

CAFEICULTURA SUSTENTÁVEL

Boas Práticas Agrícolas para o Café Conilon



Incap
Instituto Capixaba de Pesquisa,
Assistência Técnica e Extensão Rural



CAFEICULTURA SUSTENTÁVEL

Boas Práticas Agrícolas para o Café Conilon

Abraão Carlos Verdin Filho
Lúcio Herzog De Muner
Romário Gava Ferrão
Aymbiré Francisco Almeida da Fonseca
Maria Amélia Gava Ferrão
Mauricio José Fornazier
Paulo Sérgio Volpi
José Geraldo Ferreira da Silva
Cesar Abel Krohling
Hélcio Costa
Wellington Braidá Marré
Marcone Comério
João Luís Perinni
Tássio da Silva de Souza
Cássio Vinícius de Souza
Sheila Cristina Prucoli Posse

© 2025 – Incaper

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
Rua Afonso Sarlo, 160, Bento Ferreira, Vitória-ES, Brasil
CEP 29052-010 Telefones: (27) 3636-9888 / 3636-9846
<https://incaper.es.gov.br>
<https://editora.incaper.es.gov.br>
coordenacaoeditorial@incaper.es.gov.br

DOCUMENTOS nº 316
ISSN 15192059
DOI 10.54682/doc.316.15192059
Editor: Incaper
Impresso e digital
Tiragem: 2000
Junho/2025

Conselho Editorial

Antonio Elias Souza da Silva – Presidente
Agno Tadeu da Silva
André Guarçoni Martins
Fabiana Gomes Ruas
Felipe Lopes Neves
João Vitor Toledo

José Aires Ventura
José Altino Machado Filho
José Salazar Zanuncio Junior
Mauricio Lima Dan
Michele Ricieri Bastos
Vanessa Alves Justino Borges

Marcos Roberto da Costa – Coordenador Editorial
Thábata Teixeira Brito de Medeiros – Coordenadora Editorial Adjunta

Equipe de Produção

Projeto gráfico, capa e diagramação: Cristiane Gianezi da Silveira e Esther Santos de Moraes
Revisão textual: Luiza Pagotto Monteiro Nunes e Marcos Roberto da Costa
Ficha catalográfica: Merielem Frasson da Silva
Fotos: Crédito na imagem

Todos os direitos reservados nos termos da Lei 9.610/1998, que resguarda os direitos autorais. É proibida a reprodução total ou parcial por qualquer meio ou forma, sem a expressa autorização do Incaper e dos autores.

Incaper Biblioteca Rui Tendinha Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C129 Cafeicultura sustentável : boas práticas agrícolas para o
café conilon / Abraão Carlos Verdin Filho ... [et al.]. – Vitória,
ES : Incaper, 2025.
70 p. : il. color.; 30 x 21 cm. – (Documentos / Incaper, ISSN
1519-2059 ; 316).

DOI: 10.54682/doc.316.15192059

1. Cafeicultura. 2. *Coffea canephora*. 3. Manejo. 4. Calagem.
5. Estocagem. I. Verdin, Abraão Carlos. II. Incaper. III. Série.
IV. Série: Documentos, 316.

CDD: 633.73

Ficha catalográfica elaborada por Merielem Frasson da Silva – CRB-6 ES/675ES.

AUTORES

Abraão Carlos Verdin Filho

D.Sc. Produção Vegetal, Pesquisador do Incaper

Lúcio Herzog De Muner

D.Sc. Recursos Naturais e Sustentabilidade, Gerente de Cafeicultura da Seag

Romário Gava Ferrão

D.Sc. Genética Melhoramento Planta, Pesquisador da Faculdade Multivix

Aymbiré Francisco Almeida da Fonseca

D.Sc. Fitotecnia, Pesquisador Aposentado da Embrapa Café/Incaper

Maria Amélia Gava Ferrão

D.Sc. Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisadora Aposentada da Embrapa Café/Incaper

Mauricio José Fornazier

D.Sc. Entomologia, Pesquisador Voluntário do Incaper

Paulo Sérgio Volpi

Administrador Rural, Pesquisador do Incaper

José Geraldo Ferreira da Silva

D.Sc. Engenharia Agrícola, Professor do Centro Universitário Vale do Cricaré – UNIVC

Cesar Abel Krohling

D.Sc. Ecologia de Ecossistemas, Extensionista do Incaper

Hélcio Costa

D.Sc. Fitopatologia, Pesquisador do Incaper

Wellington Braida Marré

M.Sc. Agricultura Tropical, Extensionista do Incaper

Marcone Comério

M.Sc. Produção Vegetal, Extensionista do Incaper

João Luís Perinni

Engenheiro Agrônomo, Extensionista Aposentado do Incaper

Tássio da Silva de Souza

M.Sc. Agroecologia, Extensionista do Incaper

Cássio Vinícius de Souza

M.Sc. Produção Vegetal, Extensionista do Incaper

Sheila Cristina Prucoli Posse

D.Sc. Produção Vegetal, Pesquisadora do Incaper

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), pelo apoio efetivo nos projetos de pesquisa e de transferência de tecnologia para uma cafeicultura de conilon sustentável.

Às instituições que apoiaram este trabalho, em especial à Secretaria da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (Seag), à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (Fapes) e ao Consórcio Pesquisa Café, pelo apoio técnico e financeiro.

A todos os servidores do Incaper que colaboraram, direta ou indiretamente, na execução das atividades que permitiram a edição desta publicação, em especial aos pesquisadores e aos extensionistas do Instituto.

APRESENTAÇÃO

A cafeicultura do conilon é a principal atividade econômica e social do estado do Espírito Santo.

O Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) tem promovido soluções tecnológicas para o meio rural através de ações integradas de pesquisa, assistência técnica e extensão rural, visando o desenvolvimento da agricultura no Espírito Santo.

Especificamente na cafeicultura, o Instituto tem disponibilizado tecnologias sustentáveis de produção aos cafeicultores e aos diferentes seguimentos de café conilon do estado, como de preparo do solo; de espaçamentos; de produção de mudas; de cultivares; de correção de solo, adubação e nutrição de plantas; manejo da planta por intermédio da poda; manejo de plantas invasoras, pragas e doenças; colheita e pós-colheita; mecanização da cultura e da colheita; e qualidade.

As Inovações obtidas e disponibilizadas pelo Instituto e parceiros têm proporcionado o aumento da produtividade e a melhoria da qualidade do café capixaba.

O objetivo desta publicação é agrupar e condensar informações contidas em documentos, artigos científicos e livros visando orientar técnicos e cafeicultores de melhor nível tecnológico, sobretudo, os de base familiar, sobre as tecnologias a serem utilizadas para o desenvolvimento da cafeicultura de conilon em base sustentável.

O planejamento de cada etapa da produção de café deve ser fundamentado na utilização das Boas Práticas Agrícolas (BPA) e de Adequação Socioambiental, que constituem o sustentáculo para obtenção de elevadas produtividades e de cafés diferenciados com segurança alimentar.

Esta publicação está alinhada com o Programa de Desenvolvimento Sustentável da Cafeicultura do Espírito Santo, lançado pelo Governo do Estado em 2023, no qual o tema sustentabilidade está incluso em todos os eixos de atuação, tendo como objetivo agregar valor à produção de café do Espírito Santo e como meta o aumento da produtividade, adequação ambiental e ampliação dos cafés superiores.

Cleber Guerra

Diretor Setorial Administrativo-Financeiro

Antonio Elias Souza da Silva

Diretor Setorial Técnico

Alessandro Broedel Torezani

Diretor-Geral

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS DE CAMPO.....	8
2.1 PREPARO DO SOLO	8
2.2 CULTIVARES	10
2.3 PRODUÇÃO DE MUDAS	12
2.4 PLANTIO.....	13
2.4.1 Espaçamento de plantio.....	13
2.4.2 Época de plantio.....	13
2.4.3 Plantio em linha.....	14
2.5 ADUBAÇÃO E CALAGEM	14
2.5.1 Delimitação dos talhões.....	14
2.5.2 Amostragem de solo	15
2.5.2.1 Coleta das amostras de solo.....	15
2.5.3 Calagem	16
2.5.4 Uso do gesso agrícola.....	18
2.5.5 Adubação do cafeeiro.....	18
2.5.6 Micronutrientes	21
2.5.6.1 Aplicação via foliar	21
2.5.7 Análise foliar.....	22
2.5.7.1 Época e técnica para coleta de amostras de folhas	22
2.6 IRRIGAÇÃO	23
2.6.1 Manejo da irrigação	23
2.6.2 Projeto de irrigação	23
2.6.3 Manejo do sistema de irrigação.....	24
2.6.4 Manejo da água de irrigação.....	26
2.7 MANEJO DA FERTIRRIGAÇÃO.....	27
2.8 PODA DO CAFÉ CONILON	30
2.8.1 Época da poda.....	30
2.8.2 Cuidados antes de podar	30
2.8.3 Ferramentas para poda.....	30
2.8.4 Tratamento fitossanitário	32
2.8.5 Principais tipos de poda.....	32
2.8.5.1 Tradicional.....	32
2.8.5.2 Poda Programada de Ciclo (PPC)	33

2.8.5.3	Recepa da planta	35
2.8.5.4	Poda de limpeza dos ramos plagiotrópicos.....	35
2.8.5.5	Desbrota.....	36
2.9	MANEJO DAS PRINCIPAIS DOENÇAS	37
2.9.1	Ferrugem do cafeeiro (<i>Hemileia vastatrix</i>).....	37
2.9.2	Cercosporiose (<i>Cercospora coffeicola</i>)	38
2.10	MANEJO DAS PRINCIPAIS PRAGAS.....	39
2.10.1	Broca-do-café (<i>Hypothenemus hampei</i>).....	39
2.10.2	Cochonilha-da-roseta (<i>Planococcus citri</i>).....	40
2.10.3	Broca-da-haste (<i>Xylosandrus compactus</i>).....	41
2.11	CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA.....	42
2.11.1	Práticas vegetativas.....	42
2.11.2	Caixas-secas (caixas de infiltração)	43
2.11.3	Microterraceamento	43
2.11.4	Barraginhas.....	44
2.12	MANEJO DE PLANTAS DANINHAS.....	45
3	BOAS PRÁTICAS DE COLHEITA E PÓS-COLHEITA	48
3.1	COLHEITA MANUAL	50
3.2	COLHEITA MECANIZADA E SEMIMECANIZADA	51
3.3	PROCESSAMENTO DO CAFÉ CONILON	52
3.3.1	Processamento via natural	52
3.3.2	Processamento via úmida.....	53
3.3.3	Separação do café verde e do café cereja	54
3.4	SECAGEM.....	56
3.4.1	Secagem em terreiros com e sem cobertura plástica	56
3.4.2	Manejo do café no terreiro	56
3.4.3	Secadores rotativos para café.....	57
3.5	BENEFICIAMENTO	58
3.6	ARMAZENAMENTO DO CAFÉ.....	59
3.7	QUALIDADE DO CAFÉ.....	59
3.7.1	Análise sensorial do café conilon.....	59
3.7.2	Classificação física dos grãos do café	61
4	COMERCIALIZAÇÃO	63
5	CRONOGRAMA ANUAL DE ATIVIDADES	63
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
7	BIBLIOGRAFIA.....	65

CAFEICULTURA SUSTENTÁVEL

Boas Práticas Agrícolas para o Café Conilon

1 INTRODUÇÃO

Esta publicação é fruto do Projeto Transferência de Tecnologias para a Sustentabilidade da Cafeicultura no Estado do Espírito Santo, financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBP&D/Café).

A base tecnológica desta publicação está no livro “Café Conilon”, publicado pelo Incaper em sua segunda e terceira edições, em 2017 e 2019, respectivamente. Visa simplificar o entendimento e orientar técnicos e cafeicultores multiplicadores de melhor nível tecnológico, principalmente os de base familiar, sobre as tecnologias a serem utilizadas para o desenvolvimento da cafeicultura de conilon em base sustentável. Assim, o planejamento de cada etapa da produção de café deverá ser realizado de acordo com as Boas Práticas Agrícolas (BPA) e a Adequação Socioambiental. Isso permitirá produzir cafés com elevada produtividade, sustentáveis e seguros para consumo, além de oferecer condições para o acesso a mercados diferenciados com maior valor agregado.

O trabalho está organizado na descrição e ilustração de 20 etapas importantes relacionadas às BPA para o café conilon. Traz também um cronograma anual de atividades, que orienta em quais meses devem ser realizadas prioritariamente as principais etapas descritas, servindo como um guia prático para consulta sistemática pelos agricultores.

Recomenda-se que, paralelamente a esse guia, o cafeicultor sempre procure a orientação técnica oferecida pelos profissionais do Incaper e instituições parceiras de seu município.

2 BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS DE CAMPO

2.1 PREPARO DO SOLO

O preparo do solo deve ser realizado com base nas condições específicas de cada propriedade. Deve-se determinar a capacidade de uso das terras e, então, definir as técnicas de conservação de cada área necessárias de serem implantadas para a preservação do solo.

Em áreas com relevo plano a suave ondulado (declividade de 0% a 8%), quando necessário, realizar aração e gradagem. Nessas áreas, tem sido comum o uso de sulcador para abrir os sulcos, e, após a adubação, o uso de subsolador para fechamento dos sulcos de plantio (Figura 1). O ideal é revolver o solo o mínimo possível, trabalhando somente na linha de plantio. Solos compactados devem ser subsolados para permitir melhor aprofundamento e desenvolvimento radicular, que é o caso dos solos de tabuleiro encontrados na região Norte do Espírito Santo.

Áreas declivosas devem ser limpas através de roçada e/ou capina química. Posteriormente, devem ser feitas as covas ou sulcos para plantio em curva de nível (Figura 2).





Figura 1 – Subsolador acoplado ao trator (A) e prática de subsolagem no preparo e descompactação em área para plantio (B).

Fonte: Fotos de Paulo Sérgio Volpi.



Figura 2 – Escavadeira hidráulica utilizada para preparo de sulcos em áreas declivosas (A, B).

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.

Para relevo forte ondulado a montanhoso (declividade de 20% a 75%), o uso de escavadeira hidráulica tem se tornado uma prática rotineira na preparação dos sulcos (Figura 3). Esse sistema apresenta vantagens pela redução do tempo no preparo do solo, maior aprofundamento dos sulcos, redução na movimentação do solo e controle da erosão.

Nessa fase, é importante realizar o manejo da fertilidade do solo em profundidade, principalmente com os corretivos e o fornecimento de cálcio (Ca), magnésio (Mg), fósforo (P) e os micronutrientes, considerando que esses nutrientes são pouco móveis no solo. Essa prática será mais efetiva para o manejo da fertilidade do solo em maior profundidade.



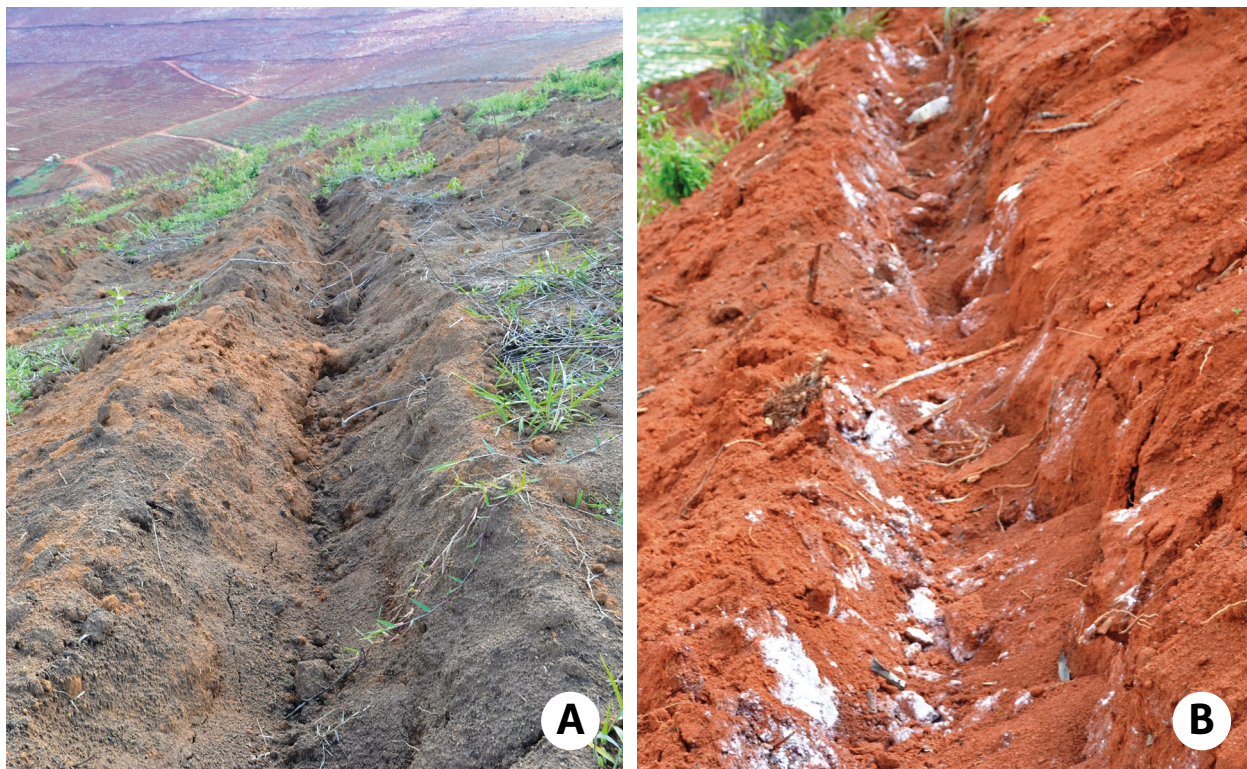


Figura 3 – Sulcos construídos por escavadeira hidráulica (A) e adubação dos sulcos na linha de plantio, em áreas declivosas (B).

