

# ***Sistemas de Produção***

ISSN 2965-2979

Nº 1 Julho 2022  
Brasília, DF

**Boas práticas agrícolas aplicadas à lavoura  
cafeeira para o estado de Minas Gerais**



ISSN 2965-2979

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*    *Julho, 2022*  
*Embrapa Café*  
*Ministério da Agricultura e Pecuária*

# *Sistemas de Produção*

Boas práticas agrícolas  
aplicadas à lavoura cafeeira  
para o estado de Minas Gerais

*Williams Pinto Marques Ferreira*  
Editor Técnico

**Embrapa Café**  
Brasília, DF  
Nº 1 Julho 2022

## **Embrapa Café**

Parque Estação Biológica (PqEB)  
Av. W3 Norte (final), Ed. Sede  
70770-901 Brasília, DF  
Fone: +55 (61) 3448-4378 / 4010  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

## **Unidade responsável pelo conteúdo**

Embrapa Café

Comitê Local de Publicações

Presidente

*Lucas Tadeu Ferreira*

Vice-Presidente

*Jamilsen de Freitas Santos*

Secretária-Executiva

*Adriana Maria Silva Macedo*

Membros

*Anísio José Diniz, Carlos Henrique Siqueira de Carvalho, Helena Maria Ramos Alves, Lucilene Maria de Andrade, Maurício Sergio Zacarias, Milene Alves de Figueiredo Carvalho, Omar Cruz Rocha, Rogério Novais Teixeira, Roseane Pereira Villela.*

Tratamento das ilustrações

*Thiago Farah Cavaton*

Projeto gráfico da coleção

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica

*Thiago Farah Cavaton*

Fotos da capa

*Williams Pinto Marques Ferreira*

Publicação digital (2022): PDF

### **Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa, Superintendência de Serviços Compartilhados

---

Boas práticas agrícolas aplicadas à lavoura cafeeira para o estado de Minas Gerais / Williams Pinto Marques Ferreira, editor técnico. – Brasília, DF : Embrapa Café, 2022.

PDF (139 p.): il. color. (Sistemas de Produção / Embrapa Café, ISSN 2965-2979).

1. Adubação. 2. Cafeicultura. 3. *Coffea Arabica*. 4. Praga de planta. 5. Nutrição vegetal. I. Ferreira, Williams Pinto Marques. II. Embrapa Café. III. Série.

CDD (21 ed.) 633.73

# Autores

Williams Pinto Marques Ferreira  
Meteorologista, doutor em Engenharia Agrícola,  
pesquisador da Embrapa Café, Viçosa, MG

Adriene Woods Pedrosa  
Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências,  
professora da Universidade Federal de Viçosa,  
Viçosa, MG

Marcelo de Freitas Ribeiro  
Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia,  
pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária  
de Minas Gerais, Viçosa, MG

José Luis dos Santos Rufino  
Engenheiro-agrônomo, doutor em Economia  
Rural, superintendente do Centro de Excelência  
do Café das Matas de Minas, Viçosa, MG

Sérgio Maurício Lopes Donzeles  
Engenheiro agrícola, doutor em Engenharia  
Agrícola, pesquisador da Empresa de Pesquisa  
Agropecuária de Minas Gerais, Viçosa, MG

Juarez de Sousa e Silva  
Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Engenharia  
Agrícola, professor voluntário da Universidade  
Federal de Viçosa, Viçosa, MG

Sammy Fernandes Soares  
Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia,  
pesquisador da Embrapa Café, Viçosa, MG

Antonio Carlos Baião de Oliveira  
Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e  
Melhoramento, pesquisador da Embrapa Café,  
Viçosa, MG



# Apresentação

A produção de cafés da espécie *Coffea arabicade* qualidade superior, tão almejada pelos cafeicultores, depende de boas práticas agrícolas, tais como a escolha do cultivar adequada, o manejo correto do cultivo, o manejo de pragas e doenças, a pré-colheita, a colheita, o processamento e armazenagem adequados e, obviamente, a entrega do produto contendo os atributos positivos exigidos pelos compradores e consumidores de um modo geral.

Dessa forma, torna-se imprescindível aos profissionais das instituições de pesquisa, assistência técnica e extensão rural orientarem adequadamente os cafeicultores para aprimorarem cada vez mais as técnicas de produção, em todas as suas etapas, visando alcançar os níveis de classificação e qualidade do produto demandados pelos mercados nacionais e internacionais, que são cada vez mais exigentes.

Além disso, há que se ressaltar que a produção dos cafés do Brasil, como um todo, é uma atividade agrônômica de grande importância econômica, social e ambiental, a qual gera mais de 8 milhões de empregos diretos e indiretos, receita bruta da lavoura e saldos expressivos da balança comercial.

Assim, esse sistema de produção da Embrapa Café, responsável pela coordenação do Consórcio Pesquisa Café, reúne de forma simples e direta conhecimentos técnicos e científicos sobre o processo de cultivo da lavoura cafeeira, fornecendo, assim, subsídios teóricos e práticos que podem ser implementados em todas as etapas de cultivo até a pós-colheita pelos produtores rurais, técnicos, empresários, estudantes e profissionais de áreas afins do agronegócio do café brasileiro, em especial das Matas de Minas.

*Antonio Fernando Guerra*  
Chefe-Geral da Embrapa Café



# Sumário

Introdução .....	1
Características do café arábica .....	4
Clima .....	7
Faces soalheira e noruega .....	9
Escolha da área, conservação do solo e da água .....	13
Conservação do solo e água .....	13
Curva de nível .....	15
Terraceamento .....	16
Caixas de contenção ou captação de água .....	17
Escolha de cultivares .....	19
Produção de mudas .....	22
Implantação da lavoura .....	25
Amostragem do solo .....	27
Correção do solo .....	28
Calagem .....	28
Gesso agrícola .....	29

Espaçamento .....	29
Preparo do solo para plantio .....	30
Plantio das mudas .....	31
<b>Nutrição e fertilização .....</b>	<b>35</b>
Os macronutrientes .....	35
Os micronutrientes .....	38
Adubação logo após o plantio .....	40
Adubação de formação .....	41
Adubação de produção .....	41
Adubação com micronutrientes .....	45
<b>Manejo das podas .....</b>	<b>46</b>
Recepa .....	47
Decote .....	48
Esqueletamento .....	49
Poda programada .....	51
<b>Manejo de plantas invasoras .....</b>	<b>52</b>
Capina mecânica .....	53
Capina química .....	54
<b>Manejo das principais pragas .....</b>	<b>55</b>
Bicho-mineiro .....	55
Broca-do-café .....	56
Cigarras .....	57
<b>Manejo das principais doenças .....</b>	<b>58</b>
Ferrugem do cafeeiro .....	59
Cercóspora .....	60
Mancha-aureolada-do-cafeeiro .....	61
Phoma ou requeima .....	62

Manejo de nematoides .....	63
<i>Meloidogyne</i> sp. ....	64
<i>Pratylenchus</i> sp. ....	64
Qualidade de bebida, colheita e pós-colheita .....	65
Colheita .....	66
Pré-limpeza e limpeza .....	67
Secagem .....	73
Secagem em terreiros .....	74
Secagem em estufa .....	75
Secagem em terreiro suspenso .....	76
Secagem mecânica .....	77
Terreiro secador .....	78
Secador rotativo .....	79
Secador-caixa .....	80
Secagem com ar natural .....	84
Armazenamento .....	84
Administração da propriedade cafeeira .....	86
O objetivo da cafeicultura .....	87
Aumento da receita .....	89
Aumento da receita por meio do preço médio de venda .....	90
Aumento da receita por meio da quantidade e da qualidade de produção .....	95
Acompanhamento do custo de produção .....	98
Conceito e objetivo do cálculo do custo de produção .....	98
Cálculo do custo de produção .....	100
Finalidades do custo de produção .....	103
Indicadores de rentabilidade econômica e financeira da atividade cafeeira .....	104

Análises na gestão de custo da cafeicultura .....	107
Análise da situação financeira .....	107
Análise da composição dos custos de produção .....	111
Análise comparativa .....	117
Análise evolutiva .....	119
Fluxo de caixa .....	120
Importância da informação .....	125
Referências .....	128

# Introdução

---

*Marcelo de Freitas Ribeiro*

*Adriene Woods Pedrosa*

*Williams Pinto Marques Ferreira*

O Brasil é o maior produtor e exportador de café do mundo, responsável por 45% da produção mundial, produzindo 47,71 milhões de sacas beneficiadas em 2021, sendo 31,4 milhões de café arábica (*Coffea arabica* L.). Em 2022 estima-se uma produção de café arábica de aproximadamente 29 sacas por hectare, o que representará um aumento de 10 % em relação à safra 2021, porém uma redução de aproximadamente 13% relativamente ao obtido na safra 2020, ano de bienalidade positiva, assim como 2022. Apesar de muitas lavouras apresentarem bom desenvolvimento vegetativo em função da boa distribuição hídrica e temperatura ocorridas a partir de outubro de 2021, esse decréscimo se deve aos reflexos das condições adversas, como estiagem prolongada e intensas geadas, registradas entre junho e setembro de 2021, período no qual o potencial produtivo da safra de 2022 foi estabelecido. Essas adversidades climáticas ocorridas em algumas regiões, afetaram consideravelmente a viabilidade de “pegamento” dos chumbinhos, mesmo quando as primeiras floradas ocorreram em boa intensidade, pois essas adversidades climáticas propiciaram maiores abortamentos de frutos e, conseqüentemente, diminuição na expectativa de produtividade.

O estado de Minas Gerais concentra a maior área de produção da espécie arábica, com 1.323,2 mil hectares, o que representa 72,8% da área cultivada no país. Desta forma, o estado é o maior produtor nacional, e responde por 20% da produção mundial. Quando considerada a cadeia produtiva do café, ela gera aproximadamente quatro milhões de empregos no estado, envolvendo desde a produção de insumos até o preparo para consumo. A cafei-

cultura gera divisas, renda e qualidade de vida para os mineiros envolvidos nessa atividade já que aproximadamente 600, entre os 853 municípios do estado, têm na cafeicultura sua principal atividade econômica.

Minas Gerais tem quatro regiões cafeeiras que se destacam como as principais: Matas de Minas (Zona da Mata/Rio Doce), Sul de Minas (Sul/Sudoeste), Cerrado de Minas (Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba) e Chapada de Minas (Vale do Jequitinhonha/Mucuri).

As Matas de Minas se destacam por apresentar atualmente um expressivo aumento de área cultivada, bem como lavouras com bom vigor vegetativo, ou seja, bem enfolhadas, com bom aspecto nutricional e sem sinais de incidências relevantes de pragas e doenças, reflexo das chuvas abundantes na região a partir de outubro de 2021 e dos maiores cuidados com os tratamentos culturais em função dos bons preços de comercialização do café. Estima-se que a produtividade média em 2022 na região seja superior à de 2021 (ano de bialidade negativa), mas sem alcançar o máximo potencial produtivo de ciclo de bialidade positiva, pois a escassez pluviométrica no período anterior a florada associada as baixas reservas nutricionais e hídricas no momento das primeiras floradas, contribuíram para a má formação dos frutos e, conseqüentemente, queda do potencial produtivo.

Os cafés produzidos na região das Matas de Minas podem alcançar alta qualidade, uma vez que sua característica principal é o relevo montanhoso, cuja altitude varia desde 174 até 2.829 metros, sendo que 78% das áreas da região estão compreendidas entre a altitude de 400 e 1.000 metros. Abaixo de 400 metros encontra-se 13% da área e as maiores altitudes, acima de 1.000 metros, encontradas principalmente nas serras do Brigadeiro e do Caparaó, representam 9% da área total. Tal característica faz com que a altitude média da região seja de 697 metros, o que proporciona temperaturas mais amenas à região. Tais características, favorecem a produção de cafés de qualidade com atributos e diversidade de sabores, que tem garantido prêmios em concursos nacionais e internacionais. Ressalta-se que a temperatura é uma das características mais marcantes, dentre todos os elementos climáticos que caracterizam o clima da região, o qual é considerado como temperado úmido, favorável a formação de neblina, com inverno seco e verão ameno no qual a temperatura média do mês mais quente é inferior a 22 °C e durante pelo menos quatro meses

é superior a 10 °C. Tais características são de relevante importância no ciclo do cafeeiro, e conseqüentemente, na qualidade final do produto.

O Sul de Minas apresenta clima e relevo favoráveis a cafeicultura, com temperaturas amenas, que variam entre 18 °C e 20 °C, e altitudes elevadas de até 1.400 metros, sujeito a geadas, com moderada deficiência hídrica. Nessa região uma parte da Serra da Mantiqueira que fica no estado se destaca pelos vários prêmios obtidos na produção de cafés de qualidade, raros e surpreendentes devido ao terroir e a tradição da produção artesanal herdada por gerações.

O Cerrado Mineiro que é formado por municípios ao longo do Alto Paranaíba, Triângulo Mineiro, Alto São Francisco, Noroeste e Norte de Minas; apresenta clima mais seco durante na época da colheita, o que contribui para qualidade final do grão. O relevo é representado por áreas de altiplano, com altitude que variam de 820 m a 1.100 m, e o clima caracterizado como ameno sujeito a geadas de baixa intensidade.

