

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO**  
**PATROCÍNIO**  
**Graduação em Agronomia**

**ACOMPANHAMENTO DA EVOLUÇÃO DE FERRUGEM E  
CERCOSPORIOSE EM FUNÇÃO DE CULTIVARES DE CAFEIEIRO**

Miguel Silva Rabelo

**PATROCÍNIO - MG**  
**2018**

**MIGUEL SILVA RABELO**

**ACOMPANHAMENTO DA EVOLUÇÃO DE FERRUGEM E  
CERCOSPORIOSE EM FUNÇÃO DE CULTIVARES DE CAFEIEIRO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
como exigência parcial para obtenção do grau  
de Bacharelado em Agronomia, pelo  
Centro Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientador: Prof. D.Sc. Aquiles Junior da  
Cunha

**PATROCÍNIO - MG  
2018**

## FICHA CATALOGRÁFICA

630

R114a

Rabelo, Miguel Silva.

Acompanhamento da evolução de ferrugem e cercosporiose em função de cultivares de cafeeiro/ Miguel Silva Rabelo. - Patrocínio: Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, 2018.

Trabalho de conclusão de curso - Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - Faculdade de Agronomia.

Orientador: Prof. D.Sc. Aquiles Junior da Cunha

1. Doença. 2. Patógenos. 3. Variedade.



Centro Universitário do Cerrado Patrocínio  
Curso de Graduação em Agronomia

Trabalho de conclusão de curso intitulado “Acompanhamento da evolução de ferrugem e cercosporiose em função de cultivares de cafeeiro”, de autoria do graduando Miguel Silva Rabelo, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof. DSc. Aquiles Junior da Cunha - Orientador

Instituição: UNICERP

---

Prof. MSc. Nayara Cecilia Rodrigues Costa

Instituição: UNICERP

---

Prof. MSc. Guilherme dos Reis Vasconcelos

Instituição: UNICERP

Data de aprovação: 04/12/2018

Patrocínio, 04 de dezembro de 2018

## **DEDICO**

*Este trabalho aos meus pais Cícero Aparecido Rabelo & Viscivânia Maria Silva Rabelo, ao meu irmão Michel Silva Rabelo e a minha Tia Ir. Zaida Rabello, que abriram os meus caminhos me proporcionando o privilégio de estudar e ter um futuro promissor.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a *DEUS* por ter me dado forças e o privilégio de poder estudar e realizar mais esta conquista.

Agradeço principalmente aos meus pais por terem me incentivado sempre com todos seus esforços e dificuldade para que eu pudesse ter chegado até aqui.

Agradeço a minha tia Ir. Zaída Rabello pelo mesmo motivo.

Agradeço ao meu irmão Michel Silva Rabelo por ter me dado força e ajuda com a elaboração deste trabalho.

Agradeço a instituição UNICERP por ter me proporcionado condições e possibilidade de adquirir o conhecimento na área de agrária.

Agradeço ao meu orientador e amigo D.Sc. Aquiles Junior da Cunha pela paciência, dedicação, dicas e conselhos quanto à elaboração deste trabalho.

Agradeço a todos os meus amigos que tive o grande prazer de conhecer neste curso, por termos passado momentos difíceis e felizes. A todos que me ajudaram de alguma forma e me fez aprender e ser uma pessoa melhor.

Agradeço a todos os professores do CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO PATROCÍNIO, pela companhia, ajuda, dedicação, responsabilidade e respeito pelo que fazem. Sem eles jamais poderíamos ter chegado tão longe em nossas vidas.

Agradeço a todos os amigos e funcionários do CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO PATROCÍNIO, pela companhia, ajuda, e sempre nos cumprimentar com sorriso no rosto.

Agradeço ao amigo, professor, empresário e técnico agrícola Eduardo Francisco da Cunha pelo ensinamento sobre a cultura do café, a recepção da minha pessoa em sua empresa BIOTERRA e as visitas nas fazendas. Toda sua dedicação, ensinamento, respeito e paciência, além da sua amizade, me proporcionou o conhecimento em campo que necessito para ser um bom profissional.

Agradeço a minha namorada pelo incentivo e força quanto aos estudos.

Por fim, a todos que de maneira direta ou indireta fez parte da minha caminhada  
MUITO OBRIGADO.

## RESUMO

Atualmente o Brasil é o maior produtor mundial de café, com uma produção média anual de 45 milhões de sacas. O estado de Minas Gerais corresponde a 53% da produção nacional devido a grande diversidade de solos, condição climática, espécies, variedades e apresentar inúmeras organizações de pesquisa que conduzem o desenvolvimento. As mudanças climáticas têm intensificado o aumento de epidemias como a ferrugem (*Hemileia vastatrix*) e a cercosporiose (*Cercospora coffeicola*). O reflexo disto é a aquisição de novos padrões relacionados à produtividade, qualidade de bebida, rusticidade e resistência a patógenos. Por isso a recomendação e escolha das cultivares é de extrema importância. As principais doenças do cafeeiro são a ferrugem e cercosporiose que compromete a qualidade e o produto final. A ferrugem do cafeeiro causa danos de forma indireta, ou seja, provocando desfolha da planta. O desenvolvimento desta doença ocorre em planta com ou sem frutos. Alguns fatores que influenciam o desenvolvimento da doença são a densidade de plantio, o nível de resistência do cultivar e o potencial da cultura à alta produtividade. No lado sul ocorre maior progresso da doença devido ao maior período de molhamento foliar e devido a menor exposição ao sol. A cercosporiose é a segunda doença mais importante da cafeicultura. As condições climáticas como a umidade relativa alta, temperatura amena, excesso de insolação e déficit hídrico favorece essa doença. A severidade desta doença esta além do ataque as folhas, pois esta também ataca os frutos. O desequilíbrio nutricional em relação ao cálcio e ao potássio e a presença de grandes concentrações de alumínio favorece o patógeno chamado de cercospora negra. As condições de manejo e a utilização de cultivares resistente podem alterar a intensidade destas doenças. O uso dessas cultivares resistentes tem como vantagem a redução do uso de controle químico e redução da doença em campo.

