



**BRUNO BOTELHO PEREIRA**

**INFLUÊNCIA DO CLIMA SOBRE AS PRINCIPAIS  
PRAGAS E DOENÇAS DO CAFEIEIRO**

**LAVRAS – MG**

**2020**

**BRUNO BOTELHO PEREIRA**

**INFLUÊNCIA DO CLIMA SOBRE AS PRINCIPAIS  
PRAGAS E DOENÇAS DO CAFEIRO**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Agrícola, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 20 de agosto de 2020  
Dr. Rogério Antônio Silva - EPAMIG  
Dra. Margarete Marin Lordelo Volpato - EPAMIG  
Pedro Menicucci Netto - DAG

Dr. Rogério Antônio Silva  
Orientador

Dra. Margarete Marin Lordelo Volpato  
Coorientadora

**LAVRAS – MG**

**2020**

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar a Deus.

A Universidade Federal de Lavras, e a todo o Departamento de Engenharia Agrícola o qual me acolheu, ao GEMMA (Grupo de Estudos em Máquinas e Mecanização Agrícola), a EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais), por todas as oportunidades e aprendizagem.

Ao pesquisador Dr. Rogério Antônio Silva, por toda sua competência e profissionalismo, obrigado pela orientação na iniciação científica, orientação do presente trabalho e conhecimentos transmitidos.

A composição da banca e coorientação da pesquisadora Dr. Margarete Marin Lordelo Volpato.

Aos amigos feitos durante a graduação, por todos os momentos de alegria e de ajuda mútua, vocês foram cruciais para que eu chegasse até aqui e pelos professores, por todos ensinamentos passados.

A minha família, e minha namorada, por toda ajuda, apoio, amor, compreensão e principalmente por não me deixarem desistir nunca.

## RESUMO

No Brasil, a produção de café concentra-se principalmente no estado de Minas Gerais, responsável por mais da metade da produção nacional de café. A cultura do café é afetada por diversos fatores bióticos e abióticos. Dentre os fatores bióticos temos as pragas e doenças, que causam grandes prejuízos quantitativos e qualitativos. Destacam-se as pragas: Bicho-mineiro-do-cafeeiro (*Leucoptera coffeella*), Broca-do-café (*Hypothenemus hampei*) e as doenças: Ferrugem-do-cafeeiro (*Hemileia vastatrix*) e Cercosporiose (*Cercospora coffeella*). Um dos maiores desafios da cafeicultura atual é redução dos danos causados pelas pragas e doenças. Assim, objetivou-se nesse trabalho avaliar a influência dos eventos climáticos na dinâmica populacional das principais pragas e na evolução das principais doenças no agroecossistema cafeeiro. O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), situada no município de São Sebastião do Paraíso em Minas Gerais. Foi demarcado um talhão implantado com a cultivar Catuaí IAC 99 no espaçamento de 3,0 x 1,00 m. Para realização do monitoramento do bicho-mineiro-do-cafeeiro. Dentro da área foram selecionadas 50 plantas de modo aleatório e representativo. Foram coletadas de cada planta 2 folhas no terceiro ou quarto par de folhas do ramo. Para realização do monitoramento da broca do cafeeiro, foram selecionadas 50 plantas ao acaso para as amostragens mensais, em cada amostragem foram coletados 40 frutos por planta, sendo 20 frutos de cada lado da planta. Após a colheita dos frutos foi realizada a separação e contagem dos frutos broqueados. Para o monitoramento da ferrugem e cercosporiose foram coletadas 50 folhas, no 3º ou 4º par de folhas no terço médio, nos dois lados da planta. No mesmo período de monitoramento foram coletados os dados meteorológicos na Estação Meteorológica situada no Campo Experimental da EPAMIG de São Sebastião do Paraíso. Foram obtidos os dados de precipitações acumuladas e temperatura média mensal para correlacionar com a dinâmica populacional das pragas e doenças de janeiro a dezembro de 2019. Observou-se a ocorrência de pragas e doenças amostradas com picos de infestação variando em função do ano. Essa variação está relacionada principalmente com os fatores climáticos tais como a temperatura e a precipitação, os quais exercem um papel fundamental na dinâmica populacional de pragas e doenças. O monitoramento das pragas e doenças é uma ferramenta muito importante, pois permite acompanhar a evolução das mesmas, nas lavouras, a cada ano, o que possibilita futuras previsões.

**Palavras-chave:** *Coffea Arabica* L.. Manejo sustentável. Monitoramento. Infestação.

## ABSTRACT

In Brazil, coffee production is concentrated mainly in the state of Minas Gerais, responsible for more than half of the national coffee production. Coffee culture is affected by several biotic and abiotic factors. Among the biotic factors are pests and diseases, which cause great quantitative and qualitative losses. The pests that stand out are: Coffee bean miner (*Leucoptera coffeella*), Coffee borer (*Hypothenemus hampei*) and diseases: Coffee rust (*Hemileia vastatrix*) and Cercosporiosis (*Cercospora coffeella*). One of the biggest challenges facing coffee today is to reduce the damage caused by pests and diseases. Thus, the objective of this work was to evaluate the influence of climatic events on the population dynamics of the main pests and on the evolution of the main diseases in the coffee agro-ecosystem. The experiment was conducted at the Experimental Field of the Minas Gerais Agricultural Research Corporation (EPAMIG), located in the municipality of São Sebastião do Paraíso in Minas Gerais. A plot with the cultivar Catuaí IAC 99 was demarcated in the 3.0 x 1.00 m spacing. To carry out the monitoring of the coffee bug. Within the area 50 plants were selected at random and representative. Two leaves were collected from each plant in the third or fourth pair of leaves of the branch. To carry out the monitoring of the coffee borer, 50 plants were selected at random for monthly samplings, in each sampling 40 fruits were collected per plant, 20 fruits on each side of the plant. After harvesting the fruits, the boring fruits were separated and counted. For the monitoring of rust and cercosporiosis, 50 leaves were collected, in the 3rd or 4th pair of leaves in the middle third, on both sides of the plant. During the same monitoring period, meteorological data were collected at the Meteorological Station located at the EPAMIG Experimental Field in São Sebastião do Paraíso. Accumulated rainfall and average monthly temperature data were obtained to correlate with the population dynamics of pests and diseases from January to December 2019. It was observed the occurrence of pests and diseases sampled with peaks of infestation varying according to the year. This variation is mainly related to climatic factors such as temperature and precipitation, which play a fundamental role in the population dynamics of pests and diseases. The monitoring of pests and diseases is a very important tool, as it allows to follow their evolution, in the fields, every year, which allows future forecasts.