A Chapada de Minas é uma região que compreende as áreas geográficas delimitadas, por parte das regiões do Jequitinhonha, Alto Jequitinhonha, Norte de Minas, Mucuri e Rio Doce. De grande extensão territorial, apresenta relevo de Planalto com altitude média de 850 metros e áreas de espigão elevado, com altitude de até 1.099 m, isentas de geada, com baixo índice de insolação. A temperatura é amena, e mais de 70% da área plantada são aptas a mecanização, sendo suas características ideais para o cultivo do café arábica.

De modo geral o estado tem vocação para a cafeicultura, sendo que suas quatro principais regiões produtoras apresentam características climáticas que favorecem a produção do grão. Todavia, não se pode esquecer que a adoção correta das tecnologias pelo produtor é primordial para assegurar a máxima produtividade e qualidade no processo produtivo. O cafeeiro é uma planta perene, e erros na sua implantação acarretarão prejuízos ao longo de todo o ciclo de vida da cultura. Cerca de 90% dos erros encontrados nos cafezais são, geralmente, provenientes de mudas malformadas e implantação incorreta da lavoura. Assim, para formar e explorar o cafezal com rendimentos compensadores, é prudente e recomendável o máximo de atenção, já que os bons resultados desejados pelo produtor não são apenas nos aspectos produtivos, mas também nos econômicos.

# Características do café arábica

*Marcelo de Freitas Ribeiro*

*Adriene Woods Pedrosa*

*Williams Pinto Marques Ferreira*

O café é uma espécie arbustiva de crescimento contínuo, com desenvolvimento vegetativo e com característica fisiológica denominada “dimorfismo de ramos”, que é a emissão ou formação de dois tipos de ramos com diferentes funções, a partir do tronco principal (Figura 1).

O ramo vertical que forma a haste ou tronco é denominado ortotrópico, sendo este um ramo improdutivo; sua principal função é formar e sustentar os ramos produtivos, bem como, promover a recuperação da planta em caso de traumas ou podas. No ramo ortotrópico se encontram dois tipos de gemas vegetativas, as “seriadas” e as “cabeça-de-série”. As gemas seriadas dão origem somente aos ramos “ladrões”, e as gemas cabeça-de-série dão origem aos ramos “horizontais”, chamados plagiotrópicos (Figura 1). A gema formadora do ramo ortotrópico é seriada (múltipla), ou seja, se um ramo for eliminado, a planta pode emitir naquele mesmo lugar outros ramos ortotrópicos.

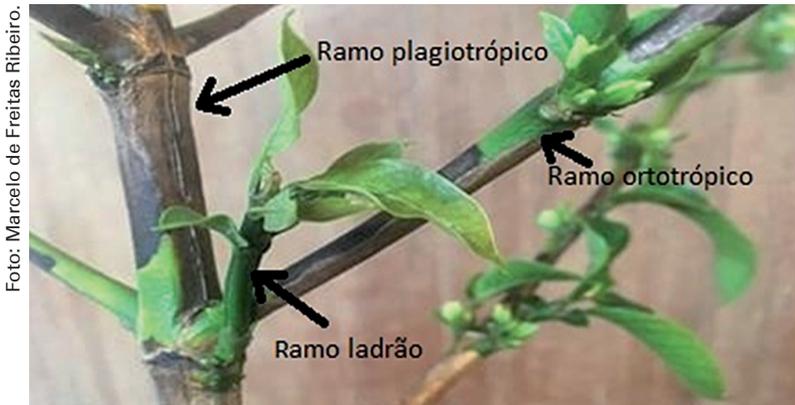


Foto: Marcelo de Freitas Ribeiro.

**Figura 1.** Ramificações do cafeeiro.

Plagiotrópicos são os ramos laterais que crescem com inclinação entre 45° e 90° em relação ao ramo principal, ou seja, nascem e crescem na direção horizontal, perpendicularmente ao ramo ortotrópico, formando a copa do cafeeiro (Figura 1). Esses são os ramos produtivos, ou seja, onde serão formados os botões florais e, conseqüentemente, os frutos do cafeeiro. O ramo plagiotrópico também possui dois tipos de gemas, as “seriadas” e as “cabeça-de-série”. As gemas seriadas podem originar frutos e ramos plagiotrópicos de ordem secundária, já as gemas cabeça-de-série dão origem apenas aos ramos plagiotrópicos de ordem secundária. A gema formadora do ramo plagiotrópico é única, ou seja, jamais surge mais de um ramo plagiotrópico no mesmo lugar, dessa forma, se um ramo perecer, não nascerá outro no seu lugar.

A perda dos ramos plagiotrópicos decorrente da má condução da lavoura, ataque de pragas ou doenças, ou da ocorrência de secas ou geadas, favorece a incidência de luz no interior da copa da planta, estimulando, assim, as gemas seriadas adormecidas, induzindo a brotação de ramos ortotrópicos, denominados “ramos ladrões”, os quais crescem paralelamente ao tronco e competem com os ramos produtivos por luz, água e nutrientes (Figura 1). Nesse caso, é fundamental realizar a desbrota logo após a colheita e/ou poda para manter a copa homogênea e, assim, evitar a competição por foto-assimilados, bem como facilitar a colheita.

O café arábica leva 2 anos para completar o ciclo fenológico (Tabela 1). No primeiro ano, durante os meses em que os dias se tornam mais longos (primavera e verão), ocorrem a vegetação e a formação das gemas florais, ou seja, são formados os ramos plagiotrópicos com as gemas vegetativas axilares nos nós do ramo ortotrópico. No outono, quando os dias começam a encurtar, e durante o inverno, período de dias mais curto do ano, as gemas vegetativas axilares são induzidas, por fotoperiodismo, em gemas produtivas. Essas gemas amadurecem, entram em dormência e se tornam aptas para antese (abertura dos botões florais) logo após a ocorrência de irrigação ou de precipitação de no mínimo 10 mm.

O segundo ano fenológico começa com a florada, que acontece cerca de 10 a 15 dias após a ocorrência de precipitação (ou irrigação), seguida pela formação do “chumbinho” e a expansão dos grãos até atingir o tamanho final, com posterior granação (enchimento) e maturação dos frutos.

**Tabela 1.** Ciclo fenológico do cafeeiro durante o período vegetativo (Ano 1) e reprodutivo (Ano 2).

Ano 1 – Período vegetativo											
Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.
Vegetação e formação das gemas florais							Indução e maturação das gemas florais				
										Repouso	
Ano 2 – Período reprodutivo											
Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.
Florada, chumbinho e expansão dos frutos				Granação dos frutos			Maturação dos frutos			Repouso senescência de ramos	
Período reprodutivo (início do novo período vegetativo)										Autopoda	

Fonte: Adaptado de Camargo e Camargo (2001).

O cafeeiro possui sistema radicular pivotante, sendo que cerca de 90% das raízes se encontram nos primeiros 40 cm de profundidade do solo, mas também podem ser encontradas até 2 m de profundidade. O fruto é uma drupa ovoide e, quando maduro, pode apresentar exocarpo vermelho, amarelo ou vermelho-alaranjado, denominado cereja. A má-formação do fruto ou da semente pode ocasionar quatro tipos de anomalias:

1. “Moca” – um óvulo se desenvolve e o outro atrofia, formando uma única semente.
2. “Chocho” – os lóculos não se desenvolvem, tendo apenas vestígios dos óvulos ou sementes.
3. “Concha e parte interna” – dois ou mais óvulos se desenvolvem conjuntamente no mesmo lóculo do fruto, também denominado de “monstro”.
4. “Triângulo” – grão de formato triangular, que se desenvolve no fruto com três ou mais sementes.

Ressalta-se que, na tabela de equivalência de defeitos, os grãos “moca” e “triângulo” não são considerados defeitos que depreciam o tipo café.

# Clima

---

*Marcelo de Freitas Ribeiro*

*Williams Pinto Marques Ferreira*

A planta do café é influenciada diretamente pelos fatores e elementos do clima. Entre os elementos climáticos, a temperatura do ar e a precipitação se destacam como os de maior importância. Da mesma forma, a temperatura do ar porque influencia diretamente nos diferentes estádios fenológicos da planta e, conseqüentemente, no tempo de maturação. A precipitação é outro elemento climático importante, principalmente, em culturas de sequeiro, pois ela é a principal fonte hídrica para a planta.

A ação conjunta dos elementos climáticos temperatura e precipitação afeta também a qualidade da bebida, além da produtividade do cafeeiro, bem como na ocorrência e intensidade de pragas e doenças.

No âmbito das exigências climáticas e hídricas do cafeeiro, pode-se considerar, com base em vários trabalhos desenvolvidos nesse assunto, os dados das Tabelas 1 e 2.

**Tabela 1.** Classificação da aptidão da temperatura média anual e deficiência hídrica para o cafeeiro de acordo com vários autores.

Referência bibliográfica	Aptidão térmica (°C)	Apto	Marginal	Inapto	Aptidão hídrica (mm)	Apto	Marginal	Inapto	Local
Alêgre (1959), Camargo (1977), Coste (1989) e Carr (2001)	Arábica	18 – 22	22 – 23	> 23	Cafeeiro	< 150	150 < e < 200	> 200	Brasil
	Robusta	22 – 26	> 27	--		< 200			
Clifford e Wilson (1985)	Arábica	15 – 24	--	--	Arábica	--	--	--	Quênia
	Robusta	24 – 30	--	--	Robusta	--	--	--	
Instituto Brasileiro do Café (1986)	Arábica e Robusta	18 – 22	22 – 23	> 23 e < 18	Cafeeiro	< 150	150 – 200	> 200	Brasil
	Arábica	18,0 – 22,5	22,5 – 24,0	< 18,0 e > 24,0	Arábica	< 150	150 – 200	> 200	
Mattiello (1991)	Robusta	22,5 – 24,0	20,0 – 22,5	< 20,0 e > 24,0	Robusta	< 200	200 – 400	> 400	Brasil
	Arábica	18 – 23,5	--	< 18 e > 24	Arábica	< 150	--	> 150	
Sediyama et al. (1999)	Robusta	--	--	--	Robusta	--	--	--	Minas Gerais
Assad et al. (2001)	Arábica	18 - 23	--	--	Arábica	< 150	--	--	Goiás e Bahia
	Robusta	--	--	--	Robusta	--	--	--	
Pohlan e Janssens (2012)	Arábica	18 – 22	--	--	Arábica	--	--	--	Regiões tropicais
	Robusta	22 – 30	--	--	Robusta	--	--	--	

Fonte: Ngolo (2014).

**Tabela 2.** Faixas de aptidão de temperatura média anual para café arábica e café robusta.

Aptidão	Temperatura <sup>(1)</sup>		Estresse hídrico <sup>(2)</sup>	
	Café arábica	Café robusta	Café arábica	Café robusta
	----- °C -----		----- mm -----	
Inapta por frio	< 17	< 21	--	--
Marginal por frio	17 - 18	21 – 22	--	--
Apta	18 - 23	22 – 26	< 150	< 150
Marginal	--	--	150 – 200	150 – 200
Marginal por calor	23 - 24	26 – 28	--	--
Inapta por calor	> 24	> 28	--	--
Inapta	--	--	> 200	>200

<sup>(1)</sup> Temperatura média anual; <sup>(2)</sup> Déficit hídrico anual.

Fonte: Ngolo et al. (2018).

Entre os fatores climáticos que mais influenciam são a altitude e as faces de exposição da lavoura em relação à incidência da radiação solar ao longo do dia e do ano. A altitude é uma característica física do ambiente que apresenta uma correlação direta com a temperatura do ar, favorecendo as características de temperatura ao longo do ano em um dado local. A altitude também está associada à maior disponibilidade de luz solar para a planta, a qual exerce influência marcante sobre a taxa fotossintética, a diferenciação floral e, conseqüentemente, sobre o desenvolvimento da cultura. Já o relevo é um fator climático que favorece principalmente a ocorrência de microclimas favoráveis à cafeicultura em regiões montanhosas, onde se destacam as faces soalheira e noruega, as quais caracterizam as faces de exposição em que se encontra a lavoura com maior ou menor exposição ao sol.

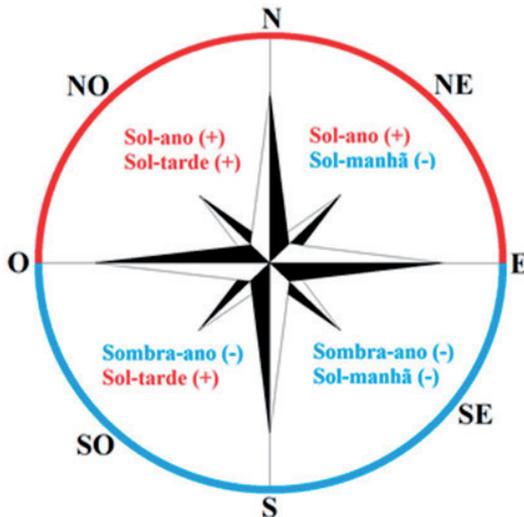
## Faces soalheira e noruega

Quando as lavouras cafeeiras estão localizadas em áreas com relevo ondulado a produção é denominada como “cafeicultura de montanha”, cujas características de qualidade se devem, principalmente, às características do clima serrano da região.