**Palavras chave:** Doença. Produtividade. Variedades.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	11
2.1 Objetivo geral.....	11
2.2 Objetivos específicos.....	11
<b>ACOMPANHAMENTO DA EVOLUÇÃO DE FERRUGEM E CERCOSPORIOSE EM FUNÇÃO DE CULTIVARES DE CAFEEIRO</b> .....	12
<b>RESUMO</b> .....	12
<b>ABSTRACT</b> .....	13
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	15
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	17
<b>4 CONCLUSÃO</b> .....	24
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	25
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	28
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	29

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o café foi e ainda é para várias regiões produtoras a força propulsora do desenvolvimento sócio-econômico. Com uma produção anual em média de 45 milhões de sacas de café, possui uma parcela de aproximadamente 30% do mercado internacional, sendo o principal produtor e exportador de café do mundo seguido pelo Vietnã, Colômbia e Indonésia. O estado de Minas Gerais se destaca pela produção do café arábica e a cadeia produtiva do café se caracteriza por apresentar inúmeras organizações, instituições e centros de pesquisa que conduzem o desenvolvimento, o controle e o aperfeiçoamento da atividade cafeeira no estado (OLIVEIRA et al., 2008). A principal característica do café cultivado no Brasil é devido a sua grande diversidade de solos, condição climática, espécie e variedades cultivadas e técnicas de cultivo em cada região.

O reflexo dessa infra-estrutura é a contribuição de Minas em 46,50% da área plantada e 53% da produção nacional de café. A estatal Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) prevê que o país produzirá de 54,44 milhões a 58,51 milhões de sacas em 2018, o que seria um recorde e a oferta global de café passará para um superávit na safra 2018/19. Já a safra de café 2019/20 foi estimada em 54 milhões de sacas, sendo 39 milhões de arábica e 15 milhões de robusta (Conab, 2018).

Atualmente, a atividade cafeeira vem adquirindo novos padrões relacionados à produtividade, qualidade de bebida, rusticidade e resistência a patógenos. Por isso deve-se ficar atento quanto à escolha e a recomendação dos cultivares. Devido às mudanças climáticas, as doenças têm se intensificado e o microclima pode favorecer o aumento de epidemias como a ferrugem (*Hemileia vastatrix*) e a cercosporiose (*Cercospora coffeicola*). Essas são as principais doenças do cafeeiro que são responsáveis por prejuízos quantitativos como a redução no rendimento, redução na produção e na qualidade do produto final. Em alguns casos, essas doenças podem comprometer cerca de 50% da produção do cafeeiro (GREE, 1993; ZAMBOLIM et al., 1997).

A ferrugem do cafeeiro é causada pelo fungo *H. vastatrix*, espécie descrita por Berkeley, em 1869, no Sri Lanka (ZAMBOLIM et al., 1997). Os danos causados pela ferrugem são de forma indireta, ou seja, pela indução de desfolha por ocasião da colheita, variando de acordo com as condições climáticas, a suscetibilidade do cultivar utilizado e a

carga de frutos pendentes (CARVALHO; CHALFOUN, 1998). O desenvolvimento natural da ferrugem ocorre em plantas com e sem frutos dispostas lado a lado (COSTA et al., 2006). Os fatores que influenciam a taxa de desenvolvimento dessa doença são a densidade de plantio, o nível de resistência do cultivar e o potencial da cultura à alta produtividade (VALE et al., 2000). No lado sul ocorre maior progresso da doença devido ao maior período de molhamento foliar e devido a menor exposição ao sol. O resultado de tudo é a queda precoce das folhas que resulta em menor vingamento da florada, menor vingamento dos chumbinhos e também seca dos ramos plagiotrópicos (GREE, 1993; ZAMBOLIM et al., 1997).

A cercosporiose é causada pelo fungo *C. coffeicola*, sendo considerada a segunda doença mais importante da cafeicultura, pois causa danos de 15% a 30% comprometendo a produtividade (CARVALHO et al., 2005). As condições climáticas que favorecem essa doença são a umidade relativa alta, temperatura amena, excesso de insolação e déficit hídrico. Além desta doença atacar as folhas, esta pode ocorrer nos frutos provocando sua queda devido a maturação acelerada. Os frutos doentes apresentam uma redução de qualidade. O desequilíbrio nutricional em relação ao cálcio e ao potássio, a presença de grandes concentrações de alumínio, favorece o patógeno denominado cercospora negra. As condições ideais para o aparecimento das doenças geralmente são umidade relativa alta, temperaturas entre 10°C e 25°C e excesso de insolação. A disseminação do patógeno na lavoura é feita por água, vento e insetos.

Dessa forma as condições de manejo, como a direção de plantio do cafeeiro, expondo sua face à radiação solar, podem alterar a intensidade de doenças de parte aérea por modificar o período de molhamento e de sombreamento das folhas. Por isso, a utilização de cultivares resistente tem como vantagens a redução do uso de controle químico evitando perdas de produtividade, diminuindo problemas ambientais e reduzindo os efeitos de desequilíbrios.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar a evolução e a incidência de ferrugem e cercosporiose no cafeeiro em função dos cultivares.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Avaliar a incidência da cercosporiose, de dois em dois meses, em diferentes cultivares de cafeeiro.
- Avaliar a incidência da ferrugem, de dois em dois meses, em diferentes cultivares de cafeeiro.

## ACOMPANHAMENTO DA EVOLUÇÃO DE FERRUGEM E CERCOSPORIOSE EM FUNÇÃO DE CULTIVARES DE CAFEIEIRO

Miguel Silva Rabelo<sup>1</sup>; Aquiles Junior da Cunha<sup>2</sup>

### RESUMO

As mudanças climáticas têm intensificado o aumento de epidemias como a ferrugem (*Hemileia vastatrix*) e a cercosporiose (*Cercospora coffeicola*). O reflexo disto é a aquisição de novos padrões relacionados à produtividade, qualidade de bebida, rusticidade e resistência a patógenos. Dessa forma, esse estudo teve como objetivo avaliar a incidência de ferrugem e cercosporiose em seis cultivares de cafeeiro, de dois em dois meses, na região de Patrocínio/MG. Foram seis tratamentos correspondentes às cultivares de cafeeiro Catuaí IAC-62, Mundo Novo IAC 379/19, Topázio MG 1190, Tupi 125 RN, Catiguá MG-52 e Oeiras sendo que os três últimos cultivares citados possui resistência à ferrugem (*H. vastatrix*). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições e cada parcela foi composta por 15 plantas, sendo avaliada as 10 plantas centrais. A avaliação do progresso da doença no campo foi realizada de dois em dois meses, sendo coletada 10 folhas e frutos com cercosporiose obtidos da retirada do terço médio de cada 10 plantas centrais totalizando em 100 folhas e frutos. Não houve diferença na infecção de ferrugem, cercosporiose nas folhas e nos frutos entre as cultivares avaliadas no experimento, apenas houve um aumento da infecção ao longo dos meses nas cultivares.