**Keywords:** *Coffea Arabica L.*. Sustainable management. Monitoring. Infestation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG – Campo Experimental da EPAMIG de São Sebastião do Paraíso.....	8
Figura 2 - Lavoura Experimental de São Sebastião do Paraíso.....	9
Figura 3 - Folha Minada .....	10
Figura 4 - Folha Minada com presença de lagarta do bicho mineiro. ....	10
Figura 5 - Placa de identificação do experimento .....	11
Figura 6 - Fruto brocado .....	12
Figura 7 - Fruto danificado com presença de larvas e adulto da broca .....	12
Figura 8 - Folha com presença de ferrugem .....	13
Figura 9 - Folha com presença de cercosporiose.....	14
Figura 10 - Porcentagem de infestação do bicho-mineiro-do-cafeeiro e níveis de precipitação (mm) e temperatura (°C) em São Sebastião do Paraíso durante o ano de 2019. .	15
Figura 11 - Infestação da broca-do-café (%), temperatura média (°C) e precipitação acumulada (mm) mensal para o ano de 2019 em São Sebastião do Paraíso. ....	16
Figura 12 - Curva de progressão da cercosporiose nos campos experimentais de São Sebastião do Paraíso. ....	17
Figura 13 - Curva de progressão da ferrugem nos campos experimentais de São Sebastião do Paraíso em 2019. ....	18

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	2
2.1.	Cultura do café.....	2
2.2.	Relação entre o clima e a cafeicultura.....	3
2.3.	Pragas e Doenças da cultura cafeeira.....	4
2.3.1.	Bicho-Mineiro-do-Cafeeiro.....	4
2.3.2.	Broca-do-Café.....	5
2.3.3.	Ferrugem-do-Cafeeiro.....	6
2.3.4.	Cercosporiose.....	7
3.	MATERIAL E MÉTODOS.....	8
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4.1.	Flutuação Populacional Bicho-Mineiro-do-Cafeeiro - <i>Leucoptera coffeella</i> .....	14
4.2.	Flutuação Populacional da Broca-do-Café - <i>Hypothenemus hampei</i> .....	16
4.3.	Incidência da Cercosporiose - <i>Cercospora coffeella</i> .....	17
4.4.	Incidência de Ferrugem-do-cafeeiro - <i>Hemileia vastatrix</i> .....	18
5.	CONCLUSÕES.....	19
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

## 1. INTRODUÇÃO

A cafeicultura brasileira é uma atividade de extrema importância para o país, visto que o Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café. A produção em 2019 foi de 50,92 milhões de sacas de 60 kg de café beneficiados, em uma área total de 2,16 milhões de hectare (CONAB, 2019). O estado de Minas Gerais se destaca contribuindo com 51,3 % da produção nacional.

Atualmente, o café é de grande importância para centenas de municípios, além de ser um setor de criação de postos de trabalho na agropecuária nacional. Os desempenhos da exportação e do consumo interno conferem sustentabilidade econômica ao produtor e sua atividade, promovendo o empreendedorismo no setor agroindustrial da produção de café (BRASIL, 2017).

O Brasil desenvolve o maior programa mundial de pesquisas em café, sendo as principais pesquisas voltadas para as áreas de melhoramento genético, biotecnologia, manejo de pragas, irrigação, qualidade da produção, biotecnologia, com preocupação na sustentabilidade econômica e na preservação ambiental, desenvolvidas anualmente pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café - CBP&D/Café, coordenado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA com integração de empresas de pesquisas no setor cafeeiro (BRASIL, 2017).

Muitos fatores agindo de maneira isolada ou conjuntamente podem afetar o desenvolvimento e produção da cultura do cafeeiro. Neste contexto as pragas merecem destaque, pois todos os anos, se não forem controladas, podem causar grandes prejuízos nas lavouras ocasionando perdas e onerando os custos de produção.

A cultura do café é afetada por diversos fatores bióticos e abióticos. Dentre os fatores bióticos temos as pragas e doenças, que causam grandes prejuízos diminuindo a produção. As principais pragas são: bicho-mineiro-do-cafeeiro (*Leucoptera coffeella*) e broca-do-café (*Hypothenemus hampei*) e as principais doenças são: ferrugem-do-cafeeiro (*Hemileia vastatrix*) e cercosporiose (*Cercospora coffeella*).

Dentre os fatores abióticos, o clima exerce papel fundamental na ocorrência e na intensidade de doenças e pragas em cafeeiros. No campo nota-se uma relação direta entre as variáveis meteorológicas e os problemas fitossanitários, que podem ser agravados pelo manejo incorreto da lavoura, possivelmente pelo uso indiscriminado e preventivo de agrotóxicos. Portanto, faz-se necessário o constante monitoramento em campo e coleta de

dados meteorológicos. Visto isto, os resultados desse trabalho poderão contribuir para a segurança ambiental e alimentar, além de reduzir o custo de produção, por meio de aplicações oportunas de medidas de controle fitossanitário na cafeicultura, utilizando modelagem para os dados de monitoramento de pragas e doenças relacionadas com eventos meteorológicos.

O conhecimento dos efeitos do clima no desenvolvimento do cafeeiro, durante suas diferentes fases fenológicas, tem grande aplicação no manejo da cultura, ao permitir o reconhecimento em campo das melhores épocas para a implementação de práticas agrícolas tais como adubação, aplicação de defensivos, podas, irrigação, controle de pragas e doenças, bem como o planejamento de novos cultivos com base na agrometeorologia da cultura (PEREIRA, CAMARGO E CAMARGO, 2008).

Assim, objetivou-se nesse trabalho avaliar as variáveis e eventos climáticos na dinâmica populacional das principais pragas e na evolução das principais doenças no agroecossistema cafeeiro.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Cultura do café**

O cafeeiro é uma planta de origem africana, proveniente das regiões altas da Etiópia (Kaffa e Enária), de modo que a origem de seu nome pode estar relacionada à região de Kaffa. O nome *café* é dado ao fruto, à semente, à bebida e aos que a comercializam (GRANER; GODOY JUNIOR, 1967). É um dos maiores geradores de riqueza do planeta e gerador de grande número de empregos em todos os setores da economia (PASIN; ALMEIDA; ABREU, 2009).

O café apresenta grande importância para o cenário mundial. O Brasil é o maior produtor e exportador de café, sendo responsável por 30% do mercado, além de ser o segundo maior mercado consumidor, atrás apenas dos Estados Unidos (REIS; CUNHA, 2010)

A busca por cafés de qualidade, o valor de suas características sensoriais, sanitárias juntamente com os aspectos ambientais e sociais tem sido um grande obstáculo encontrado, e essas são as principais exigências dos mercados consumidores, tanto nacionais quanto internacionais (BORÉM, 2008).

