

## INFLUÊNCIA DO CONSÓRCIO ENTRE CAFÉ E ESPÉCIES FRUTÍFERAS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOBRE A OCORRÊNCIA DA FERRUGEM<sup>1</sup>

Sara Maria Chalfoun<sup>2</sup>; Alessandro Botelho Pereira<sup>3</sup>; Giselle Christiane de Souza Pimentel<sup>4</sup>; Christiano de Sousa Machado Matos<sup>5</sup>; Caroline Lima Angélico<sup>6</sup>; Graziella Evaristo de Moraes<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café

<sup>2</sup> Pesquisadora, DSc. EPAMIG Sul, Lavras, MG, chalfoun@epamig.br

<sup>3</sup> Bolsista Consórcio Pesquisa Café, BS, EPAMIG Sul, Lavras, MG, alessandro1989@hotmail.com

<sup>4</sup> Bolsista Consórcio Pesquisa Café, DSc, EPAMIG Sul, Lavras, MG, gitostes@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Bolsista Consórcio Pesquisa Café/EPAMIG, Lavras, MG, christianomatos@epamig.ufla.br

<sup>6</sup> Bolsista Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do Café, Lavras, MG, climaangelico@gmail.com

<sup>7</sup> Bolsista Iniciação Científica CNPq, EPAMIG Sul, Lavras, MG, graziella.moraes@agronomia.ufla.br

**RESUMO:** Visando adaptar as lavouras ao novo cenário climático, a pesquisa brasileira vem sendo impulsionada para a busca de soluções mais ecológicas e economicamente viáveis, principalmente para os pequenos e médios agricultores. Dessa forma, a presente pesquisa objetivou definir o efeito da utilização de espécies frutíferas, plantadas em diferentes espaçamentos sobre a ocorrência e evolução da ferrugem do cafeeiro, visando o manejo apropriado tanto da cultura consorciada quanto do cafezal, para que ambos possam produzir satisfatoriamente. O experimento encontra-se instalado em uma propriedade particular, localizada no município de Santo Antônio do Amparo-MG. Espécies frutíferas (*Persea americana*) abacate e *Macadamia integrifolia* (macadâmia), foram distribuídas entre as plantas na linha dos cafeeiros em dois espaçamentos, 7x13,6m e 14x 13,6m para o abacateiro e para a macadâmia 5x 13,6 e 8x 13,6 e a testemunha em pleno sol. Para a determinação da incidência da ferrugem foram coletados a cada 30 dias, 100 folhas por parcela a qual foi determinada pela contagem do número de folhas com sintomas da doença. Foram avaliadas as folhas coletadas de novembro de 2015 a setembro de 2018. Os dados climáticos foram obtidos na estação climatológica mais próxima ao experimento. O estudo revelou uma ocorrência de ferrugem significativamente mais elevada nas plantas arborizadas. A evolução tardia da ferrugem deveu-se a alterações nas condições climáticas e as diferenças na intensidade da doença a bienalidade na produção do café.

**PALAVRAS-CHAVE:** sustentabilidade, *Hemileia vastatrix*, temperatura e precipitação.

### INFLUENCE OF THE CONSORTIUM BETWEEN COFFEE AND FRUIT SPECIES AND CLIMATE CHANGE ON THE OCCURRENCE OF RUST

**ABSTRACT:** Aiming to adapt the crops in a new climatic scenario, Brazilian research has been driven towards a search for more ecological and economically viable solutions, especially for small and medium farmers. Thus, a research present aimed to define the effect of the use of fruit species, to plant in different spaces and to develop the coffee crop, aiming the development of intercropping on the coffee tree, so that both could be produced satisfactorily. The experiment is in a private property, located in the municipality of Santo Antônio do Amparo-MG. Fruit species (*Persea americana*) avocado and *Macadamia integrifolia* (macadamia) were distributed as plants in the coffee line in two spaces, 7x13,6m and 14x 13,6m for the avocado tree and for a macadamia 5x 13,6 and 8x 13,6 and controls in full sun. To determine the the rust incidence it was collected at each 30 days, 100 leaves per plot that were classified by counting the number of leaves with symptoms of the disease. They were analyzed the leaves collected from November 2015 to September 2018. The climatic data were collected in the climatological station closest to the experiment. The results obtained showed superior rust levels in the wooded plants treatments in both spacings in relation to coffee sun cultivation. The late evolution of rust was due to changes in climatic conditions and differences in disease intensity was due to bienniality in coffee production.

