



# Manejo Sustentável do Cafeeiro

ACOB - Associação de Cafeicultura Orgânica do Brasil

Cassio Franco Moreira  
Caio Vinícius Cintra Diniz  
Artur Orelli Paiva

# Manejo Sustentável do Cafeeiro

1º edição

Machado - MG  
ACOB - Associação de Cafeicultura Orgânica do Brasil  
Maio 2016





## ACOB - Associação de Cafeicultura Orgânica do Brasil



04

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - ESALQ/USP

Moreira, Cassio Franco

Manejo sustentável do cafeeiro / Cassio Franco Moreira, Caio Vinícius Cintra  
Diniz e Artur Orelli Paiva. - - Machado: Associação de Cafeicultura Orgânica do  
Brasil, 2016. 42 p. : il.

Bibliografia.

ISBN: 978-85-92713-00-3

1. Café 2. Sustentabilidade 3. Solos 4. Manejo integrado I. Diniz, C. V. C. II. Paiva,  
A. O. III. Título

CDD 633.73

M838m

# Sumário

<b>1. Introdução</b>	06
<b>2. Manejo nutricional do cafeeiro</b>	07
2.1. Como é um solo saudável?	07
2.2. Práticas que promovem a saúde do solo	08
2.3. Uso eficiente de fertilizantes e corretivos	13
2.3.1. Análise de solo	13
2.3.2. Análise foliar	15
2.3.3. Adubação em função da produtividade esperada, análise de solo e análise foliar	17
<b>3. Manejo integrado de pragas e doenças do cafeeiro</b>	26
3.1. O que é manejo integrado de pragas e doenças?	26
3.2. Principais pragas do cafeeiro	30
3.2.1. Bicho-mineiro	30
3.2.2. Broca-do-café	32
3.3. Principais doenças do cafeeiro	36
3.3.1. Ferrugem	36
3.3.2. Cercosporiose	38
<b>4. Referências</b>	40

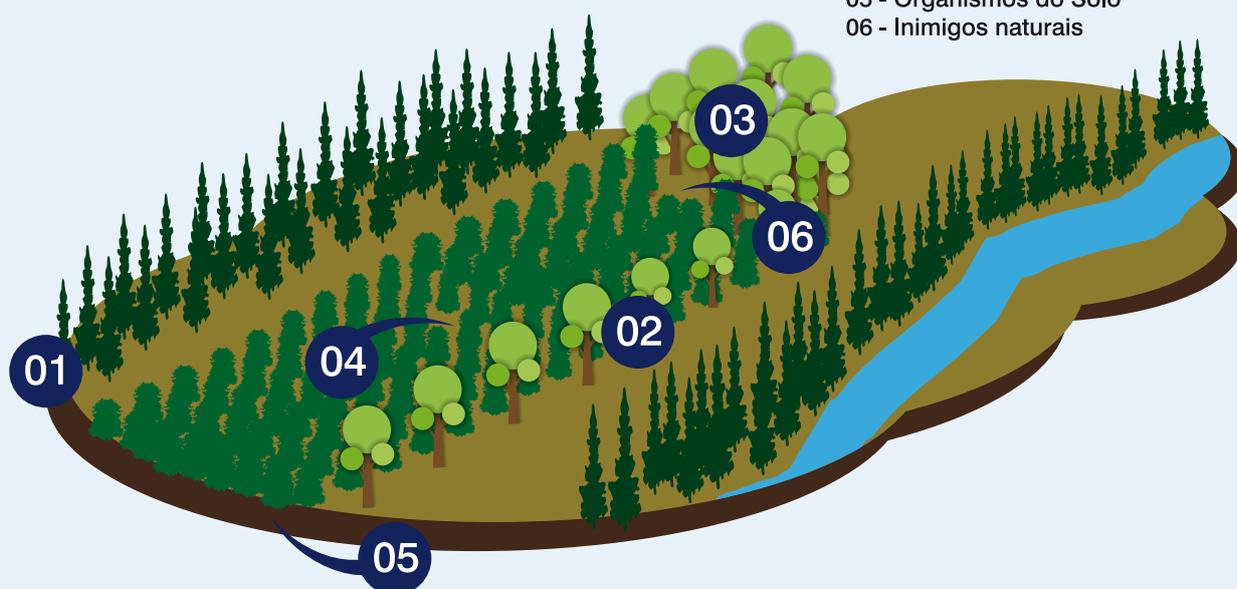
# 1. Introdução

Esta cartilha tem como objetivo colaborar com o produtor de café para que ele melhore, dia após dia, o manejo de sua lavoura, de forma a atingir cada vez mais a sustentabilidade do seu sistema de produção, em termos econômicos, sociais e ambientais.

Segundo o agrônomo José Peres Romero, café sustentável é aquele que sustenta o cafeicultor em primeiro lugar. Isso significa que não existe sustentabilidade sem lucratividade. Nesse sentido, vale ressaltar que o lucro do produtor, no curto, médio e longo prazo, depende de fatores ambientais como a conservação do solo e da água, o clima favorável e a biodiversidade em sua propriedade, assim como de fatores sociais como a saúde das pessoas que trabalham na produção e a crescente demanda dos consumidores por grãos de alta qualidade e livres de resíduos de agroquímicos. Para se produzir de maneira efetivamente sustentável, é fundamental cultivar uma visão sistêmica da propriedade, em que cada fator não seja considerado isoladamente, mas sim de forma integrada.

06

## Manejo Sustentável do Cafeeiro



Sempre que pertinente, esta publicação faz referência ao **Currículo de Sustentabilidade do Café (CSC)**, uma referência comum para a aplicação da sustentabilidade nas propriedades de café.

## 2. Manejo nutricional do cafeeiro

Para nutrir o cafeeiro de forma equilibrada, é fundamental adotar práticas que promovam a saúde do solo. Em um solo saudável, os fertilizantes podem ser usados de forma mais eficiente.

### 2.1. Como é um solo saudável?

Um solo saudável é um solo vivo. Os organismos que vivem no solo possuem um papel fundamental na manutenção de sua estrutura grumosa, ou seja, com poros que permitem a infiltração de água e ar, bem como a penetração das raízes. Além disso, nos solos vivos existem organismos que ajudam as plantas na absorção de nutrientes.

**Um solo vivo é fofo e possui cheiro fresco e agradável.**



Crédito: Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeev

Isso é diferente de um solo sem vida e compactado onde são observadas crostas na superfície e lajes compactadas em torno dos 20 cm de profundidade. As crostas superficiais diminuem a infiltração da água das chuvas e as lajes compactadas impedem o aprofundamento das raízes, tornando as plantas mais suscetíveis à seca. Quando ocorrem chuvas fortes, solos compactados sofrem mais erosão e encharcamento, reduzindo a absorção de nutrientes pelas plantas devido à falta de ar no solo para as raízes.

07

**O solo deve estar sempre protegido do sol e da chuva por plantas ou cobertura morta.**

Para que o solo seja ainda mais saudável, é importante que os insumos sejam utilizados de forma racional e cuidadosa, evitando-se a contaminação do ambiente por substâncias tóxicas.

**As plantas que crescem em um solo saudável também serão saudáveis, ou seja, mais produtivas e resistentes a pragas e doenças.**

## Quem vive no solo?

Milhares de espécies de seres vivos, alguns de tamanho tão pequeno que só podem ser vistos com a ajuda de um microscópio como as bactérias e os fungos micorrízicos.



Crédito: Cornell University

Alguns animaizinhos podem ser vistos com a ajuda de uma lupa ou a olho nu, mas são tão pequenos que é preciso observar com muita atenção para poder notá-los como os nematóides, ácaros e colêmbolos.



Crédito: USDA/NRCS

08

Existem também animais fáceis de serem vistos como as minhocas, centopeias, formigas, cupins, besouros, aranhas etc.



Crédito: FAO

## 2.2. Práticas que promovem a saúde do solo

**Ver itens 5.2, 6.2 e 6.3 do Currículo de Sustentabilidade do Café (CSC)**

Para promover a saúde do solo do seu cafezal, é importante produzir ou aplicar **biomassa** em quantidade e qualidade adequada para alimentar os seres vivos do solo.