Visto o grande desenvolvimento na cafeicultura brasileira pela alta produção e pela constante expansão de terras, é possível realçar também a importância do controle de pragas e doenças, que estão sempre relacionadas ao desempenho agrônomico e qualidade das plantas e conseqüentemente da bebida.

## **2.2. Relação entre o clima e a cafeicultura**

O estudo dos eventos que acontecem durante o ciclo de vida de uma espécie e a forma como estes são influenciados por fatores internos e externos assim como por variações ambientais, principalmente climáticas, é denominado fenologia. No caso do cafeeiro, variações na temperatura do ar ou na distribuição e intensidade das chuvas, influenciam tanto na produtividade quanto na qualidade da bebida em um determinado ciclo produtivo, devido à interferência direta do clima nos diferentes estágios do ciclo de vida do cafeeiro.

A temperatura do ar e as condições hídricas são fatores climáticos de destaque no condicionamento da propagação de pragas e doenças. A temperatura é determinante nas diferenças regionais quanto ao nível de infestação. As chuvas apresentam condições mais ou menos favoráveis dependendo das exigências da praga ou da doença. As pragas e doenças podem atacar qualquer parte da planta, mas independente da parte afetada, a consequência é sempre a perda de produtividade e de longevidade do cafezal (PEREIRA; CAMARGO; CAMARGO, 2008).

A temperatura é um fator que mais influencia o desenvolvimento dos insetos, pois estes organismos não regulam sua temperatura corporal, a qual depende da temperatura ambiente. Em termos fisiológicos, um inseto deve acumular certa quantidade de calor para completar seu ciclo de vida (CARDENAS, 2015). O aumento da temperatura acelera a velocidade do seu metabolismo e, conseqüentemente, aumenta seu número de gerações durante o ano. Assim, a temperatura é determinante nos níveis de infestação das principais pragas do cafeeiro no Brasil como a broca-do-café e o bicho-mineiro, que são favorecidos pelo incremento da temperatura do ambiente durante períodos secos e quentes. Em calor excessivo e período de seca oferecem um cenário desfavorável para o desenvolvimento de algumas doenças do cafeeiro, tais como a ferrugem, mas pode criar condições propícias para outras como Cercosporiose.

## 2.3. Pragas e Doenças da cultura cafeeira

Há uma grande diversidade de vida nas lavouras de café, composta por insetos, fungos, bactérias, entre outros. Existe a possibilidade de aumentar as populações dos seres vivos que são prejudiciais ao cultivo do café em função de vários fatores, sendo eles, as alterações climáticas e o mau uso de agrotóxicos, além de fatores ambientais naturais (SENAR, 2017).

Durante o ciclo da cultura do cafeeiro, diversas pragas e doença podem incidir e causar danos econômicos a cultura. Estas podem reduzir em até 20 % a produção e serem, em alguns casos, limitantes para o cultivo (JÚNIOR; FERNANDES; SILVA, 2010). Muitos danos ocasionados por pragas e doenças podem causar diversas injúrias tanto na parte superior como na parte inferior afetando o rendimento do produto e sua qualidade, trazendo prejuízos nos tecidos ou órgãos da planta (SANTOS, 2013).

Para maior viabilidade econômica, social e ambiental deve-se optar pelo manejo integrado de pragas (MIP) e manejo integrado de doenças (MID), no qual o produtor possa identificar e quantificar as pragas e as doenças que podem ocorrer na lavoura de café e combinar métodos e estratégias de controle, como cultural, biológico, físico, legislativo, mecânico e químico, a fim de evitar o dano econômico (SENAR, 2017).

No que diz respeito à cultura do café (*C. arabica*), as principais pragas que mais geram danos são: o bicho-mineiro-do-cafeeiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) e a broca-do-café (*Hypothenemus hampei* - Coleoptera: Scolytidae), e as principais doenças são: a ferrugem-do-cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) e cercosporiose (*Cercospora coffeicola* Berk. & Cooke), que são responsáveis por grande parte da perda de produção e de qualidade do café.

### 2.3.1. Bicho-Mineiro-do-Cafeeiro

O bicho-mineiro-do-cafeeiro - BMC, *L. coffeella*, é um inseto cujas lagartas minam as folhas do cafeeiro, seu único hospedeiro. O adulto é uma mariposa prateada com 6,5 mm de envergadura. Apresenta ciclo evolutivo completo: ovo, lagarta, crisálida e adulto (SILVA et al, 2018).

Por ser uma praga minadora de folhas, o BMC pode devastar a lavoura, causando grande desfolha, gerando enormes prejuízos à produção, principalmente nas lavouras jovens e no período da floração, em regiões com altas temperaturas e menor disponibilidade hídrica.

A densidade populacional do BMC apresenta correlação com as variáveis climáticas, o que pode ser muito afetada pelo aquecimento global. A temperatura apresenta correlação positiva, já a precipitação pluvial e a umidade relativa do ar apresentam uma correlação negativa, necessitando de períodos de estiagem prolongados para surtos na infestação (MACHADO et al. 2014). Desse modo, a intensidade de infestação varia de ano para ano numa mesma lavoura, entre lavouras de uma mesma região e entre regiões cafeeiras.

Sua atividade é mais intensa durante períodos quentes e secos. Por outro lado, as populações da praga ficam bastante reduzidas quando se inicia a estação chuvosa, pois prejudica o vôo dos adultos dificultando a oviposição, reduzindo o ataque. Na região sudeste do Brasil as maiores infestações ocorrem no período de estiagem que, geralmente, se inicia em abril até setembro/outubro (CARDENAS, 2015).

Segundo Conceição (2005), a flutuação populacional do BMC consiste no monitoramento de populações do inseto em qualquer estágio de desenvolvimento, determinando a intensidade de ataque nas lavouras. Assim, é possível conhecer as épocas de ocorrência do inseto, as condições favoráveis para o seu desenvolvimento e em consequência a época certa de controle.

### **2.3.2. Broca-do-Café**

A broca-do-café - *H. hampei* é considerada uma das mais importantes pragas, por causa dos danos diretos aos grãos de café, com redução no peso, e indiretos em função da perda na qualidade da bebida (SILVA et al, 2018).

Esse inseto ataca os frutos do café em qualquer estágio de maturação, desde verdes até secos, perfurando-os através da coroa até atingir as sementes onde formam galerias e ovipositam. Com a eclosão dos ovos, as larvas emergem e alimentam-se das sementes, destruindo-as parcial ou totalmente.