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.

O preparo adequado do solo para plantio permitirá o bom desenvolvimento e aprofundamento do sistema radicular, garantindo a adequada formação e longevidade da lavoura.

2.2 CULTIVARES

Para formação de lavouras produtivas, com estabilidade de produção, bom vigor vegetativo e frutos com qualidade de bebida, recomenda-se o uso de cultivares melhoradas, obtidas/validadas pela pesquisa científica. Essas cultivares devem ser registradas e/ou protegidas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Nas últimas três décadas, por intermédio do Programa de Melhoramento Genético Contínuo, desenvolvido pelo Incaper, foram obtidas e disponibilizadas aos produtores dez cultivares clonais e duas cultivares propagadas por sementes (Tabela 1).

Cultivares clonais são formadas por agrupamento de clones superiores para manutenção de adequada base genética. Já as cultivares propagadas por sementes são obtidas pela recombinação de clones superiores em campos isolados. Ambas apresentam adaptação aos diversos ambientes quentes do Espírito Santo e agregam diferentes características agrônômicas superiores, como alta produção, boa uniformidade de maturação, grãos de tamanho médio para grande, tolerância aos fatores bióticos (pragas e doenças) e abióticos (seca) e qualidade superior de bebida.



Recomenda-se utilizar as cultivares lançadas nos últimos anos para novos plantios como a Diamante ES8112, ES8122 – Jequitibá, Centenária ES8132, Marilândia ES8143, Conquista ES8152 e Goytacá ES8161. A relação das cultivares recomendadas pelo Incaper e as suas principais características são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Cultivares de café conilon desenvolvidas e lançadas pelo Programa de Melhoramento Genético Contínuo, do Incaper

Cultivar	Ano ¹	Propagação	Nº de clones ou progênies	Principais características
Emcapa 8111	1993	Clonal	9 clones	Maturação precoce; produtividade média de 58 sacas beneficiadas/ha
Emcapa 8121	1993	Clonal	14 clones	Maturação intermediária; produtividade média de 60 sacas beneficiadas/ha
Emcapa 8131	1993	Clonal	9 clones	Maturação tardia; produtividade média de 60 sacas beneficiadas/ha
Emcapa 8141 Robustão Capixaba	1999	Clonal	10 clones	Tolerância à seca; produtividade média de 54 sacas beneficiadas/ha
Emcaper 8151 Robusta Tropical	2000	Semente	54 progênies ¹	Ampla base genética e adaptação; produtividade média de 53 sacas beneficiadas/ha
Vitória Incaper 8142	2004	Clonal	13 clones	Ampla adaptação; produtividade média de 70,4 sacas beneficiadas/ha; moderada resistência a doenças e moderada tolerância ao déficit hídrico
Diamante ES8112	2013	Clonal	9 clones	Maturação precoce; produtividade média de 80,7 sacas/ha; qualidade de bebida
ES8122 – Jequitibá	2013	Clonal	9 clones	Maturação intermediária; produtividade média 88,7 sacas/ha; qualidade de bebida
Centenária ES8132	2013	Clonal	9 clones	Maturação tardia; produtividade média de 82,4 sacas beneficiadas/ha; qualidade de bebida
Marilândia ES8143	2017	Clonal	12 clones	Tolerância à seca; produtividade média de 63,6 sacas/ha em condição de seca e 80,9 sacas/ha em condição normal; qualidade de bebida
Conquista ES8152	2019	Semente	56 progênies ¹	Ampla base genética e adaptação; produtividade média de 74,1 sacas beneficiadas/ha; qualidade de bebida
Goytacá ES8161	2021	Clonal	1 clone	Porta-enxerto resistente à nematoide-das-galhas

Nota: ¹ Progênies melhoradas são recombinadas em campo isolado.



As cultivares de propagação por semente apresentam maior rusticidade em função de sua maior base genética. Cultivares clonais apresentam maior uniformidade de maturação. Os clones componentes das cultivares clonais devem ser plantados preferencialmente em linha, visando colheita escalonada, quando todas as plantas da linha estiverem com frutos maduros.

O Incaper recomenda o plantio da cultivar clonal com todos os seus clones componentes, para permitir adequada fertilização e produção, além da obtenção da expressão de suas características agrônômicas. Importante ressaltar que devido à presença do mecanismo de autoincompatibilidade do tipo gametofítica da espécie, o plantio de cultivares com poucos clones poderá comprometer o desempenho produtivo da lavoura.

Em áreas infestadas ou com histórico de nematoide-das-galhas, recomenda-se o plantio da cultivar clonal Goytacá ES8161, por se tratar de um porta enxerto clonal resistente à essa doença.

2.3 PRODUÇÃO DE MUDAS

As mudas de café conilon podem ser produzidas através de sementes ou por multiplicação vegetativa (estaquia). Independentemente do sistema a ser utilizado, a origem do material deverá ser de cultivares recomendadas e registradas no Mapa.

O ambiente para produção das mudas deve ser bem ensolarado, seco e de fácil acesso, além de ter água de boa qualidade. Deve-se, ainda, efetuar a manutenção e o controle fitossanitário no viveiro, respeitando as normas da Instrução Normativa nº 35, de 29 de novembro de 2012, do Mapa.

O manejo da irrigação de plantas infestantes, de pragas e doenças, e da nutrição deve ser rigorosamente observado na condução do viveiro. As mudas ficam aproximadamente 120 dias no viveiro e, com mais um período de 20 a 30 dias, estão prontas para o plantio no campo (Figura 4).



Figura 4 – Mudas clonais com aproximadamente 120 dias.

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.



Ao selecionar mudas para plantio, é essencial observar se apresentam um sistema radicular bem desenvolvido; se estão bem aclimatadas, isentas de pragas, doenças e plantas invasoras; e se possuem certificação de isenção de nematoides. Essa certificação pode ser verificada através de análise laboratorial, executada pelo viveirista, conforme exigência da instrução normativa citada anteriormente.

2.4 PLANTIO

2.4.1 Espaçamento de plantio

O espaçamento mais utilizado no Espírito Santo é de 3 m entre linhas e 1 m entre plantas, com condução de 3 hastes/planta a 4 hastes/planta, com 10 mil a 12 mil hastes produtivas/ha. É comum a variação desse espaçamento pelos produtores, sendo essencial observar a densidade de hastes por hectare, pois esse é o fator mais importante para a produtividade na definição do espaçamento.

Em plantios mais recentes, principalmente em áreas planas, irrigadas e com possibilidade de mecanização (inclusive da colheita semimecanizada), pode ser usado 3,2 m – 3,4 m x 0,6 m – 0,8 m com 1, 2 e/ou 3 hastes/planta. Espaçamentos mais largos nas linhas e mais próximos entre plantas têm sido tendência nessa região, com tendência de 4 mil a 6 mil plantas e entre 8 mil e 12 mil hastes/ha. Têm-se verificado bons resultados práticos, embora não existam resultados conclusivos de pesquisas.

2.4.2 Época de plantio

Em áreas não irrigadas, recomenda-se plantio em períodos com maior probabilidade de chuvas (setembro a novembro), com solo mais úmido e temperaturas mais amenas.

Em áreas irrigadas, o plantio poderá ocorrer durante todo o ano. Entretanto, plantios entre março e maio tendem a florescer com aproximadamente 1,5 ano, apresentando melhor formação da planta com consequente primeira produção maior. Plantios em novembro florescem entre 9 meses e 10 meses, com primeira produção menor.

Recomenda-se a proteção das mudas, logo após o plantio, em períodos de elevada insolação e temperatura. Para isso, podem ser usadas folhas e palmáceas ou um protetor para as folhas das plantas (Figura 5).





Figura 5 – Plantio de mudas de café conilon com quatro pares de folhas com proteção de folhas de palmeira.

Fonte: Foto de Abraão Carlos Verdin Filho.

2.4.3 Plantio em linha

Indicado para implantação de lavouras formadas por cultivares clonais, consiste no plantio de cada clone da cultivar clonal numa mesma linha.

Proporciona melhoria na produtividade da lavoura, facilita o manejo fitossanitário e a colheita melhorando a qualidade da bebida. Adicionalmente, melhora o manejo integrado de pragas e doenças em função da aplicação de produtos químicos de forma individualizada nos diferentes clones, com base na necessidade e suscetibilidade desses materiais, sobretudo à cochonilha-da-roseta e ferrugem.

2.5 ADUBAÇÃO E CALAGEM

2.5.1 Delimitação dos talhões

Os talhões devem ser delimitados com base na sua homogeneidade em relação à declividade, tipo e fertilidade do solo, cultivar, e idade da lavoura. Nessas áreas, serão realizadas as práticas de coleta de solo, programação de plantio, e tratamentos culturais, tais como adubação, calagem, manejo da poda, entre outros. Os talhões devem ser identificados com placas indicativas e, sempre que possível, deve-se realizar o mapeamento da propriedade com fins de rastreabilidade do café produzido, o que constitui exigência crescente nos mercados compradores de café.



2.5.2 Amostragem de solo

A correta coleta das amostras do solo a serem enviadas para análise é a base para a adequada nutrição do cafeeiro conilon, uma vez que as análises laboratoriais expressam os teores contidos na amostra de solo. Com base em seus resultados, será realizada a recomendação da calagem, gessagem e adubações.

2.5.2.1 Coleta das amostras de solo

Preferencialmente, a amostragem de solo deve ser realizada anualmente e antes da colheita. Pode-se efetuar a amostragem 45 dias após a última adubação. Entretanto, áreas com risco de salinidade, devido à qualidade da água de irrigação, devem ser monitoradas em intervalos de quatro a seis meses. Para tal, deve-se dividir a lavoura em talhões homogêneos, identificados por idade, tipo de solo, topografia, variedade e manejo (Figura 6).



Figura 6 – Exemplo de divisão em talhões homogêneos para retirada de amostras de solo.

Fonte: Foto de Abraão Carlos Verdin Filho.

As subamostras deverão ser retiradas em caminhamento aleatório por todo o talhão, com uso de enxadão ou cavadeira (10 a 15 amostras simples/talhão), trado ou sonda (25 a 30 amostras/talhão).

A amostra de solo deverá ser retirada anualmente, de 0 cm a 20 cm no local da projeção da copa, onde é realizada a adubação. Para o plantio e a cada três anos, recomenda-se a amostragem também de 20 cm a 40 cm, visando avaliar a necessidade de aplicação de gesso.



Não limpar (raspar) o solo no local da amostragem, somente retirar ramos, folhas e ciscos.

Quando se faz a amostragem com enxadão ou cavadeira, deve-se retirar uma fatia de solo uniforme, entre 2 cm e 3 cm.

Após a retirada das subamostras em cada talhão, é necessário homogeneizá-las em balde limpo. Para compor a amostra geral de cada talhão, misturar bem as subamostras de solo no balde plástico (Figuras 7). Retirar 300 g dessa mistura, colocar em sacola apropriada, identificar o talhão e enviar para o laboratório.

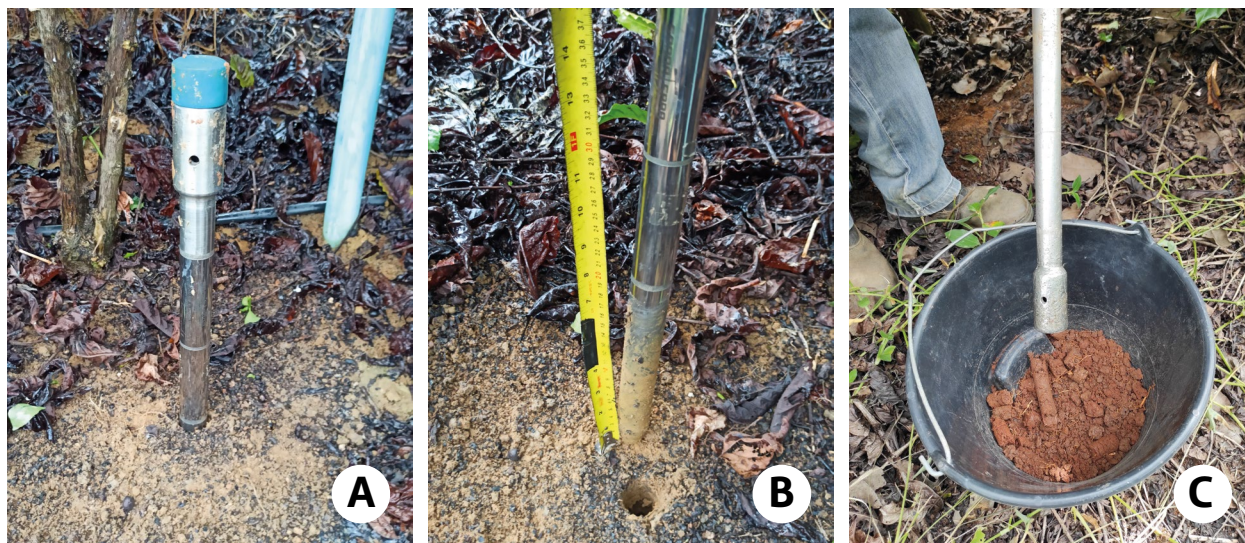


Figura 7 – Retirada da amostra de solo usando trado (A); profundidade da amostragem (B); e posterior depósito no balde plástico (C).

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.

2.5.3 Calagem

Os solos do Espírito Santo, em geral, são de baixa fertilidade natural, alto teor de alumínio (Al), alta acidez e baixo teor de cálcio (Ca) e magnésio (Mg). O método utilizado para a determinação da quantidade de calcário é o de saturação de bases (V), sendo que o recomendado é elevar a saturação de bases para 60% a 75%, conforme a produtividade média da lavoura e a capacidade de troca catiônica (CTC) do solo, garantindo adequadamente o fornecimento de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) e correção do pH conforme a demanda da cultura. A calagem fornece cálcio (Ca) e magnésio (Mg), corrige a acidez do solo, neutraliza o alumínio tóxico e mineraliza a matéria orgânica. Os calcários podem ser calcítico, dolomítico ou magnesiano, devem apresentar poder relativo de neutralização total (PRNT) superior a 90% e devem ser aplicados na lavoura antes ou depois da colheita, caso necessário.

Na implantação de lavouras, a quantidade é recomendada de acordo com a análise de solo, que pode ser para toda a área, proporcional para as covas ou em metro linear nos sulcos (Figura 8). Também poderá ser realizada a aplicação do calcário desde a implantação da lavoura.





Figura 8 – Preparo de covas juntamente com calcário efetuado por furadeira manual (A) e aplicação de calcário por equipamento acoplado ao trator no interior dos sulcos (B, C).

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho e Paulo Sérgio Volpi.

Em lavouras em formação, o calcário deverá ser aplicado em faixa na linha, sob a copa das plantas (Figura 9). A faixa de aplicação deverá ser mais larga com o desenvolvimento vegetativo das plantas e seu sistema radicular. Em lavouras em produção, o calcário deverá ser aplicado em faixas ou em área total, de acordo com a análise de solo (Figura 10).



