



**MARIA CLARA DOS SANTOS TAVARES**

**MANEJO DO SOLO, NUTRIÇÃO E CONTROLE DE PRAGAS  
E DOENÇAS NO CAFEIEIRO: RELATÓRIO DE ESTÁGIO  
REALIZADO NA FAZENDA ALTO DAS SERIEMAS**

**LAVRAS – MG**

**2023**

**MARIA CLARA DOS SANTOS TAVARES**

**MANEJO DO SOLO, NUTRIÇÃO E CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS NO  
CAFEIEIRO: RELATÓRIO DE ESTÁGIO REALIZADO NA FAZENDA ALTO DAS  
SERIEMAS**

Relatório de estágio supervisionado apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Rubens José Guimarães

Orientador

**Lavras – MG**

**2023**

**MARIA CLARA DOS SANTOS TAVARES**

**MANEJO DO SOLO, NUTRIÇÃO E CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS NO  
CAFEIEIRO: RELATÓRIO DE ESTÁGIO REALIZADO NA FAZENDA ALTO DAS  
SERIEMAS**

**SOIL MANAGEMENT, NUTRITION AND PEST AND DISEASE CONTROL IN THE  
COFFEE TREE: INTERNSHIP REPORT CARRIED OUT AT FAZENDA ALTO DAS  
SERIEMAS**

Relatório de estágio supervisionado apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 10 de março de 2023.

Dr. Rubens José Guimarães UFLA  
Dra. Elisângela Aparecida da Silva UEMG  
Me. Clayton Grillo Pinto Eng. Agrônomo

Prof. Dr. Rubens José Guimarães

Orientador

**Lavras – MG**

**2023**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por guiar meu caminho e por todas as graças alcançadas.

Aos meus pais, Adelino e Elizângela, por todas as orações, por sempre torcerem por mim e me apoiarem ao longo dessa trajetória.

À minha irmã, Ana Karla, que me inspirou e me incentivou no decorrer de toda a graduação.

Às minhas amigas Lilian, Graziella e Lítissa, que sempre estiveram ao meu lado.

Ao meu namorado, Michel, por me ajudar a enfrentar todos os desafios.

A toda equipe do Laboratório de Anatomia e Fisiologia do Cafeeiro, onde realizei minha iniciação científica, em especial a Dra. Milene Alves de Figueiredo Carvalho, Cyntia, Nagla, Dalysse e Tina, por todos os ensinamentos.

À melhor coorientadora e grande amiga, Dra. Elisângela Aparecida da Silva, por todo suporte, apoio e incentivo.

Ao querido professor Dr. Rubens José Guimarães, por me acolher desde o início do curso, por toda orientação e carinho.

Ao agrônomo Clayton Grillo Pinto, pela oportunidade de acompanhá-lo em suas consultorias, que foi essencial para o meu crescimento.

Ao NECAF, por todo o conhecimento proporcionado e por meu engrandecimento pessoal.

Aos amigos que fiz no Terço Universitário, por toda ajuda e orações.

À Universidade Federal de Lavras e todos os professores que contribuíram para minha formação, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de estudos ao longo da graduação.

A todos que de alguma forma contribuíram para a conclusão dessa etapa.

Muito obrigada!

## RESUMO

A cafeicultura é uma das atividades agrícolas mais importantes no Brasil, sendo responsável pela geração de empregos e por movimentar a economia do país. O cafeeiro apresenta ciclo fenológico bienal, no qual ocorre um ano de alta produtividade, seguido por outro de baixa produtividade. Dentre as espécies descritas, no Brasil, há predomínio do cultivo da espécie *Coffea arabica*. São vários os fatores que contribuem para aumento da produtividade do cafeeiro, como a nutrição mineral, o manejo do solo, e o controle de pragas e doenças. Sendo assim, para alcançar altas produtividades é fundamental que se tenha um bom planejamento, conhecimento técnico e manejo adequado da lavoura. Nesse sentido, a consultoria técnica agrônômica se torna essencial para orientar o produtor nas melhores práticas agrícolas, assim como ajudá-lo a alcançar altas produtividades e rentabilidade em sua propriedade. Diante deste contexto, objetivou-se com esse estágio, adquirir maior conhecimento técnico e prático relacionados ao manejo do cafeeiro por meio da consultoria técnica agrônômica, bem como entender a realidade do produtor no campo. O estágio foi realizado na Fazenda Alto das Seriemas, localizada no município de Nazareno, Minas Gerais, a 960 m de altitude. Atualmente a propriedade abrange uma área de 60 hectares de café, sendo composta por cinco variedades: Acauã Novo, Arara, Bourbon amarelo, Catuaí amarelo IAC 62 e Catuaí vermelho IAC 99. As visitas para consultoria técnica foram realizadas na presença do agrônomo e responsável técnico pela cafeicultura Clayton Grillo Pinto. Dentre as principais atividades realizadas destacam-se manejo da adubação e correção do solo, controle de pragas e doenças, controle de plantas daninhas e elaboração do plano de recomendações técnicas. Durante o estágio, foi possível compreender na prática os processos de produção do cafeeiro e a importância de um profissional qualificado para orientar quanto aos manejos. Além de crescimento técnico e pessoal, a experiência do estágio possibilitou conhecer a realidade do cafeicultor no campo e entender suas principais dificuldades quanto ao cultivo do cafeeiro.

**Palavras-chave:** *Coffea arabica*. Manejo da cafeicultura. Assistência técnica agrônômica.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>8</b>
	2.1 A cultura do cafeeiro e sua importância .....	8
	2.2 Manejo e correção do solo.....	9
	2.3 Adubação e nutrição mineral.....	11
	2.4 Manejo de pragas e doenças.....	12
	2.5 Assistência técnica agrônômica.....	15
<b>3</b>	<b>ESTÁGIO.....</b>	<b>16</b>
	3.1 Descrição do local do estágio.....	16
	3.2 Instalações físicas.....	17
	3.3 Descrição das atividades desenvolvidas.....	19
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>22</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A cafeicultura, como importante atividade do setor agropecuário, desempenha função de vital relevância para o desenvolvimento social e econômico do Brasil, gerando empregos em toda sua cadeia produtiva (FASSIO e SILVA, 2007). O Brasil se destaca no cenário mundial como maior produtor e exportador de café. A expectativa de produção para a safra de 2023 é de 54,95 milhões de sacas de café em área estimada de 2,26 milhões de hectares (CONAB, 2023).