Alguns fatores climáticos agem interferindo na biologia da broca-do-café. Segundo Laurentino e Costa (2004), as chuvas podem influenciar na intensidade de infestações da praga, diminuindo a taxa de infestação em anos de ocorrência de precipitações durante o

período de frutificação e maturação dos frutos. Ao contrário, a ocorrência de estiagens pode favorecer a infestação da broca-do-café. A temperatura influi agindo na duração do ciclo da broca, ou seja, altas temperaturas causam redução do ciclo de vida do inseto e, conseqüentemente, aumento do número de gerações. O Brasil apresenta um clima extremamente favorável para a disseminação do inseto, tendo como fator positivo para o aumento da população, altas temperaturas e umidade, que auxiliam também a propagação de fungos e conseqüentemente a queda e perda de peso dos frutos.

A broca do café apresenta uma tolerância térmica ampla e consegue se desenvolver em ambientes com temperaturas entre 14,9°C e 32°C, tendo seu desenvolvimento otimizado entre 25°C e 27°C (JARAMILLO et al., 2009). Assim, temperaturas altas e períodos prolongados de déficit hídrico são favoráveis ao inseto, pois nessas condições o seu ciclo de vida se acelera, determinando um maior número de gerações da praga por ano. As emergências de adultos da broca a partir de frutos remanescentes, que ficam após a colheita na planta e no solo, se iniciam com as primeiras chuvas. Tal emergência de brocas aumenta consideravelmente quando as primeiras chuvas são antecedidas por períodos prolongados de déficit hídrico (CONSTANTINO et al., 2011).

O monitoramento da broca-do-café é uma ferramenta importante, pois permite acompanhar a evolução da praga nas lavouras a cada ano, visto que o nível de infestação é variável diante, principalmente, de fatores climáticos. Dessa maneira, o monitoramento permite ao produtor aplicar inseticida apenas nos talhões onde a praga atingir o nível de dano, evitando a aplicação em toda a lavoura, sem necessidade. Assim, o cafeicultor só aplicará inseticida nos talhões onde a infestação da broca atingir 3% ou mais de frutos broqueados (SOUZA et al., 2018).

### **2.3.3. Ferrugem-do-Cafeeiro**

Dentre as doenças que ocorrem no cafeeiro, a ferrugem causada pelo fungo *H. vastatrix* é a mais prejudicial. Essa doença causa a queda precoce das folhas antes da época de florescimento do cafeeiro. As plantas, assim desfolhadas, influem negativamente no pegamento da florada futura, tudo isso resultando em perdas produtivas na safra seguinte (MATIELLO et al, 2019)

Ao longo do tempo, se não cuidar da lavoura, ocorre a seca dos ramos produtivos. A morte constante destes ramos reduz a vida útil produtiva da lavoura, tornando-a gradativamente antieconômica. A queda na produtividade, entretanto, varia de região para região e até mesmo de uma lavoura para outra.

A ocorrência da ferrugem-do-cafeeiro pode estar relacionada com vários fatores, como sistema de plantio adensado ou de espaçamento aberto, suscetibilidade da planta e carga pendente. Quanto mais adensado, maior será a incidência de ferrugem, quanto maior for a carga pendente, maior será a incidência de ferrugem.

Os fatores climáticos favoráveis à doença são temperatura na faixa de 20°C a 25°C e umidade em níveis adequados à germinação dos esporos, condição favorecida pelas chuvas frequentes, principalmente as finas e pelo orvalho noturno. Assim, os níveis de inoculação do fungo geralmente aumentam entre novembro e abril, período em que ocorrem maiores temperaturas e chuvas constantes. Com isso, as infecções ocorrem em seguida, de junho a agosto. A carga pendente nas plantas também tem sido apontada como um fator importante na evolução da doença, pois quanto maior a carga, mais susceptível fica a planta. Temperaturas noturnas menores que 14 °C e diurnas maiores que 31 °C limitam o desenvolvimento do fungo, chuvas leves e contínuas favorecem o desenvolvimento do fungo e chuvas fortes e rápidas lavam os esporos do fungo diminuindo sua incidência (CARVALHO et al, 2018).

#### **2.3.4. Cercosporiose**

A cercosporiose é uma das doenças mais antigas do cafeeiro, que pode causar até 30% de perdas na produtividade, no Brasil. O agente causal é o fungo *C. coffeicola*, que recebe várias denominações, como mancha-do-olho-pardo ou olho-de-pomba, dependendo da região.

É uma doença que pode atacar desde mudas no viveiro causando intensa desfolha, afetando o crescimento e desenvolvimento das plantas, ou mesmo lavouras adultas, que além da queda de folhas pode proporcionar queda de frutos.

Os principais danos causados pela *C. coffeicola* é a desfolha acentuada do cafeeiro; amadurecimento e queda precoce dos frutos; influência negativa na qualidade da bebida; mudas raquíticas impróprias para o plantio.

A ocorrência da cercosporiose está relacionada com diversos fatores, sendo elas: clima com temperaturas altas, insolação elevada e déficit hídrico; solos pobres, arenosos ou com impedimentos; plantas com carga alta pendente; problemas de sistema radicular; nutrição deficiente em N, P e Mg e/ou excesso de K; tratos culturais malfeitos, como excesso de mato e ausência de pulverizações. (CARVALHO et al, 2018).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), situada no município de São Sebastião do Paraíso em Minas Gerais localizado nas coordenadas 20° 55' 01" Sul, 46° 59' 29" Oeste, a uma altitude de 991 metros.

Figura 1 - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG – Campo Experimental da EPAMIG de São Sebastião do Paraíso.



Fonte: Pereira (2019).

Figura 2 - Lavoura Experimental de São Sebastião do Paraíso



Fonte: Do autor (2019).

O clima predominante é classificado como Clima subtropical úmido (Cwa) segundo a classificação climática de Köppen. Foram monitoradas as pragas: bicho-mineiro-do-cafeeiro, broca-do-café e as doenças ferrugem e cercosporiose.

Para realização do monitoramento do bicho-mineiro-do-cafeeiro, foi demarcado um talhão implantado com a cultivar Catuaí IAC 99 (suscetível à doenças) no espaçamento de 3,0 x 1,00 m. Dentro da área foram selecionadas 50 plantas de modo aleatório e representativo. Foram coletadas de cada planta 2 folhas no terceiro ou quarto par de folhas do ramo, contados da ponta para o ápice no terço médio da planta, totalizando 100 folhas/parcela.

Figura 3 - Folha Minada



Fonte: Do autor (2019).

Figura 4 - Folha Minada com presença de lagarta do bicho mineiro.



Fonte: Do autor (2019).