**KEY WORDS:** sustainability, *Hemileia vastatrix*, temperature, rainfall.

### INTRODUÇÃO

Quando o café foi introduzido na Ásia e América Latina, inicialmente era cultivado sob a sombra para reter os atributos fisiológicos de plantas de sombra. Na década de 1950, no Brasil, o uso da sombra foi abandonado como uma prática regular para aumentar a produção (Damatta e Rodríguez, 2007) e o controle de pragas e doenças, especialmente a ferrugem do café *Hemileia vastatrix* e pragas, especialmente a broca-do-café (Damatta et al., 2002).

Visando adaptar as lavouras ao novo cenário climático, a pesquisa brasileira vem sendo impulsionada para a busca de soluções mais ecológicas e economicamente viáveis, principalmente para os pequenos e médios agricultores (Ricci et al., 2005), tornando a arborização em uma alternativa viável.

Os principais efeitos do sombreamento no cultivo do café estão associados com a ciclagem de nutrientes; a presença de controladores naturais de pragas e doenças; melhor utilização da mão-de-obra na entressafra e atenuante da ação prejudicial dos ventos, decréscimo das flutuações da temperatura do ar em torno de 2-3°C e da velocidade dos ventos, e elevação da umidade do ar (Valentini et al.2010; Baliza et al., 2013; Ovalle Rivera et al., 2015).

Entretanto, a arborização envolve uma série de aspectos a serem considerados, tais como o nível de sombra, a diversidade e natureza das espécies de sombra, número de extratos e a distribuição horizontal, cujos efeitos são necessários de ser elucidados para o desenvolvimento de novos “Bons Sistemas” para lidar com a mudança climática e os complexos efeitos sobre o potencial ataque de pragas e doenças (Avelino et al.,2007; Botelho et al.,2015).

Avelino et al. (2015) estudando a crise promovida pelo agravamento da ferrugem do café na Colômbia e América Central (2008–2013), seu impacto, causas prováveis e soluções propostas, citam que o manejo da sombra também afeta a ferrugem. Na América Central, foram observadas intensidades de ferrugem do café, igualmente elevadas, em parcelas de café sob sombra e exposição total ao sol.

O balanço desses efeitos antagônicos é variável e as vezes controverso. Uma elevada percentagem de sombra pode reduzir o ataque de ferrugem por reduzir a produção. Entretanto, a sombra também ameniza a variação de temperaturas, intercepta a luz e provavelmente aumenta a umidade na lavoura, sendo esses efeitos favoráveis ao aumento da ferrugem (Lopez-Bravo et al. 2012).

Um aspecto relevante, de grande importância para o pequeno produtor, é ser uma alternativa de renda para o custeio da lavoura cafeeira na ausência de créditos bancários; ou para os grandes produtores, que terá na cultura consorciada, uma renda adicional. Portanto, ao se planejar a arborização da lavoura deve-se ter em mente os objetivos da mesma, para a definição das espécies a serem plantadas.

Dessa forma, a presente pesquisa objetivou definir o efeito da utilização das espécies frutíferas *Persea americana* (abacateiro) e *Macadamia integrifolia* (macadâmia), plantadas em diferentes espaçamentos sobre a ocorrência e evolução da ferrugem do cafeeiro, visando o manejo apropriado tanto da cultura consorciada quanto do cafezal, para que ambos possam produzir satisfatoriamente.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento encontra-se instalado em uma propriedade particular, localizada no município de Santo Antônio do Amparo-MG, cujas coordenadas são 20° 54' 58,1" S e 44° 51' 13,7" W. A região apresenta altitude de 1089 m, temperatura média de 19,8 °C e precipitação 1670 mm/ano.

Dois espécies frutíferas foram implantadas concomitantemente com a lavoura de café em dezembro de 2012, sendo a cultivar Catuai- IAC 99 e o delineamento em blocos casualizados. As espécies frutíferas (*Persea americana*) abacate e *Macadamia integrifolia* (macadâmia), foram distribuídas entre as plantas na linha dos cafeeiros em dois espaçamentos, 7x13,6m e 14x 13,6m para o abacateiro e para a macadâmia 5x 13,6 e 8x 13,6 e a testemunha em pleno sol. No espaçamento das entrelinhas foram fixadas três linhas de cafeeiros intercalados às espécies de sombra, num total de 13,6 m entre as linhas arborizadas. Para a determinação da incidência da ferrugem foram coletados a cada 30 dias, 100 folhas por parcela a qual foi determinada pela contagem do número de folhas com sintomas da doença. Foram avaliadas as folhas coletadas de novembro de 2015 a setembro de 2018. Os dados climáticos foram obtidos na estação climatológica mais próxima ao experimento, distante a 20 Km do mesmo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram que nos três anos estudados a doença começou a evoluir tardiamente, a partir de abril e maio, e atingiu um pico nos meses de agosto e setembro, em ambos os sistemas de cultivo. (Tabela 1). Tal comportamento justifica-se pela ocorrência de temperaturas mais elevadas nos meses de janeiro, fevereiro e março, próximas ao limite desfavorável para o desenvolvimento da doença (30° C). Com relação à intensidade da doença verificou-se que a arborização determinou uma elevação na mesma nas duas espécies frutíferas utilizadas no sistema arborizado, concordando com resultados obtidos anteriormente. (Avelino et al., 2015)