Essas áreas, caracterizadas por elevadas altitudes, encostas íngremes e vales, formam uma paisagem acidentada que propicia áreas com microclimas e solos férteis extremamente favoráveis a cafeicultura. Nos microclimas das regiões serranas, a temperatura destaca-se como a característica mais marcante nas faces soalheira e “noruega” (conhecida também como contraface), a qual é influenciada pela marcha diária aparente do sol por causa dos movimentos diários de rotação e anuais, de translação, da terra em torno do sol.

De modo simplificado, pode-se dizer que às encostas das montanhas dividem-se em “soalheiras e noruegas”, as quais podem dividir-se em duas: “mais aquecida e menos aquecida” (Figura 1).

Na Figura 1 a encosta soalheira é aquela com uma face de exposição marcada pelo meio-círculo vermelho no perímetro da figura, com uma face voltada para o Nordeste (NE) e outra voltada para o Noroeste (NO). Na encosta noruega a face de exposição é marcada pelo meio-círculo azul no perímetro da figura, com uma face voltada para o Sudeste (SE) e outra voltada para o Sudoeste (SO).

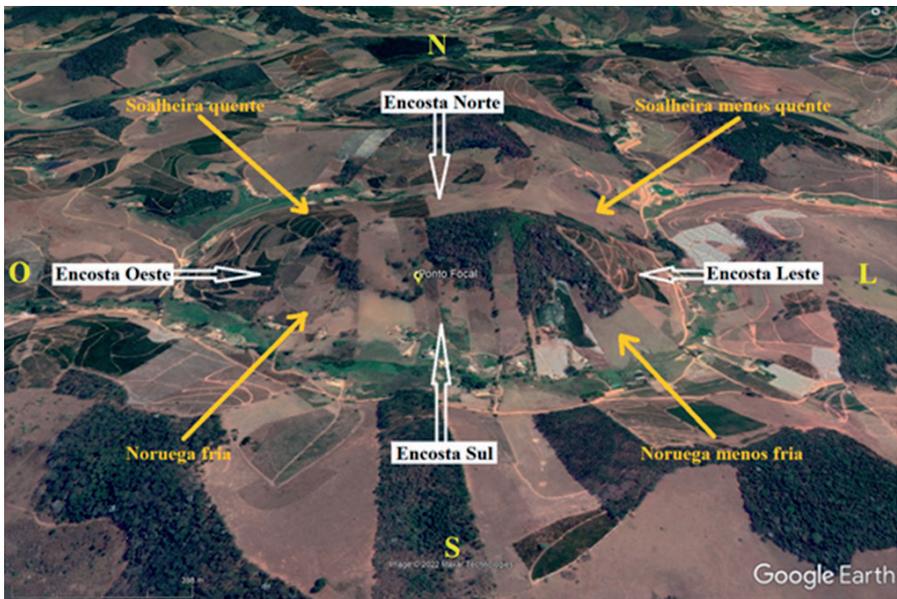


**Figura 1.** Posicionamento dos sinais positivos (cor vermelha) e negativos (cor azul) representando o efeito da radiação solar sobre a temperatura do ar nas diferentes faces de exposição das encostas de uma montanha, localizada no Hemisfério Sul próximo ao Trópico de Capricórnio, representada pelos quadrantes Nordeste (NE), Sudeste (SE), Sudoeste (SO) e Noroeste (NO) em função dos pontos cardeais).

Fonte: Ferreira (2021).

Na Figura 1 os sinais adotados por convenção para fazer referência às características térmicas das faces são: positivo (+) mais quente e negativo (-) menos quente, para representar o efeito da radiação solar incidente sobre a temperatura do ar nas diferentes faces de exposição das encostas das montanhas (NO, NE, SO e SE) ao longo do dia (sol-tarde e sol-manhã) e ao longo do ano (sol-ano e sombra-ano).

Com base na Figura 1, é possível observar, na Figura 2, que a face norte da montanha representa a face soalheira, que é aquela voltada para o Norte geográfico (N), e a face sul da montanha é a face noruega, pois está voltada para o Hemisfério Sul (S).

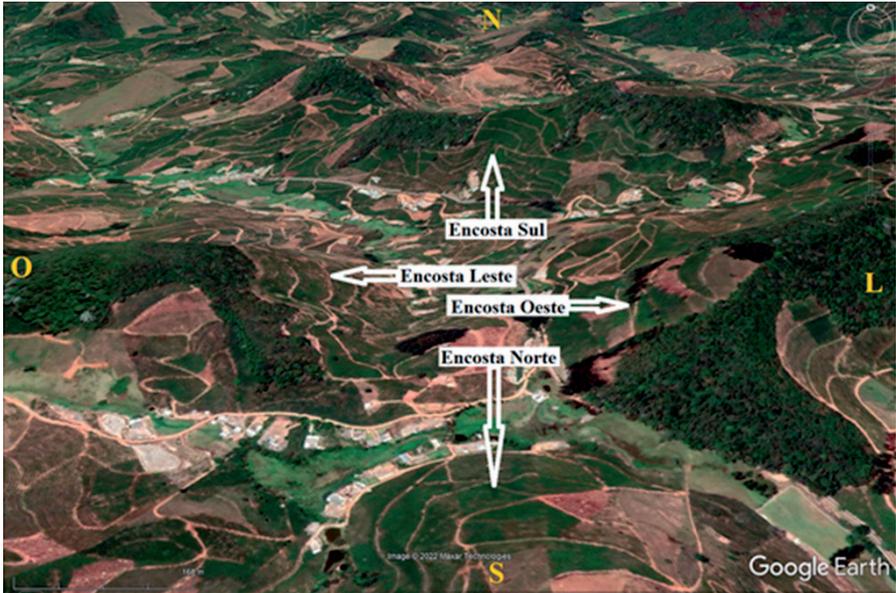


**Figura 2.** Diferentes faces da encosta com destaque para a soalheira quente e soalheira menos quente, noruega fria e noruega menos fria.

Fonte: Google Earth (2020).

Também, podem ser observadas na Figura 2 as faces de exposição das encostas soalheira quente a Noroeste (NO), soalheira menos quente a Nordeste (NE), noruega fria a Sudoeste (SO) e noruega menos fria a Sudeste (SE).

Na Figura 3 é destacada a posição das diferentes faces da montanha nas condições de um vale, onde a face norte da montanha é aquela que fica voltada para o Norte geográfico (N), já a face sul da montanha é aquela que fica voltada para o Sul geográfico (S).



**Figura 3.** Vale com as diferentes faces da encosta voltadas para os pontos cardeais Norte, Sul, Leste e Oeste.

Fonte: Google Earth (2020).

Tem sido observado na região das Matas de Minas que, na face noruega das montanhas até a altitude limite de aproximadamente 900 m, a temperatura mais amena, nas camadas superficiais dos solos, favorece o vigor vegetativo das plantas de café, sendo, portanto, áreas mais aptas ao desenvolvimento do cafeeiro.

Acima da altitude de 900 m, a face noruega da montanha se apresenta muito fria, o que favorece à maior deposição de umidade nas plantas e na superfície do solo. Nessas condições de elevada umidade, os frutos do cafeeiro, ainda na planta, ficam mais propensos à presença de fungos que, normalmente, comprometem a qualidade dos frutos e, conseqüentemente, da bebida. Dessa forma, é recomendado que em altitudes inferiores a 900 m, o café seja, preferencialmente, implantado na face noruega, e, em altitudes superiores a 900 m, implantado na face soalheira.

# Escolha da área, conservação do solo e da água

---

*Marcelo de Freitas Ribeiro*

*Adriene Woods Pedrosa*

*Williams Pinto Marques Ferreira*

A cafeicultura tem passado por mudanças por causa das exigências de mercado, bem como em função das mudanças climáticas observadas em certas regiões, sendo necessário, portanto, utilizar técnicas que incluam fatores agronômicos e geográficos. O fator geográfico refere-se à regionalização da exploração – ou seja, às condições ambientais que determinarão a viabilidade regional para a cafeicultura, uma vez que interferem nos aspectos referentes à incidência de pragas e doenças –, bem como ao uso de mecanização, ao tipo de colheita e à qualidade da bebida. Contudo, a escolha de uma área para o cultivo do cafeeiro é feita, principalmente, com base nas exigências fisiológicas das espécies em relação ao clima e nas condições agrícolas do solo.

Assim, a escolha de áreas cujas condições climáticas se apresentam mais propícias para o bom desenvolvimento da cultura cafeeira, com elevado potencial de produção e baixo risco climático, é fundamental para o sucesso do cultivo.

## Conservação do solo e água

O principal fator de desgaste e decadência dos cafezais brasileiros é a erosão do solo. Portanto, para conservar a terra e garantir boa produtividade com racionalidade, o agricultor deve agir de forma conservacionista, e assim ter um solo sadio e produtivo. Porém, é necessário conhecer os mecanismos de degradação dos solos, para evitá-los ou amenizá-los.

A degradação dos solos pode acontecer das seguintes formas: contaminação por poluentes urbanos, agrícolas e industriais; retirada de nutrientes pelas colheitas sem a devida reposição ao solo; compactação por máquinas e animais e erosão hídrica, sendo esta última a principal forma de degradação do solo. Dessa forma, é fundamental estimar a erosão hídrica antes da instalação da lavoura, pois possibilita a escolha antecipada de práticas e sistemas de manejo conservacionistas adequados, já que este tipo de manejo pode melhorar as características químicas, físicas e morfológicas do solo.

A instalação de um cafezal deve ser feita em terrenos capazes de suportá-lo com segurança, mediante o emprego de práticas de conservação simples. Os solos muito íngremes (declividade acima de 45%) ou pedregosos não são indicados para a cafeicultura. Para solos de pouca inclinação, o plantio em nível, com o espaçamento tecnicamente recomendado de acordo com a cultivar, contribui para um controle eficiente das enxurradas e da erosão do solo. Uma das práticas agrícolas que mais contribui com a conservação do solo e água são as roçadas, pois aumentam a matéria orgânica e não desestruturam o solo.

Algumas práticas são recomendadas para favorecer a conservação do solo, entre as quais se destacam:

Identificar as fontes de água nos mapas ou croquis da propriedade.

- Proteger e conservar os mananciais de água, mantendo-se a vegetação ao longo dos cursos de água e aplicando-se medidas de recuperação em situações de não conformidade.
- Adotar práticas de proteção às nascentes.
- Utilizar medidas que favoreçam a infiltração de água nos topos de morro, como vegetação que favoreça a absorção de água, ou seja, os topos não devem estar com solo descoberto, com pastagem degradada ou com sinais evidentes de escoamento superficial de água.
- Evitar a drenagem de brejos ou áreas alagadiças.
- Evitar intervenções com barragens ou desvios nos cursos de água.

- Evitar o manuseio de defensivos agrícolas e fertilizantes em locais que ofereçam risco de contaminação do ambiente.
- Escoar, via fertirrigação, qualquer tipo de água residuária ou efluente proveniente do café (lavagem, preparo via úmida e despulpamento dos frutos) e orientar os funcionários sobre medidas de preservação do solo, sua importância e riscos de contaminação.

## Curva de nível

A curva de nível é um importante fator na conservação do solo e da água, principalmente, em solos com declividade acima de 20%, uma vez que as práticas mecânicas, como terraços, quando implantadas, evitam o escoamento de água e, conseqüentemente, a erosão. As curvas de nível são linhas traçadas na superfície da área em pontos de mesma cota altimétrica, as quais devem ser demarcadas no sentido transversal à linha do declive do terreno e a partir do ponto mais elevado da área (Figura 1). O espaçamento entre os terraços deve ser medido pela distância horizontal, que é a distância entre as curvas de nível em linha reta, ou pela distância vertical, que é a diferença de altitude (distância) entre as curvas de nível.

Foto: Marcelo de Freitas Ribeiro.



**Figura 1.** Sulcos em nível para plantio do café.

A declividade do terreno, o tipo de solo e a cultura a ser cultivada determinam os espaçamentos das curvas de nível. Em geral, para um mesmo tipo de solo, quanto maior a declividade, menor a distância entre as curvas de nível.

O plantio em nível, ou contorno, deve acompanhar o sentido das curvas de nível, que podem ser posicionadas no terreno por meio de instrumentos rudimentares ou de precisão, tais como: esquadros, nível de mangueira, nível de precisão e teodolito

## Terraceamento

O terraceamento é uma das práticas mais eficientes no controle da erosão, pois reduz em até 80% a perda de solo e em até 100% a perda de água, desde que seja criteriosamente planejado (tipo e dimensionamento), executado (locado e construído) e conservado (limpos e reforçados). Um terraço mal construído pode causar muito mais prejuízo do que benefícios, uma vez que, quando ele se rompe, o grande volume de água nele armazenado tem maior capacidade de provocar sulcos de erosão e até mesmo voçorocas, tornando, assim, a área inutilizável.

Os terraços devem ser construídos antes da implantação do cafeeiro, de preferência no período de início das chuvas quando ocorre as condições ideais de umidade do solo, que é úmido, mas não encharcado. Solos muito secos são pulverizáveis e costumam desgastar os equipamentos, já solos muito úmidos são susceptíveis à compactação e ao espelhamento.