As amostragens foram realizadas mensalmente avaliando-se o número de folhas com lesões de BMC (minas intactas e minas predadas). A incidência do BMC foi determinada a partir da fórmula seguinte:

$$\text{Incidência (\%)} = (\text{n}^\circ \text{ de folhas com lesões} / \text{n}^\circ \text{ total de folhas coletadas}) \times 100$$

Os tratos culturais foram realizados segundo recomendações para a cultura do cafeeiro (GUIMARÃES et al., 1999). No entanto, a área monitorada não recebeu nenhum tipo de tratamento com inseticida durante o período de avaliação.

Figura 5 - Placa de identificação do experimento



Fonte: Do autor (2019).

Para realização do monitoramento da broca-do-cafeeiro foi utilizado um talhão implantado com a cultivar Catuaí IAC 99 em espaçamento de 3,0 x 1,00 m. Foram selecionadas 50 plantas ao acaso para as amostragens mensais, sendo iniciada, três meses após a maior florada do cafeeiro e terminando por ocasião da colheita.

Figura 6 - Fruto brocado



Fonte: Pereira (2019).

Figura 7 - Fruto danificado com presença de larvas e adulto da broca



Fonte: Do autor (2019).

A primeira amostragem foi realizada no topo das plantas, onde eram encontrados os frutos chumbões da primeira florada, as demais amostragens foram feitas variando a colheita do terço médio para o terço inferior. Em cada amostragem foram coletados 40 frutos por planta, sendo 20 frutos de cada lado da planta, totalizado 2000 frutos. Após a colheita dos frutos foi realizada a separação e contagem dos frutos broqueados.

O percentual de infestação foi determinado a partir da seguinte fórmula:

$$\text{Incidência (\%)} = (\text{n}^\circ \text{ de frutos broqueados} / \text{n}^\circ \text{ total de frutos coletadas}) \times 100$$

Para o monitoramento da ferrugem e cercosporiose foram coletadas 50 folhas, no 3º ou 4º par de folhas no terço médio, nos dois lados da planta. Contou-se o número de folhas com pústulas esporuladas (ferrugem) ou lesão circular de coloração marrom escura, com o centro cinza claro e com um anel amarelo em volta (cercosporiose), fazendo a porcentagem de infecção.

Figura 8 - Folha com presença de ferrugem



Fonte: Matos (2019).

Figura 9 - Folha com presença de cercosporiose



Fonte: Matos (2019).

A incidência das doenças foi determinada a partir da fórmula seguinte:

$$\text{Incidência (\%)} = (\text{n}^\circ \text{ de folhas com lesões} / \text{n}^\circ \text{ total de folhas coletadas}) \times 100$$

No mesmo período de monitoramento foram coletados os dados meteorológicos na Estação Meteorológica situada no Campo Experimental da Epamig de São Sebastião do Paraíso. Foram obtidos os dados de precipitações acumuladas e temperatura média mensal para correlacionar com a dinâmica populacional das pragas e doenças.

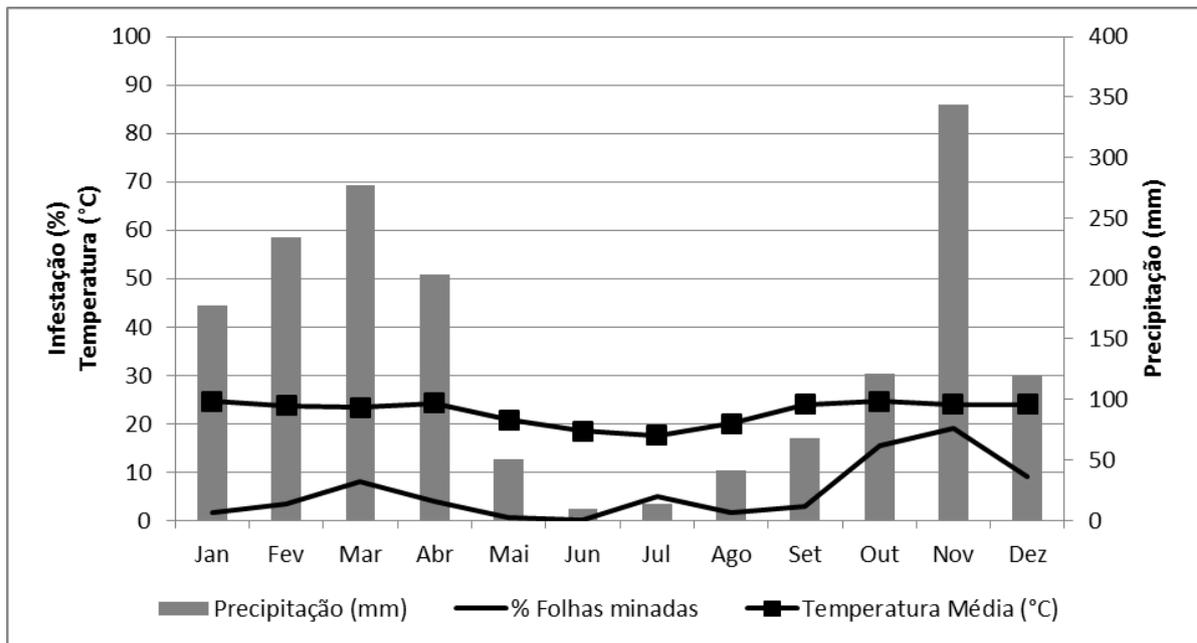
## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Flutuação Populacional Bicho-Mineiro-do-Cafeeiro - *Leucoptera coffeella***

A flutuação populacional do BMC e as variáveis climáticas precipitação e temperatura durante o ano de 2019 no Campo Experimental de São Sebastião do Paraíso, são apresentadas na figura 10.

Observou-se a ocorrência da praga durante todo o período amostrado, com oscilações durante todo o ano, com exceção do mês de junho onde não houve incidência do BMC, possivelmente em função da ocorrência de fortes chuvas no mês anterior. Essa variação está relacionada principalmente com os fatores climáticos como a temperatura média e precipitação, os quais exercem um papel fundamental na dinâmica populacional da referida praga. O ideal para o desenvolvimento do bicho-mineiro é a ocorrência de temperaturas elevadas, associadas a baixos índices de chuva e umidade relativa do ar, ou seja, o bicho-mineiro tem preferência por tempo quente e seco, por isso as maiores infestações são observadas nos meses mais secos do ano (SILVA; GIUNT, 2014).

Figura 10 - Porcentagem de infestação do bicho-mineiro-do-cafeeiro e níveis de precipitação (mm) e temperatura (°C) em São Sebastião do Paraíso durante o ano de 2019.



Ainda observa-se na figura 10 que a incidência se manteve baixa atingindo quase 16,0%, o que está abaixo do nível de dano econômico, que para a região sul de Minas Gerais é de 30,0 % de folhas minadas (RODRIGUES et al., 2012), não havendo necessidade de controle químico, já que não está comprometendo a produção.

