foi realizada em quatro diferentes pontos da unidade experimental.

O percentual de desfolha e as estimativas de IAF foram comparados e relacionados à intensidade de doenças nas parcelas experimentais.

A produção dos cafeeiros correspondente às safras 2004/2005 e 2005/2006 também foi determinada. A colheita, em cada unidade experimental, foi realizada quando os cafeeiros atingiram percentual médio de frutos verdes entre 10% a 15%. A produção foi determinada a partir do peso e do volume dos frutos colhidos na planta. Os dados de produção foram usados para estimar a produtividade, em sacas por hectare (sacas/ha), considerando rendimento médio de 20% em peso para todo o experimento. A produtividade foi comparada entre os tratamentos e relacionada com o progresso das doenças.

Durante a condução do experimento, foi instalada uma estação microclimatológica (Campbel Scientific®) na área experimental, composta de termo-higrógrafo, sensores de molhamento foliar e pluviômetro, radiação solar, velocidade e direção do vento, ligados a um “data logger”, coletando informações a cada 15 minutos. Esse equipamento registrou dados de temperaturas máxima e mínima, de umidade relativa, da velocidade do vento, de insolação, de precipitação e de molhamento foliar, no ambiente dos ensaios.

Os dados foram relacionados com as curvas de progresso das doenças em cada sistema de cultivo, podendo-se identificar quais variáveis mais influenciaram o início e os picos de epidemias.

Para a análise de variância, os percentuais foram integrados obtendo-se as áreas abaixo da curva

de progresso da incidência (AACPI) e da severidade (AACPS).

Os dados referentes às variáveis AACPI e AACPS da ferrugem e da cercosporiose, AACPIAF e os dados de produção da safra 2004/2005 e 2005/2006 foram submetidos ao teste F, para análise de variância entre as observações amostradas no cultivo convencional e no orgânico (Statistical Analysis System ver. 8.0; SAS Institute Inc. Cary, NC USA). As observações foram comparadas pelo teste “t”, a 5% de probabilidade, presumindo variâncias equivalentes ou diferentes entre duas amostras (SISVAR ©, Universidade Federal de Lavras, MG).

Os efeitos dos tratamentos foram comparados, ainda, por meio das curvas de progresso e das intensidades máximas de doença. Além disso, considerou-se o estado nutricional das plantas por meio dos teores de nutrientes presentes nas folhas no período de maturação dos frutos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se início do progresso da ferrugem no sistema convencional no mês de janeiro. A incidência alcançou valores máximos em agosto, no

ano de 2005, de 24,88% e no ano de 2006, de 25,72% (Figura 1).

O progresso da ferrugem no sistema orgânico ocorreu de forma muito semelhante ao observado no sistema convencional, com valores iniciais e picos de máxima doença muito próximos.

Não houve diferença significativa entre as áreas abaixo da curva de progresso da incidência e da severidade da ferrugem entre os sistemas de produção, durante dois anos de avaliações (Figura 2). Esse resultado está de acordo com observações de Samayoa & Sanchez (2000), que não registraram diferença com relação à incidência dessa doença entre sistemas de cultivo orgânico e convencional na Costa Rica.

Porém, Teixeira et al. (2005) observaram maior intensidade da ferrugem em lavoura orgânica comparada à convencional, com incidências de 38% e 17%, respectivamente. Santos (2006) também observou diferença significativa entre os sistemas, com 47% de incidência no orgânico e 21% no convencional.

A alta incidência observada no sistema de cultivo convencional ocorreu devido à forma de condução do ensaio, pois os dados utilizados para a