## O que é biomassa?

Biomassa é o mesmo que **matéria orgânica**, principalmente de origem vegetal ou animal. Sua ação vai muito além do fornecimento de nutrientes para as plantas. Ela contribui para uma crescente e duradoura fertilidade do solo.

Ela pode ser produzida na própria área de cultivo, na propriedade rural ou adquirida de outros locais.

A biomassa produzida na área de cultivo possui diversas vantagens, pois dispensa o trabalho de transporte e aplicação. Por exemplo, podemos citar as **plantas de cobertura nas entrelinhas** (gramíneas, leguminosas etc.) que podem ser roçadas periodicamente e também os **resíduos da própria cultura** (folhas e galhos do cafeeiro). Vale destacar que as **raízes das plantas** também contribuem para a incorporação de matéria orgânica no solo.

Caso tenha disponibilidade, o produtor pode aplicar biomassa produzida em sua propriedade ou adquirida de outros locais como **compostos orgânicos**, **estercos** (bovino, suíno ou de aves), **palha de café** e **materiais de poda** de cercas-vivas e quebra-ventos.

09

## E o que a biomassa tem a ver com a nutrição do cafeeiro?



Crédito: GSB2

A biomassa tem importância fundamental na cafeicultura sustentável pois, além de fornecer nutrientes para o cafeeiro, ela **alimenta os seres vivos do solo**. Ao decompor a biomassa, esses organismos são responsáveis pela formação de húmus e pela manutenção da estrutura grumosa do solo. Conseqüentemente, haverá condições mais favoráveis no solo para:

- Retenção de nutrientes dos fertilizantes (diminuição das perdas)
- Manutenção de umidade e aeração
- Melhor desenvolvimento de raízes

Todos esses fatores são essenciais para uma **melhor absorção de nutrientes pelo cafeeiro**.

**É necessária uma frequente produção ou aplicação de biomassa, já que ela é constantemente consumida pelos organismos do solo.**



**10** Não se deve pensar apenas na quantidade de biomassa que será produzida ou aplicada no cafezal. Igualmente importante é a qualidade desse material. **Uma biomassa diversificada alimenta uma maior diversidade de organismos do solo.**

Essa complexa teia alimentar resulta em solos mais saudáveis e produtivos.

Assim, maiores serão os benefícios para a cultura do café.

## Como produzir biomassa nos cafezais?

### Exemplo 1: Manejo do mato

O **mato nas entrelinhas** do cafezal, com diversas espécies de plantas espontâneas, pode ser roçado periodicamente e sua biomassa pode ser colocada sob a saia do cafeeiro. Essa biomassa diversificada é um ótimo alimento para os seres vivos do solo.

Assim, a formação de uma generosa camada de **cobertura morta** sobre as linhas do café proporciona diversos benefícios como:

- Proteção do solo contra erosão e compactação
- Manutenção de umidade no solo
- Disponibilização de nutrientes de forma equilibrada para o cafeeiro
- Diversificação de organismos no solo, favorecendo o controle biológico de pragas
- Supressão de plantas invasoras nas linhas do café, reduzindo a necessidade do uso de herbicidas

**Sempre que possível, realizar o manejo do mato com métodos mecânicos, minimizando o uso de herbicidas.**



Crédito: Rehagro

Crédito: GSB2



11

## Exemplo 2: Plantas de cobertura e adubação verde

Há diversas opções para o uso de **plantas de cobertura** nas entrelinhas do cafezal. Podem ser consorciadas **culturas** como **milho, feijão, amendoim** etc., ou então, podem ser utilizados **adubos verdes**, ou seja, espécies de comprovada eficiência na fixação de nitrogênio e/ou produção de biomassa. O plantio de adubos verdes também pode ser usado para suprimir alguma espécie de mato indesejada.

Exemplos de adubos verdes interessantes para plantio nas entrelinhas do café (espécies não trepadeiras):

- Porte alto: **crotalária-juncea e guandu-forrageiro.**
- Porte médio: **crotalária-spectabilis e milheto.**
- Porte baixo: **mucuna-anã, crotalária-breviflora e feijão-de-porco.**

O porte do adubo verde deve ser definido em função do manejo (mecanizado ou não).

O uso de **coquetéis de adubos verdes**, envolvendo o plantio de 3 ou 4 espécies na mesma área, tem sido utilizado com sucesso, propiciando um melhor aproveitamento dos recursos como nutrientes, água e luz.

Na semeadura das plantas de cobertura, seja a lanço ou em linha, recomenda-se manter uma distância de 0,5 m a 1,0 m da saia do cafeeiro. Os adubos verdes podem ser roçados quando a maior parte das plantas estiver



Crédito: Iniciativa Café e Clima

em florescimento e sua biomassa pode ser colocada sob a saia do cafeeiro, formando uma espessa cobertura morta que proporciona diversos benefícios, conforme citado no exemplo anterior.

12

Além da diversidade, outro aspecto importante é a **composição nutricional** da biomassa, que se reflete na relação entre os teores de carbono e nitrogênio (relação C/N).

**Materiais com baixa relação C/N, ou seja, com altos teores de nitrogênio em relação a carbono, são mais ricos em nutrientes, porém têm um efeito menos duradouro na fertilidade do solo, já que sua decomposição é muito rápida.**

**Materiais com alta relação C/N, ou seja, com altos teores de carbono em relação a nitrogênio, são quimicamente pobres, mas produzem efeitos mais duradouros na estrutura física e na biodiversidade do solo pois são decompostos mais lentamente, fornecendo energia para uma maior diversidade de organismos.**

Portanto, em termos qualitativos, a biomassa ideal é aquela oriunda de diferentes espécies vegetais e animais, resultando em uma **relação C/N equilibrada**, ou seja, que produza os desejáveis **efeitos químicos, físicos e biológicos na fertilidade do solo**. Ver Figura 1.

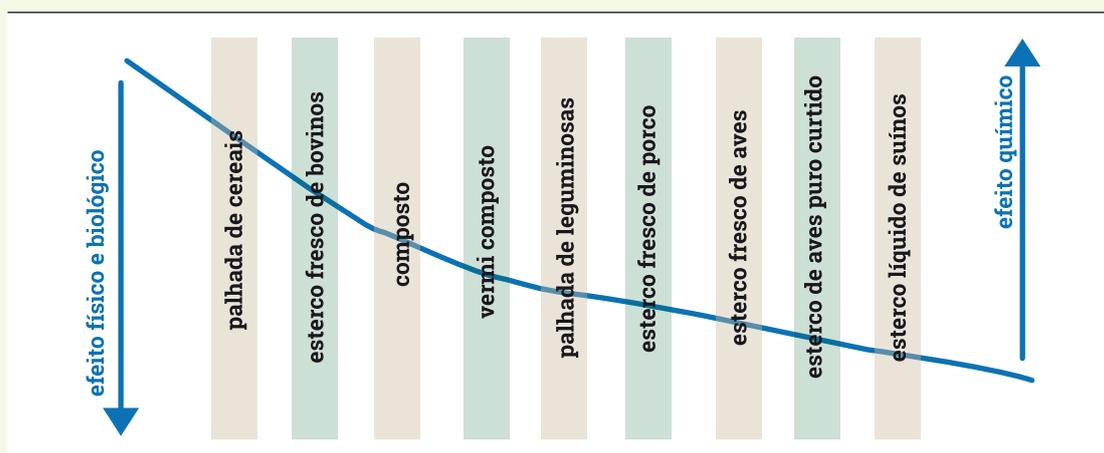


Figura 1. Comparação dos principais adubos orgânicos quanto aos seus efeitos químicos, físicos e biológicos.

## 2.3. Uso eficiente de fertilizantes e corretivos

**Ver itens 5.1 e 5.2 do Currículo de Sustentabilidade do Café (CSC)**

*"Primeiro você deve alimentar o solo e, então, deixe o solo alimentar as plantas".*

*Dr. William A. Albrecht*

O cafeeiro precisa absorver os nutrientes do solo em uma proporção equilibrada e, quando isso não acontece, a planta não consegue formar todas as substâncias que necessita para o seu pleno desenvolvimento, levando a uma menor produtividade e problemas com pragas e doenças. Por isso, é fundamental que os fertilizantes e corretivos sejam usados de forma equilibrada, ou seja, sem causar deficiência ou excesso de nutrientes.