Figura 9 – Aplicação de calcário na linha de plantio em lavouras em formação de café conilon.

Fonte: Foto de Augusto Barraque.





Figura 10 – Aplicação de calcário em área total em lavoura de café conilon.

Fonte: Foto de Augusto Barraque.

2.5.4 Uso do gesso agrícola

A recomendação do uso de gesso deve ser baseada na análise de solo na camada de 20 cm a 40 cm de profundidade. Deve-se recomendar a aplicação do gesso quando o teor de Ca^{2+} no solo for igual ou inferior a $0,4 \text{ cmolc/dm}^3$; e/ou quando o teor de Al^{3+} for maior ou igual a $0,5 \text{ cmolc/dm}^3$; e/ou a saturação de Al (m) for superior a 30%. A quantidade de gesso a ser aplicada deve ser de 30% da quantidade de calcário recomendada para a camada de 20 cm a 40 cm.

A utilização de gesso promove a neutralização do alumínio tóxico nas camadas subsuperficiais e permite a disponibilização de nutrientes. Também promove o aprofundamento do sistema radicular com melhoria de absorção de água e nutrientes, principalmente em baixa disponibilidade hídrica.

A gessagem deve ser utilizada com recomendação técnica de profissional habilitado.

2.5.5 Adubação do cafeeiro

A adubação de macro e micronutrientes é baseada nos resultados da análise de solo e folhas, espaçamento, idade e carga pendente da lavoura. Deve ser equilibrada e suprir a necessidade para o desenvolvimento vegetativo e a produção (Tabelas 2, 3 e 4). É importante aplicar matéria orgânica curtida (esterco e palha de café ou outro material orgânico disponível) na lavoura em todas as fases do processo produtivo, como plantio, formação e produção.



Tabela 2 – Classes de interpretação da acidez e fertilidade do solo

Parâmetro		Método		Acidez		
				Fraca	Média	Alta
pH		Água		6,0 – 6,9	5,0 – 5,9	< 5
		CaCl ₂		5,6 – 6,5	4,6 – 5,5	< 4,5
Parâmetro	Método	Unidade	Textura do solo	Teores		
				Baixo	Médio	Alto
P	Mehlich-1	mg/dm³	Argiloso	< 5,0	5,0 – 10,0	> 10,0
			Médio	< 10,0	10,0 – 20,0	> 20,0
			Arenoso	< 20,0	20,0 – 30,0	> 30,0
K	Mehlich-1	mg/dm³		< 60,0	60,0 – 150,0	> 150,0
Ca	KCl 1M	cmolc/dm³		< 1,5	1,5 – 4,0	> 4,0
Mg	KCl 1M	cmolc/dm³		< 0,5	0,5 – 1,0	> 1,0
Al	KCl 1M	cmolc/dm³		< 0,3	0,3 – 1,0	> 1,0
S	CaH ₂ PO ₄	mg/dm³		< 5,0	5,0 – 10,0	> 10,0
SB	K+Ca+Mg+Na	cmolc/dm³		< 2,0	2,0 – 5,0	> 5,0
T	SB+H+Al	cmolc/dm³		< 4,5	4,5 – 10,0	> 10,0
V	SB/CTC x 100	%		< 50,0	50,0 – 70,0	> 70,0
MO	Colorímetro	dag/dm³		< 1,5	1,5 – 3,0	> 3,0
B	Água quente	mg/dm³		< 0,2	0,2 – 0,6	> 0,6
Zn	Mehlich-1	mg/dm³		< 2,0	2,0 – 6,0	>6,0
Cu	Mehlich-1	mg/dm³		< 0,5	0,5 – 1,5	> 1,5
Fe	Mehlich-1	mg/dm³		< 20,0	20,0 – 30,0	> 30,0
Mn	Mehlich-1	mg/dm³		< 5,0	5,0 – 15,0	> 15,0

Fonte: Prezotti (2016).

Tabela 3 – Adubação nitrogenada e potássica para o cafeeiro conilon em função da produtividade esperada e do teor de potássio (k) no solo

Produtividade média (Sc./ha)	Doses de N Kg/ha/ano de N ^{1/}	Teor de K no solo (mg/dm ³)			
		<60	60-120	120-200	>200
			Kg/ha/ano de K ^{1/}		
<20	200	170	100	30	0
21-30	260	230	160	90	0
31-50	320	290	220	150	0
51-70	380	350	280	210	80
71-100	440	410	340	270	140
101-130	500	470	400	330	200
131-170	560	530	460	390	260
>170	620	600	520	450	320

Fonte: Prezotti *et al.* (2017).

Nota: ^{1/}As doses devem ser divididas em, no mínimo, três parcelas e aplicadas durante o período chuvoso (floração, chumbinho e granação).



Tabela 4 – Adubação fosfatada para o cafeeiro conilon em razão da produtividade esperada e do teor de P no solo

P-rem (mg/L)	Classe textural	Teor de P no solo (mg/dm ³)			
		Muito baixo	Baixo	Médio	Alto
<20	Argilosa	<3	3–6	7–10	>10
20–40	Média	<5	5–10	11–20	>20
>40	Arenosa	<10	10–20	21–30	>30

Produtividade Sc./ha	Dose de P ^{1/} Kg/ha/ano de P ₂ O ₅				
	<20	21–30	31–50	51–70	71–100
<20	30	20	0	0	0
21–30	45	35	0	0	0
31–50	60	45	0	0	0
51–70	75	60	20	0	0
71–100	90	75	35	0	0
101–130	105	90	50	20	0
131–170	120	105	65	40	0
>170	140	120	80	60	0

Fonte: Prezotti *et al.* (2017).

Nota: ^{1/}O adubo pode ser aplicado em dose única, junto com a primeira parcela de N e K (floração).

Adubo fosfatado deve ser aplicado em dose única, no início da estação chuvosa, e localizado sob a copa (Figura 11 A);

Adubos nitrogenados e potássicos devem ser localizados sob a copa, em três aplicações de outubro a março (Figura 11 B).

É fundamental o cafeeicultor consultar um profissional de sua confiança para recomendação das adubações.



Figura 11 – Aplicação de macronutrientes (NPK) na projeção da copa do cafeeiro conilon (A, B).

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.



2.5.6 Micronutrientes

Os principais micronutrientes exigidos pelo cafeeiro são zinco (Zn), boro (Bo), ferro (Fe), cobre (Cu) e manganês (Mn). Aplicar de forma criteriosa, com base em análises de solo e foliar. Para evitar as reações de insolubilização, lixiviação e toxidez de micronutrientes quando aplicados ao solo, podem ser utilizadas as “fritas”, também chamadas de FTE (*Fritted Trace Elements*, em inglês). O fornecimento via solo deve ser realizado no início do florescimento do cafeeiro (Tabela 5).

Tabela 5 – Adubação com micronutrientes em função dos teores no solo para o café conilon em produção

Nutriente	Teor no solo (mg/dm ³)	Dose (Kg/ha)
Zinco ^{1/}	<2,0	3
	2,0 – 6,0	2
	>6,0	0
Boro ^{2/}	<0,2	2
	0,2 – 0,6	1
	>0,6	0
Cobre ^{1/}	<0,5	3
	0,5 – 1,5	2
	>1,5	0
Manganês ^{1/}	<5	15
	5,0 – 15,0	10
	>15,0	0

Fonte: Prezotti (2017).

Nota: ^{1/}Extrator Mehlic-1; ^{2/} Extrator água quente.

Em caso de deficiências severas, recomendam-se pulverizações foliares para correção imediata das deficiências, seguindo os resultados das análises foliares.

2.5.6.1 Aplicação via foliar

O fornecimento de zinco (Zn), boro (B), ferro (Fe), manganês (Mn) e cobre (Cu) via foliar pode ser efetuado pela aplicação da calda, contendo sais nas seguintes concentrações: sulfato de zinco (0,3%); ácido bórico (0,3%); sulfato de cobre (0,3%); e cloreto de potássio (0,3%). O cloreto de potássio é adicionado com o objetivo de aumentar a absorção do zinco (Zn). Para a correção da deficiência do manganês (Mn), usar o sulfato manganoso (0,3%).

Aplicações complementares podem ser efetuadas nos períodos de maior exigência de nutrientes, como na pré-florada, na fase de chumbinho e na fase de granação com aplicações foliares ou via fertirrigação.



2.5.7 Análise foliar

Essa prática é importante para ajustar as doses de macro e micronutrientes e evitar perdas de produção. Permite complementar a quantidade de micronutriente via adubação e/ou pulverizações foliares.

2.5.7.1 Época e técnica para coleta de amostras de folhas

A época mais adequada é entre a fase de chumbinho e chumbão, com pelo menos 30 dias após a última adubação ou pulverização com micronutrientes.

Utilizar os mesmos talhões determinados para a análise de solo; selecionar um ramo no terço médio da planta e nele coletar o terceiro ou quarto par de folhas (Figura 12 A); repetir em quatro pontos da planta, em 25 plantas, caminhando em zigue-zague pelo talhão. Acondicionar as folhas em sacolas limpas de papel (Figura 12 B) e enviar imediatamente para o laboratório. A Tabela 6 apresenta os níveis adequados de macro e micronutrientes encontrados em folhas de café conilon.

Tabela 6 – Níveis adequados de macro e micronutrientes encontrados em folhas de café conilon

N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
27	1,2	21	14	3,2	2,4	131	12	11	69	48

Fonte: Prezotti (2016).



Figura 12 – Coleta das folhas do terceiro ou quarto par para análise foliar (A) e acondicionamento em sacola de papel (B).

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.



2.6 IRRIGAÇÃO

2.6.1 Manejo da irrigação

A região produtora de café conilon no estado do Espírito Santo caracteriza-se por apresentar dois períodos climaticamente bem distintos: um período considerado quente e chuvoso, que normalmente vai de outubro a abril; e outro normalmente com temperaturas mais amenas, mas seco, que vai de maio a setembro. Apesar de se ter um período bem definido quanto às chuvas, é comum ocorrer estiagens prolongadas, em especial nas fases produtivas mais importantes da lavoura, o que tem comprometido a produtividade dessas lavouras, gerando insegurança aos empreendimentos.

Na região Norte do estado, existem grandes áreas plantadas sobre solos com características arenosas e com um horizonte A (local de maior fertilidade dos solos, que normalmente podem variar entre uma camada de 10 cm a 20 cm) raso. Essa característica de solo atribui-lhe uma baixa capacidade de armazenamento de água. Assim, mesmo no período considerado chuvoso, torna-se necessário, na maioria das vezes, a prática da irrigação suplementar. Dessa forma, para garantir alta produtividade da lavoura, torna-se fundamental a suplementação da necessidade hídrica da cultura no período seco e em alguns casos também no período chuvoso. Porém, não basta apenas ter um sistema de irrigação na lavoura e pensar que está tudo resolvido. É preciso que se adquira um bom projeto de irrigação, assim como é necessário fazer um bom manejo desse sistema de irrigação e da água para esse fim.

2.6.2 Projeto de irrigação

Para realizar um bom manejo do sistema de irrigação e da água, deve-se começar com o planejamento inicial da atividade. É preciso saber se na propriedade tem água suficiente. O simples fato de se ter um barramento não quer dizer que se tem água para irrigar a área pretendida. Esse tem sido um dos principais erros dos agricultores ao adquirir o seu sistema de irrigação. Outro aspecto importante é se a qualidade é adequada para o sistema de irrigação.

O projeto, então, começa com o dimensionamento do sistema de armazenamento de água e do sistema de melhoria da qualidade dessa água. Posteriormente, começa, então, o projeto do sistema de irrigação propriamente dito.

O ideal é que o sistema seja automatizado, para evitar que se fique transitando o tempo todo para abrir e fechar registro dos setores. Essa mão de obra pode e deve ser utilizada em outras atividades mais importantes. O custo da automação parece alto, mas ao longo do tempo se paga com a economia de mão de obra. O sistema de irrigação deve ser projetado para operar numa rotina de seis dias, reservando um dia para a manutenção dos equipamentos.

A escolha do sistema de irrigação é um ato importante no sucesso do manejo e no alcance das altas produtividades. Assim, deixe que o engenheiro projetista escolha o melhor equipamento. Converse com o seu consultor de confiança, para definir esses aspectos técnicos. Todos os sistemas de irrigação têm seus aspectos positivos e negativos, assim é preciso escolher aquele que vai lhe proporcionar mais aspectos positivos. No estado do Espírito Santo, os



equipamentos mais utilizados são o gotejamento e micro spray, mas também são encontrados muitos projetos com pivô central, aspersão fixa, aspersão móvel e microaspersão (Figura 13).



Figura 13 – Detalhes dos emissores de alguns sistemas de irrigação utilizados na cafeicultura.

Fonte: Fotos de José Geraldo Ferreira e Abraão Carlos Verdin Filho.

2.6.3 Manejo do sistema de irrigação

Entende-se por sistema de irrigação o conjunto de equipamentos que estão inseridos no projeto. Manejo do sistema de irrigação são todos os cuidados inerentes ao uso e manutenção preventiva desses equipamentos, desde a sucção até o emissor de água.

Depois que o equipamento estiver montado e aferido, podem aparecer algumas diferenças de pressão de serviço, inerentes a diversos fatores, principalmente devido a entupimento e vazamentos. Isso afeta significativamente a quantidade de água aplicada pelos emissores. Alta pressão pode significar presença de entupimento dos emissores, enquanto a baixa pressão pode estar relacionada a vazamentos no sistema.

É muito comum, ao andar dentro de uma área irrigada, observar vazamentos em diversas partes do equipamento: na conexão dos emissores e mangueiras, nas conexões das mangueiras com as tubulações etc. Nas tubulações que são enterradas, não se vê exatamente o tamanho dos vazamentos, os quais só trazem despesas desnecessárias ao processo produtivo.

Entupimentos são muito comuns nos sistemas de irrigação localizada, como no caso do gotejamento, microaspersão e micro spray, devido às impurezas da água utilizada. Na Figura 14, pode-se observar um sintoma da presença de ferro (Fe) na água de irrigação e entupimentos em gotejadores. A presença de ferro (Fe) na água é uma das principais causas de entupimento. Nesses sistemas de irrigação, os filtros são as peças mais importantes, pois são eles que vão determinar a vida útil do sistema, em especial os emissores.



A maioria das águas utilizadas para irrigação no estado do Espírito Santo possuem altos teores de ferro (Fe). Dessa forma, é fundamental monitorar esse elemento na água e, caso seja preciso, fazer as adequações para que ele seja removido da água. Para monitorar, sugere-se que se faça análise da água pelo menos no final do período seco do ano. Constatando-se o elemento na água, é recomendável proceder a sua aeração para favorecer a oxidação do ferro (Fe), que, dessa forma, se precipitará e irá para o fundo do tanque, desde que a água esteja em repouso e em escoamento laminar. Caso não seja possível proceder à aeração, deve-se tentar captar a água o mais superficialmente possível.

Além da aeração, é preciso proceder à aplicação de produtos para remover o ferro (Fe) de dentro das tubulações. Existem vários produtos, no entanto, é preciso procurar um técnico especializado para ver as condições locais e recomendar a aplicação adequada. As frequências dos procedimentos da limpeza dependem da qualidade da água e da eficiência dos filtros. Assim, é preciso uma avaliação local por um especialista.

Outro aspecto importante está na fertirrigação. Os fertilizantes utilizados não podem ser os mesmos da adubação convencional. Estes contêm muitas impurezas que certamente vão comprometer o sistema e favorecer o entupimento dos emissores. É preciso tomar cuidado também com a incompatibilidade entre esses fertilizantes. Eles podem reagir entre si e precipitar dentro da tubulação, entupindo, em seguida, os emissores. Assim, é preciso que o produtor procure um especialista para recomendar esses materiais na quantidade exata sem haver incompatibilidade.



Figura 14 – Filtros de irrigação por gotejamento com sintomas de presença de ferro (Fe) na água (A) e corte transversal em gotejador com entupimento (B).

Fonte: Fotos de Welington Braida Marré.



2.6.4 Manejo da água de irrigação

Entende-se por manejo de irrigação todos os cuidados que se devem tomar para que não falte água para as plantas, de modo que se consiga garantir umidade correta para não comprometer a produtividade das lavouras.