**Palavras chave:** Clima. Epidemia. Patógenos. Resistência.

<sup>1</sup> Discente do curso de Agronomia do UNICERP.

<sup>2</sup> Docente do Curso de Agronomia e coordenador do Curso de Cafeicultura do UNICERP.

## MONITORING THE EVOLUTION OF FERRUGEM AND CERCOSPORIOSE IN THE FUNCTION OF COFFEE CULTIVARS

### ABSTRACT

The climate changes has intensified the increase of epidemics such as ferrugem (*Hemileia vastatrix*) and cercosporiose (*Cercospora coffeicola*). The reflex of this is the acquisition of new standards related to quality, drink quality, rusticity and resistance to pathogens. Thus, this study had as objective to assess the incidence of ferrugem (*H. vastatrix*) and cercosporiose (*C. coffeicola*) in six coffee cultivars, of two in two months, in the region of Patrocínio/MG. Its were six treatments corresponding to coffee cultivars Catuaí IAC-62, Mundo Novo IAC 379/19, Topázio MG 1190, Tupi 125 RN, Catiguá MG-52 and Oeiras being that the last three cultivars have resistance the ferrugem (*H. vastatrix*). The experimental design was a randomized blocks with four replicates and each plot was composed of fifteen plants, being evaluated the ten central plants. The evaluation of the progress of the disease in the field was made of two in two months, being collected ten leaves and fruits with cercosporiose gotted from the withdrawal of the middle third of each ten central plants totaling one hundred leaves and fruits. There was no difference in the infection of ferrugem, cercosporiose in the leaves and fruits between the cultivars evaluated in the experiment, there was only an increase in infection over the months in all cultivars.

**Keywords:** Climate. Epidemic. Pathogen. Resistance.

## 1 INTRODUÇÃO

O segredo para se obter sucesso na cafeicultura é a escolha de uma boa cultivar. Deve-se ficar atento quanto à escolha e recomendação dos cultivares levando em consideração os materiais de alta produtividade, boa qualidade de bebida, rusticidade, resistência a patógenos, a topografia do terreno, precipitação local, o fotoperíodo e maturação uniforme dos frutos. Atualmente, devido às mudanças climáticas, as doenças vêm atacando o cafeeiro severamente. O microclima pode favorecer o aumento de epidemias como a ferrugem (*Hemileia vastatrix*) e a cercosporiose (*Cercospora coffeicola*), sendo essas as principais doenças do cafeeiro responsáveis por prejuízos quantitativos com redução no rendimento, na produção e na qualidade do produto final (Carvalho; Chalfoun, 2001; Santos, 2002).

A ferrugem do cafeeiro é causada pelo fungo *H. vastatrix*, espécie descrita por Berkeley, em 1869, no Sri Lanka (ZAMBOLIM et al., 1997). Os danos ocasionados pela ferrugem são indiretos, pela indução de desfolha na colheita podendo variar de acordo com as condições climáticas da região, a suscetibilidade da cultivar utilizada e a carga de frutos pendentes (CARVALHO e CHALFOUN, 1998). O aumento da suscetibilidade do cafeeiro em fase de produção é comprovado pela observação do desenvolvimento natural da ferrugem em plantas com e sem frutos, dispostas lado a lado (COSTA et al., 2006). Os fatores que influenciam a taxa de desenvolvimento da ferrugem são a densidade de plantio, o nível de resistência da cultivar e o potencial da cultura à alta produtividade (VALE et al., 2000). De acordo com estudos realizados verifica-se que a incidência e intensidade da ferrugem são decorrentes, dentre outros fatores, do manejo adotado pelo produtor (ACUÑA, 1985). No lado sul ocorre maior progresso da doença devido ao maior período de molhamento foliar e devido a menor exposição ao sol. A queda precoce das folhas resulta em menor pegamento da florada, menor pegamento dos chumbinhos e também seca dos ramos plagiotrópicos, ou produtivos, comprometendo em alguns casos em mais de 50% a produção do cafeeiro (GREE, 1993; ZAMBOLIM et al., 1997).

No Brasil a cercosporiose *C. coffeicola*, espécie descrita por Berkeley em 1887, é considerada a segunda doença mais importante, pois causa danos, de 15% a 30% comprometendo a produtividade do cafeeiro (CARVALHO et al., 2005). De acordo com o mesmo autor as principais condições climáticas que favorecem a doença são a umidade

relativa alta, temperatura amena, excesso de insolação e déficit hídrico. Samayoa e Sanches (2000) constataram maior incidência de cercosporiose no cafeeiro convencional, que apresentou severa desfolha. Além dos sintomas nas folhas, a doença pode ocorrer nos frutos. Os frutos doentes apresentam o seu processo de maturação acelerado, caindo antes da colheita e reduzindo as qualidades dos mesmos (ZAMBOLIM et al., 1997). O desequilíbrio nutricional em relação ao cálcio e ao potássio, a presença de grandes concentrações de alumínio, favorece o patógeno denominado cercospora negra. A disseminação do patógeno na lavoura é feita por água, vento e insetos.

Dessa forma as condições de manejo, como a direção de plantio do cafeeiro, expondo sua face à radiação solar, podem alterar a intensidade de doenças de parte aérea por modificar o período de molhamento e de sombreamento das folhas. Por isso, a utilização de cultivares resistentes tem como vantagens a redução do uso de controle químico evitando perdas de produtividade, diminuindo problemas ambientais e reduzindo os efeitos de desequilíbrios. Portanto, o monitoramento de cercosporiose e ferrugem em diferentes cultivares de cafeeiro é importante para o manejo integrado de doenças.

Portanto, o objetivo desse estudo foi avaliar a incidência de ferrugem e cercosporiose em cultivares de cafeeiro na região de Patrocínio/MG.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi conduzido na área experimental da fazenda FUNCECP (Fundação Comunitária Educacional e Cultural de Patrocínio) no Centro Universitário do Cerrado Patrocínio (UNICERP), na latitude 18°57'24.3''Sul, longitude 46°58'44.9'' Oeste, e altitude média de 965 m. A fazenda possui uma área total de 78.600,12 m<sup>2</sup> plantada com café e pomares. O experimento foi conduzido de outubro de 2017 a maio de 2018.