A cafeicultura envolve diversos processos, desde o planejamento e técnicas de cultivo, até a colheita, processamento e distribuição do produto final. Entre as práticas de manejo mais importantes destacam-se a escolha das cultivares, preparo do solo, o plantio, a adubação, o controle de pragas e doenças, a poda e a colheita.

O cafeeiro demanda nutrientes em proporções adequadas para sua vegetação e frutificação. Quando essa demanda não é atendida, a planta não consegue formar todas as substâncias que necessita para seu pleno desenvolvimento, levando a perdas de produtividade e qualidade, além de problemas com pragas e doenças (DINIZ; NETO; VIVIANI, 2019, p. 41). A falta ou o excesso de um nutriente para a planta traduzem-se em anormalidades, típicas de cada nutriente. O motivo pelo qual o sintoma é típico é o de que um dado nutriente exerce sempre as mesmas funções, qualquer que seja a espécie de planta (GONTIJO, R. A. N.; GUIMARÃES, R. J.; CARVALHO, 2008). Sendo assim, a correta nutrição mineral se torna indispensável, pois é essencial para o crescimento, desenvolvimento e produtividade do cafeeiro. No entanto, é importante destacar que a adubação deve ser realizada de forma equilibrada e com base nas análises de solo e foliar.

O manejo integrado de pragas na cultura do cafeeiro é um desafio constante para os cafeicultores, podendo afetar significativamente a produtividade e a qualidade do café. As pragas que mais causam danos no cafeeiro são o bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) (DORNELAS, G. A. et al., 2017) e a broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (QUEIROZ; FANTON, 2021). A combinação de diferentes técnicas de controle, como a utilização de cultivares resistentes, o controle biológico e o controle químico, podem ser eficazes no manejo integrado dessas pragas.

Outro fator importante e que tem ocasionado grandes prejuízos econômicos é o manejo inadequado de doenças foliares. Dentre as doenças que atacam a cultura, a ferrugem do cafeeiro causada pelo fungo biotrófico *Hemileia vastatrix* e a cercosporiose

causada pelo fungo *Cercospora coffeicola* se destacam por causarem prejuízos na produtividade e na qualidade da bebida (SILVA, A. C. A. et al., 2019). A gravidade das doenças está relacionada a vários fatores como ambiente, planta e manejo cultural utilizado. Segundo CHAVES & ZAMBOLIM (1985 citado por Abrahão 2009) perdas na qualidade são observadas no aspecto do produto, o que pode prejudicar sua comercialização, e ou reduzir a produtividade.

Desse modo, o manejo integrado de pragas (MIP) e o manejo integrado de doenças (MID) visam minimizar os danos causados por esses agentes e promover a sustentabilidade da produção. Essas estratégias se baseiam em um conjunto de medidas preventivas e corretivas que incluem o uso racional de químicos, o monitoramento constante das pragas e doenças, a utilização de cultivares resistentes e a adoção de práticas culturais adequadas.

Sendo assim, a assistência técnica agrônômica se torna fundamental no manejo do cafeeiro, pois, contribui com informações técnicas e orientações práticas, que visam melhorar a produtividade, otimizar os custos, implementar tecnologias inovadoras e práticas sustentáveis, dando suporte para melhorar a eficiência do campo.

Diante deste contexto, objetivou-se com esse estágio adquirir maior conhecimento técnico e prático relacionados ao manejo da cultura do cafeeiro por meio da consultoria técnica agrônômica, bem como entender as realidades e principais dificuldades do produtor em campo.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A cultura do cafeeiro e sua importância

O cafeeiro é originário da Etiópia, e foi introduzido no Brasil no ano de 1727 (MATIELLO et al., 2010). A planta de café é um arbusto da família Rubiaceae e do gênero *Coffea* no qual se tem mais de 100 espécies descritas, sendo *Coffea arabica* (café arábica) e *Coffea canephora* (cafés robusta e conilon), as duas cultivadas comercialmente (DAVIS et al., 2006). Cada espécie, por sua vez, apresenta grande número de cultivares, e se distinguem em características morfológicas, preço, qualidade e aceitabilidade. (DIAS; SCHOLZ; BENASSI, 2005). No Brasil, há predomínio da espécie *Coffea arabica*, ocupando uma área de produção de 1.508,6 mil hectares, e em segundo lugar *Coffea canephora*, com 394,3 mil hectares (CONAB 2023).

O cafeeiro apresenta ciclo fenológico bienal, no qual ocorre um ano de alta produtividade, seguido por outro de baixa produtividade. No primeiro ano, formam-se os ramos vegetativos, que posteriormente serão os ramos produtivos, e o segundo inicia-se com a florada e formação do chumbinho. Assim, o ciclo fenológico do cafeeiro compreende dois anos, sendo a fase vegetativa ou de formação no primeiro ano, e a fase reprodutiva no segundo ano (CAMARGO; CAMARGO, 2001).

O cultivo do cafeeiro expandiu-se para diversas regiões do país, contribuindo para que o Brasil alcançasse posição de destaque se tornando o maior produtor e exportador mundial de café. A cafeicultura brasileira está distribuída principalmente nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Bahia, Paraná, Rondônia e Goiás. A expectativa de produção para safra de 2023 é de 54,95 milhões de sacas, sendo que 37,44 milhões são de café arábica e 17,51 milhões de café conilon (CONAB, 2023).

O café é uma das principais “commodities” agrícolas do Brasil, e um dos pilares da economia mundial, gerando empregos em toda sua cadeia produtiva, além de ter importante função social na agricultura familiar (FASSIO e SILVA, 2007). Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o setor cafeeiro é responsável por gerar mais de 8,4 milhões de empregos diretos e indiretos em todo o país.

Os principais países importadores do café brasileiro são Estados Unidos, Alemanha, Itália, Japão e Bélgica. Em 2022, o Brasil exportou 39,8 milhões de sacas de café, sendo Estados Unidos e Alemanha os principais destinos, com 20,2% e 18,2%, seguidos por Itália com 9%, Bélgica com 7,9% e Japão com 4,8%. Quanto a valores, a

exportação de café atingiu em 2022 o maior valor já registrado na série histórica do produto, iniciada em 1997 (CONAB 2023).