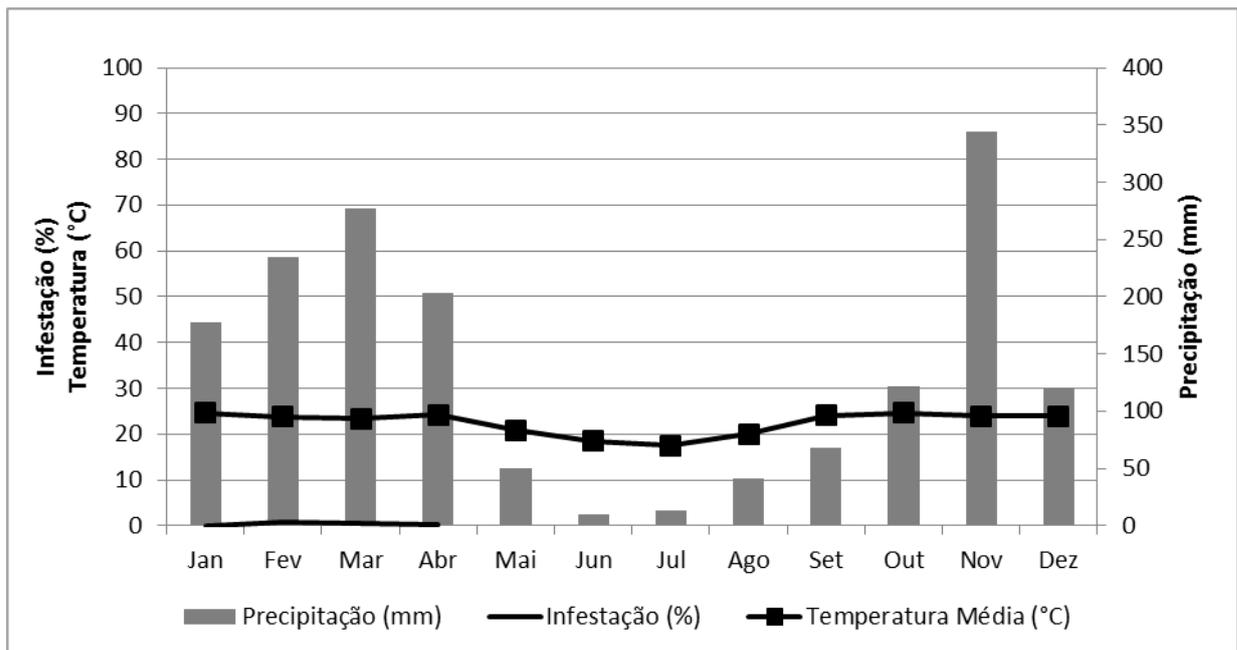
Com relação à temperatura e precipitação, a temperatura média não ultrapassou 26°C e a precipitação atingiu quase 300 mm no mês de março. Após o mês de abril, as chuvas diminuíram e permaneceram abaixo de 100,0 mm até o mês de agosto, o que explica o aumento da incidência em outubro e novembro.

Como a população do bicho-mineiro do cafeeiro está relacionada às condições climáticas, o monitoramento se torna ferramenta necessária para definição das estratégias de manejo da referida praga, e previsão de infestações futuras em função das previsões do clima e do estágio fenológico da cultura.

#### 4.2. Flutuação Populacional da Broca-do-Café - *Hypothenemus hampei*

A flutuação populacional da broca e as variáveis climáticas precipitação e temperatura durante o ano de 2019 no Campo Experimental de São Sebastião do Paraíso, são apresentadas na figura 11.

Figura 11 - Infestação da broca-do-café (%), temperatura média (°C) e precipitação acumulada (mm) mensal para o ano de 2019 em São Sebastião do Paraíso.



A incidência da broca para o município de São Sebastião do Paraíso foi muito baixa, não ultrapassando 1%. Esse fato se deve pela boa varrição e boa catação feita na safra anterior não deixando frutos remanescentes, promovendo o vazio sanitário, fundamental para reduzir infestações futura da broca.

O ciclo evolutivo, ou seja, o desenvolvimento das fases de ovo, larva, pupa e adulta da broca tem uma duração entre 27 a 30 dias para as condições brasileiras. A duração desse ciclo

é muito influenciada pela temperatura. Desse modo, quanto mais elevada a temperatura, menor vai ser o número de dias necessário para que o ciclo se complete consequentemente aumenta a incidência da praga (SILVA; GIUNT, 2014).

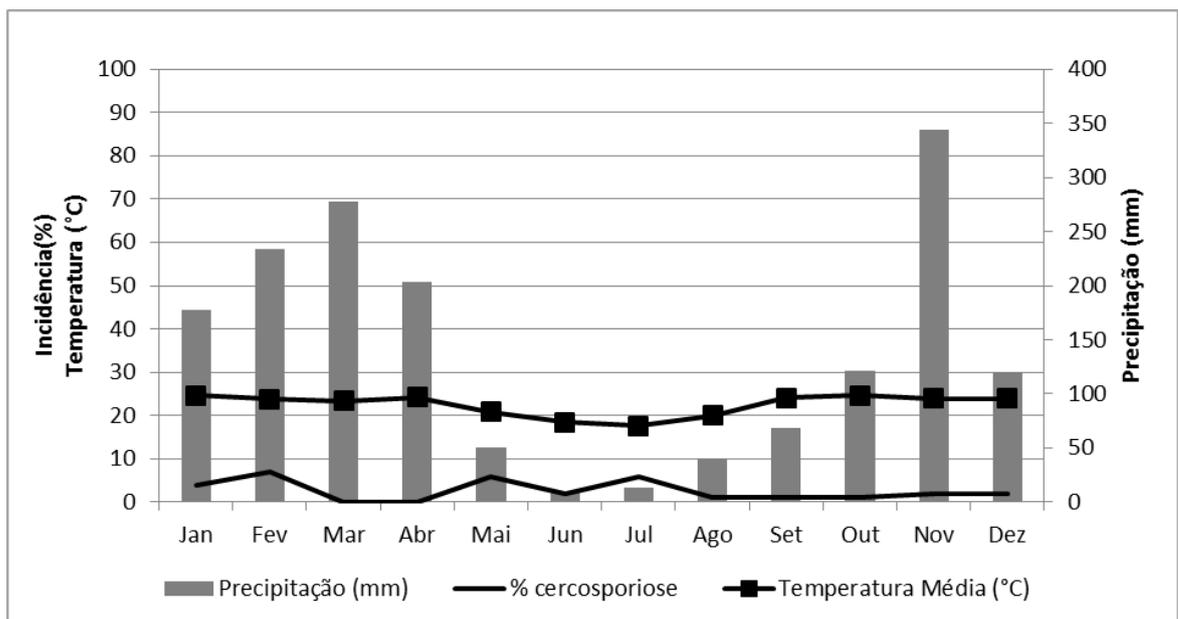
Durante os meses de colheita do café, se houver chuvas, poderá ser comprometida e o café que está no pé cai ao chão. Ao se tentar levantar esse café do chão, uma parte permanece no solo e, juntamente, com alguns grãos ainda remanescentes no cafeeiro, no qual, servirão de alimento para broca na área até a entrada de uma nova safra. Segundo Baker et al. (1994), verificaram em laboratório que as condições ótimas de umidade para o desenvolvimento e sobrevivência da broca-do-café variaram entre 90 e 95% de umidade relativa a 25 °C.