Foram seis tratamentos, correspondente às seguintes cultivares de cafeeiro: Catuaí IAC-62, Mundo Novo IAC 379/19, Topázio MG 1190, Tupi 125 RN, Catiguá MG-52 e Oeiras sendo que os três últimos cultivares citados possui resistência à ferrugem (*H. vastatrix*). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições e cada parcela foi composta por 15 plantas, sendo avaliada as 10 plantas centrais.

O cafeeiro foi adubado com 200 kg de MAP em 24/11/2017, 300 kg de cloreto de potássio em 09/12/2018 e 1033 kg de uréia dividida em 4 aplicações, sendo 133 kg no dia

04/10/2017, 340 kg no dia 09/11/2017, 240 kg no dia 20/11/2017 e 320 kg no dia 08/02/2018. Ambos os adubos foram aplicados a lanço. Também foram aplicados os fungicidas Alto 100 (ciproconazol) no dia 19/12/2017, Abamectin Nortox (abamectina) nos dias 19/12/2017 e 28/03/2018, Calda momento no dia 01/11/2017, Cercobin 500 SC (tiofanato-metilico) no dia 28/03/2018, Priori Xtra (azoxistrobina+ciproconazol) nos dias 19/12/2017 e 28/03/2018 e Tenaz 250 SC (flutriafol) no dia 13/12/2017. As doses que foram usadas são: 0,3 L ha<sup>-1</sup> de Alto 100, 0,5 L ha<sup>-1</sup> de Abamectin Nortox, Calda momento com 9% de cobre, 0,8 L ha<sup>-1</sup> de Cercobin 500 SC, 0,6 L ha<sup>-1</sup> de Priori Xtra e 0,750 L ha<sup>-1</sup> de Tenaz 250 SC, sendo o mesmo aplicado via solo.

A avaliação do progresso da doença no campo foi realizada de dois em dois meses, sendo coletada 10 folhas de cada 10 plantas centrais totalizando em 100 folhas. As amostragens obtidas da retirada das folhas foram do terço médio de cada planta, entre o 3º e o 4º par de folhas dos ramos plagiotrópicos sendo duas folhas de cada ramo plagiotrópico conforme metodologia proposta por Lima (1979). As folhas foram acondicionadas em sacos de papel seguido de posterior quantificação das doenças no laboratório. A porcentagem de ocorrência das doenças foi determinada segundo a expressão:  $\text{Incidência (\%)} = (\text{n}^\circ \text{ de folhas com lesões} \times 100) / (\text{n}^\circ \text{ total de folhas coletadas})$ .

A avaliação do progresso da doença de cercosporiose nos frutos foi de dois em dois meses, sendo coletado 10 frutos de cada 10 plantas centrais totalizando 100 frutos. As amostragens obtidas da retirada dos frutos foram do terço médio de cada planta dos ramos plagiotrópicos. Os frutos foram acondicionados em sacos de papel para posterior quantificação da doença no laboratório. A porcentagem de ocorrência da doença foi determinada segundo a expressão:  $\text{Incidência (\%)} = (\text{n}^\circ \text{ de frutos com lesões} \times 100) / (\text{n}^\circ \text{ total de frutos coletados})$  (Lima,1979).

Os dados avaliados foram submetidos à análise de variância e quando significativo às médias dos tratamentos foram comparados pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância utilizando o programa computacional SISVAR® (FERREIRA, 2000).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra o índice de infecção de ferrugem (*Hemileia vastatrix*) nas folhas em função de cultivares de cafeeiro. Pode se observar que o índice de infecção de ferrugem foi baixo em todas as avaliações, não havendo diferenças significativas entre as cultivares avaliadas no experimento.

Tabela 1. Índice de infecção de ferrugem (%) nas folhas em função de cultivares de cafeeiro

CULTIVARES	INFECCÃO DE FERRUGEM (%)			
	NOV	JAN	FEV	ABR
OEIRAS	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
TOPÁZIO	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
TUPI	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
CATIGUÁ	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
CATUAÍ	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
MUNDO NOVO	0,0 a	0,0 a	0,0 a	5,0 a
DMS	0,0	0,0	0,0	9,4
CV (%)	0,0	0,0	0,0	489,9

\* Médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey a 0,05 de significância.

Os índices observados para infecção por ferrugem (%) estão demonstrados no Gráfico 1.

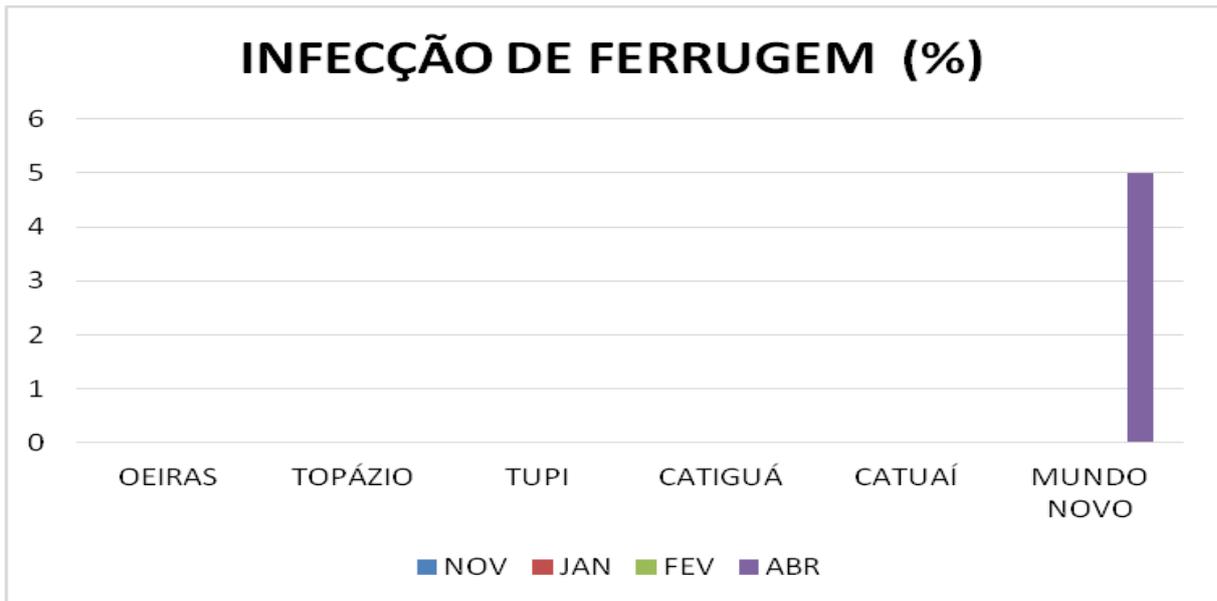


Gráfico 1. Índice de infecção de ferrugem (%) nas folhas em função de cultivares de cafeeiro