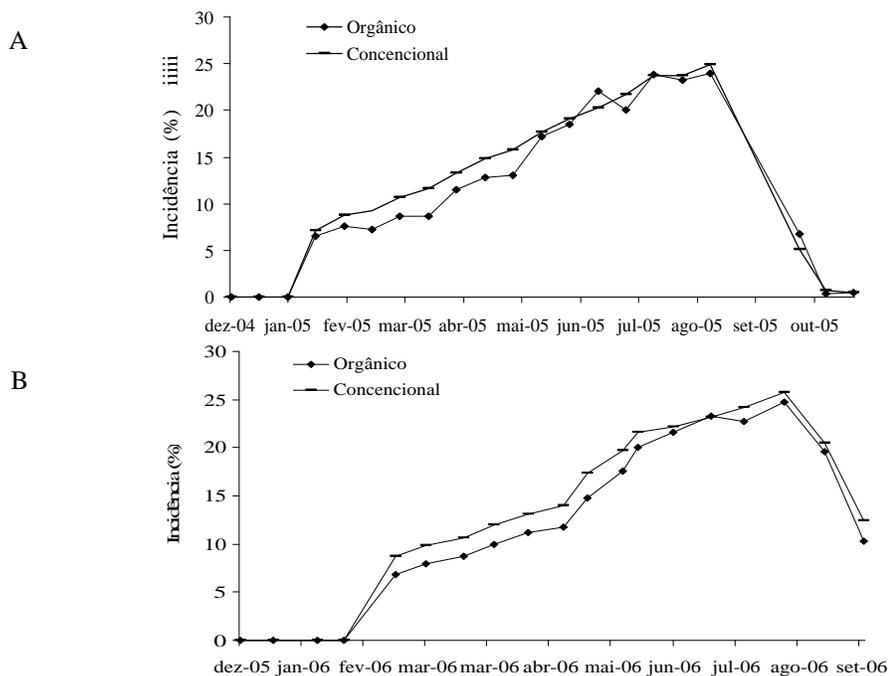


Figura 1 – Curvas de progresso da incidência de ferrugem do cafeeiro em sistema de produção orgânico e convencional, em dois ciclos produtivos: (A) safra 2004/2005 e (B) safra 2005/2006. UFLA, Lavras, MG, 2007.

elaboração das figuras foram obtidos de parcelas com três aplicações de Viça-Café Plus®, ou seja, as parcelas na lavoura convencional não receberam aplicações de fungicidas, decisão tomada para que fosse possível utilizar o mesmo tratamento nos dois sistemas de cultivo, pois, no sistema orgânico, não é permitido o uso de defensivos.

O progresso da ferrugem nos cafeeiros foi semelhante nos dois ciclos produtivos avaliados, provavelmente devido à influência das variáveis ambientais (Figura 3). Nos anos de 2005 e 2006, houve pouca variação no clima, segundo dados climáticos obtidos na estação microclimatológica instalada dentro da área experimental.

Sabe-se que o comportamento das doenças está diretamente relacionado com as variáveis climáticas. A temperatura exerce papel fundamental no processo de infecção do cafeeiro pelo fungo *Hemileia vastatrix*, sendo considerada melhor, para a epidemia, temperatura entre 22° a 24°C (KUSHALAPPA & MARTINS, 1980; VALE et al., 2000). Nos dois anos de avaliações dos ensaios, registraram-se temperaturas médias em torno de 24°C

no período chuvoso, não aparentando, portanto, ser o fator limitante pela baixa intensidade da doença (Figuras 3).

O molhamento foliar também pode causar elevação na germinação do fungo, como observado por Kushalappa & Chaves (1980). Neste ensaio, o molhamento foliar registrado no segundo ano (2006) foi superior em relação a 2005; no entanto, não houve diferença na quantidade de doença, nos dois sistemas de cultivo. Considerando-se, portanto, que as condições climáticas não foram limitantes à ocorrência e progresso da ferrugem, atribui-se à baixa carga pendente e conseqüente menor susceptibilidade a doenças os níveis relativamente reduzidos de ferrugem constatados.

Quanto ao enfolhamento, observou-se diferença significativa ($P \leq 0,05$) entre os sistemas de produção, com o maior índice de área foliar registrado no cafeeiro orgânico (Figura 4), apesar de a ferrugem provocar dano acentuado no enfolhamento do cafeeiro (CHALFOUN & ZAMBOLIM, 1985).