No ano anterior (2018) a umidade média foi baixa durante o inverno (UR - 66%), com isso ocasionou ressecamento dos frutos, e ocorreu uma paralisação da postura das fêmeas, seguida por morte do inseto, favorecendo a safra seguinte, no qual pode-se perceber no gráfico, a baixa incidência em 2019.

### 4.3. Incidência da Cercosporiose - *Cercospora coffeella*.

A evolução da cercosporiose e as variáveis climáticas precipitação e temperatura durante o ano de 2019 no Campo Experimental de São Sebastião do Paraíso, são apresentadas na figura 12.

Figura 12 - Curva de progressão da cercosporiose nos campos experimentais de São Sebastião do Paraíso.



A incidência de cercosporiose foi verificada em quase todos os meses de avaliação, porém a incidência foi baixa. Isso pode ser pelo fato da planta possuir um bom equilíbrio nutricional, fundamental para suportar possível incidência da cercosporiose.

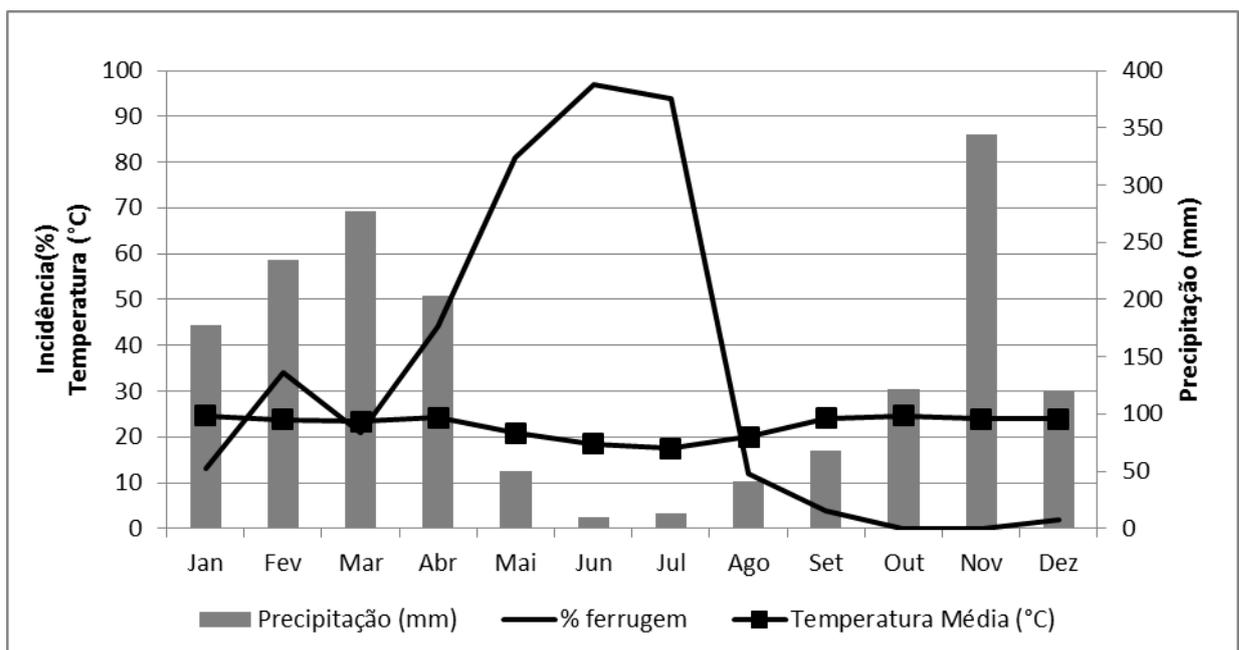
Segundo Custódio (2011), mostrou que a incidência de cercosporiose é maior na face das plantas voltada para o lado que apresenta maior exposição ao sol, devido a toxina cercosporina que é produzida e ativada pela presença de luz, e causa danos à membrana celular do hospedeiro.

O maior progresso de incidência da cercosporiose do cafeeiro, em diversas horas de molhamento foliar foi observado com temperatura de 25°C (SILVA, 2014). A temperatura média do ano de 2019 foi de 22,5°C, e nenhum mês chegou ter temperatura média acima de 25 °C, no qual se pode justificar a baixa incidência de cercosporiose no ano de 2019.

#### 4.4. Incidência de Ferrugem-do-cafeeiro - *Hemileia vastatrix*

A evolução da ferrugem e as variáveis climáticas precipitação e temperatura durante o ano de 2019 no Campo Experimental de São Sebastião do Paraíso, são apresentadas na figura 13.

Figura 13 - Curva de progressão da ferrugem nos campos experimentais de São Sebastião do Paraíso em 2019.



Em São Sebastião do Paraíso a incidência de ferrugem começou a aumentar a partir de março, sendo seu pico em junho, com 97% de incidência.

A área experimental não sofreu intervenção com controle químico, a carga foi alta no ano de avaliação e isso está ligado a incidência da ferrugem do cafeeiro.

A temperatura, precipitação e umidade são os fatores climáticos relacionados ao ambiente para o desenvolvimento da doença. A temperatura ideal que atua diretamente sobre o processo de germinação e infecção do fungo é de, aproximadamente, 22 °C (CHALFOUN; PIMENTEL; CARVALHO, 2016). Podemos observar maior incidência no período de abril a julho, período com precipitação e temperatura média (21,7°C) seguido dos meses com alta precipitação, assim com maior umidade favorecendo incidência de ferrugem.

Podemos observar também que quanto a cultivar implantada é susceptível a ferrugem, uma atenção especial deva ser dada às condições climáticas que favorecem a incidência como temperaturas e umidades altas, bem como a fenologia da planta, com elevada carga pendente que demanda muito da planta, fazendo que a mesma fique mais susceptível à incidência da ferrugem. Com isso, se observa uma grande incidência da ferrugem com grande desfolha, o que, com certeza, irá prejudicar o pegamento da florada e a produção futura.