## 2.2 Manejo e correção do solo

No Brasil foram verificadas grande número de ordens ou classes de solos, que derivam da elevada variedade de fatores (tempo, material de origem, microrganismos, clima e relevo), e de sua interação para formar os solos no território nacional. Segundo Santos et al. (2013a), existem 13 classes, sendo elas: Argissolos, Cambissolos, Chernossolos, Espodossolos, Gleissolos, Latossolos, Luvisolos, Neossolos, Nitossolos, Planossolos, Plintossolos, Organossolos e Vertissolos. Três destas classes representam cerca de 72% dos solos encontrados pelo país, sendo eles: Latossolos, Argissolos e Neossolos, que representam 31,6%, 26,9% e 13,2% do total, respectivamente (SANTOS et al., 2011).

Os Latossolos são, em geral, bastante intemperizados (são velhos e alterados em relação ao material de origem), e apresentam baixa fertilidade. Em contrapartida, são encontrados em relevos mais planos e são bem drenados e profundos. Os argissolos são moderadamente profundos e drenados, com acentuado acúmulo de argila no horizonte B em relação ao horizonte A, apresentam reduzida capacidade de reter nutrientes, elevado risco de erosão e, geralmente, são distróficos ou álicos (baixa fertilidade). Já os Neossolos são solos com pouco desenvolvimento, predominância de horizonte A sobre C ou sobre a rocha de origem. São rasos e com baixa fertilidade química natural (SANTOS, et al., 2011).

De acordo com Quaggio (2000), 70% dos solos do país são naturalmente ácidos, com elevados teores de alumínio tóxico e baixa disponibilidade de nutrientes, e esses fatores são capazes de reduzir a produtividade das culturas em cerca de 40%. Essa acidez afeta diretamente reduzindo a disponibilidade de nutrientes e o desenvolvimento radicular (raízes menores e mais grossas), fazendo com que as raízes explorem uma menor área de solo, conseqüentemente, absorvendo menos nutrientes e água (TAYLOR, 1988). Além disso, em solos com elevada acidez, geralmente com pH abaixo de 5, observa-se uma maior ação do alumínio tóxico, menor atividade microbiana, menor mineralização de matéria orgânica e a disponibilização de nutrientes.

Em Minas Gerais, estado responsável por mais de 50% da produção total de café do país, há predominância de Latossolos (43%), Argissolos (20%) e Cambissolos (18%)

(AMARAL, et al. 2004). Figueiredo et al. (2013), analisando 2.406 amostras de solo, da camada de 0 a 20 cm, abrangendo cooperados da COOXUPÉ (Cooperativa Regional de Cafeicultores em Guaxupé - MG), verificaram que 20,5% das análises tiveram valores de pH muito baixo (até 4,3), 44% apresentaram pH baixo (entre 4,4 e 5,0), 20% valores médios (entre 5,1 e 5,5), 9,5% apresentaram valor de pH alto (entre 5,6 e 6,0) e em 6% o pH foi muito alto (maior do que 6,0).

Diante disso, a correção de solo torna-se uma atividade imprescindível para a produção de café. Em âmbito nacional, a correção de solo é realizada com a aplicação de calcário, prática conhecida como calagem, que visa neutralizar o alumínio tóxico, corrigir a acidez do solo e fornecer cálcio e magnésio (REHAGRO, 2023). Para a recomendação do corretivo, uma etapa anterior deve ser realizada de forma correta: a amostragem de solo. Segundo Mesquita et al. (2016), em áreas onde ocorrerá a implantação de lavoura cafeeira, deve-se dividir os talhões em glebas homogêneas para que a amostra do solo seja representativa, levando-se em conta o histórico de uso e manejo (vegetação, cultura anterior etc.), a posição topográfica, a exposição do terreno (faces soalheira ou noruega) e as características perceptíveis do solo (cor, textura etc.). Conforme Guarçoni (2016), em áreas de plantio, recomenda-se realizar amostragens em forma de zigue-zague, com 15 amostras por talhão, no mínimo, na profundidade de 0 a 20 cm e 15 amostras na profundidade de 20 a 40 cm. Em lavouras em produção, deve-se coletar um mínimo de 15 amostras para cada talhão, em zigue-zague, sob a copa do café (representando 1 amostra/planta), apenas para a profundidade de 0 a 20 cm.

A recomendação do corretivo, geralmente é decorrente de três etapas: necessidade de aplicação, tipo de corretivo e dose. Com base na análise de solo verifica-se se há necessidade de aplicação de calcário e havendo necessidade deve-se optar por aquele que melhor se adequa às condições de cada produtor e região, pois há diferentes tipos de calcário, quanto ao poder de neutralização (PN), teor de cálcio e de magnésio, solubilidade e granulometria (ALCARDE, 2005). A dose a ser utilizada deve ser calculada de maneira a elevar os teores de cálcio e magnésio nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, de maneira que, após a reação, esses nutrientes apresentem teores satisfatórios (REHAGRO, 2023).

Além disso, outras práticas são importantes no processo de manejo de correção do solo da cultura do café. A aplicação de gesso agrícola, juntamente com o calcário, visa fornecer enxofre, aumentar a movimentação de cálcio e magnésio em camadas mais profundas, além de auxiliar no desenvolvimento do sistema radicular que poderá explorar

maior volume de solo (SOUZA, 2001). A cobertura de solo também é uma prática fundamental para manter a qualidade e fertilidade do solo, além de contribuir para a manutenção e aumento da produtividade. O uso de plantas de cobertura visa proteger o solo contra a erosão, contribuir para a infiltração de água no solo, aumento de matéria orgânica, aumento da disponibilidade de nutrientes, além do controle de plantas daninhas (ALECRIM, 2019).

Malavolta et al. (2002), demonstraram que mesmo em anos de produtividade baixa a demanda por nutrientes continua, devido ao crescimento de ramos e folhas para a produção de frutos.

Farnezi et al. (2010), avaliaram o estado nutricional de 52 lavouras de café na região do alto Jequitinhonha – MG, e analisando as folhas, perceberam uma elevada produtividade nas lavouras que mantiveram o equilíbrio nutricional, além de benefícios para a qualidade do café. Diante disso, observa-se a grande importância da correção do solo para aumento de produtividade cafeeira e sustentabilidade desta atividade agrícola.