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, não houve infecção de ferrugem nas cultivares resistentes (Oieras, Tupi e Catiguá) em todos os meses avaliados, de novembro a abril. Para as cultivares suscetíveis à ferrugem (Topázio, Catuaí e Mundo Novo), os índices de infecção mostraram-se extremamente baixos, o que se deve ao fato do controle ter sido eficiente com as aplicações de fungicidas. Apesar da cultivar Mundo Novo apresentar índice de infecção de 5% em Abril, esse valor não diferiu estatisticamente dos demais.

Os resultados obtidos com as cultivares resistentes estão coerentes com os citados por Siqueira (2008). Já com relação às variedades suscetíveis, esses resultados podem ter ocorridos em função da influência climática durante a safra 2017/18, pois a ferrugem é uma doença que necessita de temperaturas e umidade para que os esporos do fungo possam se desenvolver e infectar a planta de café.

Os dados climáticos de 2017/18 (Tabela 4) mostraram que esse período foi favorável ao desenvolvimento da doença. Porém segundo Vale et al (2000), o fungo da ferrugem necessita de água livre, o que também foi presenciado neste período de acordo com a tabela 4 que mostra a precipitação durante o período de avaliação. Já as temperaturas estão na faixa de 21 a 25°C o que corrobora com este autor. Assim, de acordo com Nutman e Roberts (1963), que afirmam ser os fatores climáticos e ambientais determinantes no processo de instalação e evolução da ferrugem do cafeeiro. A influência do ambiente não prevaleceu para esta doença pelo fato do controle ter sido eficiente com as aplicações fungicidas no momento certo.

Segundo Taiz e Zeiger (2000), qualquer modificação nos teores foliares de macro e micronutrientes além de carboidratos de plantas de cafeeiros em fase de produção podem tornar as folhas suscetíveis à ferrugem. Este outro fato também não foi favorável para o desenvolvimento da ferrugem devido o manejo quanto à adubação ter sido feita de forma correta e eficiente.

A Tabela 2 mostra o índice de infecção de cercosporiose (*C. coffeicola*) nas folhas em função de cultivares de cafeeiro. Não houve diferença entre as cultivares, porém, com o passar dos meses houve aumento de cercosporiose nas cultivares. Isto ocorreu devido à debilitação das plantas e esgotamento de carboidrato no final da fase de maturação e no início da fase de granação, favorecendo o fungo. Nestas fases o esgotamento de carboidrato favorece o fungo.

TABELA 2. Índice de infecção de cercosporiose (%) nas folhas em função de cultivares de cafeeiro

CULTIVARES	INFECÇÃO DE CERCOSPORIOSE (%)			
	NOV	JAN	FEV	ABR
OEIRAS	0,0 a	6,5 a	15,0 a	27,5 a
TOPÁZIO	0,0 a	9,0 a	2,5 a	18,5 a
TUPI	0,0 a	7,5 a	5,0 a	15,0 a
CATIGUÁ	0,0 a	7,5 a	12,5 a	32,5 a
CATUAÍ	0,25 a	7,25 a	15,25 a	22,0 a
MUNDO NOVO	0,0 a	4,25 a	17,5 a	32,0 a
DMS	0,46	5,35	35,46	51,12
CV (%)	489,9	33,3	136,7	90,5

\* Médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey a 0,05 de significância.

Os índices de infecção de cercosporiose (%) nas folhas em função de cultivares de cafeeiro estão demonstrados no Gráfico 2.

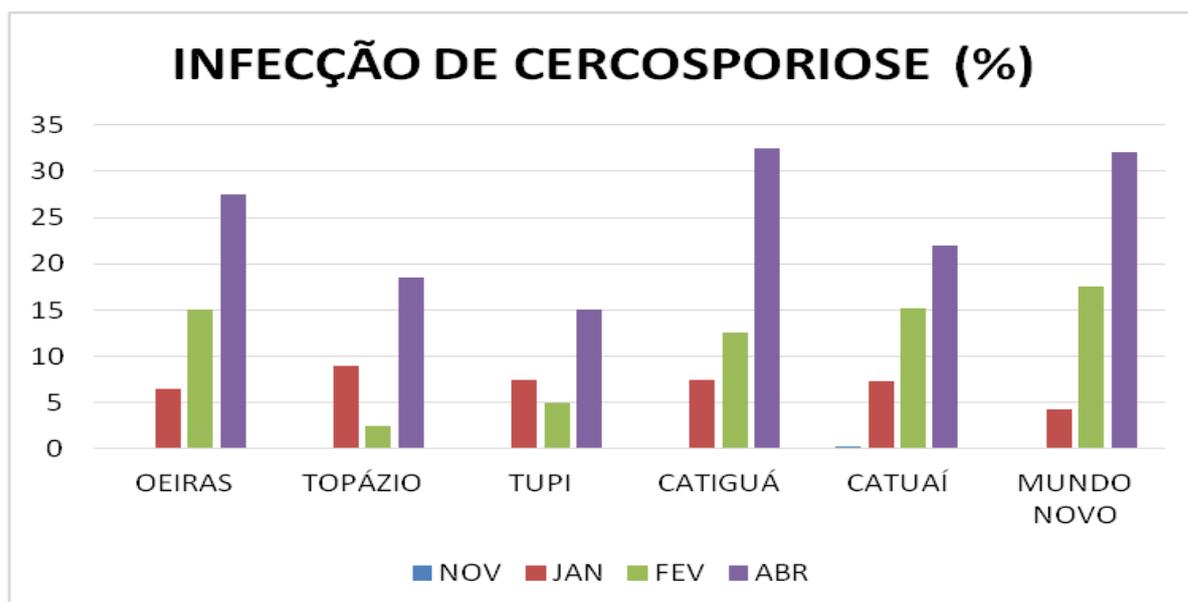


Gráfico 2. Índice de infecção de cercosporiose (%) nas folhas em função de cultivares de cafeeiro

Já os dados climáticos de 2017/18 (Tabela 4) mostraram que esse período foi favorável ao desenvolvimento da cercosporiose. Pozza e Alves (2008) classificaram como média a favorabilidade da cercosporiose em condições em que a temperatura média mensal esteja entre 24 e 30 °C e a precipitação mensal se mantenha maior que 200 e menor ou igual a 300 mm. As principais causas da acentuada intensidade da cercosporiose são o déficit hídrico associado à deficiência ou desequilíbrio nutricional. Os desequilíbrios nutricionais ou a deficiência de nutrientes nas plantas de cafeeiro favorecem a incidência da doença (FERNANDEZ-BORRERO; MESTRE; DUQUE, 1966).