Existem várias técnicas para o monitoramento da água no solo, e, logicamente, os custos são variados de acordo com o grau tecnológico e a precisão desejada. Existem desde simples planilhas no Excel até conjunto de sensores automatizados, interligados a uma central que liga e desliga o conjunto motobomba sem a intervenção humana. Para se fazer o manejo de água de forma mais simples, é fundamental conhecer a temperatura do ar e os coeficientes de cultivo relacionados às necessidades hídricas do cafeeiro. Dessa forma, é possível estimar a quantidade de água necessária em um determinado dia, conforme a necessidade da planta. Nesse caso, a equação de Hargreaves e Samani (1985) pode ser utilizada para estimar a evapotranspiração de referência e ajustar a evapotranspiração da cultura empregando os respectivos coeficientes. Assim, é possível estimar diariamente o consumo de água. Para saber o momento de realizar a reposição, é necessário conhecer a capacidade de armazenamento de água de cada solo e deixá-la disponível para as plantas.

Entre os sensores mais utilizados atualmente na cafeicultura capixaba, encontra-se o tensiômetro (Figura 15). Ele mede a força com que a água está retida no solo, e isso equivale à força que a planta faz para retirar essa água.



Figura 15 – Tensiômetros instalados em lavoura de café conilon.

Fonte: Fotos de Welington Braida Marré.



O tensiômetro indica o momento correto para aplicar a água. Assim, é necessário estimar a quantidade de água apropriada em cada irrigação. Esse equipamento é muito preciso, mas são necessários muitos cuidados para que ele funcione corretamente. Portanto, é essencial que seja monitorado diariamente. Quando instalado corretamente, proporciona excelentes resultados.

Esses tensiômetros devem ser instalados no solo em três profundidades: a 20 cm, 40 cm e 60 cm. No entanto, é recomendável que se faça uma avaliação local para determinar a melhor profundidade para cada um deles, pois isso pode variar, principalmente de acordo com o tipo de solo. Segundo Fernandes e Sá (2013), para solos de textura média, recomenda-se utilizar uma tensão entre 25 kPa e 30 kPa como referência do momento de repor água para a cultura.

2.7 MANEJO DA FERTIRRIGAÇÃO

A fertirrigação é uma tecnologia que permite a aplicação de fertilizantes em conjunto com a água de irrigação. A prática vem sendo adotada por diversos cafeicultores do estado do Espírito Santo. Essa tecnologia proporciona diversos benefícios para a cafeicultura do conilon, como economia de mão de obra na execução das adubações; maior parcelamento das irrigações; uniformidade na aplicação de fertilizantes e fornecimento deles de acordo com a marcha de absorção dos nutrientes; entre diversos outros fatores, que, em conjunto, proporcionam elevados ganhos de eficiência na adubação, conferindo melhores equilíbrios nutricionais das plantas e, conseqüentemente, maiores produtividades. Independentemente de se adotar o sistema de fertirrigação ou não, as recomendações de calagem e adubação sempre levarão em consideração a análise de solo e os requerimentos nutricionais das plantas. Logicamente, vários outros fatores são equacionados, quando da adoção da tecnologia de fertirrigação.

Para alcançar resultados satisfatórios no uso da fertirrigação, é necessário que o processo seja conduzido com critério técnico e base científica. O primeiro aspecto diz respeito ao sistema de irrigação utilizado. Normalmente, as fertirrigações são realizadas por sistemas de irrigação localizada, na sua grande maioria, em sistemas de irrigação por gotejamento. Para que a distribuição da solução (água e nutrientes) seja realizada de maneira uniforme, é preciso que o sistema de irrigação seja bem projetado, de forma a garantir mínima variação na vazão dos emissores. Algo plenamente factível, desde que respeitados os limites estabelecidos de perda de carga, bem como, quando necessária a adoção de tecnologias como emissores autocompensantes, por exemplo. Além disso, a qualidade da água nos aspectos físico-químicos e biológicos é fundamental.

Mota *et al.* (2021) apontam que uma mistura ótima para a fertirrigação deve ser estabelecida visando a minimização do custo da solução, considerando as restrições de compatibilidade entre fertilizantes, a condutividade elétrica da solução e a recomendação de adubação.

O aspecto principal na escolha de um fertilizante para a fertirrigação é que ele deve apresentar alta solubilidade. Além disso, a compatibilidade entre os fertilizantes é um fator que deve ser verificado antes de misturá-los na solução (Figura 16). Caso os fertilizantes sejam incompatíveis, pode ocorrer a formação de precipitados e outros problemas, como



interferência no poder de corrosão e solubilidade, além de salinidade e acidificação (Borges; Silva, 2011). Além disso, o pH da solução deve ser mantido entre 5,5 e 6,5. Águas com pH acima de 7, por exemplo, podem diminuir a disponibilidade de micronutrientes. Por outro lado, águas com pH ácido podem aumentar a disponibilidade de alumínio (Al), que é tóxico para as plantas, e comprometer a absorção de macronutrientes como cálcio (Ca) e fósforo (P). Para a maioria das plantas cultivadas, o pH da solução nutritiva deve ser mantido entre 5,5 e 6,5, valores fora dessa faixa podem causar toxidez ou deficiência de nutrientes (Vidigal *et al.*, 2019).

Fertilizantes	Ureia	Nitrato de amônio	Sulfato de amônio	Nitrato de cálcio	Nitrato de potássio	Cloreto de potássio	Sulfato de potássio	Fosfato de amônio	Fe, Zn, Cu e Mn sulfato	Fe, Zn, Cu e Mn quelato	Sulfato de magnésio	Ácido fosfórico	Ácido sulfúrico	Ácido nítrico
Ureia														
Nitrato de amônio														
Sulfato de amônio														
Nitrato de cálcio														
Nitrato de potássio														
Cloreto de potássio														
Sulfato de potássio														
Fosfato de amônio														
Fe, Zn, Cu e Mn sulfato														
Fe, Zn, Cu e Mn quelato														
Sulfato de magnésio														
Ácido fosfórico														
Ácido sulfúrico														
Ácido nítrico														

Figura 16 – Compatibilidade de fertilizantes para misturas no preparo de soluções para fertirrigação.

Fonte: Vidigal *et al.* (2019).

A condutividade elétrica (CE) da solução, bem como dos íons dissolvidos na solução do solo, são fatores indispensáveis para o manejo da fertirrigação por possibilitar, de forma rápida, ajustes necessários na quantidade e no tipo de fertilizantes aplicados, evitando alterações indesejáveis das quantidades de sais, do potencial hidrogeniônico e da solução do solo. Esse monitoramento pode ser realizado por meio de amostragens de solo para obtenção do extrato



de saturação ou por meio da solução do solo, extraída por extratores de cápsula porosa. A frequência de coleta é variável, e não há um tempo determinado para se medir pH, a CE e os nutrientes disponíveis na solução do solo. Logicamente, quanto mais frequente forem essas medidas, mais rapidamente são identificados os problemas, como faltas ou excessos de nutrientes, lixiviações, e pH e CE fora dos intervalos desejados. Para o café conilon em fase de formação, sugere-se que a CE deva ficar entre 0,7 mS/cm e 1,5 mS/cm. Para lavouras em produção, admite-se uma CE de até 2,5 mS/cm. Já para lavouras de alta produtividade, é mais adequada uma CE próxima de 2,0 mS/cm (Paye *et al.*, 2019).

A adoção da fertirrigação juntamente com o posicionamento e o espaçamento entre os emissores alteram o desenvolvimento radicular do cafeeiro conilon. Plantas não irrigadas apresentaram maior área superficial, comprimento e volume de raízes por volume de solo, bem como distribuição de raízes menos discrepante na superfície do solo e em profundidade (Covre *et al.*, 2015). Para Paye *et al.* (2019), esse comportamento sugere que, em situações de fertirrigação localizada do cafeeiro conilon, as adubações sejam realizadas na região do bulbo úmido, em locais mais próximos do tronco da planta.

A tecnologia de fertirrigação permite a aplicação de fertilizantes solúveis junto com a água de irrigação. Desse modo, é possível disponibilizar os nutrientes nas quantidades corretas e nas épocas necessárias para cada estágio fisiológico e fase fenológica da cultura. A tecnologia exige equipamentos específicos acoplados ao sistema de irrigação, conhecimento sobre os nutrientes no solo e na água, bem como sobre a necessidade e absorção desses nutrientes pelas plantas (Figura 17). A fertirrigação pode ser utilizada tanto em pequena, quanto em grande escala. O investimento inicial será menor ou maior de acordo com o nível tecnológico dos equipamentos a serem utilizados. Dessa forma, o sistema de fertirrigação deve ser adaptado à condição socioeconômica do produtor, ao sistema de irrigação utilizado e permitir facilidade operacional e confiabilidade (Vidigal *et al.*, 2019).



Figura 17 – Sistema de filtros (A) e caixas pvc para acondicionamento da solução (B).

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin filho.



2.8 PODA DO CAFÉ CONILON

A poda é uma tecnologia que, se bem aplicada, traz vários benefícios para a cultura do café conilon, tais como a recuperação e revigoramento das plantas, maior facilidade de manejo, maior arejamento, eliminação de ramos afetados por pragas e doenças, maior facilidade de colheita, mantendo a estabilidade produtiva e promovendo a diminuição do depauperamento das lavouras.

2.8.1 Época da poda

As podas devem ser realizadas logo após a colheita, o que permite mais rápida recuperação da planta. Deve ser iniciada pelos talhões colhidos primeiro e em clones precoces. Em casos extremos de estresse nas plantas, o ideal é que as podas sejam efetuadas no início do período das chuvas.

2.8.2 Cuidados antes de podar

Lavouras bem nutridas e com bom manejo de pragas e doenças conservam maiores reservas e permitem maior estimulação das brotações. (Figura 18).



Figura 18 – Lavoura de café conilon com menor vigor em fase de poda de renovação (A) e lavoura com bom vigor vegetativo submetida a poda de limpeza anual (B).

Fonte: Fotos de Paulo Sérgio Volpi.

2.8.3 Ferramentas para poda

Para a retirada dos ramos ortotrópicos (verticais), recomenda-se a serra de poda, motosserra de pequeno porte, podão manual e/ou tesoura de poda a bateria (Figura 19 A). Para ramos plagiotrópicos (laterais), recomenda-se a foice pequena e o facão (Figuras 19 B, C).





Figura 19 – Corte de ramos ortotrópicos com motosserra de pequeno porte (A); corte de ramos plagiotrópicos com foice pequena e facão (B, C).

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.



2.8.4 Tratamento fitossanitário

O local do corte dos ramos, principalmente dos mais grossos, deve ser tratado com calda bordalesa ou algum produto à base de cobre (Cu) para evitar penetração de fungos.

2.8.5 Principais tipos de poda

2.8.5.1 Tradicional

Consiste na condução de hastes de diversas idades na mesma planta. Nesse sistema, quando se retira uma haste adulta, sistematicamente se deve deixar novo broto na base da planta. Nesse manejo, em média, as plantas são conduzidas com 12 mil a 14 mil hastes/ha (Figura 20).



Figura 20 – Planta de café conilon conduzida com a poda tradicional.

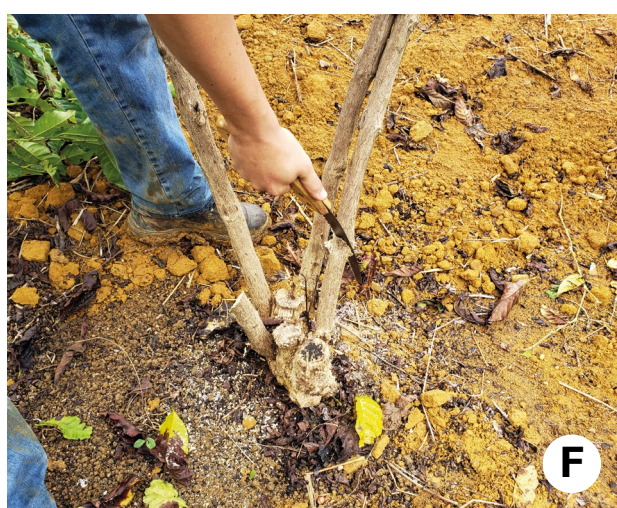
Fonte: Foto de Abraão Carlos Verdin Filho.



2.8.5.2 Poda Programada de Ciclo (PPC)

Para realização da poda programada de ciclo (PPC), recomenda-se a condução das plantas para se ter de 10 mil a 12 mil hastes produtivas por hectare, inclusive em lavouras adensadas.

Todos os anos deve-se realizar a poda anual de limpeza dos ramos plagiotrópicos, retirando os ramos horizontais que produziram mais de 70% de sua capacidade produtiva para o ano (Figura 21 A, B, C e D).



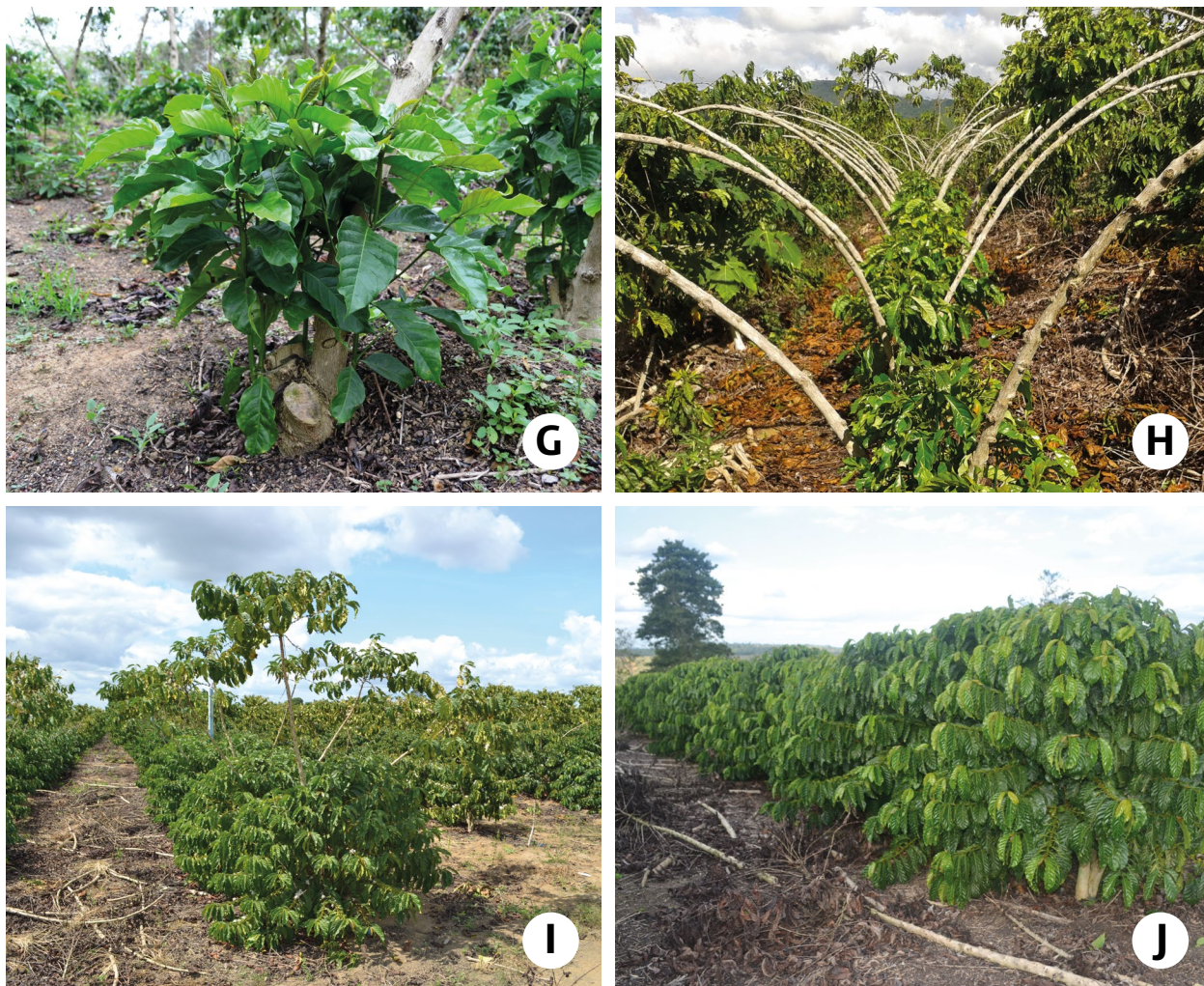


Figura 21 – Lavoura na primeira produção (A); plantas após a poda de ramos plagiotrópicos anual na 1ª (B), 2ª (C) e 3ª colheitas (D); poda de renovação de ramos ortotrópicos utilizando motosserra (E) e serrote de poda (F); brotos novos após a poda (G); plantas com brotos novos após a renovação da poda com ramos ortotrópicos mais abertos (H); lavoura renovada com um galho remanescente (I); e lavoura na primeira colheita após a renovação da poda programada (J).