### **2.3 Adubação e nutrição mineral**

Um dos fatores mais limitantes para alcançar altas produtividades no cafeeiro é a nutrição mineral, principalmente na fase inicial das plantas. O cafeeiro tem como característica uma grande exportação de nutrientes do solo, necessitando de adequada aplicação de corretivos e fertilizantes para alcançar alta produtividade (CORRÊA et al., 2001). As exigências minerais do cafeeiro variam entre variedades, de ano a ano, bem como durante o ano, sendo o período reprodutivo o de maior requerimento nutricional pela planta. Conhecer a dinâmica de nutrientes minerais em cafeeiros permite identificar o período de maior exigência nutricional da planta e, assim, melhorar a eficiência das práticas de adubação (LAVIOLA et al., 2007).

Segundo TAIZ et al. (2017, p. 120), nutrientes minerais são elementos como nitrogênio, fósforo e potássio, que as plantas obtêm do solo principalmente na forma de íons inorgânicos, essenciais para um bom desenvolvimento. Na ausência de um algum deles, podem causar anormalidades severas no crescimento, no desenvolvimento, e até mesmo impedir uma planta de completar seu ciclo de vida. Assim, os elementos minerais essenciais são classificados como macro ou micronutrientes, de acordo com suas concentrações relativas nos tecidos vegetais.

Os elementos considerados essenciais para o cafeeiro são classificados em: macronutrientes (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre), demandados em maior quantidade pela planta, e micronutrientes (boro, zinco, cobre, ferro, manganês, cloro e molibdênio), demandados em menor quantidade pela planta (MESQUITA et al., 2016). A análise química do solo é o principal critério para avaliar sua fertilidade e, conseqüentemente, a necessidade de adubação para as culturas. A diagnose nutricional de plantas pode ser realizada pela avaliação dos resultados da análise química foliar, entre outros, constituindo-se numa tecnologia que permite planejar, avaliar e calibrar a recomendação de adubação utilizada nas lavouras (THEODORO et al., 2003).

Nesse contexto, destaca-se a importância da nutrição mineral na fase de formação e condução da lavoura. De acordo com Mesquita et al. (2016), o nitrogênio (N) é um nutriente altamente exigido e o mais acumulado pelo cafeeiro. Assim, uma adubação nitrogenada adequada é fundamental tanto ao crescimento estrutural da planta (folhas, caule, ramos e raízes), como também ao florescimento e à frutificação abundantes. Sua deficiência tem início nas folhas mais velhas, as quais apresentam clorose uniforme, e prejudica a florada.

O potássio (K) também é um macronutriente essencial para o cafeeiro, exercendo importante papel na fotossíntese e circulação da seiva, sendo que a sua exigência é maior em plantas mais velhas. Por ser um nutriente móvel na planta, seu sintoma aparece nas folhas mais velhas, apresentando um amarelecimento das pontas e margens, que, posteriormente, secam e adquirem a cor marrom ou preta. Nos frutos, a carência de potássio resulta em chochamento (MESQUITA et al., 2016).

O fósforo (P) é menos exigido pelo cafeeiro em quantidade que o nitrogênio (MESQUITA et al., 2016). O P é fundamental na transferência de energia em processos do metabolismo primário, como a fotossíntese e a respiração, incluindo os açúcares fosfato, além de participar da síntese e estabilidade de membrana (TAIZ et al., 2017).

A adubação pode ser realizada por meio de fertilizantes químicos ou orgânicos, ou pela combinação de ambos. A escolha adequada dos fertilizantes e a dose dependem das características do solo, da idade das plantas, do estágio de desenvolvimento dos cafeeiros, das perspectivas de produção futura e das condições climáticas.

## **2.4 Manejo de pragas e doenças**

A cafeicultura é uma atividade de grande importância para a economia brasileira, sendo responsável por uma parcela significativa das exportações agrícolas do país. No entanto, a produção de café enfrenta diversos desafios, entre eles o controle de pragas e doenças que podem afetar a produtividade e a qualidade do café. Segundo dados da FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura), a perda da produção agrícola mundial causada por pragas e doenças é de cerca de 20 a 40%, isso representa 220 bilhões de dólares e 70 bilhões de dólares anualmente que doenças e pragas acarretam, respectivamente.

Dentre as pragas de importância econômica para o café e que ocorrem na maioria das regiões produtoras em todo ciclo da planta, pode-se destacar a broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae), o bicho-mineiro ou bicho minador *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) e o ácaro-vermelho *Oligonychus ilicis* (Acari: Tetranychidae).

A broca-do-café (*Hypothenemus hampei*, Ferrari 1867) pertence a Ordem Coleoptera e família Scolytidae, sendo originária do continente africano. É uma praga de grande relevância para a cultura do café, ocasionando prejuízos aos frutos desde verdes até maduros e secos (FORNAZIER et al., 2017). O ataque da broca-do-café causa prejuízo quantitativo, com a redução do peso dos grãos e queda de frutos, e prejuízo qualitativo, com a redução da qualidade do café por meio da alteração no tipo e bebida. Os danos são causados pelas larvas do inseto que vivem no interior do fruto de café, atacando uma ou as duas sementes para sua alimentação, podendo a destruição do fruto ser parcial ou total (REIS et al., 2010).

O bicho-mineiro é uma praga exótica originária do continente africano. Trata-se de um inseto monófago, que ataca apenas o cafeeiro e deve seu nome às galerias que constrói entre as epidermes da folha, em consequência à destruição do tecido paliçádico, utilizado pelas lagartas para sua alimentação (CONCEIÇÃO 2005). As lagartas desse lepidóptero se alimentam exclusivamente do parênquima paliçádico, causando lesões e provocando, em altas infestações, queda acentuada das folhas, reduzindo substancialmente a capacidade fotossintética e, por consequência, a produção de frutos nas plantas (CONCEIÇÃO; GUERREIRO-FILHO; GONÇALVES, 2005).

O ácaro vermelho *Oligonychus ilicis* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) ataca a face superior das folhas onde ele rompe a parede e a membrana das células e succiona o conteúdo celular. Devido ao seu ataque ocorrem bronzeamento e queda de folhas e

redução do crescimento das plantas, sobretudo em lavouras em fase de formação (QUEIROZ et al., 2012).

Um fator de grande importância e que tem gerado enormes prejuízos econômicos é o manejo inadequado de doenças do cafeeiro. A gravidade das doenças está relacionada a vários fatores como ambiente, planta e manejo utilizado. Dentre as doenças que atacam a cultura, a ferrugem do cafeeiro causada pelo fungo biotrófico *Hemileia vastatrix* e a cercosporiose causada pelo fungo *Cercospora coffeicola* se destacam por causarem prejuízos na produtividade e na qualidade da bebida (SILVA, A. C. A. et al., 2019). A ferrugem, é considerada a mais importante, uma vez que, em regiões onde as condições climáticas são favoráveis, os prejuízos na produção podem chegar a mais de 50% (ALFONSI, W. M. V. et al., 2019). A mancha de phoma também é considerada uma importante doença fúngica do cafeeiro, pois ocorre desde a formação de mudas, no viveiro, até a fase de produção da cultura (LIMA et. al., 2010).