Segundo Santos et al. (2008), ao trabalharem com o progresso da doença em cafeeiro orgânico e convencional verificaram que a incidência máxima ocorreu por volta de julho. De acordo com estes autores o maior volume e a melhor distribuição pluviométrica favorecem o patógeno, propiciando umidade para a germinação dos conídios e contribuição para a dispersão do inóculo. Carvalho, Cunha e Chalfoun (2005) também relataram que a doença é favorecida por umidade relativa alta, temperatura amena, excesso de insolação e déficit hídrico.

Quanto a infecção de cercosporiose em frutos de cafeeiro não houve diferença entre as cultivares, porém, com o passar dos meses também houve aumento de cercosporiose nos frutos nas cultivares (Tabela 3).

TABELA 3. Índice de infecção de cercosporiose (%) nos frutos em função de cultivares de cafeeiro

CULTIVARES	INFECÇÃO DE CERCOSPORIOSE NO FRUTO (%)	
	FEV	ABR
OEIRAS	15,0 a	30,0 a
TOPÁZIO	10,0 a	35,0 a
TUPI	25,0 a	12,5 a
CATIGUÁ	2,5 a	45,0 a
CATUAÍ	0,0 a	30,0 a
MUNDO NOVO	27,5 a	22,5 a
DMS	56,44	48,20
CV (%)	184,2	71,9

\* Médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey a 0,05 de significância.

Os índices de infecção de cercosporiose (%) nos frutos em função de cultivares de cafeeiro estão demonstrados no Gráfico 3.

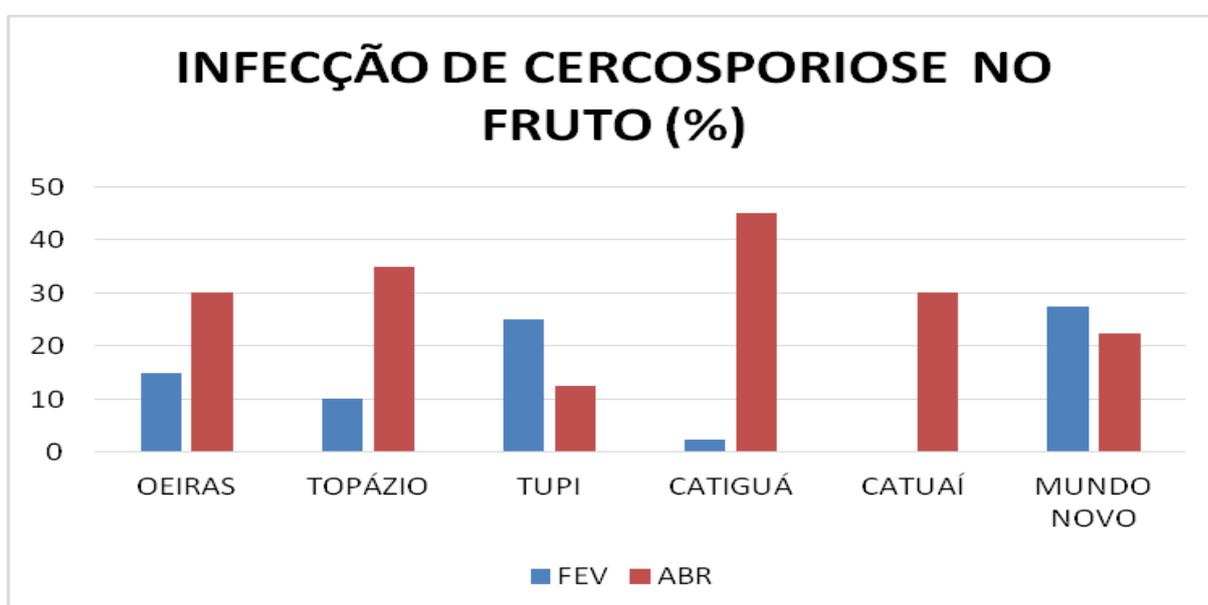


Gráfico 3. Índice de infecção de cercosporiose (%) nos frutos em função de cultivares de cafeeiro

A época de maior ocorrência da doença nos frutos é de janeiro a março, sendo este o período de granação dos frutos (SILVA; SILVEIRA, 1994). Nesta fase ocorre também maior

consumo de carboidrato para a granação, tornando a planta de café debilitada e suscetível a infecção de cercosporiose. A doença ocorre em plantas com alta produção e deficiência nutricional, o que não foi presenciado durante a condução do experimento (FERNANDEZ-BORRERO et al., 1966; LOPES-DUQUE; FERNANDEZ-BORRERO, 1969). A nutrição é um fator que pode ser manipulado com relativa facilidade para o controle de doenças; entretanto, é necessário conhecimento detalhado de como os nutrientes aumentam ou diminuem a tolerância das plantas (MARSCHNER, 1995).

De acordo com FERNANDEZ-BORRERO et al. (1966) a adubação de cafeeiros no campo é altamente econômica, devido à redução da cercosporiose e ao aumento da produção. Quando a adubação de cafeeiros é associada à aplicação de fungicidas torna se mais eficiente o controle da doença (MIGUEL et al.,1976).