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.

Após esses períodos, será necessário identificar o momento para a renovação dos ramos ortotrópicos da lavoura por análise técnica, em que devem ser observadas a redução na produção e, também, a capacidade produtiva ou a área foliar da lavoura. Normalmente, essa interferência ocorre entre a terceira e quinta colheitas. Após a definição técnica pela renovação da lavoura, são retirados entre 50% e 70% dos ramos ortotrópicos (Figura 21 E, F).

No ano de maior interferência na lavoura (renovação) serão deixados um ou dois ramos ortotrópicos/planta (ramos mais abertos) e reconduzidos de três a quatro novos brotos mais vigorosos, externos e bem distribuídos na base da planta, perfazendo de 10 mil a 12 mil hastes/ha (Figura 21 G, H).

No ano seguinte, deve-se retirar os ramos velhos remanescentes (Figura 21 I). Dessa forma, completa-se o primeiro ciclo da poda programada com a lavoura renovada (Figura 21 J). Com essa técnica, elimina-se a safra zero, mantém-se a lavoura com o porte mais baixo,



concentra-se a produção na parte superior da planta e promove-se maior uniformidade de maturação.

2.8.5.3 Recepa da planta

A recepa é o tipo de poda drástica, elimina praticamente toda parte aérea da planta. É utilizada em casos extremos de estresse das plantas ou para manejo de lavouras com colheita semimecanizada, denominada de safra zero. Deve ser realizado o corte das hastes à altura de 30 cm a 40 cm do solo (Figura 22).

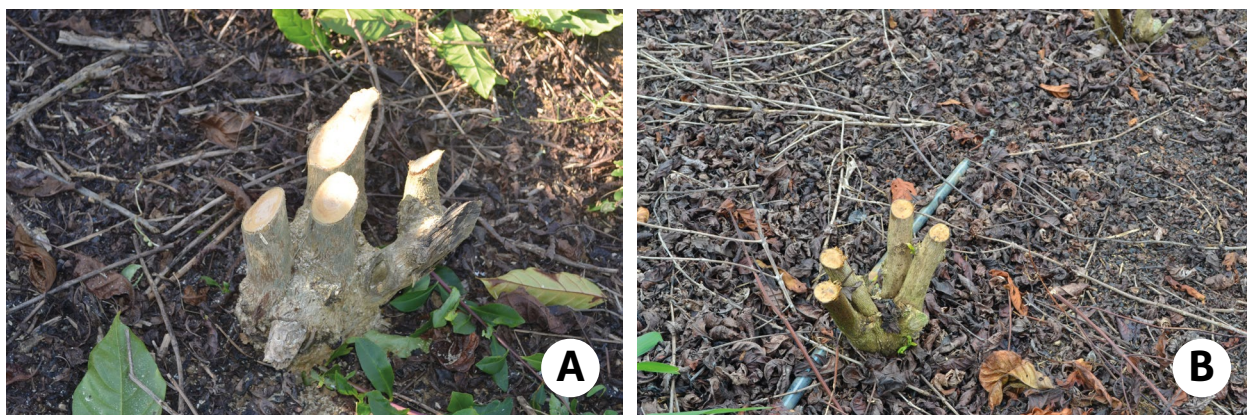


Figura 22 – Recepa total em planta de café conilon (A) e recepa de planta de café conilon com início de brotação (B).

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.

2.8.5.4 Poda de limpeza dos ramos plagiotrópicos

Esse manejo é realizado todos os anos após a colheita. São retirados os ramos plagiotrópicos que produziram mais de 70% do seu potencial para o ano. Essa prática é realizada independentemente do tipo de poda adotada pelo produtor na lavoura (Figura 23).



Figura 23 – Poda de limpeza anual dos ramos plagiotrópicos com foicinha (A) e com facão (B) em plantas de café conilon.

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.



2.8.5.5 Desbrota

Consiste na retirada do excesso de brotos das plantas. Nas hastes ortotrópicas de plantas em produção, a retirada dos brotos é total e efetuada todos os anos. Na renovação da lavoura conduzida com a poda programada de ciclo, a desbrota é efetuada somente quando ocorre o ciclo de renovação das hastes velhas na lavoura. Para ambos os casos, são realizadas entre duas e três operações nesse período (Figura 24 A, B e C).



Figura 24 – Desbrota anual de hastes ortotrópicas (A, B) e desbrota de plantas na renovação de lavouras (C).

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.

A desbrota é fundamental no cultivo do conilon porque, além de promover a quantidade ideal de ramos ortotrópicos por planta, também evita o excesso de brotos que comprometem a produção e o desenvolvimento das plantas. Brotos estiolados e de baixa performance ocorrem devido ao sombreamento na base das plantas e especialmente quando não se efetua a desbrota na época recomendada (Figura 25).



Figura 25 – Plantas com excesso e brotos estiolados.

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.



2.9 MANEJO DAS PRINCIPAIS DOENÇAS

2.9.1 Ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*)

A ferrugem é causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. e é a principal doença foliar do café. Provoca queda de folhas, redução no vigor das plantas e perdas de até 50% na produtividade.

Sintomas

Presença de massa pulverulenta de cor alaranjada na face inferior das folhas do cafeeiro (Figura 26).



Figura 26 – Folhas do cafeeiro com sintomas da ferrugem.

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.

Condições favoráveis para a doença e monitoramento

As condições favoráveis para maior severidade da doença são temperaturas entre 20 °C e 26 °C associadas à elevada umidade relativa do ar, lavouras adensadas, alta carga pendente e nutrição desequilibrada.

O monitoramento deve ser iniciado em outubro, a partir do início do período chuvoso. Utilizar os mesmos talhões determinados para a análise de solo; e efetuar amostras aleatoriamente com cinco folhas por planta no terço médio, no terceiro ou quarto par de folhas, com total de 100 folhas/talhão.

Manejo e controle

Uma das formas de se manejar a ferrugem é com o uso de materiais genéticos mais resistentes/tolerantes, como é o caso das cultivares Diamante ES8112, ES8122 – Jequitibá, Centenária ES8132, Marilândia ES8143 e Conquista ES8152. O uso dessas cultivares possibilitará diminuir o uso de fungicidas.



Controle cultural

Nutrição equilibrada possibilita maior resistência à planta.

Controle químico

Realizar o monitoramento da ferrugem durante todo o ano nas diferentes linhas dos clones. Recomendam-se aplicações de fungicidas cúpricos ou sistêmicos, registrados para a cultura do café, quando o monitoramento atingir 5% de incidência da doença nas linhas dos clones que atingirem o nível de controle.

Para evitar a desfolha tardia, após a colheita, deve-se realizar a aplicação de fungicidas sistêmicos via *drench* (jato dirigido próximo ao tronco da planta) no solo a partir de outubro, conforme acompanhamento da lavoura e da suscetibilidade de cada clone. O monitoramento da incidência da doença deverá ser contínuo para se detectar necessidade de reaplicação de fungicida via foliar em complementação com a aplicação via solo, principalmente no período da pré-florada.

2.9.2 Cercosporiose (*Cercospora coffeicola*)

A cercosporiose é causada pelo fungo *Cercospora coffeicola* e se desenvolve com maior severidade quando as temperaturas estão entre 20 °C e 25 °C, associada à alta umidade e desequilíbrios nutricionais.

É uma doença muito importante em viveiros e pode causar a desfolha e atraso no desenvolvimento das mudas (Figuras 27).

Manejo e controle

Para o seu manejo, é recomendado evitar instalar o viveiro em locais com alta umidade, usar adequada nutrição das mudas e, quando aparecerem os primeiros sintomas (geralmente em pequenas reboleiras), fazer o controle com fungicidas biológicos, químicos sistêmicos ou calda viçosa.





Figura 27 – Mudas com sintomas de infecção de cercosporiose.

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.

2.10 MANEJO DAS PRINCIPAIS PRAGAS

2.10.1 Broca-do-café (*Hypothenemus hampei*)

A broca-do-café se multiplica em frutos não colhidos, remanescentes de floradas tardias, e de frutos caídos no solo. Isso pode permitir altas populações dessa praga no início da safra. A praga causa danos em frutos verdes (Figura 28 A e B) e maduros, exibindo sintomas externos visíveis nos frutos (Figura 28 C) e resultando na redução do peso e qualidade dos grãos (Figura 28 D).

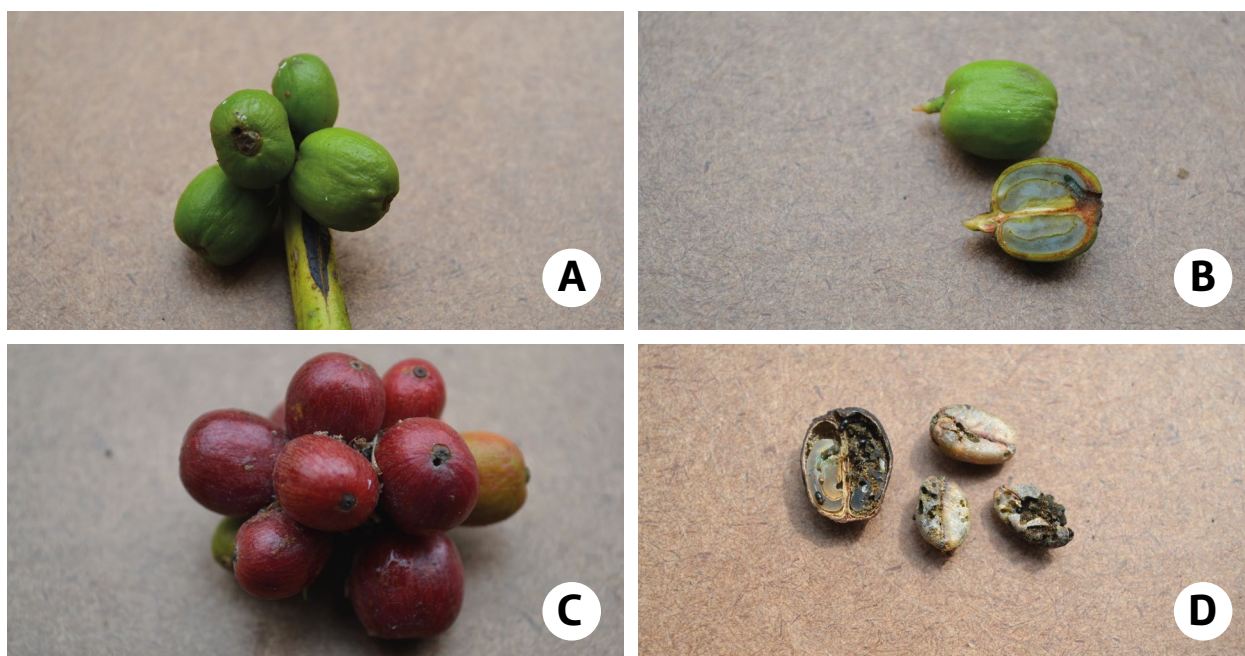


Figura 28 – Dano causado pela broca-do-café em fruto verde (A e B) e fruto maduro (C); sintoma externo do ataque em fruto maduro e dano aos grãos beneficiados (D).

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.



Monitoramento

Para o monitoramento da broca-do-café, deve-se começar a amostrar o inseto durante o período de “trânsito” dos adultos da espécie. O período de trânsito vai até 90 dias após a florada principal e é o melhor período para controle, pois os adultos ainda não causaram danos aos frutos.

Armadilhas com atrativo específico para adultos podem ser usadas durante todo o ano visando detectar as épocas de seu aparecimento na lavoura. Além disso, pode-se também, amostrar os frutos durante seu crescimento, coletando 30 frutos/planta, em cerca de 1% das plantas, nos mesmos talhões demarcados para a amostragem de solo. Dependendo da precocidade de produção dos clones, o período de trânsito pode variar. Lavouras adensadas em locais de baixada favorecem o desenvolvimento dessa praga.

Controle cultural

O melhor controle da broca-do-café é através de uma colheita bem-feita, retirando os frutos remanescentes na planta e daqueles caídos no chão.

Controle químico/biológico

A melhor época para realizar o controle químico desse inseto é quando o adulto está em trânsito e ainda não causou dano econômico. Essa época varia de acordo com a florada e maturação da cultivar, indo da florada até a fase de chumbão. Controles adicionais poderão ser necessários se forem constatados frutos infestados com presença do inseto. O mercado dispõe de diversos produtos químicos e biológicos registrados para o controle desse inseto. Deve-se, entretanto, observar as condições climáticas adequadas caso a opção seja pelo controle biológico com fungos entomopatogênicos, como a *Beauveria bassiana*.

2.10.2 Cochonilha-da-roseta (*Planococcus citri*)

A cochonilha-da-roseta se alimenta de diversas plantas cultivadas e de plantas silvestres, causa queda de flores e frutos novos e o chochamento de frutos em desenvolvimento (Figura 29 A). É responsável pela roseta banguela, que se trata de uma condição caracterizada pelos poucos frutos remanescentes após um ataque precoce (Figura 29 B).

A cochonilha passa parte de seu ciclo nas raízes do cafeeiro e plantas daninhas. Com as primeiras chuvas ou irrigações das lavouras, esses insetos começam a se deslocar das raízes para a parte aérea. A partir de meados de fevereiro, ocorre sua migração para as raízes. Quanto mais precoce sua ocorrência, principalmente no período de botão floral ou florescimento da lavoura, maiores serão os danos.



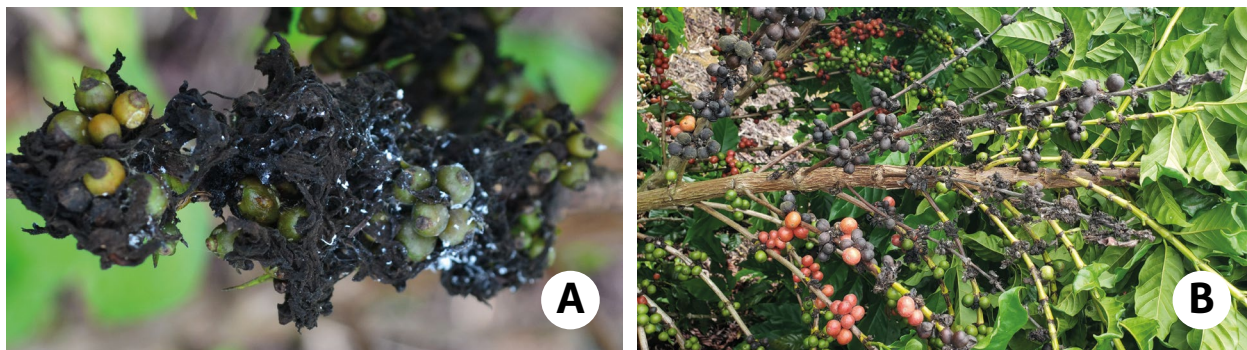


Figura 29 – Início de ocorrência de cochonilha-da-roseta (A) e ataque severo de cochonilha em rosetas “banguelas” (B).

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.

Recomendações para manejo integrado

Para seu manejo, diversas práticas podem ser adotadas, tais como o plantio dos clones em linha; mapeamento das áreas e clones mais infestados; determinação da época de deslocamento dos insetos das raízes para a parte aérea; aplicação de produtos de solo na época correta; e acompanhamento da lavoura para detectar movimentações mais tardias ou novas infestações. Deve-se observar a ocorrência de formigas na região do colo das plantas de café como indicativo da ocorrência da cochonilha nas raízes.

Deve-se eliminar plantas daninhas, como o picão e mastruço, na área, por serem consideradas plantas hospedeiras. Também se deve evitar consórcio com abóboras e morangas, por serem hospedeiras da praga. Os inseticidas via solo e pulverizações foliares, com produtos registrados para outras pragas e registrados para cafeeiro, controlam eficientemente essa cochonilha.

O controle biológico com *Beauveria bassiana* também pode ser uma opção viável no início de infestação ou em infestações tardias. Deve-se, entretanto, observar as condições climáticas adequadas caso a opção seja pelo controle biológico.

2.10.3 Broca-da-haste (*Xylosandrus compactus*)

A broca-da-haste é originária do continente Asiático e pode se alimentar de várias espécies, entre as quais estão mais de 200 espécies arbustivas e arbóreas, cultivadas ou silvestres. É relatada em cafeeiros robusta no Sul do estado da Bahia e em café conilon no Espírito Santo. Seus principais hospedeiros são abacate, antúrio, cacau, café, citros, cipreste, eucalipto, goiaba, hibisco, lichia, macadâmia, manga, mogno e orquídeas.