A ferrugem, causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* Berk et Br., é observada em todas as regiões produtoras de café. Esse patógeno se alimenta das células vivas das folhas sem matar as células, sendo favorecido por temperaturas entre 20 e 24° C, umidade relativa alta e pouca luminosidade. É facilmente verificada pela presença de esporos de cor alaranjada com aspecto pulverulento, esse ataque reduz a área foliar e posteriormente desfolha das plantas reduzindo a produção e o crescimento de ramos novos (MESQUITA et. al., 2016). Já a cercosporiose, também conhecida como olho pardo, mancha-de-olho-pardo, mancha parda ou olho de pombo, é causada pelo fungo *Cercospora coffeicola* Berk & Cook, atinge todas as fases de desenvolvimento da cultura, desde viveiros até plantas a campo, tanto em folhas quanto em frutos. Causa manchas circulares de coloração castanho claro a escuro, com centro branco acinzentado, quase sempre envolvido por um halo amarelado. Nos frutos as lesões são deprimidas e alongadas no sentido dos polos (MESQUITA et. al., 2016).

A mancha de phoma cujo principal agente etiológico é *Phoma tarda* é uma doença fúngica de importância maior nas lavouras situadas acima de 800 metros de altitude, especialmente na cafeicultura de montanha do Espírito Santo, no norte de Minas Gerais e na região de Vitória da Conquista, na Bahia (PATRICIO; OLIVEIRA, 2013). A doença é favorecida por ventos frios, temperaturas abaixo de 22°C e umidade relativa alta, e pode causar deformações em folhas jovens e lesões em folhas expandidas, flores e frutos pequenos, além da seca de ramos (PATRICIO; OLIVEIRA, 2013). Os sintomas são verificados em folhas ramos e frutos, onde observa-se manchas marrons ou negras nas

folhas, provocando deformação nos bordos das folhas, queda de ramos, folhas e frutos no estágio de chumbinho, reduzindo produtividade (MESQUITA et. al., 2016).

Para o controle das diferentes pragas e doenças na cafeicultura é imprescindível a realização do monitoramento e controle no momento correto. A integração dos diferentes métodos de controle deve ser regra, pois trazem melhor resultado, redução de custo e minimiza as chances de resistência aos químicos utilizados. O Manejo Integrado de Pragas (MIP) e Manejo Integrado de Doenças (MID), consistem na capacitação do produtor para identificar e quantificar as pragas e as doenças que podem ocorrer na lavoura de café e combinam métodos e estratégias de controle, como cultural, biológico, físico, legislativo, mecânico e químico, para evitar o dano econômico (SENAR, 2017).

## **2.5 Assistência técnica agrônômica**

A assistência técnica agrícola surgiu no início do século XX, como uma resposta à necessidade de melhorar a produtividade agrícola e garantir a segurança alimentar em todo o mundo. O pioneiro dessa categoria foi o Serviço de Extensão, criado nos Estados Unidos em 1914, como uma forma de levar informações e conhecimentos técnicos aos produtores rurais, principalmente aqueles que viviam em áreas remotas (ROMANIELLO; ASSIS, 2015).

No Brasil, a origem dos serviços de assistência técnica e extensão rural (ATER) se situa em finais da década de 1940, quando foi criada a Associação de Crédito e Assistência Rural (ACAR), no estado de Minas Gerais, em 1948. Essa iniciativa resultou de recomendações do empresário norte-americano Nelson Rockefeller ao governo mineiro para criar uma instituição que atuasse em prol de melhorar as condições sociais e econômicas da vida no meio rural (CASTRO; PEREIRA, 2017).

A ACAR, entidade civil sem fins lucrativos, foi estruturada de acordo com o modelo norte-americano de difusão de inovações, que basicamente atribuía à extensão rural na missão de oferecer assistência técnica e financeira aos produtores rurais para que adotassem as inovações desenvolvidas em institutos de pesquisa agrícola (CASTRO; PEREIRA, 2017). As entidades de ATER, espalharam-se rapidamente por diversos Estados do Brasil, seguindo o modelo da primeira. Ao final da década de 1950, os serviços de ATER já se encontravam presentes na metade dos estados brasileiros, estando presente em todos os estados das regiões Sudeste e Sul, e expandindo-se para os estados do Nordeste e Centro-Oeste. Observando esse crescimento, o governo brasileiro passou a



oferecer ajuda financeira as instituições em troca de amparo ao desenvolvimento rural. Assim criou-se a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMBRATER) em 1975, que acabou por incorporar a Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural (ABCAR) e os serviços estaduais de ATER passaram a se denominar de Empresa Estadual de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) (CASTRO; PEREIRA, 2017).

Diferente da extensão rural que possui um papel importante no processo educativo e na transmissão de conhecimentos de diferentes áreas, podendo eles ser de natureza técnica ou não, a assistência técnica não possui uma visão educativa necessariamente, já que objetiva a solução de contratempos pontuais, portanto não qualifica o indivíduo (PEIXOTO, 2008).

A assistência técnica agrônômica é um serviço prestado por profissionais especializados em agronomia, que tem como objetivo auxiliar os produtores rurais na tomada de decisões sobre o manejo de suas lavouras e na adoção de práticas mais eficientes e sustentáveis. Por meio dela, os produtores rurais têm acesso a informações atualizadas sobre novas tecnologias, técnicas de cultivo e manejo, orientações e práticas efetivas que visam melhorar a produtividade e otimizar os custos, além de informações sobre o mercado e as tendências do setor agrícola.

### **3 ESTÁGIO**

#### **3.1 Descrição do local do estágio**

A Fazenda Alto das Seriemas está localizada no município de Nazareno, Minas Gerais, Brasil, a 960 m de altitude. Atualmente a propriedade abrange uma área de 60 hectares de café, sendo composta por cinco cultivares: Acauã Novo, Arara, Bourbon amarelo, Catuaí amarelo e Catuaí vermelho.