Os terraços requerem manutenções periódicas com limpezas anuais, com a retirada da terra que assentou no canal para cima do camalhão, reforçando-o (Figura 2). Para evitar o processo de degradação dos terraços, são necessárias algumas medidas preventivas, entre as quais se destacam: adotar espaçamento entre terraços, bem como técnicas que controlem a erosão e diminuam o assoreamento dos canais; plantar em nível; executar operações de preparo, plantio e cultivo paralelamente ao terraço, devendo-se também evitar que máquinas agrícolas transitem sobre as cristas dos camalhões.

O comprimento do terraço em nível não tem limite, porém, por medida de segurança, recomenda-se construir pequenos diques ou barreiras de

terra batida dentro do canal (travesseiros), distanciados entre si, variando entre 10 m até 20 m. Os “travesseiros” evitam o acúmulo de água em locais que ficaram fora da curva de nível e que podem causar o rompimento do terraço. Além disso, em caso de rompimento, os travesseiros evitam também que toda a água nele acumulada vá atingir o terraço instalado logo abaixo.

Foto: Marcelo de Freitas Ribeiro.



**Figura 2.** Terraço em nível e caixa de contenção de água (à esquerda) e travesseiro do terraço (à direita).

## Caixas de contenção ou captação de água

Outro importante instrumento para a conservação do solo e da água são as caixas de contenção ou captação de água, por ter a função de conter o escoamento superficial e armazenar as águas da chuva (Figuras 3). Além de evitar as enxurradas, atenuando os processos erosivos, as caixas de contenção propiciam a maior infiltração de água no solo e, conseqüentemente, o reabastecimento do lençol freático. Esse método consiste em construir pequenas barragens ou miniaçudes nos locais de maior concentração de água das chuvas e enxurradas com potencial erosivo na propriedade, em que tais barragens podem ser construídas ao longo das estradas rurais ou em áreas de cultivo.

Foto: Marcelo de Freitas Ribeiro.



**Figura 3.** Caixa de contenção, ou captação de água da chuva, recebendo água do escoamento superficial misturada com a presença de partículas de solo (à esquerda) e caixa recebendo água limpa, após estabilização do solo (à direita).

As caixas de contenção ou captação de água devem ser dimensionadas considerando-se a área de escoamento superficial, a cobertura vegetal do solo, o tipo de solo e o volume médio de chuva da região. A não observação dessas variáveis pode ocasionar maior erosão do solo. Na construção das caixas de contenção ou captação de água, é fundamental considerar os seguintes fatores: classe e estruturação física do solo, por influenciar sua susceptibilidade à erosão, ou seja, escolher local com boa estrutura física e infiltração de água; altura de barranco às margens das estradas, uma vez que a estrada normalmente está entre barrancos altos que impedem a construção das caixas; e declividade do terreno, pois quanto maior a declividade, menor deve ser a distância entre as caixas.

As caixas de contenção podem ser construídas manualmente, ou com retroescavadeira. O tempo gasto, o custo e a facilidade de construção das caixas são bem menores quando realizadas mecanicamente. O tamanho inicial dessas caixas é de aproximadamente 2,0 m x 2,0 m x 2,0 m, aumentando em função das frequentes limpezas. A caixa não deve ser totalmente quadrada, pois, no lado da entrada da água, junto à caixa, deve-se fazer uma inclinação (rampa) para o melhor escoamento da água, evitando, assim, o desmoronamento da parede. Quebra-molas devem ser construídos perpendiculares às estradas, para facilitar o direcionamento da água para o interior das caixas de contenção. Também, é importante manter a vegetação natural ou mesmo utilizar culturas introduzidas (batata-doce, amendoim-forrageiro, etc.) ao redor das caixas de contenção para proteger o solo. Anualmente, antes do início do período chuvoso, deve-se fazer a manutenção das caixas e dos carregadores, com a remoção da terra em excesso nas caixas e nos carregadores, bem como a elevação dos quebra-molas.

# Escolha de cultivares

---

*Antonio Carlos Baião de Oliveira*

*Marcelo de Freitas Ribeiro*

*Adriene Woods Pedrosa*

Para o sucesso da lavoura, é fundamental a escolha da espécie e cultivar adequada, levando-se em consideração a aptidão da região para o cultivo de café, em função da altitude, temperatura e precipitação. A correta escolha da área evita distúrbios hormonais causados principalmente pelas temperaturas inaptas, que transformam as gemas reprodutivas em gemas vegetativas, ocasionando a formação excessiva de ramos no ramo plagiotrópico (Figura 1). O *Coffea arábica* L. é uma espécie recomendada para áreas com altitude entre 600 m a 1.100 m, temperatura média anual entre 18 °C e 22 °C e com déficit hídrico anual inferior a 150 mm. Dessa forma, regiões de clima ameno são mais aptas ao cultivo de café arábica, porém, a arborização e a irrigação podem ser utilizadas para auxiliar o cultivo dessa espécie em regiões mais quentes.

Foto: Marcelo de Freitas Ribeiro.



**Figura 1.** Brotações excessivas causadas por distúrbios hormonais em razão de elevadas temperaturas.

Plantar uma cultivar pouco produtiva e não adaptada ao sistema escolhido significa perda de investimento, fato este que o produtor muitas vezes só perceberá 3 ou 4 anos depois, em razão do baixo retorno. Além disso, também há perdas por causa do tempo necessário para a formação de uma nova lavoura. Ao escolher as cultivares, deve-se conhecer e considerar sua capacidade de adaptação, para assim obter a melhor combinação entre as características desses materiais e as condições do ambiente onde serão cultivadas (Tabela 1).

Uma importante informação a respeito da área é sobre a presença de nematoides no solo, o qual reduz consideravelmente a produtividade do cafeeiro, porém há cultivares resistentes que podem ser utilizadas nesses casos (Tabela 1). Outra enfermidade que ocorre frequentemente durante o cultivo do cafeeiro é a ferrugem, que ocasiona queda de folhas e, conseqüentemente, menor produtividade. Mas, também há cultivares resistentes à ferrugem que podem ser utilizadas (Tabela 1), e estas minimizam o custo com a aplicação de agrotóxicos e a contaminação do meio ambiente e do ser humano.

O espaçamento de plantio e o manejo da plantação influenciam o desempenho de uma cultivar. Em plantio adensado, recomenda-se priorizar cultivares que tenham as seguintes características: porte baixo, formato cônico, diâmetro de saia pequeno, maturação dos frutos variando de precoce a médio, boa capacidade de recuperação após a poda ou geada, resistência à ferrugem, tolerância à seca, maior retenção do fruto na planta e boa capacidade produtiva. Já em plantio convencional, a cultivar deve apresentar porte baixo, bom vigor vegetativo, resistência a pragas (principalmente ao bicho-mineiro) e alta capacidade produtiva por planta.

As cultivares de porte baixo e compactas facilitam o manejo das práticas culturais como as adubações foliares e pulverizações, para o controle de doenças e pragas, além de apresentarem menor necessidade de podas e melhor rendimento da colheita.

**Tabela 1.** Descrição de algumas cultivares de *Coffea arabica* L.

Cultivar	Porte	Maturação	Qualidade da bebida	Resistência a pragas e doenças
Acauã	Baixo	Tardia	Boa	Resistente à ferrugem e tolerante a <i>Meloiodogyne exigua</i>
Arara	Baixo	Tardia	Muito boa	Resistente à ferrugem e bactéria
Catuai Amarelo IAC 62	Baixo	Tardia	Boa	Susceptível à ferrugem
Catuai Vermelho IAC 144	Baixo	Média a tardia	Boa	Susceptível à ferrugem
Catucai Amarelo 24/137	Baixo	Média	Boa	Resistente à ferrugem e tolerante a <i>Phoma costaricensis</i>
Catucai Amarelo 2SL	Baixo a médio	Média	Boa	Resistente à ferrugem
Catucai Vermelho 785-15	Baixo	Precoce	Boa	Moderada resistência à ferrugem Resistente a <i>Meloiodogyne exigua</i>
Iapar 59	Alto	Média	Boa	Resistente à ferrugem e a <i>Meloiodogyne exigua</i>
MGS Catiguá 3	Baixo	Média	Boa	Resistente à ferrugem e a <i>Meloiodogyne exigua</i>
MGS Paraíso 2	Baixo	Média	Muito boa	Resistente à ferrugem
Mundo Novo IAC 379-19	Alto	Média	Muito boa	Susceptível à ferrugem
Obatã Vermelho IAC 1669-20	Baixo	Tardia	Boa	Resistente à ferrugem
Oeiras MG 6851	Baixo	Precoce	Boa	Moderada resistência à ferrugem
Paraíso MG H 419-1	Baixo	Média	Boa	Resistente à ferrugem
Rubi MG 1192	Baixo	Média	Boa	Susceptível à ferrugem
Topázio MG 1190	Baixo a médio	Média	Boa	Susceptível à ferrugem

Fonte: Ngolo et al. (2018).

# Produção de mudas

---

*Marcelo de Freitas Ribeiro*

*Adriene Woods Pedrosa*

O sucesso de uma lavoura cafeeira tem início com a produção de mudas de boa qualidade e com a idade e a época ideal em que elas são plantadas no campo. As sementes devem ser obtidas de produtores registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), com boa procedência, ou seja, provenientes de plantas vigorosas, de alta produtividade e com ausência de pragas e doenças. A semeadura deve ser realizada diretamente no recipiente, com duas sementes para que não haja falhas, e a cerca de 1 cm de profundidade. Quando as folhas cotiledonares (orelha de onça) estiverem completamente abertas, deve-se deixar apenas uma muda no recipiente, cortando-se uma delas com tesoura, bem rente à superfície. Não é recomendado arrancar, pois pode causar danos na muda remanescente.

Os recipientes mais comuns são os sacos plásticos e tubetes. Os sacos plásticos devem ter 10 cm de largura e 20 cm de altura para que as mudas tenham espaço suficiente para se desenvolverem até o plantio no campo, e ter no mínimo 12 furos na parte inferior. O saco deve ser bem cheio com substrato e compactado, para que não se fragmente quando retirado no momento do plantio. Os tubetes devem ter 180 cm<sup>3</sup>, sendo a sua principal vantagem a redução do volume de substrato, porém, é mais caro que o saco plástico. Também podem ser utilizadas bandejas de poliestireno expandido com células com formato cônico de 60 mm x 60 mm, espessura de 1,00 mm ou 1,50 mm; dimensões externas de 540 mm x 280 mm, profundidade de 120 mm e volume de 190 mm<sup>3</sup> por célula, totalizando 6 L de substrato por bandeja. As bandejas facilitam o transporte e podem ser reutilizadas.

O substrato deve permitir o bom desenvolvimento inicial da planta, fornecendo água, oxigênio e nutrientes adequadamente. Sua textura deve reter e drenar a umidade de forma equilibrada. A mistura para plantio pode ser elaborada com diferentes fontes, em que o produtor deve adequar o que está disponível na propriedade ao que é de fácil aquisição na região e de baixo custo. Entretanto, deve-se evitar solos muito argilosos que, normalmente, estão nas camadas mais profundas, principalmente nas áreas de baixadas, por dificultar desenvolvimento do sistema radicular.

Para o preparo de 1.000 L de substrato, para a produção de mudas, recomenda-se utilizar:

- 700 L de terra peneirada.
- 300 L de esterco de bovino curtido e peneirado.
- 6 kg de superfosfato simples.
- 1 kg de cloreto de potássio.
- 1 kg de calcário dolomítico.

O substrato deve ser tratado termicamente para evitar a infestação por: fitone-matoides, pragas, doenças fúngicas e/ou bacterianas, ou ainda por sementes de plantas espontâneas. Para a desinfestação desse material, pode ser feita a solarização, ou seja, elevar a temperatura do solo ou substrato por meio da energia solar. Essa técnica consiste na exposição direta do substrato ao sol, o qual deve ser colocado sobre uma lona preta, distribuído em camadas finas, umedecido à capacidade de campo, coberto com plástico transparente cujas bordas devem ser enterradas para evitar a perda de calor. Esse processo deve perdurar por cerca de 50 dias, proporcionando a eliminação da maioria dos patógenos, sem causar danos aos organismos benéficos.

Muitas vezes, as mudas são provenientes de cultivares melhoradas, de sementes de boa procedência, em substratos preparados de forma criteriosa e manejo adequado até serem levadas para o campo, porém, o viveiro não se encontra instalado adequadamente. Os canteiros devem ser feitos no sentido do caimento do terreno, para facilitar a drenagem da água no viveiro, e a cobertura sempre no sentido norte-sul, visando distribuir melhor a radiação solar e, conseqüentemente, reduzir a temperatura no interior do viveiro.

O viveiro de mudas deve ter uma cobertura para protegê-las, principalmente no início, da ação do sol. Essa cobertura deverá ser instalada um pouco antes da germinação das sementes e pode ser de vários materiais, sendo mais comum o uso de folhas de palmeiras, capim-elefante, bambu e de telas sintéticas (sombrite). A cobertura deve permitir insolação em torno de 50%, podendo ser alta (2 m) ou baixa (60 cm).

A cobertura baixa tem menor custo e facilita a aclimação das plantas, uma vez que os canteiros são cobertos individualmente, porém, esse tipo de cobertura deve ser 50 cm mais largo que o canteiro a ser coberto. Já a cobertura alta permite reduzir a área do viveiro, uma vez que os canteiros ficam mais próximos uns dos outros, além de facilitar o manejo, pois os trabalhos são feitos sob a cobertura, proporcionando, assim, certo conforto ao viveirista.