A maioria das espécies do gênero *Xylosandrus* ataca madeira seca. Essa é uma das poucas espécies que infesta plantas saudáveis. A praga ataca ramos plagiotrópicos e ortotrópicos, provocando seu secamento e podendo matar plantas mais novas. Também pode atacar as brotações novas e causar problemas para o manejo das podas do café conilon (Figura 30). Seu manejo deve ser realizado por meio de poda periódica de ramos atacados, visando reduzir sua população.





Figura 30 – Sintomas do ataque de broca-da-haste em ramos plagiotrópicos (A) e ortotrópico (B).

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.

2.11 CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

2.11.1 Práticas vegetativas

Para a conservação do solo e da água é muito importante seguir algumas práticas vegetativas, tais como plantar em curva de nível, deixar faixas de mato entre as linhas da lavoura, evitar exposição do solo ao sol e à chuva, reduzir ou eliminar capinas e uso de herbicidas, e dar preferência para a roçada (Figura 31).



Figura 31 – Manejo de mato em lavoura de café conilon por meio de roçada manual motorizada.

Fonte: Foto de Abraão Carlos Verdin Filho.



O manejo adequado do mato minimiza a erosão e melhora as características físico-hídricas do solo, além de reduzir perdas de solo, água e nutrientes e, também, diminuir os custos com capinas e fertilizantes. Estradas e carreadores internos das lavouras devem estar sempre vegetadas e roçadas. Isso proporciona maior sustentabilidade à cafeicultura.

2.11.2 Caixas-secas (caixas de infiltração)

São pequenos reservatórios construídos nas margens dos carreadores (Figura 32) e estradas internas da propriedade rural para captar a água de chuva. A utilização dessa tecnologia proporciona redução das enxurradas, erosão e destruição das estradas. Além disso, as caixas-secas permitem a lenta infiltração da água no solo, aumentando o lençol freático e o volume de água, bem como contribui para o aumento da vazão das nascentes e córregos. Devem ser dimensionadas em projeto técnico.



Figura 32 – Caixas-secas nas laterais das estradas vicinais das lavouras de café.

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.

2.11.3 Microterraceamento

É a construção de pequenos carreadores planos (estradas/terraços), que podem variar de 1,2 m a 1,8 m de largura entre as linhas do café, para permitir a entrada de microtratores com seus implementos para a realização de tratamentos culturais na lavoura. Seu objetivo principal é a melhoria de eficiência operacional para reduzir o uso da mão de obra, diminuir o custo de produção e aumentar a rentabilidade da atividade, melhorando também a conservação do solo e da água e reduzindo a erosão hídrica (Figura 33).





Figura 33 – Terraceamento e microterraceamento na implantação (A) e em lavouras de conilon (B).

Fonte: Fotos de Marcone Comério.

2.11.4 Barraginhas

São pequenas bacias escavadas para captação da água das chuvas proveniente do escoamento superficial (Figura 34). Devem ser construídas em local de enxurradas, seguindo a paisagem natural e a topografia local. Irá proporcionar a infiltração da água no solo, evitando a erosão e favorecendo o abastecimento das nascentes. Podem ter formato circular e semicircular, que são indicadas para terrenos com declividade inferior a 12% e dispersas na lavoura e em beiras de estradas. As barraginhas retangulares são recomendadas para terrenos com declividade entre 12% e 20% e implantadas em terraços, em curva de nível nas entrelinhas da lavoura.



Figura 34 – Implantação das barraginhas na Fazenda Experimental de Marilândia do Incaper (A) e o acúmulo de água de chuvas nas barraginhas (B).

Fonte: Bremenkamp *et al.* (2021).



2.12 MANEJO DE PLANTAS DANINHAS

O manejo das plantas daninhas (mato) visa reduzir a concorrência por água, nutrientes e luz, que se estabelece com o cafeeiro na fase de formação. O controle do mato de forma convencional (erradicação do mato), deixa o solo exposto à radiação solar, impacto da chuva e ação dos ventos. Isso provoca maior evaporação da água, degradação e superaquecimento da superfície do solo.

Os principais benefícios desse manejo são: a proteção contra a erosão; adicionar, reciclar e armazenar nutrientes; reduzir a temperatura e a evaporação direta; e reter mais água.

A grande maioria das plantas espontâneas (mato), principalmente as de folhas largas, requer controle mais eficiente, com altas doses de herbicidas e rotação de princípios ativos, ou maior número de roçadas para evitar formação e maturação de sementes.

O plantio adensado reduz a incidência do mato em lavouras adultas, porque propicia maior e mais precoce sombreamento na superfície do solo, diminuindo a germinação das sementes. Esse manejo é usado na cafeicultura para manter a linha do café sem mato vivo, porém, coberta por resíduos vegetais, enquanto a entrelinha é mantida com mato. Além disso, ele também minimiza o uso de herbicidas.

A prática recomendável é o uso de métodos integrados no manejo do mato e o uso de faixas de retenção, deixando a vegetação natural roçada entre as fileiras do café em época anterior ao florescimento do mato. Recomenda-se o manejo através da capina manual entre o caule de café, até 50 cm além da projeção da sua copa, principalmente durante a fase de formação da lavoura.

O manejo da cobertura vegetal nativa por meio de roçadas tem sido usual na cafeicultura de conilon (Figura 35). Esse manejo visa ter o cuidado de controlar as ervas espontâneas nas lavouras jovens, em faixa, nas linhas de plantio. Também podem ser originadas de espécies plantadas de controle fácil, como, por exemplo, as leguminosas e gramíneas recomendadas para essa prática.

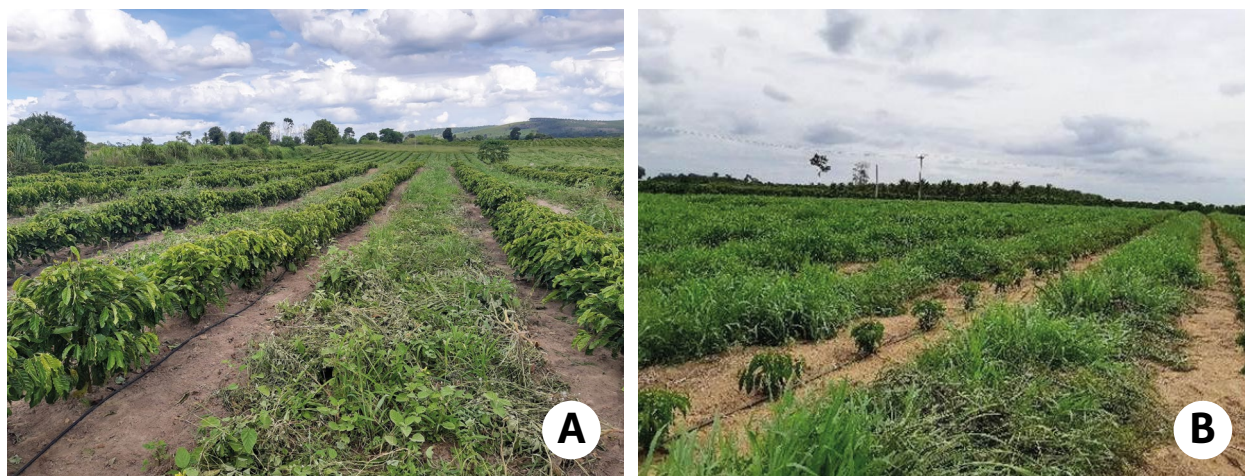


Figura 35 – Lavoura em formação com manejo do mato espontâneo (A) e braquiária (B) nas entrelinhas, com roçagem e capinas nas linhas.

Fonte: Fotos de Welington Braida Marré e Abraão Carlos Verdin Filho.



O manejo de leguminosas, tais como o calopogônio, crotalária, feijão-de-porco, mucuna-anã, galáctica e guandu, nas entrelinhas do café, proporciona elevada produção de massa verde. Elas promovem grande aporte de nitrogênio (N) para o solo através de sua fixação biológica, permitindo ao cafeicultor menor dependência de fertilizantes nitrogenados.

O Incaper vem desenvolvendo trabalhos de forma participativa com o cultivo de leguminosas, como feijão-de-porco, guandu-anão, crotalárias e mucuna-anã, em consórcio com o café conilon nas fases de formação e produção da lavoura (Figura 36). A experiência tem sido desenvolvida também com o cultivo de leguminosas em consórcio com café conilon em produção associada ao manejo da poda programada de ciclo (Figura 37). Os resultados são promissores, quando associados à sustentabilidade e à economia da adubação nitrogenada, com benefícios diretos na conservação do solo e água, além de redução da mão de obra no manejo do mato.

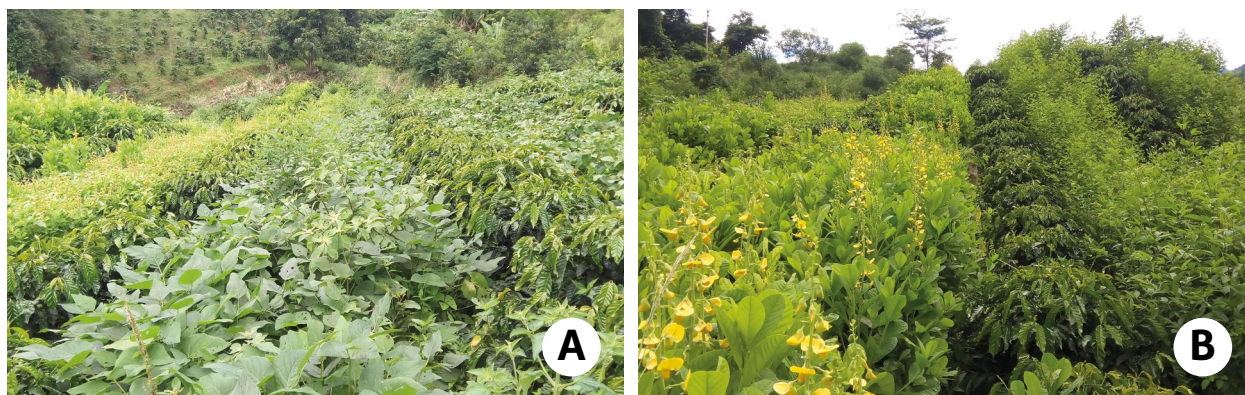


Figura 36 – Café conilon em formação consorciado com feijão-de-porco, mucuna-anã, crotalária e guandu-anão (A), crotalária em floração e guandu-anão (B).

Fonte: Fotos de Victor dos Santos Rossi.

Nota: Propriedade do cafeicultor Daniel Evaldo Valim Xavier, localizada no distrito de São Luiz da Boa Sorte, Afonso Cláudio-ES.



Figura 37 – Café conilon em produção entremeado com feijão-de-porco, conduzidos com a poda programada de ciclo.

Fonte: Foto de Victor dos Santos Rossi.

Nota: Propriedade do cafeicultor Daniel Evaldo Valim Xavier, localizada no distrito de São Luiz da Boa Sorte, Afonso Cláudio-ES.



O capim-braquiária (Figura 38) tem sido manejado como planta de cobertura na entrelinha do café e, também, favorece a ciclagem de nutrientes, o acesso ao nitrogênio (N) do solo fora da faixa das raízes do cafeeiro e a liberação gradual desse nitrogênio (N), além de aumentar a porosidade do solo e a quantidade de água disponível. Proporciona redução de custos devido ao menor número de roçadas e da necessidade de uso de defensivos para controle do mato.

Existem diversas cultivares de braquiária que podem ser utilizadas, e cada uma tem suas particularidades. Duas espécies de cultivares são preferidas: a Mombaça (*Panicum maximum*) (Figura 38 A) e a Ruziziensis (*Urochloa ruziziensis*) (Figura 38 B). Além dessas, existe também a braquiária 'Decumbens' (*Urochloa decumbens*) ou braquiarinha (Figura 38 C), que tem sido boa alternativa devido à sua ocorrência espontânea nas regiões de cultivo de conilon no Espírito Santo. Nesse caso, os custos de implantação são minimizados.

A cultivar Mombaça é uma gramínea perene e rústica, tem hábito de crescimento em touceira. Pode alcançar 3,5 m de altura em crescimento livre, ereto, com caules rígidos e resistentes ao tombamento. Tem grande potencial para produzir mais matéria seca e diminuir o número de roçadas. É indicada em manejo com o uso de roçadeiras tratorizadas, uma vez que torna difícil o corte com roçadeiras costais.

A braquiária 'Ruziziensis' não apresenta a mesma rusticidade da braquiarinha e sua formação é mais demorada. No entanto, possui grandes vantagens por formar touceiras menores que as outras espécies. Além do mais, cobre melhor o terreno, demora mais para produzir sementes e se mantém por mais tempo no período vegetativo; também possui sistema radicular extremamente desenvolvido. Essa espécie é muito utilizada no Espírito Santo e facilita o uso de roçadeiras costais.

A braquiarinha é cultivar rústica, com boa tolerância ao sombreamento. Ela forma touceiras menores e proporciona maior cobertura da entrelinha do café. É uma boa opção para manejo do cafeeiro, pois possui grande disseminação e ocorrência nas regiões de café conilon na região Norte do Espírito Santo.

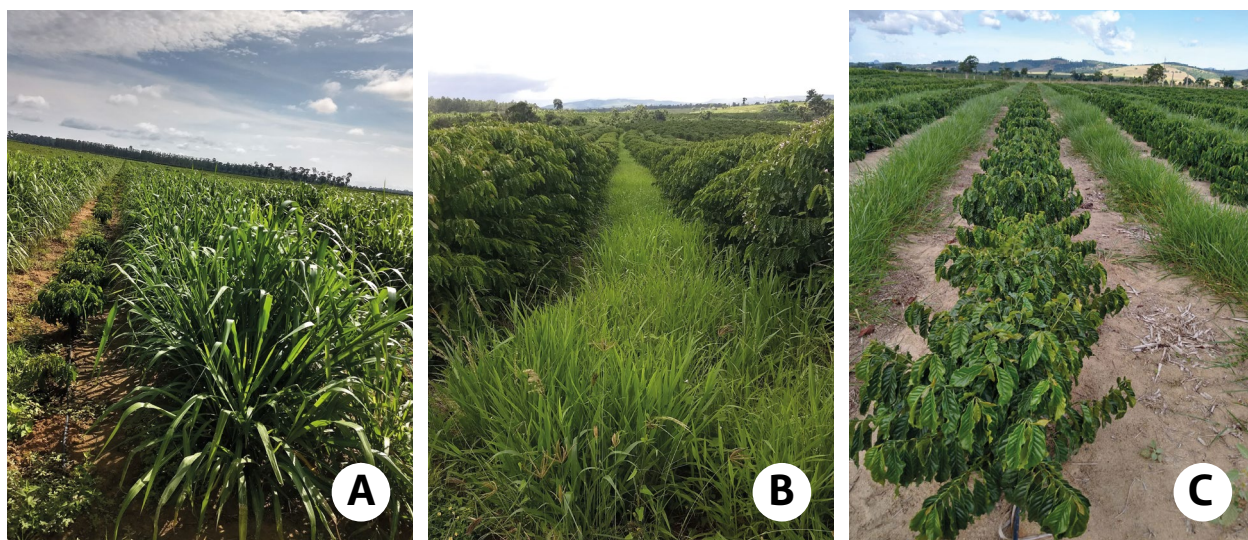


Figura 38 – Lavoura mecanizável com manejo da braquiária 'Mombaça' (A), braquiária 'Ruziziensis' (B) e braquiarinha (C) nas entrelinhas.

Fonte: Fotos de Wellington Braida Marré.



O melhor momento para plantio do capim-braquiária é no início do período chuvoso, na época de formação da lavoura (primeiro e segundo ano de implantação) ou no momento da renovação através da poda.

Para manter a linha do cafeeiro livre de braquiárias, pode-se utilizar capina manual (trilha) ou química, esta pode ser aplicada com pulverizadores costais ou tratorizados e jato dirigido.

Nas ruas ou nas entrelinhas do cultivo, deve-se utilizar somente a roçada semimecanizada, com roçadeiras laterais ou costais, principalmente em terrenos impossibilitados de entrada de trator (Figura 39 A).