Os primeiros plantios foram realizados nos anos de 2018 e 2019, em uma área de 16,98 hectares, onde 11,93 ha corresponde a cultivar Catuaí IAC 99 vermelho, e 5,05 ha corresponde a cultivar Catuaí IAC 62 amarelo. Em 2020 ocorreu o segundo plantio em uma área de 19,6 ha, sendo 12,44 ha de Catuaí IAC 99 vermelho; 3,48 ha de Arara; 1,93 ha de Bourbon amarelo; e 1,75 ha de Acauã Novo vermelho. Recentemente, em 2022, foi realizado o terceiro plantio em uma área de 25,00 ha, dividida entre Arara e Catuaí 24/137.

Para o plantio das cultivares Catuaí vermelho, Catuaí amarelo, Arara e Acauã Novo, foi utilizado o espaçamento de 3,75m x 0,65m, totalizando em 4103 plantas/ha. Para a cultivar Bourbon amarelo, o espaçamento utilizado foi de 3,70m x 0,70m, totalizando em 3861 plantas/ha.

O proprietário da fazenda e cafeicultor João Donisete do Nascimento juntamente com sua filha Cristiane Nascimento, estão à frente da fazenda e dos negócios. O gerente Marcos Antônio Luiz da Silva, é quem administra, fiscaliza as lavouras e executa as operações.

### 3.2 Instalações físicas

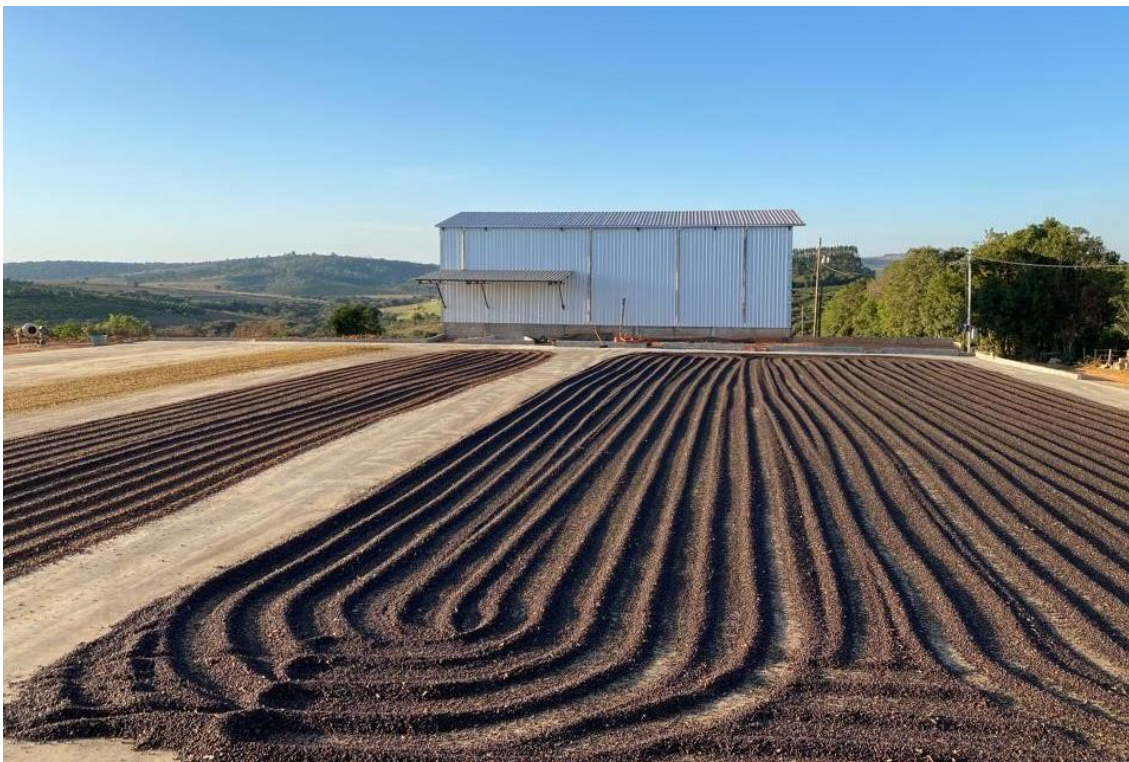
As instalações físicas da Fazenda Alto das Seriemas, foram construídas no ano de 2022. O galpão de beneficiamento é composto por um secador rotativo, que recebe o café após ter passado pela pré-secagem no terreiro, propiciando uma secagem rápida e uniforme; e um separador de grãos conjugado que atua como catador de pedras, descascador e separador de escolhas em uma mesma estrutura, além de realizar o repasse automático do café não descascado e recuperar grãos pequenos e quebrados. O terreiro de concreto construído do lado de fora é essencial para auxiliar no processo de secagem do café.

Figura 1 - Galpão de beneficiamento da Fazenda Alto das Seriemas



Fonte: Da autora (2022)

Figura 2 - Terreiro de secagem da Fazenda Alto das Seriemas



Fonte: Da autora (2022)

Figura 3 - Galpão de beneficiamento: secador rotativo



Fonte: Da autora (2022)



Figura 4 - Galpão de beneficiamento: separador de grãos



Fonte: Da autora (2022)

### 3.3 Descrição das atividades desenvolvidas

O estágio iniciou-se em 18 de abril de 2022 e terminou em 09 de setembro de 2022, e foi realizado na Fazenda Alto das Seriemas, em Nazareno, Minas Gerais. Durante todo o período do estágio foram feitas visitas mensais para consultoria técnica agrônoma às lavouras de café. As visitas foram realizadas na presença do agrônomo e responsável técnico pela cafeicultura local Clayton Grillo Pinto.