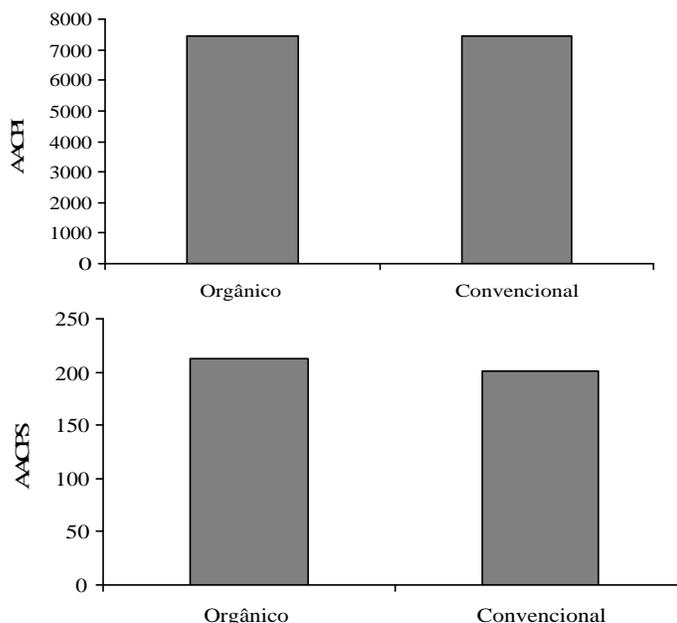


Figura 2 – Área abaixo da curva de progresso da incidência (AACPI) e da severidade (AACPS) da ferrugem em cafeeiros sob sistema de produção orgânico e convencional, em dois ciclos produtivos: safra 2004/2005 e safra 2005/2006. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de *t* (student), a 5%. UFLA, Lavras, MG, 2007.

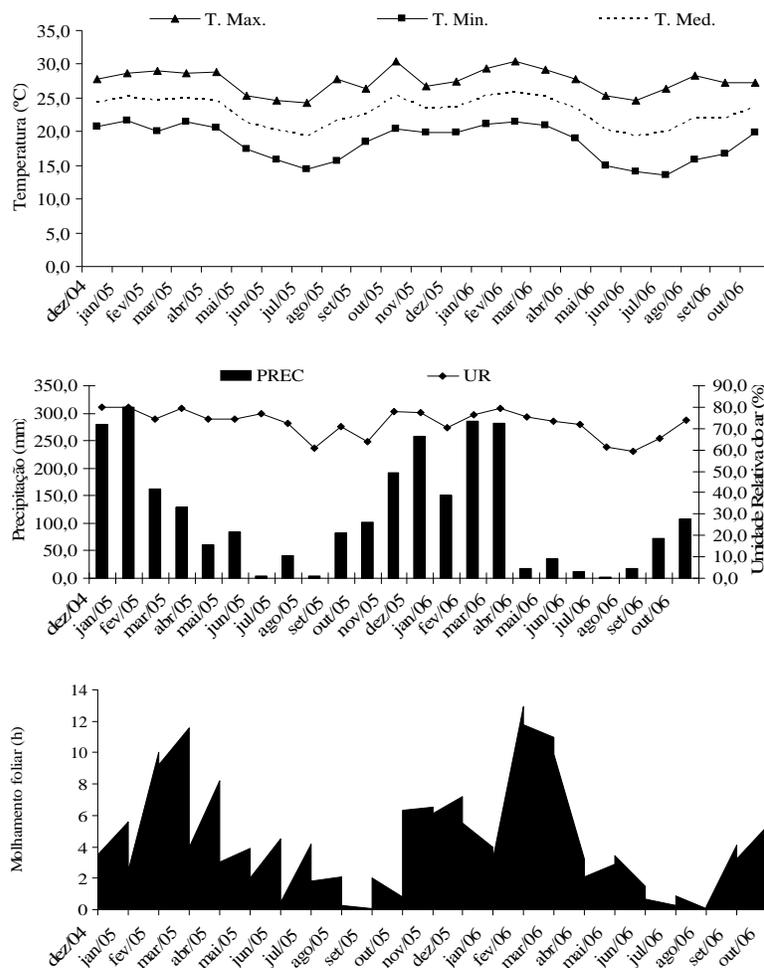


Figura 3 – Temperaturas máxima (T Ma.), média (T Me.) e mínima (T Mi.), precipitação pluviométrica, umidade relativa média do ar e duração do molhamento foliar, no período de dezembro de 2004 a outubro de 2006. UFLA, Lavras, MG, 2007.

A menor intensidade de doenças, associada ao melhor equilíbrio nutricional, conferiu aos cafeeiros no sistema de cultivo orgânico maior enfolhamento em relação ao sistema convencional (Figura 12). Segundo Santos (2006), ocorre melhor retenção ou reposição foliar dos cafeeiros orgânicos após alta incidência de ferrugem.

Os dados de produtividade avaliados no presente estudo corroboram com os resultados de elevada intensidade da doença no cafeeiro convencional nos anos avaliados. Segundo Santos (2006), na safra (2003/2004), obteve-se produtividade em torno de 81,8 sc/ha, para a mesma área; porém, esse foi considerado

ano de alta carga pendente. Na safra seguinte (2004/2005), em que os ensaios já haviam sido instalados, a produtividade (Figura 5) sofreu um acentuado declínio (32,03 sc/ha); resultado semelhante foi constatado na safra seguinte (2005/2006), sendo que neste último esperava-se uma produtividade maior devido ao forte efeito característico da biennialidade da cultura, em virtude da elevada intensidade da ferrugem. Para o cafeeiro conduzido sob cultivo orgânico, as produtividades mantiveram-se constantes ao longo das safras, de modo que a doença pouco influenciou, os resultados.