Em declividades que permitem mecanização, recomenda-se o uso de roçadeiras tratorizadas, principalmente as chamadas ecológicas (Figura 39 B). Essas roçadeiras têm abertura na parte lateral, fazendo com que a braquiária ceifada seja depositada diretamente na linha do café. Esse é o método com melhor rendimento operacional e menor custo. Os resíduos da roçada cobrem o solo na linha de plantio, o que inibe o crescimento de mato e a alta temperatura do solo nas linhas do café (Figura 39 C).

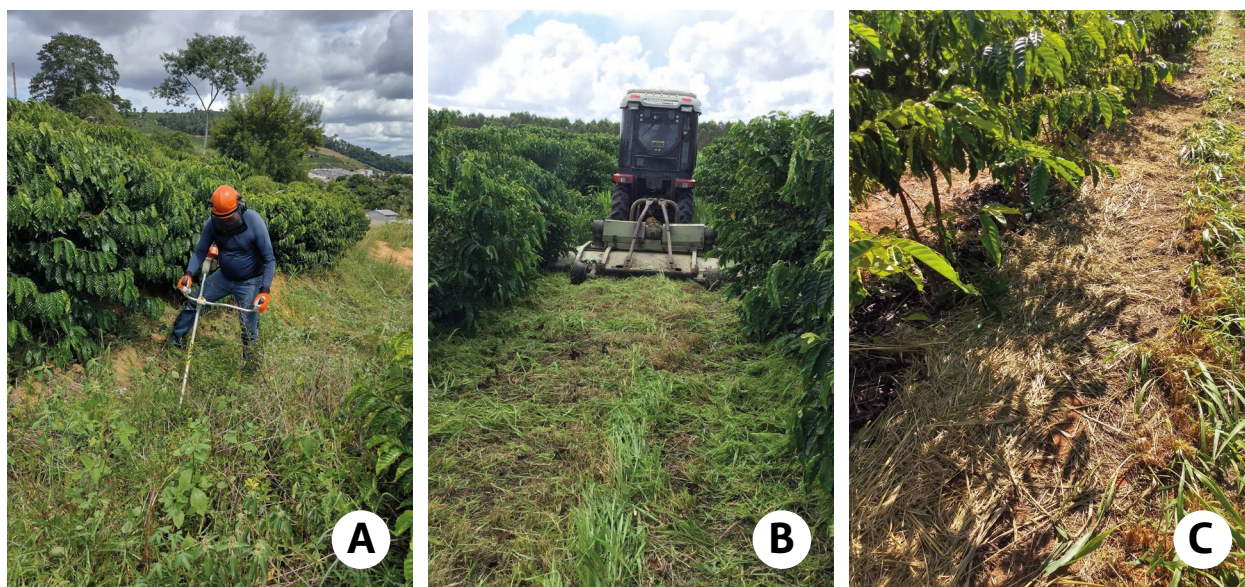


Figura 39 – Manejo do mato nas entrelinhas do cafeeiro com roçadeira semimecanizada (A), roçadeira tratorizada (B) e área com controle de ervas daninhas dez dias após o manejo (C).

Fonte: Fotos de Welington Braida Marré.

3 BOAS PRÁTICAS DE COLHEITA E PÓS-COLHEITA

O ponto de partida para produzir cafés de melhor qualidade é conduzir a lavoura com todas as tecnologias indicadas pela pesquisa, que são fundamentadas nas BPA (Figura 40).

Inicialmente, os talhões devem ser mapeados antes da colheita, observando estágio de maturação previsto (precoce, médio ou tardio). Deve-se iniciar a colheita pelas linhas ou talhões com maior percentual de frutos maduros e somente quando apresentarem acima de 80% de maturidade (Figura 41).

A colheita poderá ser manual, semimecanizada e mecanizada.





Figura 40 – Lavoura com plantas vigorosas e bom potencial produtivo de café conilon.

Fonte: Foto de Paulo Sérgio Volpi.



Figura 41 – Plantas no período de colheita com índices superiores a 80% de frutos maduros.

Fonte: Foto de Paulo Sérgio Volpi e Abraão Carlos Verdin Filho.



3.1 COLHEITA MANUAL

A colheita poderá ser realizada de forma manual, na peneira (Figura 42 A) ou no pano (lona) (Figura 42 B e C).



Figura 42 – Colheita realizada na peneira, com aproximadamente 100% de frutos maduros (A); colheita efetuada na lona pano, com aproximadamente 70% de frutos maduros (B); colheita com ramas efetuada em lona para máquina de separação de grãos, com aproximadamente 70% de frutos maduros (C).

Fonte: Fotos de Paulo Sérgio Volpi e Abraão Carlos Verdin Filho.

O café colhido na lavoura deverá ser acondicionado em sacos de rafia e colocado na sombra até seu recolhimento (Figura 43).



Figura 43 – Colheita de café acondicionado em sacos de rafia, mantidos à sombra embaixo das plantas.

Fonte: Foto de Abraão Carlos Verdin Filho.



O recolhimento do café da lavoura e o seu processamento deverão ser realizados no mesmo dia. Recomenda-se não ultrapassar 6 horas após a colheita.

Entretanto, um dos principais problemas que a cultura do café conilon enfrenta é a carência de mão de obra. A escassez e o alto custo dessa mão de obra levaram os cafeicultores a buscarem trabalhadores em outras regiões, elevando o custo da colheita e aumentando o risco da atividade.

3.2 COLHEITA MECANIZADA E SEMIMECANIZADA

A maior demanda da mão de obra ocorre principalmente no período de colheita do café, com demanda por alternativas de processos mecanizados ou semimecanizados para garantir a viabilidade técnica, diminuindo a dependência por mão de obra externa.

Para o manejo e tratos culturais em lavouras cultivadas em áreas declivosas, deve-se construir terraços ou microterraços que permitam o trânsito de máquinas e a colheita semimecanizada (Figura 44).



Figura 44 – Lavoura com microterraçamento (A); lona com ramos (B); e máquina de pequeno porte acoplada em trator para separação grãos de café, utilizada em regiões de topografia acidentada (C).

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho e Cesar Abel Krohling.

Nesse método, lonas são colocadas debaixo da copa, dos dois lados das plantas, e os ramos são cortados logo acima da inserção com as hastes ortotrópicas, fazendo-se simultaneamente a poda e a colheita (Figura 45 A). Os frutos do ponteiro são derriçados em cima da lona e as máquinas recolhedoras, tracionadas por trator, arrastam a lona para a recolhedora, na qual galhos, folhas e frutos passam pelo separador, deixando os frutos separados em compartimento próprio (Figura 45 B). Esse método permite a redução de mais de 60% do custo da mão de obra da colheita.

O sistema de colheita mecanizada com colhedoras automotrizes opera em áreas planas e ainda está sendo avaliado na região em áreas de cultivo de café conilon (Figura 46). Nesse processo, utilizam-se as mesmas máquinas que já realizam com muito sucesso a colheita do café arábica em outras regiões do país.



As avaliações realizadas em conilon mostraram eficiência de derriça entre 85% e 97%. Sua grande vantagem é a operação com apenas três trabalhadores e com capacidade operacional de 2,4 ha/dia a 3,84 ha/dia.



Figura 45 – Colheita em lona em propriedades de maior porte em regiões planas (A) e máquina recolhadora para separação grãos de café (B).

Fonte: Fotos de Cesar Abel Krohling.



Figura 46 – Colheita de café conilon efetuada por colhedora automotriz.

Fonte: Fotos de Cesar Abel Krohling.

3.3 PROCESSAMENTO DO CAFÉ CONILON

O processamento do café pode ser por via natural e via úmida.

3.3.1 Processamento via natural

Nesse tipo de processamento (café natural), o café vindo da roça pode passar pelo lavador/separador para retirada das impurezas e separação do café bóia (Figura 47 A). Consiste na secagem do café na sua forma integral, sem retirada de casca (Figura 47 B).



O processamento via natural apresenta a vantagem de menor investimento em estrutura e menor uso de água. Enquanto a desvantagem é de maior volume de café a ser processado, maior tempo de secagem e menor padronização dos cafés.



Figura 47 – Processamento do café natural com lavador/separador (A) e secagem natural do café conilon em terreiro de cimento (B).

Fonte: Fotos de Paulo Sergio Volpi.

3.3.2 Processamento via úmida

Nessa forma de processamento, o café é submetido aos seguintes processos após a colheita:

RECEPÇÃO

Deverá ser realizada em moegas, que podem ser de chapa metálica ou alvenaria, localizadas acima do lavador e em inclinação de 60%, para permitir movimentação por gravidade, minimizando os custos e a mão de obra.

ABANAÇÃO

Pode ser realizada de forma manual (peneira) ou mecânica (ventiladores ou por peneiras vibratórias) e possui a finalidade de separar impurezas leves (gravetos, folhas e outras impurezas) dos frutos.

LAVAGEM E SEPARAÇÃO DAS IMPUREZAS

Após abanação, os cafés são direcionados para lavadores (Figura 48) que fazem separação hidráulica por densidade, proporcionando dois tipos de lotes, sendo um formado pelos cafés maduros e verdes e o outro pelos frutos menos densos, conhecidos como bóia.





Figura 48 – Conjunto de descascador, desmucilador e separadores para café descascador e bóia.

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.

3.3.3 Separação do café verde e do café cereja

Após passar pelo lavador, os grãos verdes e maduros são conduzidos para o descascador de cerejas (Figura 49), no qual os grãos verdes são separados dos maduros e a casca é retirada desses grãos maduros. Nessa etapa, o agricultor deverá ter os seguintes cuidados:

- a) trabalhar com, no máximo, 30% de grãos verdes;
- b) não trabalhar com excesso de volume de café;
- c) selecionar a peneira do separador de verde de acordo com tamanho dos frutos;
- d) regular o peso de retenção do grão verde, evitando a passagem de grãos verdes junto com o descascado;
- e) realizar a regulagem do volume de água de maneira a otimizar o funcionamento do equipamento, sem consumo excessivo de água;
- f) realizar periodicamente a regulagem dos canais e cilindro do separador de casca;
- g) manter a higiene constante do equipamento; e
- h) reciclar a água utilizada no lavador/descascador (Figura 49).

Após esses processos, os grãos de café podem ser conduzidos da seguinte forma:



- Cereja descascado (CD): após descascados, os grãos são levados para o terreiro, dando origem aos cafés CDs (Figura 50 B). São cafés mais encorpados e adocicados que os despulpados;
- Cereja desmucilado: após o descascamento mecanizado, o café cereja é conduzido para o desmucilador mecânico, que retira a mucilagem por meio de atrito entre os grãos, fazendo uso de um cilindro mecânico.



Figura 49 – Descascador/separador de cereja.

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.



Figura 50 – Desmucilador mecânico de café (A) e café conilon descascado (B).

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.



Esse tipo de café apresenta a vantagem de redução do tempo de secagem e redução do volume devido à retirada da casca, ocasionando em maior padronização dos cafés. Em contrapartida, sua desvantagem é o maior consumo de água e estrutura física para processamento.

A unidade de processamento via úmida deverá ser devidamente licenciada pelos órgãos competentes de acordo com as legislações estaduais e/ou municipais. Os resíduos sólidos e líquidos, tais como casca e água residuária, devem ter destinação ambientalmente correta.

3.4 SECAGEM

Os frutos de café são colhidos com teor de umidade que varia de 30% a 65% (bu) e, nessa condição, estão suscetíveis à deterioração. Sendo assim, a secagem é muito importante para manter a qualidade do café. A umidade deve ser reduzida para cerca de 12% sem comprometer a qualidade. Essa etapa precisa de tecnologias adequadas.

3.4.1 Secagem em terreiros com e sem cobertura plástica

Podem ser usados terreiros suspensos ou de concreto. Eles devem ser construídos em locais com boa insolação e ventilação, além de serem dimensionados de acordo com o volume de produção de café da propriedade. É essencial a instalação de cobertura plástica (Figura 51), adequadamente dimensionada nos terreiros para proteção do café e para a melhoria da eficiência de secagem.

3.4.2 Manejo do café no terreiro

CAFÉ NATURAL

Usar camadas de 3 cm a 5 cm de espessura e revirado com rodo, cerca de dez vezes por dia; sentido leste-oeste; antes da meia-seca não deve ser amontoado, nem coberto; e após a meia-seca, amontoar o café no final do dia.

CAFÉ EM PERGAMINHO

No primeiro dia o café deverá ser espalhado em camadas de 7 L/m² para café descascado/despulpado; no segundo dia, espalhar em camadas de 14 L/m²; após essa etapa, espalhar o café em leiras de 2 cm; e a partir da meia-seca (aproximadamente 25% de umidade), amontoar o café à tarde em leiras de 50 cm; revolver o café pelo menos 12 vezes ao dia; e o armazenamento do café em pergaminho deve ser com 11% de umidade.



O terreiro deve ser mantido sempre limpo e protegido para não permitir a entrada de animais.



Figura 51 – Estruturas de terreiro de concreto com cobertura plástica (A) e controle de reviramento constante do café conilon em terreiro suspenso, com cobertura plástica (B).

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.

3.4.3 Secadores rotativos para café

Para realizar a secagem de café em secadores mecânicos rotativos (Figura 52 A) é necessário observar alguns cuidados:

- a) carregar o secador com lotes homogêneos, deixando espaço livre para permitir a movimentação dos grãos;
- b) usar fornalhas de fogo indireto (Figura 52 B);
- c) é fundamental a manutenção de temperatura inferior a 40 °C na massa dos grãos. Pode-se utilizar temperaturas de até 60 °C a 65 °C no termômetro de controle de temperatura do secador de fogo indireto; isso permite temperatura de cerca de 40 °C na massa de grãos;
- d) quando o café do secador estiver com aproximadamente 25% de umidade, o secador deverá ficar parado com sua fornalha desligada por 22 horas. Assim, o processo de secagem deverá ser retomado no dia seguinte;
- e) manter a higiene constante e a manutenção periódica do equipamento;
- f) usar lenha seca proveniente de eucalipto e café, bem seca, padronizada e guardada em local coberto;
- g) o equipamento deverá ser devidamente licenciado de acordo com as exigências das legislações estaduais e/ou municipais.





Figura 52 – Vista externa do secador rotativo de café (A) e fornalha de fogo indireto (B).

Fonte: Fotos de Luciana S. Girelli.

3.5 BENEFICIAMENTO

O beneficiamento do café conilon, em sua grande maioria, é feito logo após a secagem dos grãos. Porém, em alguns casos, o café é armazenado em coco e, antes de sua comercialização, é efetuado o beneficiamento.

Para se efetuar o beneficiamento do café, deve-se observar alguns cuidados:

- a) a umidade ideal para beneficiamento é entre 12% e 13%;
- b) a máquina e equipamentos devem estar limpos;
- c) efetuar a regulagem e ajustes na máquina e equipamentos antes das operações (Figura 53).



Figura 53 – Máquinas de beneficiamento de café.

Fonte: Fotos de Abraão Carlos Verdin Filho.



3.6 ARMAZENAMENTO DO CAFÉ

O café deverá ser armazenado em ambiente limpo e seco. Esse armazenamento poderá ocorrer na propriedade ou em armazéns especializados, e os seguintes cuidados deverão ser observados:

- a) o café deve ter 12% (base úmida – bu) de umidade;
- b) pode ser armazenado em coco, em pergaminho ou já beneficiado;
- c) usar sacos de rafia, juta (Figura 54 A) ou *big-bag* (Figura 54 B e C);
- d) os lotes devem ser homogêneos e de preferência com rastreabilidade;
- e) usar estrado de madeira ou lonas plásticas e afastar das paredes para evitar umidade;
- f) o armazém deve possuir luminosidade controlada (30%) e ser fechado para evitar entrada de animais;
- g) não armazenar o café com outros produtos, pois isso evita passar cheiro e gosto estranho ao café armazenado.



Figura 54 – Armazenagem de café conilon em sacos de juta (A); armazenagem de café conilon em *big-bags* (B e C).

Fonte: Fotos de Paulo Sérgio Volpi e Abraão Carlos Verdin Filho.

3.7 QUALIDADE DO CAFÉ

O produtor deve retirar amostras de seu café para realização da análise sensorial e classificação antes da venda. Isso permitirá conhecer a qualidade de seus lotes e agregação de valor na comercialização.

3.7.1 Análise sensorial do café conilon

A classificação sensorial do café é realizada por meio da prova de xícara, usando o olfato e paladar de degustadores treinados (Figura 55), por meio da metodologia de Classificação Oficial Brasileira (COB) ou da Associação Americana de Cafés Especiais (SCAA).