## **5. CONCLUSÕES**

Em todas as pragas e doenças avaliadas apresentaram interferência com o clima.

O monitoramento das pragas e doenças é uma ferramenta muito importante, pois permite acompanhar a evolução das mesmas, nas lavouras, a cada ano, o que possibilita futuras previsões.

Os eventos climáticos, ou seja, precipitação e temperatura tem influência na incidência das pragas e doenças. O acompanhamento destes eventos é de suma importância para o planejamento agrícola.

Através de monitoramento, o produtor aplicará agrotóxicos, oportunamente, apenas nos talhões onde atingir o nível de controle, ou seja, monitoramento ajudará na tomada de decisão na aplicação de agrotóxicos.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKER, P. S.; RIVAS, A.; BALBUENA, R.; BARRERA, J. F. **Abiotic mortality factors of the coffee berry borer (*Hypothenemus hampei*)**. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, Dordrech, v. 71, p. 201- 209, 1994.

BORÉM, F. M. **Processamento do café**. Pós-colheita do café. Lavras, MG: Editora UFLA, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Café: café no Brasil. 2017.** <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/cafe/cafeicultura-brasileira>> Acesso em 04/08/2020.

**Café: controle de pragas, doenças e plantas daninhas** / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR). — 1. ed. Brasília: SENAR, 2017, 71 p. il.

CÁRDENAS, R. L. **A cafeicultura e sua relação com o clima**. Lavras, MG: Hanns R. Neumann Stiftung do Brasil, 2015. 22 p.

CARVALHO, V.L.; MATOS, C.S.M.; PEREIRA, A.B. **Cercosporiose**. Lavras: Epamig, 2018. 8 p.

CARVALHO, V.L.; MATOS, C.S.M.; PEREIRA, A.B. **Ferrugem-do-cafeeiro**. Lavras: Epamig, 2018. 8 p.

CHALFOUN, S. M.; PIMENTEL, G. C. S.; CARVALHO, V. L. **Ferrugem-do-cafeeiro: importância do monitoramento com as mudanças climáticas**. Lavras – MG. EPAMIG. Circular Técnica, n.235, fev. 2016

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Boletim da Safra de Café. Levantamento de safra de janeiro de 2020**. Acesso em 01 de abril de 2020, disponível em Conab: <https://www.conab.gov.br/index.php/info-agro/safra/cafe>.

CONCEIÇÃO, C.H.C. et al. Flutuação populacional do bicho-mineiro em cultivares de café arábica resistentes á ferrugem. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.4, p.625-631, 2005.

CONSTANTINO, L.M., GIL, Z.N., JARAMILLO, A., BENAVIDES M., P., BUSTILLO, A.E. (2011) **Efecto del cambio y la variabilidad climática en la dinámica de infestación de la broca del café**, *Hypothenemus hampei* en la zona central cafetera de Colombia. Livro de Memórias 38º Congreso Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN, Manizales, Colômbia, julho 27 de 2011. p. 106-119.

CÚSTODIO, A. A. D. P **Irrigação, nutrição mineral e face de exposição ao sol no progresso da Ferrugem e da Cercosporiose do Cafeeiro**. 2011. 198 f. Tese – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

GRANER, E. A. e GODOY JUNIOR, C. **Manual do cafeicultor**. São Paulo: EDUSP, 1967.

GUIMARÃES, P. T. G. et al. Cafeeiro. In.: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVARES, V. H. (Ed.). **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5a. aproximação**. Viçosa, MG: UFV, 1999. p. 289-302.

JARAMILLO, J., CHABI-OLAYE, A., KAMONJO, C., et al. (2009) **Thermal Tolerance of the Coffee Berry Borer *Hypothenemus hampei***: Predictions of Climate Change Impact on a Tropical Insect Pest. PLoS ONE, 4, e6487.

JÚNIOR, J. R. V.; FERNANDES, C. F.; SILVA, D. S. G. **Folder doenças do cafeeiro**, EMBRAPA, Porto Velho, RO, maio 2010.

LAURENTINO, E. COSTA, J. N. M. **Descrição e caracterização biológica da broca-do-café (*Hypothenemus hampei*, Ferrari 1867) no Estado de Rondônia**. 1. ed. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 21 p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 90).

MATIELLO, J. B.; ALMEIDA, S. R.; PAIVA, R. N.; Procafé: **Avaliação da ferrugem do cafeeiro** – diferenças entre prática e a academia. Notícias agrícolas, 30 de janeiro de 2019. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/cafe/229326-procafe-avaliacao-da-ferrugem-do-cafeeiro-diferencas-entre-a-pratica-e-a-academia.html#.XTgxDPJKjIU> . Acesso em 10 e de julho de 2020.

PASIN, L. A. A. P.; ALMEIDA, J. R.; ABREU, M. S. Fungos associados a grãos de cinco cultivares de café (*Coffea arabica L.*). São Paulo, **Acta Botânica Brasílica**, v. 23, n. 4, p. 1129-1132, 2009.

PEREIRA, A. R.; CAMARGO, A. P.; CAMARGO, M. B. P. **Agrometeorologia de cafezais no Brasil**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2008. 127 p.

REIS, P. R.; CUNHA R. L. **Café Arábica: do plantio a colheita**. EPAMIG, Belo Horizonte, v. 1, 896 p., 2010.

RODRIGUES G. J. et al. **Otimização da pulverização de inseticidas visando o controle do bicho-mineiro do cafeeiro**. Revista Agrotecnologia, Anápolis, v.3, n.1, p.70-80, 2012.

SANTOS, B. **Origem Da Relação Inseto / Planta**. , 2013.

SILVA, A. V.; GIUNTI, O. D. **Manejo de pragas, doenças e plantas invasoras do cafeeiro**. 1. ed. Muzambinho, MG : IFSuldeMinas, 2014. 191 p.

SILVA, M. G. D. **Interação da luz, da temperatura e do molhamento foliar em Cercospora Coffeicola e na Cercosporiose em cafeeiro**. 2014. 104 f. Tese – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SILVA, R.A.; SOUZA, J.C.; MATOS, C.S.M.; PEREIRA, A.B. **Bicho-mineiro-do-cafeeiro**. Lavras: Epamig, 2018. 8 p.

SILVA, R.A.; SOUZA, J.C.; MATOS, C.S.M.; PEREIRA, A.B. **Broca-do-café**. Lavras: Epamig, 2018. 8 p.

SOUZA et al. **Cafeicultor: saiba como monitorar e controlar a broca-do-café com eficiência.** Lavras: Epamig, 2018. p 01-03. (Circular Técnica, 291).