Com relação à produção, houve diferença significativa entre os sistemas de cultivo, sendo as maiores produtividades registradas no sistema convencional nas duas safras avaliadas.

É importante ressaltar que essa avaliação não envolveu a aplicação de defensivos,

justificando as baixas produtividades nos cafeeiros convencionais. Com isso, a falta de controle específico para as doenças pode ter contribuído muito para a redução da produtividade do sistema convencional, em comparação com anos anteriores ao ensaio.

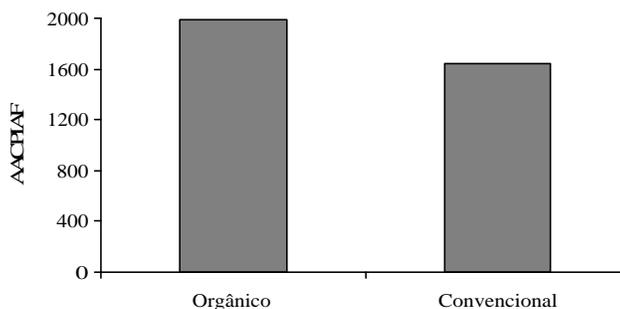


Figura 4 – Área abaixo da curva de progresso do índice de área foliar (AACPIAF) do cafeeiro sob sistema de produção orgânico e convencional, de dois ciclos produtivos: safra 2004/2005 e safra 2005/2006. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de *t* (student), a 5%. UFLA, Lavras, MG, 2007.

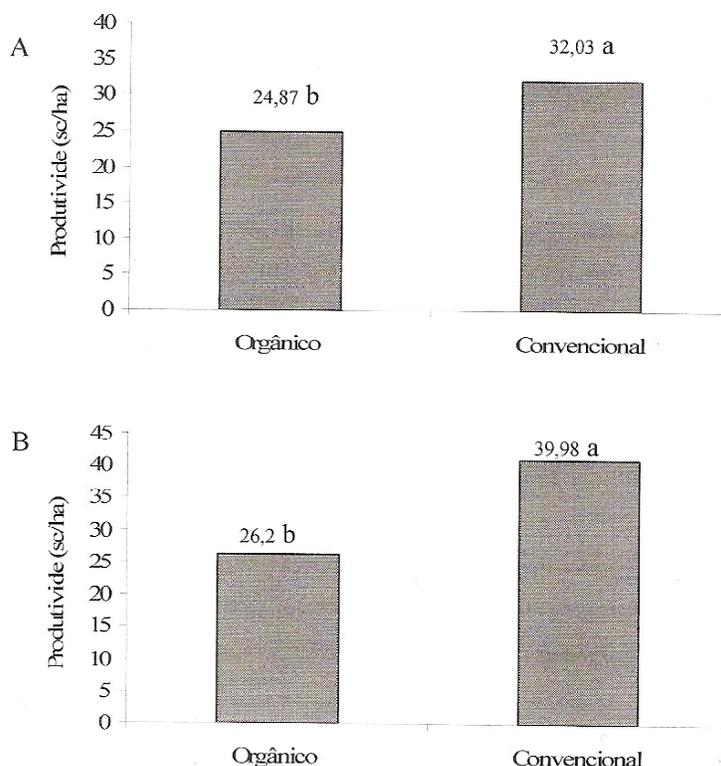


Figura 5 – Produção dos cafeeiros conduzidos sob sistema orgânico e convencional, nas safras 2004/2005 (A) e 2005/2006 (B). Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de *t* (student), a 5%. UFLA, Lavras, MG, 2007.

4 CONCLUSÕES

O progresso da ferrugem foi semelhante entre os sistemas de cultivo orgânico e convencional sem fungicida, em dois ciclos produtivos consecutivos do cafeeiro.

O pico máximo de incidência da ferrugem ocorreu no mês de agosto nos dois sistemas de cultivo.

O enfolhamento foi influenciado pela carga pendente, observando menos enfolhamento no sistema convencional, justamente com maior carga pendente em relação ao orgânico.

5 AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais – Fapemig (EDT_1357-03), pelo financiamento da pesquisa, ao CNPq, pela concessão de uma bolsa de estudos, aos proprietários da Fazenda Cachoeira e Fazenda Taquaril, pelo apoio na instalação e condução dos experimentos e ao Sr. Ivan Franco Caixeta, representante da Associação de Cafeicultura Orgânica do Brasil (ACOB), pela parceria e pelo apoio logístico e entendimento das normas de produção de café orgânico.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. **Doenças de plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1996. 289 p.