13

### 2.3.1. Análise de solo

Recomenda-se que a interpretação do resultado da análise de solo seja realizada de acordo com a metodologia usada pelo laboratório, devendo-se dar preferência aos que participam de ensaios de proficiência.

**Por exemplo, se o laboratório participa do "Ensaio de Proficiência IAC para Laboratórios de Análises de Solos", é indicado que a análise seja interpretada com base nas "Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo (Boletim 100)". Caso o laboratório participe do "Programa Interlaboratorial de Controle de Qualidade de Análise de Solo do Estado de Minas Gerais**

## (Profert-MG)", é mais adequado interpretar a análise de acordo com as "Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação".

No caso de lavouras em produção, recomenda-se coletar amostras de solo uma vez por ano e no máximo a cada 2 anos, normalmente entre abril e setembro.

### Como coletar amostras de solo?

Em primeiro lugar, é necessário dividir as lavouras em talhões de até 10 hectares que sejam uniformes quanto à topografia, cor e textura do solo, tratos culturais e cultivar de café.

Percorrendo cada talhão em ziguezague, são coletadas amostras em 15 a 20 pontos diferentes, na camada de 0 a 20 cm de profundidade, na faixa de solo onde os adubos são aplicados, utilizando trado, sonda ou enxadão. Também podem ser coletadas amostras na camada de 20 a 40 cm de profundidade para verificar se há necessidade de aplicação de gesso.

As amostras de um mesmo talhão são misturadas em balde limpo, de onde retira-se uma amostra de 300 g que deve ser colocada em saco plástico limpo e enviada a um laboratório que participa de ensaios de proficiência. Cada amostra deve ser identificada com o nome do produtor, propriedade, talhão e data.

Ver Figura 2.

Caminhamento em ziguezague para coleta de 15 a 20 subamostras por talhão;



Trados, sondas e enxadões são utilizados;



Amostragem com trado;



Amostragem com enxadão;



Homogeneizar e retirar uma amostra de 300g;



Identificar a amostra.



Figura 2. Coleta e preparo de amostras de solo.

### 2.3.2. Análise foliar

Para complementar a análise de solo, pode-se realizar a análise de folhas do cafeeiro. A Tabela 1 indica as faixas críticas dos teores de nutrientes nas folhas do café. Considera-se que a lavoura está bem nutrida quando o teor de nutrientes em suas folhas está situado no intervalo abrangido pela faixa crítica. Valores acima dessa faixa indicam excesso e, abaixo, deficiência dos respectivos nutrientes.

É importante destacar que o resultado da análise foliar é influenciado por uma série de fatores e que um teor foliar baixo de determinado nutriente não significa, obrigatoriamente, que sua disponibilidade no solo esteja baixa. Disponibilidade de água, interação entre nutrientes e problemas no desenvolvimento das raízes do cafeeiro são alguns dos fatores que podem estar associados ao resultado da análise foliar. Além disso, pulverizações foliares de nutrientes e defensivos podem influenciar o resultado.

Tabela 1. Faixas críticas dos teores de nutrientes em folhas de cafeeiro, segundo alguns autores

<b>Nutriente</b>	<b>Malavolta (1993)</b>	<b>Matiello et al. (2010)</b>
g/kg		
N	27,0 - 32,0	30,0 - 35,0
P	2,0 - 2,1	1,2 - 1,5
K	19,0 - 24,0	18,0 - 23,0
Ca	10,0 - 14,0	10,0 - 15,0
Mg	3,1 - 3,6	3,5 - 5,0
S	1,5 - 2,0	1,5 - 2,0
mg/kg		
B	59 - 80	40 - 80
Cu	8 - 16	8 - 30
Fe	90 - 180	70 - 200
Mn	120 - 210	50 - 200
Zn	8 - 16	10 - 20

Para o cafeeiro, recomenda-se a coleta de amostras de folhas ao longo do período chuvoso, aguardando-se pelo menos 30 dias após cada adubação.

**No caso das adubações nitrogenadas, considera-se a produtividade esperada como a principal referência para sua recomendação. A análise foliar, realizada após a aplicação da primeira parcela da adubação nitrogenada, pode servir como base para reavaliar a quantidade de nitrogênio a ser aplicado nas parcelas restantes.**

**Em relação aos demais nutrientes, o resultado das análises foliares pode ser utilizado para avaliar se as adubações estão sendo adequadas, possibilitando ajustes nas adubações seguintes.**

### Como coletar amostras de folhas?

16

Considerando os mesmos talhões uniformes onde são coletadas as amostras de solo, caminhar em ziguezague dentro da lavoura, coletando-se o 3º ou 4º par de folhas de 25 plantas ao acaso, no terço médio e nos dois lados das plantas (ver Figura 3), totalizando 50 pares de folhas por talhão. Evitar folhas cobertas de poeira, danificadas por insetos ou com sintomas de doenças.

As amostras devem ser acondicionadas em sacos de papel e encaminhadas ao laboratório de forma que cheguem num prazo máximo de 3 dias após a coleta. Cada amostra deve ser identificada com o nome do produtor, propriedade, talhão e data.

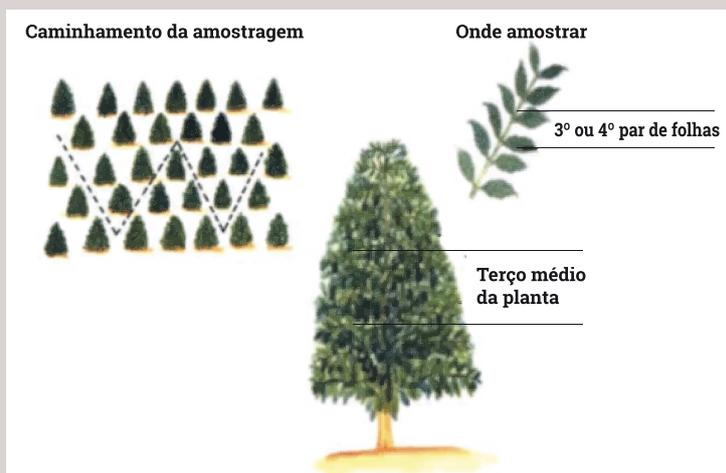


Figura 3. Esquematização da amostragem foliar no cafeeiro.

### 2.3.3. Adubação em função da produtividade esperada, análise de solo e análise foliar

Para exemplificar uma recomendação de adubação de uma lavoura em produção, vamos considerar um talhão de café, cultivar Catuaí Vermelho IAC 99, plantado há 4 anos no espaçamento 3,5 m x 0,8 m. A produtividade esperada para a próxima colheita é de 35 sacas por hectare.

Uma amostra de solo foi coletada e enviada a um laboratório que participa do “Ensaio de Proficiência IAC para Laboratórios de Análises de Solos”. O resultado da análise química encontra-se abaixo. É importante ressaltar que se trata de um solo arenoso, com baixa fertilidade natural.

Além disso, uma amostra de folhas foi coletada e enviada ao mesmo laboratório para realização de análise foliar. O resultado da análise indicou um teor baixo de nitrogênio (N) nas folhas (menor que 26 g/kg).

Para obter uma adubação equilibrada, o processo se inicia pela aplicação de calcário e gesso, se necessária. Não há aproveitamento adequado dos fertilizantes nem um bom desenvolvimento do sistema radicular se o solo apresentar pH inadequado, teores tóxicos de alumínio (Al) e baixos teores de cálcio (Ca) e magnésio (Mg).