As principais atividades foram o acompanhamento das orientações para coleta de amostras de solo para análise química e física nas áreas de plantio e nas lavouras plantadas; a interpretação dos resultados da análise de solo por lavoura (talhão) de café; acompanhamento de recomendações para correção da acidez e condicionamento do solo por meio da utilização de calcário e gesso agrícola, incluindo a regulagem dos implementos; elaboração do plano de nutrição mineral e orgânica das lavouras, com base nos resultados da análise de solo, histórico de cada talhão e estimativa da safra futura;

elaboração do plano de adubações foliares a partir do período de pré-florada, com a finalidade de fornecer os principais micronutrientes às plantas; elaboração do programa fitossanitário preventivo para pragas e doenças do cafeeiro, incluindo opções para tratamentos curativos e de reforço no caso de ataques de insetos; coleta de folhas para análise química e acondicionamento das amostras; interpretação dos resultados da análise foliar e recomendações para os devidos ajustes nas adubações de solo e foliar subsequentes; orientações para o controle integrado de plantas daninhas, envolvendo roçadas mecanizadas, capinas manuais, aplicações de herbicidas visando o combate a plantas de folhas estreitas e folhas largas; orientações para o plantio de café, com a correção da acidez do solo em área total, abertura e alargamento dos sulcos, adubação e revolvimento dos mesmos deixando a área pronta para o plantio, depois de feita a locação das lavouras com os cuidados para evitar erosão do solo; adubações de solo e foliares, bem como controle de plantas daninhas no período de pós-plantio das mudas; atividades de manejo das lavouras, como desbrotas e podas mais drásticas em casos de esgotamento das plantas; e preparo das áreas para a colheita, com vistas a facilitar a derriça manual e a varrição para recolher o café do chão.

Figura 5 – Proprietários e consultor da Fazenda Alto das Seriemas



Fonte: Da autora (2022)

## 4 CONCLUSÃO

A experiência do estágio foi extremamente enriquecedora e me ensinou um conhecimento prático sobre todo o processo de produção de café, desde o plantio até a colheita. Além disso, pude aprender sobre as principais técnicas de manejo utilizadas na fazenda, que visam não apenas a produção de um café de qualidade, mas também a preservação do meio ambiente, como por exemplo o manejo ecológico da braquiária na entrelinha, que além de proteger o solo contra o impacto direto da chuva e evitar o superaquecimento, atua na manutenção da umidade do solo, aumentando o teor de matéria orgânica no solo e favorecendo o cafeeiro com a ciclagem de nutrientes.

Durante o estágio, pude perceber a importância do trabalho em equipe e da colaboração entre todos os envolvidos no processo de produção do café. Aprendi que a pirâmide para alcançar uma boa produtividade é composta pelo cafeicultor (que decide, faz as compras e fiscaliza o manejo e os processos), consultor (que orienta e faz as recomendações) e o gerente (que executa as atividades e mantém o cafeicultor informado das lavouras).

Acompanhar a consultoria técnica foi uma experiência muito importante para mim, pois pude aplicar os conhecimentos da universidade no campo, e aprender sobre as principais técnicas de manejo e adubação utilizadas na produção de café. Também, observei na prática como a consultoria trabalha junto com o produtor para identificar as principais demandas e necessidades da propriedade, e como eles desenvolvem um plano de ação para implementar as melhorias necessárias. Ademais, a consultoria foi responsável por realizar análises de solo e de folhas do cafezal, para avaliar a nutrição das plantas e orientar na correção de deficiências nutricionais. Essas análises foram importantes para identificar quais nutrientes estavam em falta no solo e na planta, e assim a consultoria pôde indicar os melhores fertilizantes e técnicas de adubação para corrigir essas deficiências.

Por fim, acredito que esta experiência foi fundamental para minha formação profissional e pessoal, pois me permitiu adquirir novos conhecimentos e habilidades que serão úteis em minha carreira futura. Agradeço imensamente à equipe da Fazenda Alto das Seriemas, e o agrônomo e responsável técnico pela cafeicultura Clayton Grillo Pinto, pela oportunidade e pelo apoio durante todo o estágio

## 5 REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, A. A. et al. Influência de safras agrícolas e tratamentos fungicidas no café cereja descascado e bóia. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 1919-1925, 2009.

ALFONSI, W. M. V. et al. Período de incubação da ferrugem do cafeeiro. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 45, n. 2, p. 134-140, abr./jun. 2019.

AMARAL, F. C. S. do. et al. Mapeamento de solos e aptidão agrícola das terras do Estado de Minas Gerais. Embrapa Solos. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento**, 63. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004. 97 p.

ALCARDE, J. C. **Corretivos da acidez dos solos: características e interpretações técnicas** por J.C. Alcarde. São Paulo, ANDA, 2005 24p. Disponível em: <[https://anda.org.br/wp-content/uploads/2019/03/boletim\\_06.pdf](https://anda.org.br/wp-content/uploads/2019/03/boletim_06.pdf)> Acesso em: 12 jan. 2023.

ALECRIM, A. de O. **Plantas de cobertura na lavoura cafeeira em formação**. 2019. 125 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2019.

CAMARGO, A. P.; CAMARGO, M. D. Definição e esquematização das fases fenológicas do cafeeiro arábica nas condições tropicais do Brasil. **Bragantia**, [s.l.], v. 60, n. 1, p. 65-68, 2001.

CASTRO, C. N; PEREIRA, C. N. **Agricultura familiar, assistência técnica e extensão rural e a política nacional de Ater**. Rio de Janeiro: Ipea, 2017.

CARVALHO, V.L. de; CHALFOUN, S.M. Manejo integrado das principais doenças do cafeeiro. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 19, n. 193, p. 27-35, 1998.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da Safra de Café**. Levantamento de safra de janeiro de 2023. Disponível em:

<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe/boletim-da-safra-de-cafe/item/19911-1-levantamento-de-cafe-safra-2023>. Acesso em: 12 jan. 2023.

CONCEIÇÃO, C. H. C. **Biologia, dano e controle do bicho-mineiro em cultivares de café arábica**. Dissertação de Mestrado. Instituto Agronômico de Campinas. 105p. Campinas, SP, 2005.

CONCEIÇÃO, C. H. C.; GUERREIRO-FILHO, O.; GONÇALVES, W. Flutuação populacional do bicho-mineiro em cultivares de café arábica resistentes à ferrugem. **Bragantia**, v. 64, p. 625-631, 2005.

CORRÊA, J. B.; REIS Jr., R. A.; CARVALHO, J. G. & GUIMARÃES, P. T. G. Avaliação da fertilidade do solo e do estado nutricional de cafeeiros do Sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**., v. 25, p. 1279-1286, 2001.

DAVIS, A.P. et al. An annotated taxonomic conspectus of the genus *Coffea* (*Rubiaceae*). **Botanical Journal of the Linnean Society**. Londres, v. 152, n. 4, p. 465-512, 2006.

DIAS, R. C. E.; SCHOLZ, M. B. S.; BENASSI, M. T. Diferenciação de café arábica (*Coffea arabica*) e Conilon (*Coffea canephora*) com diferentes graus de torra. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 4., 2005. Londrina - PR. **Anais Brasília, DF: Embrapa Café, 2005.**

DINIZ, C.V.C.; MARTINS NETO, F. L. M. & VIVIANI, M. J. **Manual do Café Orgânico**. 1º Edição. Piracicaba: Agrobiota, 2019, p. 41.