No viveiro, normalmente as mudas ficam muito próximas umas das outras, o que favorece o estiolamento, e, ao serem levadas para o campo, ficam mais sujeitas à ação dos ventos, o que pode proporcionar prejuízos com o tombamento, o anelamento do caule ainda jovem e a maior incidência de doenças. Portanto, antes do plantio, as mudas devem ser aclimatadas, para evitar injúrias causadas pela maior incidência de sol e ventos, e com a menor disponibilidade de água quando forem plantadas diretamente no campo. A aclimação consiste em diminuir as regas e retirar gradualmente a cobertura do viveiro, com a finalidade de proporcionar condições mais próximas daquelas encontradas no local de plantio. As mudas estão aptas à aclimação a partir do segundo par de folhas definitivas.

Quando a cobertura é de bambu ou materiais equivalentes, deve-se reduzir a densidade da cobertura de modo gradativo até deixar as mudas a pleno sol. No caso de coberturas sintéticas (sombrite), que não permitem essa regulação, a aclimação deve ser feita deixando-se as mudas no sol somente durante um período do dia, aumentando-se aos poucos o número de horas de exposição ao sol diariamente até que as mudas fiquem a pleno sol. A aclimação dura em média 30 dias.

Deve-se conciliar sempre a idade e a época de plantio das mudas, a qual deve coincidir com o início do período da estação das chuvas.

# Implantação da lavoura

---

*Marcelo de Freitas Ribeiro*

*Adriene Woods Pedrosa*

A sustentabilidade da cafeicultura começa na implantação da lavoura. Por ser uma cultura perene, as falhas cometidas nessa fase refletirão por toda a vida útil da cultura, influenciando a sua longevidade, a qualidade do produto, a produtividade da lavoura, os custos de produção e, conseqüentemente, a rentabilidade da atividade. Portanto, antes de tudo, deve-se fazer um bom planejamento das ações avaliando-se a área; o espaçamento de acordo com o sistema de produção a ser adotado, se mecanizado ou não, se orgânico ou convencional; e a disponibilidade de mão de obra, entre outros.

A maioria dos agronegócios não apresentam sucesso, não por falta de investimento, mas, sim, por falta de informação técnica, já que o manejo adequado ou a condução propriamente dita da lavoura influencia diretamente à produtividade e à qualidade do produto final obtido. Portanto, é de fundamental importância que o cafeicultor se informe sobre as técnicas de cultivo antes da implantação da lavoura, para que, dessa forma, tenha os cuidados especiais com a escolha da área e das cultivares, a produção de mudas, a implantação e condução da lavoura, o processamento e com o beneficiamento final do produto.

A cafeicultura tem um calendário de atividades a serem realizadas desde a implantação da lavoura até a pós-colheita (Tabela 1). No entanto, as épocas de cada atividade podem variar de acordo com o local, a cultivar, o sistema de plantio, o tipo de processamento e com o beneficiamento

**Tabela 1.** Calendário de atividades a serem realizadas na lavoura de café.

Atividade	Mês											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Análise do solo				XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX								
Produção de mudas				XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX								
Calagem/gessagem				XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX								
Preparo do solo								XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX				
Adubação do solo para plantio								XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX				
Plantio de mudas										XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
Desbrotas	XXXXXXXXXXXX											XXXX
Análise foliar	XXXXXXXXXXXX									XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
Adubação de condução	XXXXXX									XXXXXXXXXXXX		
Adubação foliar	XXXXXXXXXXXX									XXXXXXXXXXXX		
Controle de plantas invasoras	XXXXXXXXXXXX									XXXXXXXXXXXX		
Podas								XXXXXXXXXXXX				
Controle de pragas	XXXXXX					XXXXXXXXXXXX				XXXXXXXXXXXX		
Controle de doenças	XXXXXXXXXXXX											XXXXXXXX
Colheita								XXXXXXXXXXXX				
Pós-colheita								XXXXXXXXXXXX				

Fonte: Adaptado de DE MINAS (1984).

## Amostragem do solo

Os solos brasileiros são tipicamente ácidos, sendo essa uma das principais causas da deficiente assimilação dos nutrientes presentes nos fertilizantes químicos, além da utilização incorreta dos calcários pelos produtores rurais. Assim, o primeiro passo no preparo do solo, para a implantação e formação do cafezal, é a amostragem e a análise química do solo, com o objetivo fundamental de corrigir a acidez por meio da calagem, e, assim, diminuir os efeitos tóxicos do alumínio, bem como corrigir as deficiências de cálcio e magnésio, entre outros.

A amostragem deve ser feita na área mais homogênea possível, ou seja, a área deverá ser subdividida em glebas ou talhões homogêneos de no máximo 10 ha, levando-se em consideração, para isso, a vegetação, a posição topográfica, as características perceptíveis do solo (cor, textura, drenagem, etc.) e o histórico da área (cultura atual e anterior, aplicação de fertilizantes e corretivos, etc.).

Em áreas com cultura perene, como o café, devem-se considerar também as variações de cultivares, a idade das plantas, o sistema de produção e, principalmente, a produtividade. Cada amostra composta da gleba ou talhão deve ser formada por 20 a 30 amostras simples, que devem ser bem misturadas, a partir da qual se obtém a amostra representativa que será encaminhada ao laboratório. As amostras simples devem ter o mesmo volume e ser retiradas ao longo de um trecho com caminhamento em zigue-zague. Antes da retirada da amostra, a superfície do solo deve ser limpa, retirando-se os restos vegetais sem remover a camada superficial do solo. Os pontos amostrados não devem ser próximos a cupinzeiros, queimadas de restos culturais, deposição de fezes, cochos ou saeiros.

A amostragem do solo pode ser feita em qualquer época do ano, mas com antecedência à época do plantio e/ou adubação, para auxiliar nos cálculos dos insumos a serem aplicados. No momento da amostragem, o solo deve ter umidade suficiente para conferir friabilidade, de forma a facilitar a coleta e a homogeneização das amostras simples, para a obtenção da amostra composta. Há diferentes tipos de equipamentos utilizados para a amostragem do solo, tais como trado tipo rosca, calador, holandês, sonda, caneca, fatiador e pé de corte ou pá reta.

Antes da implantação da lavoura, a amostragem de solo deve ser feita nas camadas entre a superfície e 20 cm, e entre 20 cm a 40 cm de profundidade, na mesma perfuração. Já em lavouras implantadas, deve-se anualmente amostrar a camada entre a superfície e 20 cm de profundidade, sob a projeção da copa, respeitando-se o limite mínimo de 60 dias após a última adubação ou após a esparramação do cisco.

## Correção do solo

A adubação eficiente e racional começa com a análise do solo onde a lavoura será implantada, seguida das práticas corretivas necessárias (calagem e gessagem), devendo ser realizada com o auxílio de análises químicas do solo.

## Calagem

A aplicação do calcário é fundamental para corrigir a acidez do solo, por estimular a atividade microbiana, reduzir o alumínio e manganês presentes, aumentar a disponibilidade da maioria dos nutrientes para as plantas, melhorando, assim, o ambiente radicular.

Em razão do efeito acidificante dos fertilizantes normalmente utilizados, a correção deve ser sempre precedida de uma análise do solo, amostrada, principalmente, na projeção da saia do cafeeiro, na região das adubações. O calcário deve ser aplicado durante o período seco, pela facilidade de manuseio e, se possível, 2 meses antes das adubações.

Em cafezal já instalado, a distribuição do calcário só deverá ser feita em cobertura e sua incorporação efetuada ao longo do ano, durante os tratos da lavoura. Em lavouras mais velhas, o local mais importante de ser distribuído o calcário é sob a saia do café onde, normalmente, os solos são mais ácidos por causa da distribuição dos adubos. Já em lavouras mais velhas e mais adensadas, o calcário deve ser distribuído em área total. Em lavouras mais novas, com 2 a 4 anos de idade, deve-se distribuir o calcário apenas nas faixas próximas à projeção da saia do cafeeiro.

## Gesso agrícola

O gesso agrícola não corrige a acidez e nem eleva o pH do solo, ou seja, não substitui a aplicação do calcário. Porém, em razão de sua maior solubilidade e capacidade de lixiviação, o gesso favorece a redução da saturação do alumínio em profundidade e a elevação do teor de cálcio, proporcionando, assim, maior crescimento das raízes e, conseqüentemente, maior exploração do solo e uso dos nutrientes aplicados. Também, favorece a redução de déficit hídrico durante os períodos de maior deficiência de água e a melhoria na produtividade pela maior eficiência de exploração do solo. Portanto, os benefícios da associação do gesso e calcário ocorrerão não somente na camada superficial do solo, pois podem ser estendidos a maiores profundidades.

Normalmente, o gesso – cuja concentração é 28% de óxido de cálcio (CaO), 17,5% de enxofre (S) e 0,6% a 0,75% de Pentóxido de fósforo ( $P_2O_5$ ) – é aplicado associado ao calcário, como um fertilizante e indutor no desenvolvimento do sistema radicular do cafeeiro, por sua capacidade de movimentar as bases – cálcio (Ca), magnésio (Mg), potássio (K) – no perfil do solo. A aplicação de gesso só deve ser efetuada quando houver ocorrência de teores de cálcio menores que  $0,4 \text{ cmolc/dm}^3$ , teores de alumínio maiores que  $0,5 \text{ cmolc/dm}^3$  e/ou saturação de alumínio (m%) superior a 30%, em uma camada entre 20 cm e 40 cm de profundidade. O gesso pode ser aplicado na área total antes do plantio, nos sulcos e nas covas, misturado à terra de enchimento, bem como em lavouras já estabelecidas, quando são incorporados através dos tratos culturais normais da lavoura. Recomenda-se utilizar o gesso no máximo de 25% a 30% do volume de calcário aplicado, isoladamente ou misturado ao calcário, conforme recomendação técnica; lembrando que essa percentagem de gesso deve ser adicionada à dose de calcário recomendada.

## Espaçamento

O espaçamento para o café arábica depende do sistema de manejo adotado. Recomenda-se em sistema de plantio adensado de 1,5 m a 2,0 m de espaçamento entre as linhas de plantio (na rua); em semiadensado, de 2,0 m a 3,0 m na rua, e em sistema espaçado, de 3,5 m a 4,0 m na rua. A distância

entre as plantas na linha e entrelinhas dependerá de características intrínsecas a cada cultivar, tais como: o porte da planta, a arquitetura, o diâmetro da copa, o vigor e maturação, assim como do tipo de colheita (manual ou mecanizada). Entre plantas, o espaçamento mais comumente utilizado é de 0,5 m a 0,8 m de distância. Os espaçamentos entre plantas menores correspondem às populações maiores de plantas e, respectivamente, a maiores produtividades.

## Preparo do solo para plantio

Os calcários, normalmente, apresentam baixa solubilidade e reação lenta. Portanto, devem ser aplicados 2 a 3 meses antes do plantio, para que haja tempo suficiente para ocorrer a reação do produto com o solo. Mesmo não sendo possível seguir esse tempo-limite, recomenda-se a aplicação do calcário, porém, sem que ocorram os efeitos benéficos imediatos. Na prática, observa-se que a calagem corretiva, aplicada superficialmente, não corrige a acidez em profundidade do solo, apenas fornece Ca e Mg para as plantas. Dessa forma, sempre que possível e de acordo com a topografia, o calcário recomendado deve ser aplicado e incorporado uniformemente de uma só vez nas áreas planas, trazendo maior eficiência pelo efeito imediato do produto, além de menor custo operacional.

O volume de calcário aplicado deve ser proporcional ao volume de solo do sulco ou da cova de plantio. Uma aplicação prática, mas com certa dificuldade operacional, é aplicar um terço do corretivo recomendado polvilhado nas paredes da cova e o restante bem misturado com a terra retirada da cova. Se for aplicar o fertilizante na mesma época da aplicação do calcário, este deve fazer parte da mistura, sendo que primeiro mistura-se o solo e o corretivo e, posteriormente, acrescenta-se uma fonte de fósforo granulado, que também deve ser misturado de acordo com a análise de solos (Tabela 2).

Os adubos orgânicos podem ser incorporados no momento do enchimento das covas ou sulcos, considerando-se os nutrientes por ele fornecidos. Recomenda-se de 3,0 kg a 5,0 kg para cada cova de esterco de curral, ou de 1,0 kg a 2,0 kg por cova de esterco de galinha ou palha de café.

**Tabela 2.** Dose de  $P_2O_5$  para a implantação de uma lavoura, em razão da disponibilidade de fósforo e os teores de argila ou P-remanescente no solo.

Característica	Muito baixo	Baixo	Médio	Bom	Muito bom
	Teor de P no solo (mg/dm <sup>3</sup> )				
Argila (%)					
60–100	<8,0	8,1–16,0	16,1–24,0	24,1–36,0	>36,0
35–60	<12,0	12,1–24,0	24,1–36,0	36,1–54,0	>54,0
15–35	<20,0	20,1–36,0	36,1–60,0	60,1–90,0	>90,0
0–15	<30,0	30,1–60,0	60,1–90,0	90,1–135,0	>135,0
Prem (mg/L)					
0–4	<9,0	9,1–13,0	13,1–18,0	18,1–24,0	>24,0
4–10	<12,0	12,1–18,0	18,1–25,0	25,1–37,5	>37,5
10–19	<18,0	18,1–25,0	25,1–34,2	34,3–52,5	>52,5
19–30	<24,0	24,1–34,2	34,3–47,4	47,5–72,0	>72,0
30–44	<33,0	33,1–47,4	47,5–65,4	65,5–99,0	>99,0
44–60	<45,0	45,1–65,4	65,5–90,0	90,1–135,0	>135,0
	Dose de $P_2O_5$ (g por cova)				
	80	65	50	35	20

Fonte: Guimarães et al. (1999).