17

Resultados analíticos de solo											
pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	H+Al	Al	CTC	V	K/CTC	Mg/CTC
pH	Mat. Org.	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio	Ac. Potencial	Alumínio	Cap. Troca Cat.	Sat. Bases	K na CTC	Mg na CTC
	g/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	mmolc/dm <sup>3</sup>	%	%	%					
5,0	12	6	0,8	9	3	16	0	28,3	44	2,8	10,4
Ca/CTC	Ca/Mg	Mg/K	Ca/K	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn		
Ca na CTC	Cálcio/Mag.	Mag./Potás.	Cálc./Potás.	Enxofre	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco		
%				mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>						
31,2	3,0	3,7	11,2	1	0,18	0,7	27	1,1	0,6		

#### a) Calagem

O calcário é um corretivo de acidez utilizado para elevar o pH do solo, além de neutralizar a toxidez do alumínio (Al) e fornecer cálcio (Ca) e magnésio (Mg). O Boletim Técnico 100 do IAC recomenda a aplicação de calcário para elevar a saturação por bases, ou seja, a soma dos teores de cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K) em relação à capacidade de troca de cátions (CTC) a 50% e o teor de magnésio (Mg) a um mínimo de 5 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> na camada arável do solo (0 a 20 cm de profundidade).

Outro aspecto que deve ser levado em consideração para se atingir um solo equilibrado é a proporção adequada dos teores de Ca, Mg e K em relação à CTC do solo.

De acordo com os cálculos, deverão ser aplicados aproximadamente 1.000 kg/ha de calcário dolomítico com a seguinte composição:

CaO	35%
MgO	12%

Isso corresponde a uma aplicação de 6,24 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> de Ca e 2,98 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> de Mg, proporcionando teores adequados e equilibrados desses elementos no solo.

<b>Porcentagem em relação à CTC do solo</b>				
	Referência para solos arenosos	Referência para solos argilosos	Antes da calagem	Após a calagem
Cálcio (Ca)	60%	70%	31,80%	53,85%
Magnésio (Mg)	20%	10%	10,60%	21,12%
Potássio (K)	3 a 5%	3 a 5%	2,83%	2,83%

18

**Além da calagem, deve-se considerar os teores de cálcio (Ca) contidos em outras fontes utilizadas na adubação como, por exemplo, superfosfato simples (16% de Ca), fosfato natural reativo (33% de Ca) e farinha de carne e ossos (13% de Ca), assim como no gesso (32,6% de CaO).**

Como trata-se de um cafezal formado, o calcário deverá ser distribuído sobre o solo, no início do período chuvoso, com maior quantidade na faixa de solo que normalmente recebe a adubação.

**Para se atingir um solo equilibrado, é importante escolher um tipo calcário que forneça teores adequados de cálcio (Ca) e magnésio (Mg). Como referência, recomenda-se utilizar o calcário dolomítico em solos com teores baixos de Mg (abaixo de 5 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> ou 10% da CTC) e o calcário calcítico no caso de solos com teores altos de Mg (acima de 8 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> ou 20% da CTC).**

## b) Gessagem

O gesso agrícola é um condicionador de solo utilizado para promover o desenvolvimento das raízes em profundidade, permitindo uma melhor absorção de água e nutrientes pelas plantas, mesmo em períodos de seca. O gesso leva o cálcio (Ca) até camadas mais profundas do solo e reduz a toxidez do alumínio (Al) em profundidade, o que torna possível o aprofundamento das raízes em solos que apresentam condições desfavoráveis. Além disso, o gesso fornece cálcio (Ca) e enxofre (S), sem elevar o pH do solo.

O uso do gesso deve ser recomendado por profissionais com conhecimento sobre o assunto e não deve ser usado sem uma recomendação técnica específica, pois em alguns casos pode também levar a perda de nutrientes em profundidade.

O uso do gesso como medida de adaptação do cafeeiro às variações climáticas será tratado em uma próxima publicação.

## c) Adubação de produção

Para a adubação de produção, os fertilizantes devem ser aplicados em função da produtividade esperada, dos teores de fósforo (P), potássio (K), boro (B), manganês (Mn) e zinco (Zn) no solo e do teor de nitrogênio (N) nas folhas. Portanto, de acordo com o Boletim Técnico 100 do IAC, deverão ser aplicadas as seguintes quantidades de nutrientes neste talhão:

19

• Nitrogênio (N)	240 kg/ha
• Fósforo ( $P_2O_5$ )	50 kg/ha
• Potássio ( $K_2O$ )	160 kg/ha
• Boro (B)	2 kg/ha
• Manganês (Mn)	2 kg/ha
• Zinco (Zn)	1 kg/ha

**OBS: O enxofre (S) pode ser fornecido pela aplicação de gesso agrícola ou fertilizantes como superfosfato simples e sulfato de potássio.**

Agora, vamos mostrar **3 exemplos** de adubação utilizando diferentes fontes de fertilizantes minerais e orgânicos:

**1** O primeiro exemplo representa um primeiro passo na direção da sustentabilidade pois, além dos fertilizantes minerais solúveis, conta com os benefícios do retorno da palha de café para a lavoura.

**2** O segundo exemplo vai mais adiante pois supre parte das necessidades nutricionais do cafeeiro com fertilizantes minerais solúveis e parte com adubos orgânicos.

**3** Já o terceiro exemplo supre todas as necessidades nutricionais da lavoura utilizando somente adubos orgânicos e um fertilizante mineral de baixa solubilidade (permitidos para uso na agricultura orgânica).

### Importante!

Estes exemplos são apenas sugestões para dar uma ideia sobre as diferentes possibilidades de adubação química e orgânica que satisfazem as necessidades nutricionais do cafeeiro.

Para tomar uma decisão consciente, o produtor precisa conhecer e avaliar os benefícios e os custos de cada tipo de adubo, considerando todos os fatores envolvidos como preço, frete, topografia da propriedade, disponibilidade de mão de obra etc. Além disso, é importante contar com a orientação de um técnico de sua região que tenha conhecimento sobre a cultura do café.

Por exemplo, para aproveitar os benefícios da adubação orgânica em regiões montanhosas, pode ser mais viável produzir biomassa na própria lavoura do que aplicar grandes quantidades de adubos orgânicos trazidos de outros locais.

20

### Exemplo 1: Fertilizantes minerais solúveis e palha de café

Sabendo que cada saca de 60 kg de café beneficiado gera, pelo menos, 50 kg de palha de café e considerando uma produtividade de 20 sacas por hectare na última colheita desse mesmo talhão, temos 1 t/ha de palha de café para retornar à lavoura.

1 t/ha de palha de café

1,5% de Nitrogênio (N) = 15 kg/ha

3,0% de Potássio (K<sub>2</sub>O) = 30 kg/ha

Subtraindo os teores de nutrientes contidos na palha de café da necessidade de adubação, recomenda-se a aplicação das seguintes quantidades de fertilizantes minerais solúveis:

- **Ureia (45% de N) = 500 kg/ha + 30% de perdas = 650 kg/ha**
- **Superfosfato simples (18% de  $P_2O_5$ , 16% de Ca, 8% de S) = 270 kg/ha**
- **Sulfato de potássio (48% de  $K_2O$ , 16% de S) = 270 kg/ha + 30% de perdas = 350 kg/ha**

### Fontes de potássio e a qualidade do café

É importante saber que o cloreto de potássio (KCl), fonte potássica mais utilizada na adubação do cafeeiro, possui 47% de cloro (Cl) em sua composição, o que leva a planta a absorver grandes quantidades desse elemento. Pesquisas indicam que o cloreto (Cl<sup>-</sup>), oriundo do KCl, produz efeitos negativos sobre a qualidade da bebida do café, sendo a aplicação de sulfato de potássio ( $K_2SO_4$ ) ou nitrato de potássio ( $KNO_3$ ) mais favorável à obtenção de cafés de melhor qualidade.

### Recomendação de aplicação:

**3 aplicações de 220 kg/ha de ureia e 175 kg/ha de sulfato de potássio ao longo do período chuvoso (setembro a março).  
1 aplicação de 270 kg/ha de superfosfato simples no início do período chuvoso.**

21

### Como reduzir as perdas de nutrientes dos fertilizantes?

Quando se aplicam fertilizantes minerais solúveis (adubos químicos) ou fertilizantes orgânicos ricos em nutrientes (com baixa relação C/N), é preciso considerar as perdas de nutrientes que ocorrem para o ar na forma gasosa (volatilização) e para camadas profundas do solo, fora do alcance das raízes (lixiviação). Também é preciso considerar a passagem de nutrientes para formas insolúveis, isto é, não disponíveis às plantas (fixação).