TABELA 4. Dados climáticos correspondentes a safra 2017/2018

MESES	DADOS CLIMÁTICOS CORRESPONDENTES A SAFRA 2017/2018		
	MÉDIAS		
	TEMPERATURA (°C)	UMIDADE (%)	PRECIPITAÇÃO (mm)
AGOSTO 2017	24	53	0
SETEMBRO 2017	22	48	27,4
OUTUBRO 2017	24,5	58	131,4
NOVEMBRO 2017	22,5	79	170,6
DEZEMBRO 2017	22,9	82	264,2
JANEIRO 2018	23	76,9	200,2
FEVEREIRO 2018	23	81	180,6
MARÇO 2018	24	77	146
ABRIL 2018	21	7	68,8

Fonte: Estação Meteorológica do UNICERP

De acordo com os resultados obtidos no experimento não houve evolução da ferrugem nas cultivares resistentes, como já era esperado, e quanto as cultivares suscetíveis foi por conta do controle no momento adequado. Quanto a incidência de cercosporiose nas folhas e frutos também não houve diferença entre as cultivares, mas com o passar dos meses ocorreu um aumento da doença em todas as cultivares. Tal fato pode ser explicado devido à debilitação das plantas durante o ciclo e esgotamento de carboidrato no final da fase de maturação e no início da fase de granação. Essa debilitação tornou o ataque do fungo mais

severo por conta do estresse sofrido pela planta. Os frutos tiveram incidência de cercosporiose na fase de maturação pelo fato de que os carboidratos já estavam estabilizados e o mesmo favoreceu o desenvolvimento do fungo.

#### **4 CONCLUSÃO**

Pode se concluir que não houve diferença na infecção de ferrugem e cercosporiose nas folhas e nos frutos entre as cultivares avaliadas no experimento.

## REFERÊNCIAS

ACUÑA, R. S. **Fatores que influenciam o progresso da ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.)**. UFV, 1985, 104 p. (Dissertação de Mestrado).

CARVALHO, V.L. de; CHALFOUN, S.M. **Manejo integrado das principais doenças do cafeeiro**. Informe Agropecuário, v.19, 1998, p. 27-35.

CARVALHO, V.L. de; CHALFOUN, S.M. **Comportamento de doenças do cafeeiro em sistema de plantio adensado**. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2, 2001. Resumos... Vitória, ES. 2001. p.77.

CARVALHO, V.L. de.; CUNHA, R.L. da.; CHALFOUN, S.M. **Manejo das doenças do cafeeiro para a cafeicultura familiar**. Informe Agropecuário, Epamig, v. 26, Belo Horizonte, MG, 2005, p. 86-101.

COSTA, M.J.N., ZAMBOLIM, L. & RODRIGUES, F.A. **Efeito de níveis de desbaste de frutos do cafeeiro na incidência da ferrugem, no teor de nutrientes, carboidratos e açúcares redutores**. Fitopatologia Brasileira. 2006. p.564-571.

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DO UNICERP. Disponível em:  
<<http://www.unicerp.edu.br/estacao-meteorologica>> . Acesso em: 3 out. 2018.

FERNANDEZ- BORRERO, O., MESTRE, A.M., DUQUE, S.I.L. **Efecto de la fertilizacion en la incidencia de la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) en frutos de café**. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Chinchiná v.17, n.1, p. 5-6. 1966.

FERREIRA. **SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística**. Revista Symposium (Lavras), v. 6, p. 36-41, 2000.

GREE, G. **Epidemiology of coffee leaf rust in the Eastern Highlands**. Newsletter - Coffee - Research - Institute 2:16-20. 1993.

LIMA, P. C. **Método de amostragem para a avaliação do índice de infecção da ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*, Berk. e Br.)**. 1979. 65 p. Dissertação (Mestrado em Estatística e Experimentação Agrônômica) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1979.

LOPEZ-DUQUE, S., FERNANDEZ-BORRERO, O. **Epidemiologia de la mancha de hierro del cafeto (*Cercospora coffeicola*, Berk. & Cook.)**. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Chinchina, v. 20, n. 1, p.3-19, 1969.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2a ed. New York: Academic Press,. 1995. 889 p.

MIGUEL, A.E., MATIELLO, J.B., MANSK, Z. **Efeito associado da nutrição e pulverização com fungicidas no controle da cercosporiose em frutos do cafeeiro**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEEIRA, 4, Caxambu, 1976. Rio de Janeiro: MAA, PROCAFE, PNFC, 1976. p.91-94.

NUTMAN, J.F.; ROBERTS, F.M. **Studies on the biology of *Hemileia vastatrix* Berk & Br.** Transactions British Mycological Society, London, v.46, n.1, p.27-48, 1963.

POZZA, E. A.; ALVES, M. C. **Impacto potencial das mudanças climáticas sobre as doenças fúngicas do cafeeiro no Brasil**. In: GHINI, R.; HAMADA, E. (Ed.). **Mudanças climáticas: impactos sobre doenças de plantas no Brasil**. Brasília: EMBRAPA, 2008. p. 216-233.

SILVA, O.A., SILVEIRA, C.A. **Avaliação da eficiência de fungicidas sistêmicos com a adição de adjuvantes no controle de *Cercospora coffeicola* (Berk. & Cook.) em cafeeiros na região do Alto Paranaíba**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEEIRA, 20, Guarapari, 1994. Rio de Janeiro: MAA, PROCAFE, PNFC, [1994]. p.11-12.

SAMAYOA, J.O.; SANCHEZ, V.G. **Enfermedades foliares en cafe organico y convencional. Manejo Integrado de Plagas**. Ciudad de Guatemala, Guatemala, v.58, 2000, p.9-19.

SANTOS, F. da S. **Progresso da ferrugem e da cercosporiose em cafeeiro (*Coffea arabica* L.) irrigado**. 2002. 71p.

SANTOS, F. da S. et al. **Progresso da cercosporiose (*Cercospora coffeicola* Bekeley & Cooke) em cafeeiros sob cultivos orgânico e convencional**. Summa Phytopathologica, Jaguariúna, v. 34, n. 1, p. 48-54, 2008.

SIQUEIRA, C. H. **Cultivares de café**. Brasília: EMBRAPA, 2007. 247 p.

TAIZ, L. & ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. (Tradução de Plant Physiology por Santarém, E. R.). 2000.

VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, L.; JESUS JUNIOR, W.C. de. **Efeito de fatores climáticos na ocorrência e no desenvolvimento da ferrugem do cafeeiro**. Anais: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. 2000. p. 171-174.

ZAMBOLIM, L., VALE, F.X.R., PEREIRA, A.A. & CHAVES, G.M. **Café (Coffea arabica L.), controle de doenças causadas por fungos, bactérias e vírus**. In: Vale, F.X.R. & Zambolim, L. (Eds.) **Controle de doenças de plantas**. Viçosa, Minas Gerais. Suprema Gráfica e Editora. 1997. pp.83-180.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo proporcionou a avaliação da infecção de duas severas doenças do cafeeiro, sendo a ferrugem e a cercosporiose, durante a safra 2017/2018.