## Plantio das mudas

As mudas deverão ser plantadas em sulcos ou em covas de 40 cm x 40 cm x 40 cm, com apenas três a cinco pares de folhas definitivas, pois devem se estabelecer no campo e não nos recipientes de semeio. Mudanças de café com mais de seis ou sete pares de folhas definitivas, mesmo quando plantadas na época correta, apresentam desenvolvimento bem aquém daquelas plantadas com três a cinco pares. Quanto mais velha a muda, mais profundo é o sistema radicular dela, o que favorece o enovelamento das raízes, sendo maior a injúria no corte da raiz pivotante; também mais enroladas na sacolinha estarão as raízes laterais que darão sustentação a planta.

Independentemente do recipiente no qual a muda foi produzida (Figura 1), no momento do plantio no campo recomenda-se umedecer levemente o substrato da muda para evitar o destorramento e facilitar a remoção do recipiente.

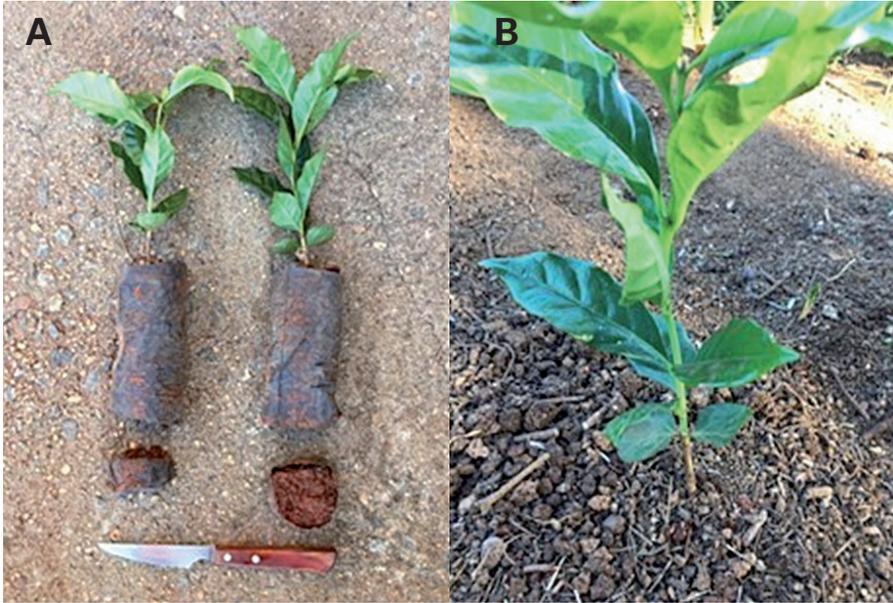
Foto: Marcelo de Freitas Ribeiro.



**Figura 1.** Viveiro de mudas de café em bandejas de poliestireno.

Diante da importância da idade das mudas e da necessidade de água, quando forem implantadas no campo, a programação do semeio deve ser feita com antecedência para que elas atinjam o tamanho ideal no início do período de maior incidência de chuvas. Atualmente, recomenda-se programação de plantio para os meses de outubro e novembro, ou seja, a semeadura das mudas deve ser feita entre maio e junho. No momento do plantio, aproximadamente 1 cm do fundo da muda deve ser cortado com um instrumento de serra amolado, sendo essa operação de extrema necessidade (Figura 2A). No tubete e bandejas, o corte é realizado após a remoção dos recipientes para que estes possam ser reaproveitados. No plantio é importante que a altura do coleto da muda seja mantida no nível do solo (Figura 2A), uma vez que plantios fundos causam “afogamento”.

Foto: Marcelo de Freitas Ribeiro.



**Figura 2.** Mudanças de café em sacolinhas cortadas para o plantio em campo (à direita) e muda plantada em campo com o coleto ao nível do solo (à esquerda).

Destaca-se que o vigor da semente é que determina o desenvolvimento do sistema radicular e que, independentemente da idade, o corte da sacolinha provocará injúrias nas raízes, porém, é fundamental fazer o corte para evitar o enovelamento das raízes (Figura 3A). O enovelamento das raízes prejudica a absorção de água e nutrientes, bem como a sustentação da planta no solo. Além disso, o corte do fundo da muda não afetará o desenvolvimento das plantas, principalmente as mais novas por apresentarem maior poder regenerativo do que as mais velhas.

O afogamento proporciona a emissão de raízes adventícias no caule enterrado, onde o caule fica, então, sujeito a altas temperaturas do solo, causando danos aos feixes vasculares da extremidade, seu engrossamento e aspecto de cortiça e, conseqüentemente, morte da planta (Figura 3B). Portanto, o produtor deve ter o cuidado de posicionar a muda corretamente no momento do plantio no campo.

Fotos: Marcelo de Freitas Ribeiro.



**Figura 3.** Raízes enoveladas por causa do substrato muito argiloso (à esquerda) e raízes adventícias formadas pelo plantio das mudas de café afogada no campo (à direita).

# Nutrição e fertilização

---

*Marcelo de Freitas Ribeiro*

*Adriene Woods Pedrosa*

A nutrição adequada do cafeeiro com macro e micronutrientes, na implantação e em suas diferentes fases de desenvolvimento, é um dos fatores que influencia a produtividade e a qualidade do produto obtido. Portanto, para corrigir e adubar corretamente o solo, de forma a atender às necessidades da planta, é necessário conhecer o modo de ação das diferentes fontes de nutrientes, as formas e épocas de aplicação dos produtos.

A adubação eficiente e racional ao longo do cultivo deve ser realizada com as análises anuais de solo e foliares, seja com a aplicação de adubos minerais, seja com orgânicos. Os dados obtidos nas análises serão utilizados para calcular as doses conforme recomendado em cada região produtora. Por exemplo, no estado de Minas Gerais os produtores, normalmente, seguem as recomendações para a cultura do cafeeiro descritas na *5ª Aproximação* (Alvarez, 1999), já em São Paulo, as descritas no *Boletim 100* (Rajj et al., 1997).

## Os macronutrientes

O nitrogênio (N) é o nutriente mais exigido pelo cafeeiro. No solo prevalece na forma de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), pois o amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) é rapidamente transformado em  $\text{NO}_3^-$  pelas bactérias nitrificadoras, porém, as plantas absorvem as duas formas. O N é essencial à vegetação e ao desenvolvimento das gemas floríferas, por ser constituinte de aminoácidos e proteínas, entre outros. Sintomas de deficiência desse nutriente são visíveis nas folhas velhas, em razão da sua mobilidade no floema, com amarelecimento das folhas velhas, seguida de clorose generalizada

(Figura 1); vegetação rala; secamento dos galhos a partir da ponta para a sua base se a colheita tiver sido muito grande; diminuição da floração.

O potássio (K) é o segundo elemento mais exigido pelo cafeeiro, sendo essencial para as plantas por sua função de ativador enzimático em mais de 50 reações vitais, além de ser fundamental no metabolismo de carboidratos e enchimento dos grãos. Os sintomas de deficiência desse nutriente são visíveis nas folhas velhas, em razão da sua mobilidade no floema, com crescimento retardado; clorose e necrose dos bordos das folhas velhas, que secam e ficam marrons ou pretas (Figura 1); morte dos ramos com frutos a partir da ponta para a sua base; maior percentagem de frutos chochos e grãos menores. Além disso, a deficiência de K proporciona menor resistência à seca e ao frio. Por ser um nutriente móvel no floema, em caso de deficiência severa os sintomas podem evoluir para as folhas mais novas.

O cálcio (Ca) é o terceiro macronutriente mais exigido pelo cafeeiro, considerado essencial para as plantas por sua função estrutural nas paredes celulares, regulando a permeabilidade das membranas e a resistência das paredes celulares. Sintomas de deficiência desse nutriente são visíveis nas folhas novas, em razão da sua imobilidade no floema, com desintegração das paredes celulares e o colapso dos tecidos jovens; folhas novas com os contornos esbranquiçados que evoluem para clorose marginal e internerval; nervuras em tom verde-escuro; baixo crescimento e aprofundamento das raízes; e menor pegamento da florada.

Foto: Hermínia Emília Prieto Martínez.



**Figura 1.** Sintomas de deficiência de potássio em folhas de cafeeiro.

O magnésio (Mg) é o macronutriente menos exigido que o nitrogênio, potássio e cálcio, mas é um pouco mais exigido que o fósforo (P) e o enxofre (S). O Mg é essencial para as plantas por ser componente da clorofila. Os sintomas de deficiência são visíveis nas folhas velhas, em razão da sua mobilidade no floema, com clorose internerval nas folhas velhas e pardacenta entre nervuras, que evolui para necrose (Figuras 2); as folhas adjacentes aos frutos apresentam sintomas pela mobilidade do Mg para os frutos e queda prematura de folhas.

O fósforo (P), junto com o enxofre (S), são os macronutrientes menos exigidos pelo cafeeiro, sendo o P considerado essencial por ser o principal transferidor de energia, ou seja, participa da molécula de adenosina trifosfato (ATP). Sintomas de deficiência são visíveis nas folhas velhas, em razão da sua mobilidade no floema, com crescimento retardado e coloração verde-escura nas folhas velhas, que podem amarelecer e apresentar grandes manchas pardas ou violáceas nas pontas e meio; queda prematura das folhas; baixa floração e pegamento; maturação antecipada dos frutos e raízes mal desenvolvidas. Os sintomas de deficiência podem evoluir para as folhas mais novas em caso de deficiência severa, por ser um nutriente móvel no floema (Figura 2).

O enxofre (S) é um macronutriente que tem função estrutural de regular proteínas, além de participar do transporte fotossintético e respiratório de elétrons e participar dos sítios catalíticos de várias enzimas. Os sintomas de deficiência desse macronutriente são similares aos de deficiência de N, uma vez que ambos são constituintes de proteínas, porém, a clorose, causada pela falta de S, ocorre inicialmente nas folhas novas, em razão da sua pouca mobilidade no floema (Figura 2).

Foto: Marcelo de Freitas Ribeiro.



Foto: Hermínia Emília Prieto Martínez.

**Figura 2.** Sintomas de deficiência de magnésio (à esquerda) e enxofre (à direita) em folhas de cafeeiro.

## Os micronutrientes

O boro (B) é o micronutriente essencial para o crescimento das células, principalmente nas partes mais novas (gemas e pontas das raízes). Sintomas de deficiência desse micronutriente ocorrem nas folhas novas, em razão da sua imobilidade no floema, com morte das gemas apicais e subsequente brotação da gema inferior, formando ramo em “leque”; folhas retorcidas e com bordos irregulares (arredondados); encurtamento dos internódios; menor pegamento da florada, meristemas radiculares menores e bronzeados, necróticos e mortos (Figura 3). O suprimento de boro pode ser via foliar, ou adicionado à terra de enchimento da cova ou por metro de sulco no plantio. Em solos deficientes de boro, recomenda-se a aplicação de bórax sob a projeção da copa, no início do período chuvoso. Em solos com teores intermediários, o suprimento pode ser via foliar, com quatro aplicações, conforme os teores de B no solo e as exigências do cafeeiro.

O zinco (Zn) é um importante ativador enzimático no metabolismo de carboidratos, proteínas e outros. Os sintomas de deficiência desse micronutriente ocorrem nas folhas novas, em razão da sua imobilidade no floema, com formação de tufos de folhas novas na ponta dos ramos (rosetas); encurtamento dos internódios da base para o ápice do ramo; morte das gemas terminais e superbrotamento; folhas novas estreitas, lanceoladas e coriáceas; menor pegamento da florada e frutos menores (Figura 3). O suprimento de zinco pode ser via foliar, após o plantio, ou adicionado à terra de enchimento da cova ou por metro de sulco. Em solos deficientes de Zn, com textura arenosa a média, deve-se aplicar Zn em cobertura, sob projeção da copa, no início do período chuvoso. Em solos argilosos, o suprimento deve ser via foliar, com quatro pulverizações anuais de solução de sulfato de zinco, espaçadas. A adição de cloreto de potássio à calda de sulfato de zinco melhora a sua absorção.

O cobre (Cu) é primordial no processo de fotossíntese da planta. Sintomas de deficiência desse micronutriente ocorrem nas folhas novas, em razão da sua pouca mobilidade no floema, com distorção e curvamento das folhas jovens; nervuras secundárias das folhas salientes, formando “costelas”, e deformação do limbo foliar (Figura 3). A pulverização com fungicidas cúpricos fornece cobre, satisfatoriamente, aos cafeeiros. Quando não for utilizada essa prática, deve-se fazer a correção em lavouras já implantadas em solos deficientes.