No caso da **ureia** ou **sulfato de amônio**, as perdas de nitrogênio (N) são estimadas em 30%, dependendo de condições de campo que favorecem a volatilização da amônia ( $NH_3$ ) como: solo com pH elevado, alta umidade,

temperatura elevada e aplicação do adubo sobre folhas ou cobertura morta. O parcelamento da adubação nitrogenada em 3 aplicações durante o período chuvoso (setembro a março) ajuda a reduzir as perdas. Além disso, se a ureia for coberta com uma camada de 4 cm de terra, as perdas se tornam mínimas. O pico de volatilização da amônia ocorre, em condições favoráveis à volatilização, em torno de 5 dias após a aplicação. Isso significa que é importante a rápida ocorrência de chuva (ou irrigação) capaz de promover a incorporação do adubo ao solo para que as perdas sejam reduzidas. Caso sejam utilizados outros adubos nitrogenados como nitrato de cálcio, nitrato de potássio ou nitrato de amônio, devem ser consideradas as perdas de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) por lixiviação, principalmente se a ocorrência de chuvas for elevada e as aplicações não forem parceladas.

Já no caso do **sulfato de potássio**, as perdas de potássio (K) por lixiviação, estimadas em 30%, são controladas pelo volume de cargas negativas presente no solo, ou seja, pela sua capacidade de troca de cátions (CTC). Solos com maiores teores de argila e/ou matéria orgânica possuem maior capacidade de retenção de  $\text{K}^+$  e, dessa forma, conseguem reduzir suas perdas para camadas profundas do solo. Além disso, recomenda-se o parcelamento da adubação potássica em 3 aplicações durante o período chuvoso (setembro a março), juntamente com a adubação nitrogenada.

Para aumentar a eficiência das adubações nitrogenadas e potássicas é interessante realizar a aplicação com a presença de mato ou plantas de cobertura, pois suas raízes ajudarão a manter os nutrientes no sistema e a reduzir as perdas. Assim, o mato ou as plantas de cobertura que crescem nas entrelinhas serão posteriormente roçados e sua biomassa depositada sobre as linhas do cafezal, o que promoverá a liberação gradual de nutrientes que poderiam ter sido perdidos. Dependendo do espaçamento da lavoura e de outros fatores, também pode ser recomendável adubar as linhas e entrelinhas do cafezal para reduzir as perdas e aumentar a reciclagem de nutrientes.

No caso do **superfosfato simples**, uma das melhores formas de minimizar a fixação de fósforo (P) é a realização de calagem adequada, a qual diminui a ação fixadora do ferro (Fe) e do alumínio (Al).

Além disso, é recomendável fazer uma única aplicação desse adubo de forma localizada, na projeção da copa do cafeeiro, reduzindo assim o volume de solo adubado e a fixação de fósforo (P) pelo solo.

A fixação não deve ser encarada como uma perda total, uma vez que parte do fósforo fixado pode voltar a ser disponível, principalmente por meio da atividade de raízes e microrganismos do solo.

Para suprir as necessidades de micronutrientes, podem ser aplicados os seguintes fertilizantes:

- **Ulexita (10% de B) ou Bórax (10% de B) = 20 kg/ha**
- **Sulfato de Manganês (30% de Mn) = 6 kg/ha**
- **Sulfato de Zinco (20% de Zn) = 5 kg/ha**

23

#### **Recomendação de aplicação:**

**1 aplicação via solo de 20 kg/ha de ulexita ou bórax, 6 kg/ha de sulfato de manganês e 5 kg/ha de sulfato de zinco no início do período chuvoso.**

**Caso seja constatada deficiência de micronutrientes em análise foliar realizada, pelo menos, 30 dias após a aplicação via solo desses nutrientes, recomenda-se a aplicação via foliar de fertilizantes contendo boro, manganês, zinco e cobre a cada 30 ou 60 dias ao longo do período chuvoso.**

## Exemplo 2: Fertilizantes minerais solúveis, palha de café e esterco bovino

Neste exemplo será recomendada a aplicação de parte das necessidades de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) através dos seguintes adubos orgânicos:

1 t/ha de palha de café	5 t/ha de esterco bovino
1,5% de Nitrogênio (N) = 15 kg/ha	1,5% de Nitrogênio (N) = 75 kg/ha
-	1,0% de Fósforo ( $P_2O_5$ ) = 50 kg/ha
3,0% de Potássio ( $K_2O$ ) = 30 kg/ha	1,5% de Potássio ( $K_2O$ ) = 75 kg/ha

### Importante!

A composição nutricional dos adubos orgânicos varia bastante de acordo com as matérias primas utilizadas e o processo de produção, incluindo a forma de estocagem. Materiais inicialmente ricos em nutrientes como esterco, resíduos de abatedouro, torta de mamona, palha de café etc. que ficam estocados ao ar livre “tomando chuva” perdem grandes quantidades de nutrientes com o passar do tempo.

24

Por isso, é importante utilizar matérias primas de boa procedência e estocar os adubos orgânicos em locais cobertos, ensacados ou sob lona plástica. Além disso, a compostagem é uma técnica interessante para o aproveitamento de resíduos orgânicos de origem vegetal e animal na produção de adubos orgânicos estabilizados, minimizando as perdas de nutrientes.

Somando as quantidades de nutrientes dos adubos orgânicos (palha de café e esterco bovino), temos:

- **Nitrogênio (N) = 90 kg/ha (37,5% da necessidade de N)**
- **Fósforo ( $P_2O_5$ ) = 50 kg/ha (100% da necessidade de P)**
- **Potássio ( $K_2O$ ) = 105 kg/ha (65% da necessidade de K)**

Subtraindo tais quantidades da necessidade de adubação, recomenda-se a aplicação das seguintes quantidades de fertilizantes minerais solúveis:

- **Ureia (44% de N) = 340 kg/ha + 30% perdas = 450 kg/ha**
- **Sulfato de potássio (48% de  $K_2O$ , 16% de S) = 115 kg/ha + 30% perdas = 150 kg/ha**

### Recomendação de aplicação:

- 1 aplicação de 1 t/ha de palha de café no início do período chuvoso.
- 1 aplicação de 5 t/ha de esterco bovino em novembro/dezembro.
- 3 aplicações de 150 kg/ha de ureia e 50 kg/ha de sulfato de potássio ao longo do período chuvoso (setembro a março).

Para suprir as necessidades de micronutrientes, podem ser aplicados os mesmos fertilizantes à base de micronutrientes recomendados no primeiro exemplo.

### Exemplo 3: Adubação orgânica (palha de café, esterco bovino e farinha de carne e ossos), complementada por fertilizante mineral de baixa solubilidade (permitido para uso na agricultura orgânica)

Neste exemplo será recomendada a aplicação dos seguintes adubos orgânicos:

1 t/ha de palha de café	5 t/ha de esterco bovino	2 t/ha de farinha de carne e ossos
1,5% de Nitrogênio (N) = 15 kg/ha	1,5% de Nitrogênio (N) = 75 kg/ha	8% de Nitrogênio (N) = 160 kg/ha
3,0% de Potássio (K <sub>2</sub> O) = 30 kg/ha	1,0% de Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) = 50 kg/ha	1,5% de Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) = 30 kg/ha
	1,5% de Potássio (K <sub>2</sub> O) = 75 kg/ha	13% de Cálcio (Ca) = 260 kg/ha

25

Somando as quantidades de nutrientes dos adubos orgânicos, temos:

- **Nitrogênio (N) = 250 kg/ha (100% da necessidade de N)**
- **Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) = 80 kg/ha (160% da necessidade de P)**
- **Potássio (K<sub>2</sub>O) = 105 kg/ha (65% da necessidade de K)**

Para complementar a necessidade nutricional de potássio (K), recomenda-se a aplicação da seguinte quantidade de sulfato duplo de potássio e magnésio (K-Mag®):

- **K-Mag® (22% de K<sub>2</sub>O, 10,8% de Mg, 22% de S) = 250 kg/ha**

### Recomendação de aplicação:

- 1 aplicação via solo de 1 t/ha de palha de café no início do período chuvoso.
- 1 aplicação via solo de 2 t/ha de farinha de carne e ossos em setembro/outubro.
- 1 aplicação via solo de 250 kg/ha de K-Mag® em novembro/dezembro.
- 1 aplicação via solo de 5 t/ha de esterco bovino em janeiro/fevereiro.