Outro fator determinante da alteração na evolução da doença consistiu na ocorrência de temperaturas mais favoráveis nos meses posteriores, ou seja, maio, junho e julho, aliadas à ocorrência de chuvas esporádicas que determinaram a elevação da ferrugem durante esse período, concordando com a afirmativa de Baker, 2014. Observa-se, no entanto, que no ano de 2018, o período de abril a agosto foi tipicamente seco, sendo os índices de ferrugem reduzidos em todos os tratamentos avaliados (Figura 2).

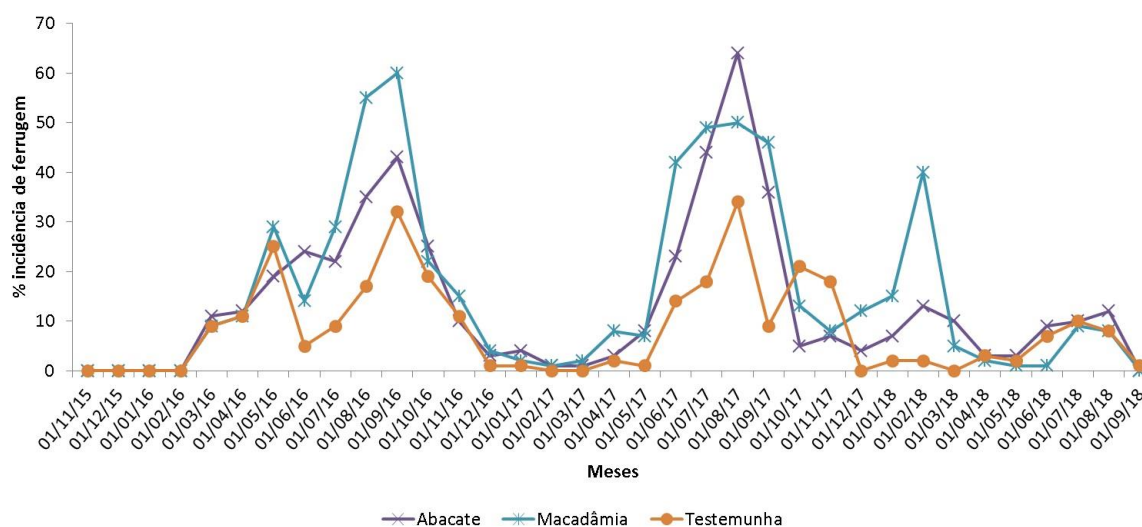


Figura 1: Efeito da arborização sobre os valores médios de incidência de ferrugem no período de novembro de 2015 a setembro de 2018.