DORNELAS, G. A. et al. Eficiência do inseticida Revolux® no controle do bicho mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) no cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 43., 2017, Poços de Caldas. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2017. (1 CD-ROM), 2 p.

FARNEZI, M. M. M. et al. Levantamento da qualidade da bebida do café e avaliação do estado nutricional dos cafeeiros do Alto do Jequitinhonha, Minas Gerais, através do DRIS. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 5, p. 1191-1198, set./out. 2010.



FASSIO, L. H.; SILVA, A. E. S. Importância econômica e social do café conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; MUNER, L. H. (ed.). **Café Conilon**. Vitória: INCAPER, 2007. Cap. 1, p. 39-43.

FIGUEIREDO, V. C.; MANTOVANI, J. R.; LEAL, R. M.; MIRANDA, J. M. Levantamento da fertilidade do solo de lavouras cafeeiras em produção, no sul de Minas Gerais. **Coffee Science**, Lavras, v. 8, n. 3, p. 306-313, 2013.

FAO. Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. **Mudança climática influencia na perda da produção agrícola para pragas**. Brasília, DF: Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/en/c/1411810/>. Acesso em: 16 jan. 2023.

FORNAZIER, M. J. et al. Manejo de pragas do café Conilon. In: FERRÃO, R.G. et al. (ed.). **Café Conilon**. 2.ed. atual. e ampl. Vitória: INCAPER, 2017. cap.17, p.398-433.

GONTIJO, R. A. N.; GUIMARÃES, R. J.; CARVALHO, J. G. Crescimento e teor foliar de nutrientes em cafeeiro decorrente da omissão isolada e simultânea de Ca, B, Cu e Zn. **Coffee Science**, Lavras, v. 3, n. 2, p. 124-132, jul./dez. 2008.

GUARÇONI, A. **Reflexões sobre nutrição e adubação do cafeeiro**. Curitiba: Editora Prismas, 2016. 167p.

LAVIOLA, B. G. et al. Dinâmica de cálcio em folhas e frutos de cafeeiro arábico em três níveis de adubação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 31, p. 319-329, 2007.

LIMA, L. M. de et al. Relação nitrogênio/potássio com mancha de Phoma e nutrição de mudas de cafeeiro em solução nutritiva. **Tropical Plant Pathology**, Lavras, v. 35, n. 4, p. 223-228, July/Aug. 2010.

MALAVOLTA, E. et al. Repartição de nutrientes nos ramos, folhas e flores de cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 7, p. 1017- 1022, jul. 2002.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Setor cafeeiro apresenta demandas e perspectivas do setor ao ministro Fávaro**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/>. Acesso em: 16 jan. 2023.

MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de Café no Brasil**: manual de recomendações. Mapa/Procafe, Rio de Janeiro. p. 7-10. 542, 2010.

MESQUITA, C. M. de et al. **Manual do café**: implantação de cafezais *Coffea arabica* L. Belo Horizonte: EMATER-MG, v. 50, 2016.

MESQUITA, C. M. de et al. **Manual do café**: distúrbios fisiológicos, pragas e doenças do cafeeiro (*Coffea arabica* L.). Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016. 62 p. il.

MICHEREFF, M. F. F.; FILHO, M. M.; VILELA, E. F. Comportamento de acasalamento do bicho-mineiro-do-cafeeiro, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Neotropical Entomology**, v. 36, p. 376-382, 2007.

PATRICIO, F. R. A.; OLIVEIRA, E. G. Desafios do manejo no controle de doenças do café. **Visão Agrícola**, Piracicaba, v. 12, p. 51-54, 2013.

PEIXOTO, M. **Extensão rural no Brasil**: uma abordagem histórica da legislação. Senado Federal: Textos para Discussão nº 48, 27 p., 2008.

QUEIROZ, E. A. et al. Desempenho biológico do ácaro vermelho em café conilon e arábica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 38., 2012, Caxambu. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2012.

QUEIROZ, R. B.; FANTON, C. J. Broca do café: ainda é a principal praga do cafeeiro?.2021. In: PARTELLI, F. L.; PEREIRA, L. L. (Ed.). **Conilon e Robusta no Brasil e no Mundo**. 1. ed. [s.l: s.n.] p. 103–114.

QUAGGIO, J. A. **Acidez e calagem em solos tropicais**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 2000.

REHAGRO BLOG. **Calagem no cafeeiro: o que é, quais os seus benefícios e como recomendar**. Rehagro Blog. Disponível em: <https://rehagro.com.br/blog/calcario-na-cultura-do-cafe/>. Acesso em 12 jan. de 2023.

REIS, P. R. et al. Manejo integrado das pragas do cafeeiro. In: REIS, P. R.; CUNHA, R. L. da (Ed.). **Café arábica: do plantio à colheita**. Lavras: EPAMIG Sul de Minas, 2010. p. 573-688.

ROMANIELLO, M.M.; ASSIS, T.R.S. **Extensão rural e sustentabilidade**: guia de estudos. Centro de educação a distância. Universidade Federal de Lavras, 2015.

SANTOS, H. G. et al. **O novo mapa de solos do Brasil**: legenda atualizada. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 67 p. (Embrapa Solos. Documentos, 130).

SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 3. ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2013a. 353 p.

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

SILVA, A. C. A. et al. Incidência de ferrugem e cercosporiose em populações de café arábica nos anos de 2018 e 2019. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 10., 2019, Vitória. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2019, 4 p.

SOUZA, R. B. de et al. Manejo da calagem e da gessagem para o cafeeiro. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa dos Cafés do Brasil (2.: 2001: Vitória, ES). **Anais**. Brasília, DF.: Embrapa Café, 2001.

TAIZ, L. et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. (6ª ed.). Porto Alegre, RS: Artmed. 2017. 858p.

TAYLOR, G. J. The physiology of aluminum phytotoxicity. In: SIEGAL, H.; SIEGAL, A. (Eds.) **Metals Ions in Biological Systems**. New York: Marcel Dekker, p. 123-163, 1988.

THEODORO, V. C. de A. et al. Avaliação do estado nutricional de agroecossistemas de café orgânico no estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 6, p. 1222-1230, nov./dez. 2003.