# 3. Manejo integrado de pragas e doenças do cafeeiro

## 3.1. O que é manejo integrado de pragas e doenças?

Ver itens 8.1, 8.2 e 8.3 do Currículo de Sustentabilidade do Café (CSC)

Nas lavouras de café, são encontrados diversos tipos de organismos (insetos, ácaros, fungos, bactérias etc.) que vivem no solo ou na parte aérea das plantas. A maioria desses organismos é benéfica para a cultura do café e apenas alguns podem se tornar pragas ou causar doenças, provocando danos econômicos.

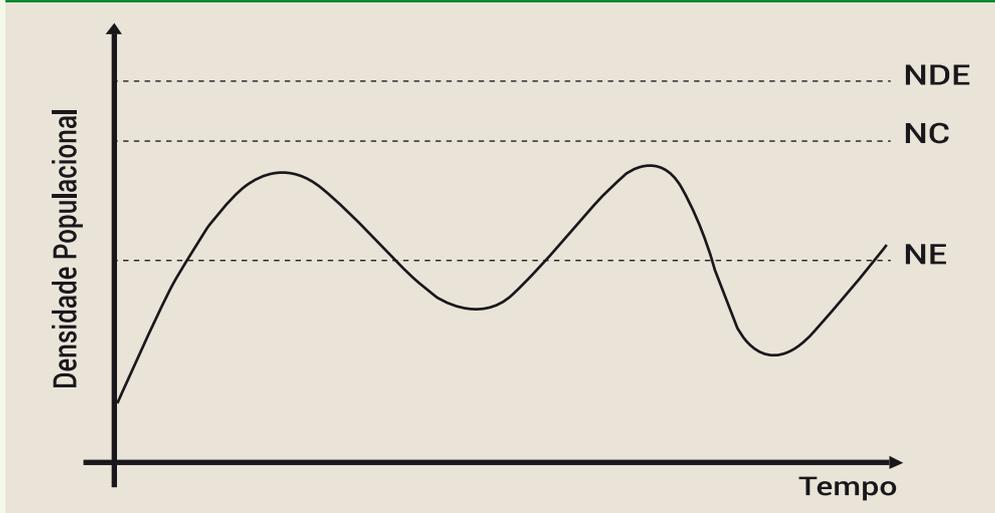
O Manejo Integrado de Pragas e Doenças (MIP) busca minimizar os danos econômicos com o uso integrado de diferentes métodos de controle, evitando ao máximo provocar danos à saúde humana e ao meio ambiente.

### Componentes do MIP:

26

- 1. Diagnose: identificação da praga ou doença e as condições favoráveis à sua ocorrência na lavoura.**
- 2. Tomada de decisão de controle: com base no monitoramento e no nível de controle estabelecido para cada praga ou doença, toma-se a decisão de usar ou não usar métodos de controle.**
- 3. Seleção dos métodos de controle: os métodos devem ser selecionados com base em parâmetros técnicos (eficácia), econômicos (melhor relação custo-benefício), toxicológicos (preservação da saúde humana e do ambiente) e sociológicos (adaptáveis à realidade do produtor ou trabalhador rural).**

## O que é nível de controle?



Os insetos e outros organismos variam sua densidade populacional ao longo do tempo em torno de um determinado nível de equilíbrio (NE). Porém, em situações em que o seu ecossistema é perturbado, como em um ambiente agrícola, esta variação pode ser maior, levando a picos populacionais nos quais a população pode interferir negativamente nos cultivos, causando danos econômicos. Como referência, temos o chamado nível de controle (NC) como sendo o nível populacional no qual métodos de controle devam ser adotados a fim de se evitar que o nível de dano econômico (NDE) seja atingido.

27

Os métodos de controle podem ser divididos em dois grupos:

### 1. Usados de forma preventiva para evitar que as pragas ou doenças atinjam o nível de dano econômico:

- **Controle cultural:** uso de práticas culturais que contribuem para uma maior resistência do cafeeiro e para que o ambiente seja menos favorável à ocorrência de pragas e doenças e, ao mesmo tempo, mais favorável aos inimigos naturais (**ex: escolha do local de cultivo e espaçamento adequado, plantio de cultivares resistentes ou tolerantes, nutrição equilibrada, uso de preparados homeopáticos, manejo do mato ou plantas de cobertura nas entrelinhas, manutenção de quebra-ventos, cercas-vivas ou faixas de vegetação natural, arborização do cafezal, irrigação, podas e colheita**).
- **Controle comportamental:** uso de feromônios, hormônios e compostos atraentes ou repelentes que interferem no comportamento dos insetos e, dessa forma, reduzem os danos à lavoura (**ex: uso de armadilhas atrativas**).

- **Controle biológico natural:** uso de práticas culturais que favorecem as populações de inimigos naturais (**ex: diversificação da vegetação e uso de inseticidas seletivos em favor dos inimigos naturais**).

**O uso desses métodos deve ser prioritário por serem de baixo custo e causarem baixo impacto ambiental.**

## **2. Usados de forma curativa quando as pragas ou doenças atingem o nível de controle:**

- **Controle biológico aplicado:** aplicação de inimigos naturais na lavoura (**ex: fungo *Beauveria bassiana* para controle da broca-do-café**).
- **Controle químico alternativo:** aplicação de extratos vegetais ou caldas fitoprotetoras, que apresentam propriedades pesticidas ou repelentes, cujo uso é aprovado na agricultura orgânica (**ex: inseticida natural à base de nim para controle do bicho-mineiro**).
- **Controle químico convencional:** aplicação de produtos fitossanitários convencionais, dando-se preferência aos de menor toxicidade.

28

É possível consultar os produtos fitossanitários registrados para uso na cultura do café no sistema AGROFIT do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA):

<http://www.agricultura.gov.br/servicos-e-sistemas/sistemas/agrofit>

**Nesta publicação, serão explorados somente os métodos de controle aprovados para uso na agricultura orgânica, considerando que existem outras fontes de informação sobre o controle químico convencional.**

## Como vou saber quais produtos são menos tóxicos?



Crédito: GSB2

A classificação dos agrotóxicos segundo o seu grau de toxicidade para o ser humano é fundamental, pois indica a toxicidade desses produtos relacionados com a Dose Letal 50 (DL50), ou seja, a dose necessária de uma dada substância para matar 50% de uma população em teste. A legislação brasileira exige que os rótulos dos agrotóxicos tenham uma faixa colorida indicativa de sua classificação toxicológica:

29

Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV
<b>Extremamente tóxicos</b> DL50 $\leq$ 5 mg/kg	<b>Altamente tóxicos</b> DL50 = 5 - 50 mg/kg	<b>Medianamente tóxicos</b> DL50 = 5 - 500 mg/kg	<b>Pouco tóxicos</b> DL50 = 500 - 5000 mg/kg

Menos tóxicos

## 3.2. Principais pragas do cafeeiro

### 3.2.1. Bicho-mineiro

**a. Descrição:** O bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) é uma pequena mariposa cujas larvas formam minas no interior das folhas do cafeeiro, causando lesões e perda de área foliar.



30

**b. Condições favoráveis à ocorrência:** Locais e épocas secas e quentes, plantas com déficit hídrico, lavouras novas, podadas ou muito arejadas, adubação excessiva (principalmente com nitrogênio), uso excessivo de fungicidas à base de cobre, faces muito ensolaradas, topos de morro muito secos, áreas sujeitas a poeira, ausência de mata e vegetação nativa (que abrigam os inimigos naturais do bicho-mineiro) e uso de inseticidas que matam os inimigos naturais.