Não era esperada a ausência de infecção de ferrugem nas cultivares, somente nas cultivares resistentes, mas tal fato pode ser explicado por conta do controle com fungicidas ter sido realizado no momento certo. Já a cercosporiose avaliada nas folhas e nos frutos a incidência foi mais severa, não por falta de controle ou de não ter sido feito no momento certo, mas pelo fato que o clima influenciou bastante no experimento. Mesmo sabendo que a incidência tende a aumentar ao longo dos meses não é possível controlar o clima e este foi o responsável pela severidade da doença nesta safra de 2017/2018. A safra 2017/2018 foi considerada de carga alta e toda a adubação e controle foi realizado de acordo com a exigência da cultura. Isto me mostrou que quando se tem controle dos dados meteorológicos deve entrar com o controle mais intenso nos meses de maior infecção das doenças.

## REFERÊNCIAS

ACUÑA, R. S. **Fatores que influenciam o progresso da ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.)**. UFV, 1985, 104 p. (Dissertação de Mestrado).

CARVALHO, V.L. de; CHALFOUN, S.M. **Manejo integrado das principais doenças do cafeeiro**. Informe Agropecuário, v.19, 1998, p. 27-35.

CARVALHO, V.L. de; CHALFOUN, S.M. **Comportamento de doenças do cafeeiro em sistema de plantio adensado**. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2, 2001. Resumos... Vitória, ES. 2001. p.77.

CARVALHO, V.L. de.; CUNHA, R.L. da.; CHALFOUN, S.M. **Manejo das doenças do cafeeiro para a cafeicultura familiar**. Informe Agropecuário, Epamig, v. 26, Belo Horizonte, MG, 2005, p. 86-101.

COSTA, M.J.N., ZAMBOLIM, L. & RODRIGUES, F.A. **Efeito de níveis de desbaste de frutos do cafeeiro na incidência da ferrugem, no teor de nutrientes, carboidratos e açúcares redutores**. Fitopatologia Brasileira. 2006. p.564-571.

ESTAÇÃO METEREOLÓGICA DO UNICERP. Disponível em:  
<<http://www.unicerp.edu.br/estacao-meteorologica>> . Acesso em: 3 out. 2018.

FERNANDEZ- BORRERO, O., MESTRE, A.M., DUQUE, S.I.L. **Efecto de la fertilizacion en la incidencia de la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) en frutos de café**. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Chinchiná v.17, n.1, p. 5-6. 1966.

FERREIRA. **SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística**. Revista Symposium (Lavras), v. 6, p. 36-41, 2000.

GREE, G. **Epidemiology of coffee leaf rust in the Eastern Highlands**. Newsletter - Coffee - Research - Institute 2:16-20. 1993.

LIMA, P. C. **Método de amostragem para a avaliação do índice de infecção da ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*, Berk. e Br.)**. 1979. 65 p. Dissertação (Mestrado em Estatística e Experimentação Agronômica) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1979.

LOPEZ-DUQUE, S., FERNANDEZ-BORRERO, O. **Epidemiologia de la mancha de hierro del cafeto (*Cercospora coffeicola*, Berk. & Cook.)**. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Chinchina, v. 20, n. 1, p.3-19, 1969.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2a ed. New York: Academic Press, 1995. 889 p.

MIGUEL, A.E., MATIELLO, J.B., MANSK, Z. **Efeito associado da nutrição e pulverização com fungicidas no controle da cercosporiose em frutos do cafeeiro**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEEIRA, 4, Caxambu, 1976. Rio de Janeiro: MAA, PROCAFE, PNFC, 1976. p.91-94.

NUTMAN, J.F.; ROBERTS, F.M. **Studies on the biology of *Hemileia vastatrix* Berk & Br.** Transactions British Mycological Society, London, v.46, n.1, p.27-48, 1963.

OLIVEIRA, A. D. A. S. et al. **Estrutura e dinâmica da cafeicultura em Minas Gerais**. Revista de Economia, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 119-142, 2008.

POZZA, E. A.; ALVES, M. C. **Impacto potencial das mudanças climáticas sobre as doenças fúngicas do cafeeiro no Brasil**. In: GHINI, R.; HAMADA, E. (Ed.). **Mudanças climáticas: impactos sobre doenças de plantas no Brasil**. Brasília: EMBRAPA, 2008. p. 216-233.

SILVA, O.A., SILVEIRA, C.A. **Avaliação da eficiência de fungicidas sistêmicos com a adição de adjuvantes no controle de *Cercospora coffeicola* (Berk. & Cook.) em cafeeiros na região do Alto Paranaíba**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEEIRA, 20, Guarapari, 1994. Rio de Janeiro: MAA, PROCAFE, PNFC, [1994]. p.11-12.

SAMAYOA, J.O.; SANCHEZ, V.G. **Enfermedades foliares en cafe organico y convencional. Manejo Integrado de Plagas**. Ciudad de Guatemala, Guatemala, v.58, 2000, p.9-19.

SANTOS, F. da S. **Progresso da ferrugem e da cercosporiose em cafeeiro (*Coffea arabica* L.) irrigado**. 2002. 71p.

SANTOS, F. da S. et al. **Progresso da cercosporiose (*Cercospora coffeicola* Bekeley & Cooke) em cafeeiros sob cultivos orgânico e convencional**. Summa Phytopathologica, Jaguariúna, v. 34, n. 1, p. 48-54, 2008.

SIQUEIRA, C. H. **Cultivares de café**. Brasília: EMBRAPA, 2007. 247 p.

TAIZ, L. & ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. (Tradução de Plant Physiology por Santarém, E. R.). 2000.

VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, L.; JESUS JUNIOR, W.C. de. **Efeito de fatores climáticos na ocorrência e no desenvolvimento da ferrugem do cafeeiro**. Anais: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. 2000. p. 171-174.

ZAMBOLIM, L., VALE, F.X.R., PEREIRA, A.A. & CHAVES, G.M. **Café (Coffea arabica L.), controle de doenças causadas por fungos, bactérias e vírus**. In: Vale, F.X.R. & Zambolim, L. (Eds.) **Controle de doenças de plantas**. Viçosa, Minas Gerais. Suprema Gráfica e Editora. 1997. pp.83-180.