O ferro (Fe) é um importante nutriente para as plantas por ser um constituinte e ativador de enzimas responsáveis pela formação da clorofila, por participar do processo de respiração, do processo de assimilação do N e do S, da síntese de lignina e suberinas e do metabolismo de auxinas, importante fitormônio do crescimento. Deficiências de Fe ocorrem em menor frequência, principalmente em solos com adensamento e naqueles com calagem malfeita. Sintomas de deficiência ocorrem nas folhas novas, em razão da sua pouca mobilidade no floema, com clorose generalizada inicial nas folhas novas; permanência das nervuras verdes, amarelecendo depois, com completo branqueamento das folhas jovens, seguindo a necrose (Figura 3).



**Figura 3.** Sintomas de deficiência de boro (superior esquerda); zinco (superior direita); cobre (inferior esquerda) e ferro (inferior direita) em folhas de cafeeiro.

O manganês (Mn) participa dos sistemas enzimáticos, da fotossíntese e indiretamente da produção de aminoácidos e proteínas. Os sintomas de deficiência são visíveis nas folhas jovens e ocorrem em razão da sua pouca mobilidade no floema, com clorose internerval alaranjada das folhas jovens, que iniciam com pontuações amarelas, e nervuras mais escuras. Faz-se a correção via foliar, utilizando-se sulfato manganoso, com quatro aplicações

foliares por ano. Em regiões como o Cerrado de Minas, é comum ocorrer eventuais desequilíbrios causados mais pela deficiência do que pelo excesso desse nutriente. Já em algumas partes da região das Matas de Minas, é comum ocorrer o excesso de Mn, principalmente nas áreas de baixada. Portanto, em regiões de baixada, deve-se evitar o plantio de cafeeiro.

O molibdênio (Mo) é um micronutriente essencial por ser componente da nitrato redutase e da nitrogenase. Solos arenosos, por serem mais ácidos e terem baixo teor de matéria orgânica, são mais aptos a apresentarem deficiência de Mo do que solos argilosos. Sintomas de deficiência ocorrem nas folhas velhas, em razão da mobilidade no floema, com manchas amareladas nas folhas velhas e em seguida manchas pardas entre as nervuras; as folhas enrolam-se para baixo ao longo da nervura principal, e os bordos opostos chegam a se tocar. Nas adubações usam-se os molibdatos de sódio e de amônio e o trióxido de molibdênio, como também o ácido molibídico e fertilizantes compostos contendo o Mo em sua composição. O suprimento de Mo pode ser via solo ou pulverização foliar, de acordo com sua solubilidade, por exemplo: molibdatos de sódio e de amônio e o ácido molibídico são solúveis em água (solo e foliar); o óxido de molibdênio e os óxidos silicatados (fritas) são insolúveis (apenas via solo).

## Adubação logo após o plantio

Após o “pegamento” das mudas, aproximadamente 30 dias após o plantio, o nitrogênio (N) e o potássio (K<sub>2</sub>O) devem ser fornecidos em três parcelamentos na estação das águas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Doses recomendadas de nitrogênio (N) e de potássio (K<sub>2</sub>O) em razão da disponibilidade de potássio no solo, na implantação de uma lavoura de café.

Dose de N (g)	Classe de fertilidade			
	Baixa	Média	Boa	Alta
	Teor de K no solo (mg/dm <sup>3</sup> )			
	<60	60–120	120–200	>200
Aplicação por cova	K <sub>2</sub> O (g), aplicação por cova ao ano			
3–5	30	20	10	0

Fonte: Guimarães et al. (1999).

## Adubação de formação

A adubação da lavoura em formação, a que ainda não produz frutos (1º e 2º ano), deve considerar que nessa fase as exigências nutricionais são menores e, conseqüentemente, menores serão as doses de N e K<sub>2</sub>O aplicadas (Tabela 2). Além disso, como nessa fase as plantas ainda não competem entre si por nutrientes, luz e água, as doses de fertilizantes são aplicadas por cova ou planta.

**Tabela 2.** Doses de nitrogênio (N) e potássio (K<sub>2</sub>O) recomendadas para a fase de formação da lavoura cafeeira, em razão da disponibilidade de potássio no solo.

Período	Dose de N (g)	Classe de fertilidade			
		Baixo	Médio	Bom	Muito bom
		(Teor de K no solo (mg/dm <sup>3</sup> ))			
		<60	60–120	120 – 200	> 200
Aplicação por cova		K <sub>2</sub> O (g), aplicação por cova ao ano			
Ano 1	10	40	20	10	0
Ano 2	20	60	40	20	0

Fonte: Guimarães et al. (1999).

## Adubação de produção

Na adubação de produção, o cálculo da quantidade de fertilizante é realizado em razão da produtividade esperada da lavoura e dos teores de nutrientes no solo, exceto o nitrogênio, para o qual se deve considerar o teor da análise foliar. Nesse caso, há competição entre plantas e as doses são aplicadas por hectare.

A análise química do tecido de plantas permite avaliar a deficiência, o excesso e a disponibilidade dos minerais, definindo doses de macro e micronutrientes que proporcionarão o máximo retorno econômico ao agricultor. Estabelecida a necessidade de aplicação, deve-se então determinar qual o método mais recomendável para cada caso, se deve ser via solo ou foliar. O modo de aplicação está intimamente relacionado a fatores, tais como: a fonte dos produtos, o tipo de solo, o nível de acidez do solo, a solubilidade do produto, o efeito residual e a mobilidade dos elementos. A análise do solo representa a fertilidade do solo, que depende de vários fatores para esses nutrientes serem absorvidos pelas

plantas, como a acidez, o teor de matéria orgânica e a relação entre nutrientes. A análise foliar representa o estado nutricional das plantas.

A amostragem das folhas para análise química deve ser uma prática rotineira, realizada anualmente, para auxiliar nas adubações. A amostragem deve sempre ser feita pelo menos 30 dias após a aplicação de fertilizantes ou de uma pulverização foliar, para evitar que as folhas cheguem ao laboratório com resíduos de fertilizantes. As épocas mais indicadas para a coleta de amostras de folhas são: antes do início das chuvas (primavera) e no início da granação dos frutos, na fase denominada chumbinho. Na primeira época, os resultados ajudam na programação da adubação, e, na segunda época, são importantes para verificar os teores foliares no momento de maior demanda de nutrientes pela planta.

A amostragem deve ser realizada dividindo-se o cafezal em talhões de no máximo 10 ha, com certa uniformidade em relação à idade, cultivar, espaçamento, solo, tipo de condução e aspecto geral da lavoura. Posteriormente, em cada talhão, caminhando em zigue-zague, retira-se o terceiro ou quarto par de folhas, a partir das pontas dos ramos laterais e produtivos, na altura média da planta, considerando-se como primeiro par de folhas aquele contado a partir da ponta do ramo e com mais de 3 cm de comprimento (Figura 4).



**Figura 4.** Amostragem foliar do cafeeiro. Altura da planta para realizar coleta.

Fonte: Adaptado de Mesquita et al. (2016).

Em cada talhão devem-se coletar folhas de 20 plantas, retirando-se um par de folhas de cada lado do cafeeiro. Envia-se ao laboratório uma única amostra contendo 80 folhas. Todas as amostras devem ser bem identificadas e colocadas dentro de sacos de papel limpos, nunca em material usado ou sujo. A etiqueta de identificação deve ser colocada dentro do saco, evitando-se sua destruição. Se as amostras não puderem chegar imediatamente ao laboratório, estas deverão ser transportadas no prazo máximo de 72 horas, em recipientes que as mantenham em baixa temperatura, entre 2 °C e 4 °C, como caixas de isopor contendo gelo. Até as amostras serem levadas ao laboratório, estas podem ser conservadas embaladas na gaveta de verduras da geladeira.

A translocação de nutrientes pelo fruto é grande, dessa forma a fertilização na fase de produção da cultura deve ser realizada com maior atenção pelo produtor, devendo-se considerar a produtividade ou carga pendente. As doses de N, K<sub>2</sub>O e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> recomendadas nessa fase devem ser fornecidas em três parcelamentos no período das águas, entre outubro a março, em intervalos que variam entre 40 até 60 dias (Tabela 3). Recomenda-se que até dezembro duas fertilizações já tenham sido realizadas. Em solos mais arenosos, deve-se aumentar o número de parcelamentos.

**Tabela 3.** Doses de nitrogênio (N) e potássio (K<sub>2</sub>O) recomendadas em razão da produtividade esperada e da disponibilidade de potássio no solo.

Produtividade	N	Classe de fertilidade			
		Baixa	Média	Boa	Muito boa
		Teor de K no solo (mg/dm <sup>3</sup> )			
		<60	60–120	120–200	>200
sacas por hectare	kg/ha ao ano	K <sub>2</sub> O (kg/ha) ao ano			
<20	200	200	150	100	---
20–30	250	250	190	125	---
30–40	300	300	225	150	---
40–50	350	350	260	175	50
50–60	400	400	300	200	75
>60	450	450	340	225	100

Fonte: Guimarães et al. (1999).

As doses de fósforo podem ser fornecidas parceladas e distribuídas sob a planta, mas nunca devem ser aplicadas localizadas, e, preferencialmente, os fertilizantes devem ser granulados (Tabela 4).

**Tabela 4.** Dose de pentóxido de fósforo ( $P_2O_5$ ), em razão da disponibilidade de fósforo, e os teores de argila ou fósforo (P) remanescente ( $P_{rem}$ ), de acordo com a produtividade esperada da lavoura.

Característica	Classe de fertilidade				
	Muito baixa	Baixa	Média	Boa	Muito boa
	Teor de $P_{rem}$ no solo (mg/dm <sup>3</sup> )				
Argila (%)					
60–100	<1,9	2,0–4,0	4,1–6,0	6,1–9,0	>9,0
35–60	<3,0	3,1–6,0	6,1–9,0	9,1–13,5	>13,5
15–35	<5,0	5,1–9,0	9,1–15,0	15,1–22,5	>22,5
0–15	<7,5	7,6–15,0	15,1–22,5	22,6–33,8	>33,8
$P_{rem}$ (mg/L)					
0–4	<2,3	2,4–3,2	3,3–4,5	4,6–6,8	>6,8
4–10	<3,0	3,1–4,5	4,6–6,2	6,3–9,4	>9,4
10–19	<4,5	4,6–6,2	6,3–8,5	8,6–13,1	>13,1
19–30	<6,0	6,1–8,5	8,6–11,9	12,0–18,0	>18,0
30–44	<8,3	8,4–11,9	12,0–16,4	16,5–24,8	>24,8
44–60	<11,3	11,4–16,4	16,5–22,5	22,6–33,8	>33,8
Produtividade (sacas por hectare)	Dose de $P_2O_5$ (kg/ha) ao ano				
<20	30	20	10	---	---
20–30	40	30	20	---	---
30–40	50	40	25	---	---
40–50	60	50	30	15	---
50–60	70	60	35	18	---
>60	80	70	40	20	---

Fonte: Guimarães et al. (1999).

## Adubação com micronutrientes

Até certo ponto, é comum a deficiência em boro, zinco, cobre e, às vezes, em manganês e ferro. Nas pulverizações de soluções contendo micronutrientes, a concentração da calda não deve ser superior a 3%, para evitar a queima de tecidos da planta. Também, para evitar esse dano nas folhas, as pulverizações devem ser realizadas nas horas mais frescas do dia, ou seja, no início da manhã ou final da tarde.

Nos solos com teores intermediários, o suprimento com micronutrientes pode ser feito via foliar, em três a quatro aplicações por ano, com solução contendo 3 g/L de ácido bórico, 3 g/L de sulfato de zinco, 3 g/L de cloreto de potássio, 3 g/L de oxiclreto de cobre (para o controle da ferrugem recomenda-se 10 g/L) e 0,5 g/L de espalhante adesivo, porém, deve-se sempre considerar os teores de micronutrientes já presentes no solo e a exigência da cultura.

No entanto, a maneira mais eficiente e econômica de nutrir uma planta com minerais é via solo, exceto em casos particulares, como é o caso da aplicação de zinco em solos muito argilosos.

# Manejo das podas

---

*Marcelo de Freitas Ribeiro*

*Adriene Woods Pedrosa*

Os ramos do cafeeiro precisam ser revigorados para recompor a produção da lavoura. Ramos mais velhos, além de não serem produtivos, competirão, como drenos, por nutrientes. A poda tem como objetivos: corrigir o fechamento dos cafezais em que a iluminação é insuficiente e o trânsito é dificultado pelos ramos que caem ou estão nas entrelinhas; recuperar plantas que não atendem mais aos aspectos técnicos e econômicos desejáveis na colheita; aumentar a área foliar das plantas em lavouras depauperadas; facilitar e aumentar a distribuição de assimilados para os novos ramos, ou seja, melhorar a circulação da seiva e, principalmente, aumentar a produção e o rendimento da planta.

As consequências de sua execução não são só de ordem econômica, mas também fisiológica, pela resposta da cultura em relação ao tipo de poda executada. Cada tipo de poda proporciona diferentes alterações na planta, sendo necessário observar o estado vegetativo da lavoura para definir qual o melhor tipo de poda a ser realizado. Podar na época inadequada, ou de modo errado, pode significar não só perdas de produção, como também, desperdício de material vegetal acumulado à custa de investimentos feitos em nutrição e em outros tratamentos realizados na lavoura, cujas reposições necessitarão de tempo e de novos investimentos.