#### **c. Tomada de decisão de controle:**

**i. Monitoramento:** Na época favorável à ocorrência, realizar amostragens de folhas a cada 15 dias. Fazer a amostragem em talhões uniformes (mesma face do terreno, cultivar de café etc). Caminhar em ziguezague dentro da lavoura, coletando-se o 3º ou 4º par de folhas de 25 plantas ao acaso, no terço médio e nos dois lados das plantas (ver Figura 3). Coletar 100 folhas por talhão e anotar o número de folhas atacadas ou infectadas.

**ii. Nível de controle:** 10 ou 25% de folhas minadas (com larvas vivas).

Em regiões muito sujeitas à praga, o controle químico via pulverização deve ser iniciado com cerca de 10% de folhas minadas (com larvas vivas) e para áreas menos problemáticas o nível para início pode ser de até 25%. Já para o controle via solo, o tratamento deve considerar a época de maior incidência em cada região (ou área) e a evolução climática, observando ainda a disponibilidade de água no solo, ou a suficiência de chuvas (ou irrigação), verificando, também, a característica de cada produto (solubilidade, efeito residual etc.).

### Controle cultural

- A manutenção de **quebra-ventos, cercas-vivas, faixas de vegetação natural ou a arborização do cafezal**, com plantas apropriadas e de forma planejada, auxiliam na redução do ataque do bicho-mineiro, que tem preferência por locais mais secos e arejados com incidência de vento. Além disso, essa vegetação diversificada serve de abrigo aos inimigos naturais da praga, contribuindo para o controle biológico natural.

### Controle comportamental

- O **feromônio sexual** do bicho-mineiro pode ser utilizado no monitoramento da praga e na captura de machos adultos em armadilhas com feromônio e cola, reduzindo-se a possibilidade de acasalamento e, conseqüentemente, a população da praga.

### Controle biológico natural

- A diversificação da vegetação na área de cultivo ou próxima ao cafezal favorece a presença de **inimigos naturais** que controlam a população do bicho-mineiro, entre eles:
  - *Predadores: vespas (marimbondos), formigas e bicho lixeiro*
  - *Parasitoides: vespinhas*
  - *Entomopatógenos: bactérias e fungos*
- Quando for realizado controle químico, deve-se dar preferência ao uso de **inseticidas seletivos** que não afetem as populações de inimigos naturais e **evitar o uso excessivo de fungicidas à base de cobre (principalmente em regiões mais susceptíveis ao bicho-mineiro)**.

### Controle biológico aplicado

- Não é necessária a introdução de inimigos naturais para controle do bicho-mineiro nas lavouras de café quando são dadas as condições para a ocorrência do controle biológico natural.

### Controle químico alternativo

- O **extrato de nim**, árvore originária do sudeste asiático, é um inseticida natural que possui comprovada eficácia no controle do bicho-mineiro através da pulverização foliar no cafeeiro. Atualmente, existem no mercado alguns produtos comerciais à base de azadiractina (principal substância ativa do extrato de nim) registrados para o controle do bicho-mineiro na cultura do café.
- A pulverização foliar de **calda sulfocálcica**, produzida a partir de enxofre e cal, ou **calda viçosa**, mistura de sulfato de cobre, cal e micronutrientes, reduz a postura de ovos do bicho-mineiro.

### 3.2.2. Broca-do-café

**a. Descrição:** A broca-do-café (*Hypothenemus hampei*) é um pequeno besouro que ataca os frutos do cafeeiro, onde forma galerias para realizar a postura de ovos. Os maiores prejuízos são causados pelas larvas que se alimentam das sementes, provocando perda de peso e qualidade do café beneficiado.



**b. Condições favoráveis à ocorrência:** Locais e épocas com umidade elevada, lavouras abandonadas, colheita malfeita, cultivos adensados, plantios em faces sul, ocorrência de floradas desuniformes, colheitas tardias e ocorrência de veranicos na época de maior trânsito da broca (dezembro a fevereiro).

33

#### **c. Tomada de decisão de controle:**

**i. Monitoramento:** Em cada talhão, toma-se 1% das plantas em pontos distintos, sendo coletados, ao acaso, 30 frutos/planta, 15 de cada lado, tomados no terço médio das plantas. No conjunto (mistura de frutos) das plantas amostradas no talhão deve-se contar os frutos sadios e os brocados da primeira florada, para determinar a porcentagem de frutos brocados (com brocas vivas).

**ii. Nível de controle:** 3% a 5% de frutos brocados em frutos verdes da primeira grande florada.

**O início do controle químico deve ser baseado na amostragem, que determina a porcentagem de grãos brocados, iniciando o controle quando 3% a 5% dos frutos da primeira florada estiverem atacados.**

## Controle cultural

- O controle cultural é reconhecido como o mais efetivo para o controle da broca-do-café. Os grãos de café que ficam na lavoura, após a colheita, abrigam a população da broca que irá infestar a safra seguinte. Por isso, **a colheita deve ser feita da melhor forma possível**, fazendo um repasse para recolher os grãos que ficaram nas plantas ou caídos no chão.

## Controle comportamental

- Os aleloquímicos (caïromônios) são eficientes tanto na amostragem quanto no controle da broca-do-café. Cada **armadilha de garrafa PET** de 2L, pintada de vermelho, com caïromônio pode capturar mais de 30.000 adultos da broca-do-café a cada duas semanas. Nessa armadilha são usados etanol e metanol na proporção de 1:3 e 1% de ácido benzoico. O uso de 30 armadilhas/ha reduz em 60% o ataque da broca aos cafezais.
  - *É possível baixar instruções para a confecção de uma armadilha simples e de baixo custo em: [http://www.iapar.br/arquivos/File/zip\\_pdf/armadilha\\_manejocafe.pdf](http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/armadilha_manejocafe.pdf)*

## Controle biológico natural

- A diversificação da vegetação na área de cultivo ou próxima ao cafezal favorece a presença de **inimigos naturais** que controlam a população da broca-do-café, entre eles:
  - *Parasitóides: vespinhas*
  - *Predadores: formigas e tripes*
  - *Entomopatógeno: fungo *Beauveria bassiana**
- Quando for realizado controle químico, deve-se dar preferência ao uso de **inseticidas seletivos** que não afetem as populações de inimigos naturais e **evitar o uso excessivo de fungicidas.**

## Controle biológico aplicado

- Atualmente, existem no mercado inseticidas biológicos à base do fungo ***Beauveria bassiana*** registrados para o controle da broca-do-café. As aplicações devem ser realizadas caso o nível de infestação atinja 2%, no período de revoada da broca (entre o final de novembro e o início de janeiro). Fazer duas aplicações com intervalos de 20 a 30 dias.
- Para estimular o controle biológico natural da broca-do-café por *Beauveria bassiana*, recomenda-se que os produtores coletem os frutos com adultos da broca-do-café infectados pelo fungo (presença de micélio branco na entrada da galeria) e os transfiram para áreas onde não estão sendo observadas brocas infectadas. Os frutos devem ser colocados em bolsas de tela fina amarradas aos ramos do café, em local sombreado e ventilado. Também pode-se preparar uma solução com brocas infectadas e água, batida em liquidificador por um minuto, a qual pode ser aplicada diretamente nos ramos de café.

## Controle químico alternativo

- O **extrato de nim**, árvore originária do sudeste asiático, é um inseticida natural que apresenta potencial para uso no controle da broca-do-café através de pulverização nos frutos. Atualmente, existem no mercado alguns produtos comerciais à base de azadiractina (principal substância ativa do extrato de nim) registrados para o controle da broca-do-café.

### 3.3. Principais doenças do cafeeiro

#### 3.3.1. Ferrugem

**a. Descrição:** A ferrugem é uma doença causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* que causa grandes prejuízos à cafeicultura. Seus primeiros sintomas são pequenas manchas de cor amarelo-alaranjada (com pulverulência) que aparecem na face inferior das folhas. A doença provoca intensa desfolha do cafeeiro e, conseqüentemente, perda de produtividade na safra seguinte.



Crédito: Carlos Roberto Carvalho e outros

**b. Condições favoráveis à ocorrência:** Temperatura de 22 °C a 26 °C, molhamento foliar por 8 h ou mais, alta umidade relativa, lavouras adensadas, alta carga de frutos pendentes e alto teor de nitrogênio nas folhas. A doença também é favorecida em regiões de baixa altitude ou nas baixadas da propriedade.