Figura 55 – Degustação de café conilon.

Fonte: Foto de Tássio da Silva de Souza.

A metodologia mais usada para avaliação sensorial de cafés especiais é a da SCAA. Os atributos verificados são: fragrância/aroma, uniformidade, ausência de defeitos, doçura, sabor, acidez, corpo, finalização, harmonia e conceito final. Cada atributo é avaliado com nota de 0 a 10 pontos, sendo a somatória para pontuação máxima 100 pontos (Tabela 7).

A complexidade de aromas e sabores do café conilon é oriunda da diversidade de altitudes, topografia, climas, variedades genéticas e das condições edafoclimáticas, chamado também de *terroir*, que interage com as plantas e proporciona alterações morfológicas. A diversidade de *terroir* possibilita aos parques cafeeiros peculiaridades que são determinantes no manejo empregado e processos de colheita e pós-colheita para obtenção das melhores expressões sensoriais na xícara.

Tabela 7 – Descrição e classificação dos cafés de acordo com o resultado final da análise sensorial

Pontuação total	Descrição da qualidade	Classificação
90–100	Excepcional	Muito fino
80–90	Fino	Fino
70–80	Muito bom	Premium
60–70	Médio	Boa qualidade usual
50–60	Razoável	Boa qualidade usual
40–50	Razoável	Comercial
< 40		Classificação comerciável
< 30		Abaixo da classificação
< 20		Não classificável
< 10		Escolha

Fonte: Coffe Quality Institute (CQI).

Entre as peculiaridades da produção de café que impactam fortemente no planejamento do manejo a ser empregado, podemos destacar o período de colheita do café. Assim, cada região apresenta particularidade específica na duração do ciclo da fruta que propicia formação dos mais complexos conjuntos de aromas e sabores do café conilon. Os maiores destaques obtidos nas diferentes regiões produtoras do estado do Espírito Santo são aromas e sabores florais, especiarias, frutas cítricas, chocolate, amêndoas, frutas vermelhas, frutas amarelas e herbais. Cada conjunto de aromas e sabores encontrado em lotes específicos de café é determinado pela interação do genótipo com o ambiente.



3.7.2 Classificação física dos grãos do café

Os grãos de café também são classificados de acordo com a análise física pelos atributos: tipo, umidade, aspecto da seca, aspecto geral, cor, peneira e cata. O tipo do café é determinado utilizando as características físicas dos grãos e de corpos estranhos misturados aos grãos de café (Tabelas 8 e 9; Figura 56).

Tabela 8 – Atributos físicos e equivalência em defeitos do café (Classificação Oficial de Café)

Atributo	Equivalência em defeitos
2 ardidos	1
1 cocos	1
2-3 paus/pedras pequenos	1
1 pau/pedra/torrão grande	5
1 pau/pedra/torrão regular	2
1 preto	1
5 brocas	1
1 casca grande	1
2 marinheiros	1
2 meio-pretos	1
3 conchas	1
5 quebrados	1
5 chochos/mal granados	1
5 verdes	1

Fonte: Adaptado de Instrução normativa do Mapa nº 8, de julho de 2003.

Tabela 9 – Classificação de café por tipo com amostra de 300 g

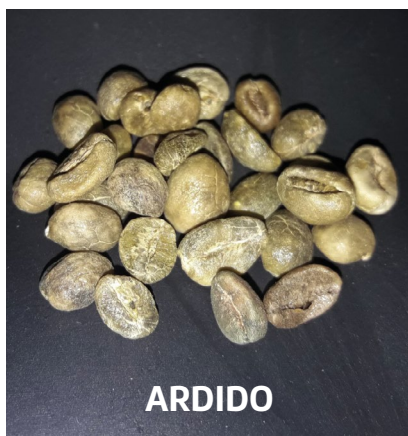
Tipo	Nº defeitos
2	4
2/3	8
3	12
3/4	19
4	26
4/5	36
5	46
5/6	66
6	86
6/7	123
7	160
7/8	260
8	360
Fora de tipo	>360

Fonte: Adaptado de Instrução normativa do Mapa nº 08, de julho de 2003.





PRETO



ARDIDO



MARINHEIRO



CONCHA



VERDE



CASCA



COCO



BROCADO



PAU



PEDRA



QUEBRADO



ARDIDO

Figura 56 – Defeitos intrínsecos e extrínsecos do café.

Fonte: Fotos de Tássio da Silva de Souza.



4 COMERCIALIZAÇÃO

O mercado do café torna-se cada vez mais exigente não somente quanto à qualidade do produto, mas também quanto à preservação ambiental e à responsabilidade social do cafeicultor. Nesse sentido, é fundamental aos cafeicultores adotarem as BPA para aumentar a produtividade e melhoria da qualidade do produto, buscando de forma contínua a adequação socioeconômica e ambiental das propriedades rurais.

O café conilon é um produto normalmente comercializado em grande escala, na forma de café beneficiado (pilado), dirigido ao mercado regional, nacional e internacional. O café em grão cru é uma *commodity* e seus preços são regulados internacionalmente, negociado nas bolsas de valores (futuros) na modalidade em armazéns credenciados. A cotação dos preços do café conilon é realizada pela Bolsa de Londres, em dólares por tonelada. O café conilon é bastante demandado no mercado interno para atender às demandas das indústrias de café torrado e moído e às indústrias de café solúvel.

O produtor deve efetuar sempre o controle de seus custos e realizar a venda primeiramente de acordo com o volume de café necessário para cobrir seu custeio, na medida de suas necessidades financeiras, iniciando pela venda dos lotes de qualidade inferior e, posteriormente, os lotes de qualidade superior, observando as tendências do mercado. Recomenda-se diluir a venda durante a safra cafeeira, com vistas a alcançar um preço médio no mercado, que normalmente remunera melhor o produtor e com menor riscos na venda do produto. Se os preços ofertados forem extremamente baixos, naturalmente irá ocorrer alguma retenção até a recuperação do mercado. No entanto, se há oferta do produto e os preços são razoáveis, as vendas devem ocorrer, evitando-se especulações no mercado.

O café, normalmente, é comercializado por meio de comerciantes intermediários regionais e, principalmente, com as empresas exportadoras e a indústria. No Espírito Santo, parte significativa da safra cafeeira é comercializada com as cooperativas do estado. As principais são a Cooperativa Agrária dos Cafeicultores de São Gabriel (Cooabriel), a Cooperativa Agropecuária Centro Serrana (Coopeavi) e a Cooperativa dos Cafeicultores do Sul do Estado do Espírito Santo (Cafesul).

É de suma importância que o produtor seja sócio de alguma cooperativa de sua região ou de associações de cafeicultores, para auxiliar nas operações de compra e venda no mercado físico e futuro ligado às bolsas de valores no Brasil e no exterior. Dessa forma, a cooperativa irá possibilitar o acesso aos mercados mais organizados e à segurança da comercialização de seu produto.

5 CRONOGRAMA ANUAL DE ATIVIDADES

No Quadro 1, é apresentado um guia prático para os cafeicultores referente ao cronograma anual de realização das atividades relacionadas às BPA para o café conilon.



Quadro 1 – Cronograma de atividades para as BPA de campo e de pós-colheita para o café conilon em produção

Atividades	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Amostragem e análise de solo			x	x	x	x	x	x				
Calagem			x	x	x	x	x	x	x	x		
Manejo da adubação convencional	x	x	x						x	x	x	x
Manejo da irrigação	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Manejo da fertirrigação	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Poda e desbrota do cafeeiro	x	x	x					x	x	x	x	x
Manejo de pragas e doenças	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Conservação do solo e da água	x	x	x					x	x	x	x	x
Manejo de plantas daninhas	x	x	x					x	x	x	x	x
Poda e desbrota do cafeeiro	x	x	x					x	x	x	x	x
Colheita				x	x	x	x	x				
Processamento, secagem e armazenamento				x	x	x	x	x	x	x		
Classificação física e sensorial				x	x	x	x	x	x	x	x	x
Comercialização da produção	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Fonte: Elaborado por Abraão Carlos Verdin Filho e Lúcio H. De Muner.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção das BPA é a base para a sustentabilidade da cafeicultura capixaba, nacional e mundial.

As BPA devem ser monitoradas continuamente e inovadas por novos conhecimentos e capacitação.

Espera-se melhor retorno econômico, qualificação da mão de obra e, sobretudo, o bem-estar social com o uso adequado e a conservação dos recursos ambientais como solo, água e florestas, preconizado pela agenda da sustentabilidade desta publicação.



7 BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, O. A. de. **Entupimento de emissores em irrigação localizada**. Cruz das Almas, BA: Embrapa, 2009. 60 p. (Documentos 182).

BORGES, A. L.; SILVA, D. J. Fertilizantes para fertirrigação. In: SOUZA, V. F. de., MAROUELLI, W. A.; COELHO, E. F.; PINTO, J. M.; COELHO FILHO, M. A. (ed.). **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. cap. 7, p. 253–264.

BREMENKAMP, C. A.; BRUMAT, A. E. L.; TORRES, C. C. de A.; SÁ, G. de L. N.; LOPÉZ, J. F. B.; PEREIRA, L. M.; SEVILLANO, M. B.; PELISSARI, V. B.; SILVA, T. L. C. da. **Barraginhas: conservação do solo e recuperação hídrica em propriedades rurais**. Vitória, ES: Incaper, 2021. 24 p. (Incaper, Documentos, 279).

COVRE, A. M.; PARTELLI, F. L.; GONTIJO, I.; ZUCOLOTO, M. Distribuição do sistema radicular de cafeeiro conilon irrigado e não irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 50, n. 11, p. 1006–1016, 2015.

DE MUNER, L. H.; CAPORAL, F. R.; FORNAZIER, M. J.; RONCA, P. P. F.; BRANDO, J. A. P.; PADOVAN, M. P. Cafeicultura Sustentável do Conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. (org.). **Café conilon**. 2ª edição: atualizada e ampliada. Vitória, ES: 2017. p. 621–653.

FAVARIN, J. L.; TEZOTTO, T.; NETO, A. P.; PEDROSA, A. W. Gestão para qualidade da adubação do cafeeiro. In: PROCHNOW, L. I.; CASARIN, V.; STIPP, S. R. (ed.). Boas Práticas para uso eficiente de fertilizantes. **Anais [...]**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2010. v. 3, p. 411 – 467.

FERNANDES, A. L. T.; SÁ, N. S. A. de. Manejo de irrigação do cafeeiro com tensiometria. **CaféPoint**, 2013. Disponível em: <https://www.cafepoint.com.br/noticias/tecnicas-de-producao/manejo-da-irrigacao-do-cafeeiro-com-tensiometria-82063n.aspx>. Acesso em: 23 fev. 2022.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. (org.). **Café conilon**. 2ª edição: atualizada e ampliada. Vitória, ES: Incaper, 2017. 784 p.

FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; VOLPI, P. S.; FONSECA, A. F. A.; VERDIN FILHO, A. C.; COMÉRIO, M. Cultivares de cafés Conilon e Robusta. In: **Cafés Conilon e Robusta: potencialidades e desafios**. Belo Horizonte: Epamig, 2020. v. 41, n. 309, p. 17–25.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. Conilon Coffee. 3.ed. Updated and expanded. In: **The Coffea canephora produced in Brazil**. Vitória, ES: Incaper, 2019. 974p.

FONSECA, A. F. A.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; MAURI, A. L.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; ARANTES, S. D.; POSSE, S. C. P. Jardins clonais, produção de sementes e mudas de café conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. (org.). **Café conilon**. 2ed. Vitória, ES: Incaper, 2017. v. 1000, p. 242–273.



FONSECA, A. F. A.; VERDIN FILHO, A. C.; RONCHI, C. P.; VOLPI, P. S.; LANI, J. A.; GUARCONI, A. M.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G. Manejo da cultura do café conilon: plantio, espaçamento, podas e desbrotas. *In*: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. (org.). **Café conilon**. 2 ed. Vitória, ES: Incaper, 2017. v. 1000, p. 274–301.

FORNAZIER, M. J.; MARTINS, D. S.; FANTON, C. J., BENASSI, V. L. R. M. Manejo de Pragas do Café Conilon. *In*: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. (org.). **Café conilon**. 2ª edição: atualizada e ampliada. Vitória, ES: 2017. p. 434–479.

HARGREAVES, G. H.; SAMANI, Z. A. Reference crop evapotranspiration from ambient air temperature. Chicago. Amer. Soc. Agric. Eng. Meeting (p. 85–2517). 1985. *In*: MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F.. **Irrigação: Princípios e prática**. 3 ed. Viçosa: Ed. UFV, 2009. 355p.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **Irrigação: princípios e métodos**. 3 ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2009. 355 p.

MARTINS, A. G.; SILVA, J. G. F. da. **Solos afetados por sais e qualidade de água para irrigação**. Vitória, ES: Incaper, 2008. 28 p. (Documentos 156).

MOTA, F. D.; ROMAN, R. M. S.; SILVA, H. O. F. S. Modelo matemático aplicado à fertirrigação. **Irriga**, Botucatu, v. 26, n. 1, p. 77–93, 2021.

PAYE, H. S.; PARTELLI, F. L.; GUARÇONI, A.; SIEBENEICHLER, E. A. Recomendação de adubação e calagem. *In*: PARTELLI, F. L.; ESPINDULA, M. C. (org.). **Café Conilon: conhecimento para superar desafios**. Alegre, ES: Caufes, 2019. cap. 5, p. 75–98. ,

PREZOTTI, L. C. **Sistema de recomendação de calagem e adubação**. 2016. Disponível em: https://incaper.es.gov.br/Media/incaper/DOCUMENTOS/Recomendacao_calagem.zip. Acesso em: 21 fev. 2021.

PREZOTTI, L. C.; GUARÇONI, A. M.; BRAGANÇA, S. M.; LANI, J. L. Calagem e adubação do café conilon. *In*: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. (org.). **Café conilon**. 2ed. Vitória, ES: Incaper, 2017, p. 347–356.

RODRIGUES, L. N.; DOMINGUES, A. F. (ed.). **Agricultura irrigada: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável**. Brasília, DF: Inovagri, 2017. 328 p.

ROLSTON, D. E., MILLER, R. J., SCHULBACH, H. Management principles: fertilization. *In*: NAKAYAMA, F. S.; BUCKS, D. A. **Trickle irrigation for crop production: design, operation and management**. Amsterdam: Elsevier, 1986. p. 137–344.

SILVA, J. G.; REIS, E. F. Irrigação e Manejo da água no café conilon. *In*: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. (org.). **Café conilon**. 2ª edição: atualizada e ampliada. Vitória, ES: 2017. p. 434–479.



VENTURA, J. A.; COSTA, H.; LIMA, I. M. Manejo de doenças do cafeeiro conilon. *In*: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. (org.). **Café conilon**. 2ª edição: atualizada e ampliada. Vitória, ES: 2017. p. 434–479.

VERDIN FILHO, A. C.; TOMAZ, M. A.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A.; RODRIGUES, W. N. Conilon coffee yield using the programmed pruning cycle and different cultivation densities. **Coffee Science**, v. 9, p. 489–494, 2014.

VERDIN FILHO, A. C. A.; FERRAO, M. A. G.; FERRAO, R. G.; VOLPI, P. S.; MAURI, A. L.; TOMAZ, M. A.; RODRIGUES, W. N. **Manejo da cultura**: plantio e condução da lavoura. Café conilon do plantio à colheita. 1ed. Viçosa, MG.: Editora UFV., 2015, v. 1, p. 70–88.

VERDIN FILHO, A. C.; COMERIO, M.; PILON, A. M.; RODRIGUES, W. N.; COLODETI, T. V.; FORNAZIER, M. J.; PEREIRA, L. L.; MORELI, A. P. Tendências para sustentabilidade da cafeicultura de conilon. **Incaper em Revista**, v. 10, p. 125–141, 2019.

VIDIGAL, S. M.; GUEDES, I. M. R.; SILVA JÚNIOR, J. J.; SILVA, J.; OLIVEIRA, J. T.; OLIVEIRA, R. A. Fertirrigação de hortaliças. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 40, n. 308, p. 55–67, 2019.



Apoio



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
*Secretaria da Ciência, Tecnologia,
Inovação e Educação Profissional*



Realização



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
*Secretaria da Agricultura,
Abastecimento, Aquicultura e Pesca*



Acesse gratuitamente
a produção editorial do Incaper

DOI: 10.54682/doc.316.15192059