BRASIL. Instrução Normativa N.007, de 17 de maio de 1999. Estabelece normas de produção de produtos orgânicos vegetais e animais. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 94, p. 11, 19 maio 1999. Seção 1.

CAIXETA, I. F.; PEDINI, S. Comercialização do café orgânico. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214/215, p. 149-152, 2002.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: J. Wiley, 1990. 532 p.

CHALFOUN, S. M.; ZAMBOLIM, L. Ferrugem do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 126, p. 42-46, jun. 1985.

KUSHALAPPA, A. C.; CHAVES, G. M. An analysis of the development of coffee rust in the field. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 5, n. 1, p. 95- 103, fev. 1980.

Coffee Science, Lavras, v. 5, n. 1, p. 1-9, jan./abril. 2010

KUSHALAPPA, A. C.; MARTINS, C. P. Incubation and generation periods for *Hemileia vastatrix* on coffee in Viçosa, Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 6, n. 1, p. 177-183, fev. 1980.

LERNOUD, A. P.; PIOVANO, M. Latin America: country reports. In: WILLER, H.; YUSSEFI, M. (Eds.). **The World of organic agriculture: statistics and emerging trends**. Bonn: IFOAM, 2004. p. 132-147.

MARTINS, M.; MENDES, A. N. G.; ALVARENGA, M. I. N. Incidência de pragas e doenças em agroecossistemas de café orgânico de agricultores familiares em Poço Fundo, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1306-1313, nov./dez. 2004.

MOREIRA, C. F.; MANOEL, R. M.; SEGGES, J. H.; FERNANDES, E. A. N. Avaliação da qualidade do café orgânico produzido sob sombra frente a café orgânico produzido a pleno sol. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 28., 2002, Caxambu. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAPA; PROCAFÉ, 2002. CD-ROM.

OLIVEIRA, C. A.; POZZA, E. A.; OLIVEIRA, V. B.; SANTOS, E. C.; CHAVES, Z. M. Escala diagramática para avaliação de severidade de cercosporiose em folhas de cafeeiro. In: SIMPÓSIO DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. **Resumos...** Vitória: UFES, 2001. p. 80.

ORMOND, J. G. P.; PAULA, S. R. L. de; FAVERET FILHO, P.; ROCHA, L. T. M. da. Agricultura orgânica: quando o passado é futuro. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 15, p. 3-34, 2002.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ VENEGAS, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: CFSEMG, 1999. 359 p.

SAMAYOA, J. O. J.; SANCHEZ, V. G. Enfermedades foliares en café orgânico y convencional. **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, n. 58, p. 9-19, 2000.

SANTOS, F. S. **Epidemiologia e manejo de doenças do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) sob cultivo orgânico**. 2006. 146 p. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

- SHANER, G.; FINNEY, R. E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 70, n. 8, p. 1183-1186, Aug. 1977.
- TEIXEIRA, H.; MAFFIA, L. A.; MIZUBUTI, E. S. Progresso de doenças em sistema convencional e orgânicos de produção de café. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 30, p. 146, ago. 2005. Suplemento.
- UNCTAD. **Organic fruit and vegetables from the tropics: market, certification and production information for producers and international trading companies**. Geneva, 2003. 308 p.
- VALE, F. X. R.; ZAMBOLIM, L.; JESUS JUNIOR, W. C. Efeito da temperatura no período latente de *Hemileia vastatrix* Berk & Br., agente causal da ferrugem do cafeeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Resumos expandidos...** Brasília: Embrapa/Café, 2000. v. 2, p. 175-178.
- VANDERPLANK, J. E. **Host-pathogen interactions in plant disease**. New York: Academic, 1982. 207 p.
- YUSSEFI, M.; WILLER, H. **Organic agriculture worldwide 2002: statistics and future prospects**. Durkheim: Stiftung, Ökologie & Landbau, 2002. 159 p.
- WELLES, J. M.; NORMAN, J. M. Instrument for indirect measurement of canopy architecture. **Agronomy Journal**, Madison, v. 83, p. 818-825, 1991.
- ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do. Perdas na produtividade e qualidade do cafeeiro causadas por doenças bióticas e abióticas. In: ZAMBOLIM, L. **Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade**. Viçosa, MG: UFV, 2000. p. 83-179.