**c. Tomada de decisão de controle:**

**i. Monitoramento:** Fazer a amostragem em talhões uniformes (mesma face do terreno, cultivar de café etc.). Caminhar em ziguezague dentro da lavoura, coletando-se o 3º ou 4º par de folhas de 25 plantas ao acaso, no terço médio e nos dois lados das plantas (ver Figura 3). Coletar 100 folhas por talhão e anotar o número de folhas atacadas ou infectadas.

**ii. Nível de controle:** Aplicação de fungicida com início do controle a 5% de incidência da ferrugem.

## Controle cultural

- O uso de **cultivares resistentes** é o método de controle mais eficiente.
- Fazer sempre uma **adubação equilibrada**, evitando excesso de nitrogênio.
- Fazer **desbrotas**, evitando o excesso de hastes e, consequentemente, o auto-sombreamento.

## Controle biológico aplicado

- Estão sendo pesquisados fungos e bactérias como potenciais agentes de controle biológico da ferrugem. Porém, até o momento, não foram registrados produtos comerciais com essa finalidade.

## Controle químico alternativo

- No caso de condições favoráveis à ocorrência da ferrugem, recomenda-se a aplicação foliar de **fungicidas à base de cobre**:
  - *Hidróxido de Cobre*
  - *Oxicloreto de Cobre*
- Pode-se utilizar **calda bordalesa** (mistura de sulfato de cobre e cal) ou **calda viçosa** (mistura de sulfato de cobre, cal e micronutrientes) em pulverizações foliares a intervalos de 45 a 60 dias ao longo do período chuvoso.

### 3.3.2. Cercosporiose

**a. Descrição:** A cercosporiose, também chamada de mancha-de-olho-pardo ou olho-de-pomba, é uma doença causada pelo fungo *Cercospora coffeicola* que ataca folhas e frutos do cafeeiro. Nas folhas, ocorrem manchas circulares de cor marrom, com o centro cinza-claro, quase sempre envolvidas por um anel amarelado, o que lhe confere a aparência de um olho. Nos frutos, ocorrem lesões deprimidas de coloração marrom ou arroxeada, que começam a aparecer quando estão ainda pequenos, aumentando o ataque no início de sua granação, permanecendo até o amadurecimento do fruto. A doença provoca danos em viveiros como queda de folhas e raquitismo das mudas. No campo, principalmente em cafezais jovens ou em lavouras estressadas, causa queda de folhas, seca de ramos produtivos, amadurecimento precoce, queda prematura de frutos, grãos chochos e perda na qualidade da bebida.

38



Crédito: Camila Cristina Lage de Andrade



Crédito: Fundação Bahia

**b. Condições favoráveis à ocorrência:** Temperatura de 16 °C a 20 °C, alta umidade relativa, deficiência nutricional generalizada, estresse hídrico, solos arenosos, ventos frios e insolação intensa.

**c. Tomada de decisão de controle:** Até o momento, não há pesquisas indicando níveis de controle para a cercosporiose.

## Controle cultural

- Fazer sempre uma **adubação equilibrada**, evitando excesso de potássio.
- Promover o desenvolvimento do **sistema radicular** do cafeeiro através de um **solo saudável** e livre de compactações.
- Evitar o mato pressionando a saia do cafeeiro no período a partir de março quando o clima começa a mudar para mais seco e os grãos começam a maturar.
- A **arborização do cafezal**, com plantas apropriadas e de forma planejada, é uma maneira eficiente de controlar a doença já que sua incidência aumenta em cultivos a pleno sol.
- Nos viveiros:
  - *Evitar alta umidade, baixa temperatura, vento frio e excesso de insolação*
  - *Formar as mudas em substratos ricos*

## Controle químico alternativo

- No caso de condições favoráveis à ocorrência da cercosporiose, recomenda-se a aplicação de um dos seguintes **fungicidas à base de cobre**:
  - *Hidróxido de Cobre*
  - *Oxicloreto de Cobre*
- Pode-se utilizar **calda bordalesa** (mistura de sulfato de cobre e cal) ou **calda viçosa** (mistura de sulfato de cobre, cal e micronutrientes) em pulverizações foliares a intervalos de 45 a 60 dias ao longo do período chuvoso.

## 4. Referências

- ALCARDE, J. C. et al. **Os adubos e a eficiência das adubações**. 3. ed. Boletim Técnico n. 3. São Paulo: ANDA, 1998. 35 p.
- CARVALHO, V.L.C.; CHALFOUN, S.M.; CUNHA, R.L. **Doenças do café**: diagnose e controle. Boletim Técnico. Belo Horizonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, 2013., 48 p.
- EPAMIG. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Pragas do Café**: bioecologia e manejo integrado. **Informe Agropecuário**, v.35, n.280, maio/jun. 2014. 96 p.
- EPAMIG. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cafecultor**: saiba como monitorar e controlar a broca-do-café com eficiência. **Circular Técnica**, v. 205, março 2015. 5 p.
- KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 2001. 345 p.
- KIEHL, E.J. **Novo Fertilizantes Orgânicos**. Piracicaba: 1ª edição do autor, 2010. 248 p.
- KINSEY, N.; Walters, C. **Hands-on Agronomy**. 3. ed. Austin: Acres U.S.A., 2013. 391 p.
- LIMA FILHO, O.F. et al. (Org.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil**: fundamentos e prática. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2014. v. 2. 478 p.
- MALAVOLTA, E. **Nutrição mineral e adubação do café**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1993. 210 p.
- MALAVOLTA, E. **Manual de Nutrição Mineral de Plantas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638 p.
- 40 MARTINEZ, H.E.P.; NEVES, J.C. **Nutrição Mineral, Calagem, Gessagem e Adubação**. In: SAKIYAMA, N.S. et al. **Café arábica: do plantio à colheita**. Viçosa: Editora UFV, cap. 4 p. 64-103, 2015.
- MARTINS, A.G. **Fatores de sucesso no manejo nutricional do café**. Informações Agronômicas n. 144. Piracicaba: IPNI – International Plant Nutrition Institute, dez. 2013.
- MATIELLO, J.B. et al. **Cultura de Café no Brasil**: Novo Manual de Recomendações. Rio de Janeiro; Varginha: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. SARC/PROCAFÉ. SPAE/DECAF. Fundação PROCAFÉ, 2002. 387 p.
- MATIELLO, J.B. et al. **Cultura de Café no Brasil**: Manual de Recomendações. Rio de Janeiro; Varginha: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. SARC/PROCAFÉ. SPAE/DECAF. Fundação PROCAFÉ, 2010, p.207-351.
- PICANÇO, M.C. et al. **Manejo Integrado de Pragas**. In: SAKIYAMA, N.S. et al. **Café arábica: do plantio à colheita**. Viçosa: Editora UFV, cap. 7 p. 151-173, 2015.
- PRIMAVESI, A. **Cartilha do Solo**. São Paulo: Fundação Mokiti Okada, 2006. 117 p.
- PRIMAVESI, A. **Pergunte ao solo e às raízes**: uma análise do solo tropical e mais de 70 casos resolvidos pela agroecologia. São Paulo: Nobel, 2014. 288 p.
- RAIJ, B. van. et al. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Boletim Técnico n.. 100. Campinas: Fundação IAC, 1997. 285 p.
- ROMERO, J.C.P.; ROMERO, J.P. **Café PAM - Programa de Adubação Modular**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2000. 74 p.
- SANTOS, R.D. et al. **Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo**. 5. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. 5aed, 100 p. 2005.
- ZAMBOLIM, L. **Manejo de Doenças**. In: SAKIYAMA, N.S. et al. **Café arábica: do plantio à colheita**. Viçosa: Editora UFV, cap. 6, p. 129-150, 2015.
- ZIMMER, G.F.; ZIMMER-DURAND, L. **Advancing Biological Farming**. Austin: Acres U.S.A., 2011. 244 p.









# ACOB - Associação de Cafeicultura Orgânica do Brasil