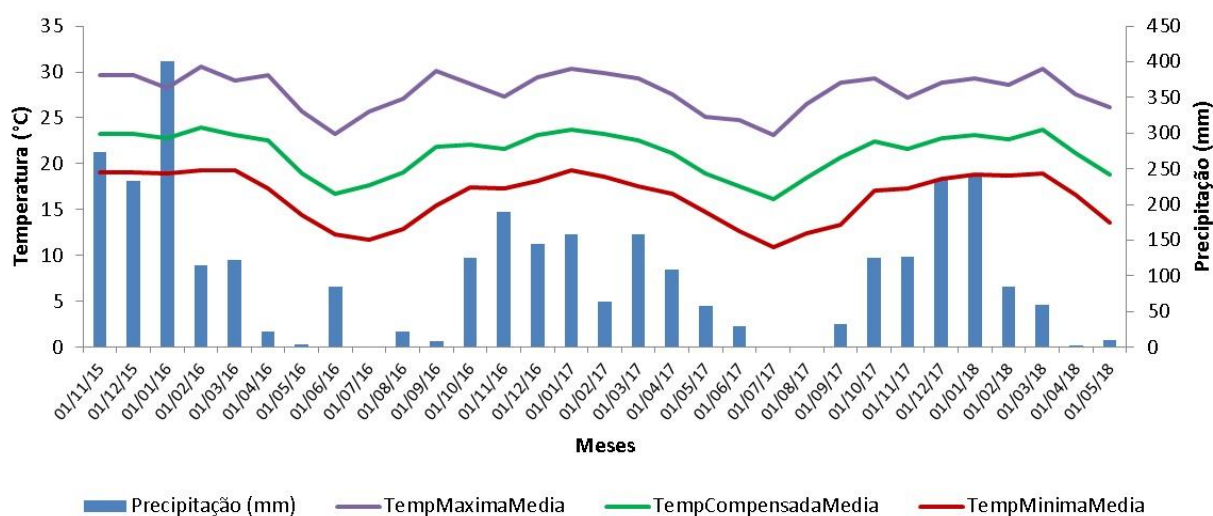


Figura 2: Valores médios de variáveis climáticas no período de novembro de 2015 a maio de 2018 - Santo Antônio do Amparo, MG.

## CONCLUSÕES

1. O estudo revelou uma ocorrência de ferrugem significativamente mais elevada nas plantas arborizadas. Diminuição na luz solar direta e maior umidade podem ter favorecido a ferrugem no sistema cafeeiro arborizado.
2. A evolução tardia da ferrugem deveu-se a alterações nas condições climáticas e as diferenças na intensidade da doença a bienalidade na produção do café.

## AGRADECIMENTOS

Ao Consórcio Pesquisa Café; Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais-FAPEMIG; Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do Café – INCT do Café.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVELINO, J.; CABUT, S.; BARBOZA, B.; BARQUERO M.; ALFARO, R., ESQUIVEL, C.; DURAND, J.-F.; CILAS, C. Topography and crop management are key factors for the development of american leaf spot epidemics on coffee in Costa Rica. *Phytopathology*, Davis, v.97, p. 1532–1542, 2007.
- AVELINO, J.; CRISTANCHO, M.; GEORGIOU, S.; IMBACH, P.; AGUILAR, L.; BORNEMANN, G.; LÄDERACH, P.; ANZUETO, F.; ALLAN, J.; HRUSKA, A.J.; MORALES, C. The coffee rust crises in Colombia and Central America (2008–2013): impacts, plausible causes and proposed solutions. *Food Security*, New York, v.7, n.2, p. 301-321, 2015.
- BALIZA, L.F.; CUNHA, R. L.; VOLPATO, M. M. L.; CARVALHO, V. L. Parâmetros meteorológicos em cafeeiros arborizados com aleias de leguminosas e a pleno sol, em São Sebastião do Paraíso, MG. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 10., 2013, Belo Horizonte. Resumos expandidos... Belo Horizonte: EPAMIG, 2013. CD-ROM.
- BAKER, P. The ‘Big Rust’: an update on the coffee leaf rust situation. *Disease & Pest Control*, v.37, 3p. 2014.
- BOTELHO, C.E.; CARVALHO, J.P. F.; VENTURIN, R. P.; SILVA, V. A.; CUNHA, R. L.; MOURA, W.M.; Estratégias para convivência com o déficit hídrico. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.36, n.285, p.50-58, 2015.
- DAMATTA, F.M.; RENA, A.B. Ecofisiologia de cafezais sombreados e a pleno Sol. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). O estado da arte de tecnologias na produção de café. Viçosa: UFV, p. 93-135, 2002.
- DAMATTA, F.M., RODRÍGUEZ, N. Producción sostenible de cafetales en sistemas agroforestales en el neotrópico: una visión agronómica y eco-fisiológica. *Agronomía Colombiana*, Bogotá, v. 25, p. 113-123, 2007.
- LOPEZ-BRAVO, D. F., VIRGINIO-FILHO, E. D. M. ;AVELINO, J. Shade is conducive to coffee rust as compared to full sun exposure under standardized fruit load conditions. *Crop Protection*. v. 38, p.21-29, 2012.
- OVALLE-RIVERA, O. et al. Projected shifts in *Coffea arabica* suitability among major global producing regions due to climate change. v.10, n. 4, 2015.
- RICCI, M. dos S. F.; ALVES, B. J. R.; MIRANDA, S. C. de; OLIVEIRA, F. F. de. Growth rate and nutritional status of an organic coffee cropping system. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.62, p.138-144, 2005.
- VALENTINI, L.S. de P.; CAMARGO, M. B. P. de.; ROLIM, G. S.; SOUZA, P. S.; GALLO, P. B. Temperatura do ar em Sistemas de Produção de café Arábica em monocultivo e arborizados com seringueira e coqueiro-anão na região de Mococa, SP. *Bragantia*, Campinas, v. 69, n.4, p.1005-1010, 2010.