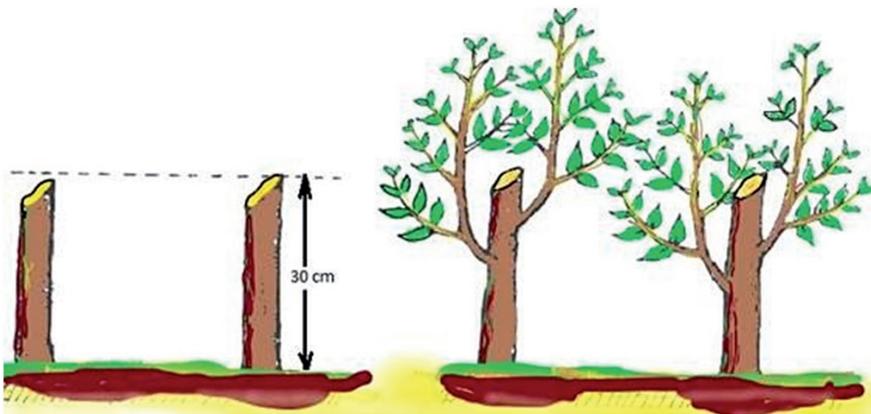
A poda do cafeeiro deve ser realizada logo após a colheita, o mais rápido possível, observando-se sempre o estado nutricional da lavoura. Em lavouras depauperadas, deve-se aguardar a recuperação, pelo menos parcial, das

plantas para então executar a poda, mesmo que seja realizada no início da estação chuvosa. Deve-se sempre considerar o perfil da lavoura, ou seja, a idade, o espaçamento e mesmo o nível tecnológico utilizado, para se obter ganhos de produtividade de forma econômica. A poda deve ser associada aos trabalhos de manejo do cafezal.

Ao escolher o tipo de poda, é preciso observar: o grau de fechamento da lavoura, o ritmo de depauperamento das plantas, a evolução da produção; o número, crescimento e a produtividade dos ramos plagiotrópicos; e a qualidade dos grãos produzidos. Há diferentes tipos de podas, mas nem todas são utilizadas pelos produtores. Como esta é uma operação difícil e onerosa, principalmente quando se trata de lavouras extensivas, as podas devem ser programadas com assistência técnica competente, caso contrário poderá representar fracasso no empreendimento.

## Recepa

Tipo de poda considerada drástica, em razão da remoção total da copa do cafeeiro, ficando apenas o tronco, a uma altura aproximada de 30 cm do solo (Figura 1).



**Figura 1.** Altura da recepa do cafeeiro (à esquerda) e brotações após a recepa (à direita).

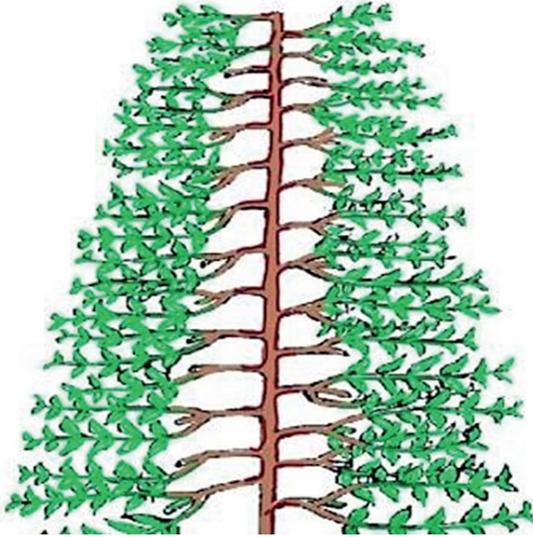
Fonte: Adaptado de Martinez et al. (2007).

Algumas desvantagens devem ser observadas antes da tomada de decisão, tais como: morte de até 80% das raízes absorventes das plantas; o retorno da produção é mais demorado por causa das perdas de material vegetal acumulado ao longo do tempo, oriundo de investimentos realizados, além dos trabalhos dispensados à lavoura, cuja reposição demanda maior gasto de tempo e dinheiro; dispendioso, pois são necessárias várias desbrotas e seleção de novo ramo ortotrópico. Porém, é recomendada quando há significativa redução da produção das plantas ao longo dos anos, ou quando a lavoura apresenta alta desuniformidade entre plantas.

Na desbrota, os seguintes cuidados devem ser observados: escolher as brotações mais vigorosas e, posteriormente, optar por aquelas inseridas mais abaixo e que estejam no sentido da linha de plantio, para evitar, mais tarde, galhos pendendo para as ruas da lavoura, com conseqüente quebra por ocasião da colheita; evitar manter brotações emitidas muito próximas umas das outras; realizá-la o mais cedo possível, com no máximo 10 cm de altura, facilitando, assim, o manejo e a menor perda de energia pela planta.

## Decote

O decote é um tipo de poda considerada mais amena, com apenas a redução da altura das plantas. A parte superior da copa do cafeeiro é eliminada, permanecendo com boa ramificação na parte baixa da planta (Figura 2). Esse sistema de poda traz resultados bem promissores quando comparado com os demais, com a recomposição da copa como um todo. Esse tipo de poda é recomendado quando ocorre dificuldade de colheita pelo elevado crescimento das plantas ou quando ocorre geadas de capote (queima da parte superior da planta) e, ainda, quando há um acinturamento na parte superior da planta, acarretando o chamado “pescoço pelado”. O decote é geralmente feito a uma altura que pode variar entre 1,30 m até 1,80 m.



**Figura 2.** Decote do cafeeiro.

Fonte: Adaptado de Martinez et al. (2007).

O sistema traz brotações não só no ápice podado da planta como também na parte baixa, com enchimento e formação de saia, sendo necessárias desbrotas periódicas, deixando duas a três hastes, ou mesmo optando pela condução a livre crescimento. Este último tem apresentado melhor resultado em produção, além da vantagem extra de menor gasto com mão de obra em virtude das sucessivas desbrotas; porém, novas podas futuras serão necessárias.

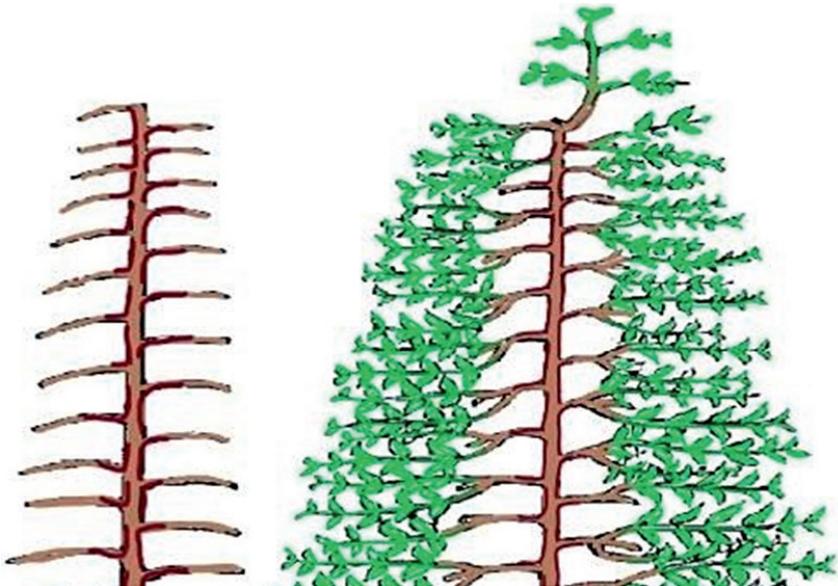
As vantagens da poda por decote são: recuperação imediata da planta em toda a sua extensão; produção já no ano seguinte à poda; maior equilíbrio do sistema radicular, importante principalmente para regiões com déficit hídrico; maior equilíbrio da lavoura, pela menor perda de reservas nutricionais; menor custo de mão de obra pelo menor volume de material retirado.

## Esqueletamento

O esqueletamento é recomendado para cafezais vigorosos e com copa em via de fechamento. Essa poda é vantajosa por recompor a planta

rapidamente, aumentar o crescimento e a produção de ramos laterais. Se a planta estiver muito alta, deve-se cortar a ponta a mais ou menos 1,80 m de altura. Os ramos plagiotrópicos do cafeeiro são cortados à distância variável. Na parte superior da planta, a 20 cm do tronco principal, e, à medida que se for descendo ao longo a altura da planta, aumenta-se a distância de corte dos ramos até se chegar à altura da saia com o corte de aproximadamente 50 cm de distância do tronco (Figura 3).

Após a poda, a planta deve apresentar um formato cônico. Atualmente, o esqueletamento é a poda mais utilizada. Muitos produtores têm optado pelo livre crescimento, ou seja, sem desbrota. Assim, normalmente é alcançada alta produção no segundo ano após a poda, e, em seguida, poda-se novamente após a colheita. Outra opção é esperar três produções e podar novamente. Também se podem desbrotar as plantas e conduzir a lavoura colhendo por mais anos. Essas são alternativas que o produtor deve avaliar e escolher ao final, acompanhando sempre o estado geral de suas lavouras.



**Figura 3.** Esqueletamento do cafeeiro.

Fonte: Adaptado de Martinez et al. (2007).

## Poda programada

A poda programada oferece uma série de vantagens ao produtor rural, tais como: uniformidade das floradas e maturação dos frutos; aumento superior a 28% na produtividade média da lavoura; facilidade de execução; eliminação da safra zero na renovação da lavoura; facilidade de realização da desbrota e tratos culturais; melhoria no manejo de pragas e doenças; maior facilidade de realizar a colheita e possibilidade da colheita semimecanizada; maior estabilidade de produção, proporcionando maior sustentabilidade e segurança ao produtor.

Essa poda é recomendada quando os ramos plagiotrópicos já produziram cerca de 70% da sua capacidade produtiva, ou seja, produzirá mais ou menos 30%, não sendo mais viável permanecer com esses ramos na planta. O processo consiste em cortar anualmente os ramos plagiotrópicos da planta do sentido de baixo para cima, rente ao ramo ortotrópico, sem deixar tocos para evitar brotações indesejadas (Figura 4). Deve ser realizada sempre após a colheita, o mais cedo possível. As desbrotas devem ser feitas para evitar a competição entre os ramos ortotrópicos (ladrões) com os ramos produtivos. Quando o cafeeiro demonstrar que terá somente mais 2 anos produtivos, mais ou menos na quinta ou sexta colheita, recomenda-se iniciar a condução do ramo ortotrópico que formará a nova planta. Quando esse novo ramo começar a produzir, faz-se a recepa do ramo ortotrópico antigo, mantendo-se, assim, a produção do café em todos os anos.

Ilustração: Adriene Woods Pedrosa.



**Figura 4.** Poda programada do cafeeiro.

# Manejo de plantas invasoras

---

*Marcelo de Freitas Ribeiro*

*Adriene Woods Pedrosa*

As plantas invasoras podem inviabilizar uma exploração agrícola quando houver concorrência por luz, fertilizantes e água, sendo, assim, uma barreira ao desenvolvimento das plantas de café. Dessa forma, o controle das plantas invasoras deve ser feito de forma adequada, uma vez que são necessárias para a proteção do solo.

## Capina manual

O baixo rendimento proporcionado por esta prática a torna recomendada apenas para regiões inclinadas, em que a mecanização é inviável, ou para pequenas lavouras. Para a cultura do cafeeiro, entretanto, a capina manual é feita em plantas novas, mesmo em áreas planas, onde a capina na linha de plantio é sempre executada com enxada, uma vez que a cultura deve permanecer no espaço limpo, sendo o uso de herbicidas, seletivos ou não, nem sempre recomendado. Alguns cuidados são importantes ao se executar a capina manual dos cafeeiros novos, pois, apesar de serem tradicionalmente realizadas retirando-se o mato da linha de plantio, em direção às ruas, essa prática tem trazido alguns desgastes para a cultura, entre os quais se destaca o afundamento das linhas de plantio em relação às ruas, formando degraus. Como consequência, ocorrerão o acúmulo de água, a exposição do sistema radicular e a retirada de adubos aplicados na cultura (Figura 1).

Foto: Marcelo de Freitas Ribeiro.



**Figura 1.** Capina manual da linha do café.

A capina manual deve ser feita o mais superficialmente possível e na mesma direção da linha de plantio, de maneira que todo o resíduo vegetal e os adubos permaneçam sempre próximos às plantas. Porém, deve-se tomar cuidado para nunca ocorrer o acúmulo de terra no pé do cafeeiro, o que causaria o “afogamento” das plantas novas. É fundamental nunca permitir que as plantas daninhas atinjam grande desenvolvimento, pois, além de onerar os custos das capinas, haverá o retardamento no desenvolvimento das plantas de café em razão da competição por luz, água e nutrientes.

## Capina mecânica

As capinas realizadas por tração mecânica ou animal são de grande importância pela rapidez e pelo custo, mas somente são indicadas para lavouras plantadas em nível, bem alinhadas e com espaçamento adequado. O mais recomendado é o uso de roçadeiras, mantendo-se o solo coberto por uma manta. Em alguns casos, recomenda-se uma complementação do serviço com o uso de herbicidas (em períodos chuvosos, como forma de redução do número de operações), tomando-se os cuidados necessários quando se tratar de lavouras novas, conforme comentado anteriormente. Há recomendações de uso para cultivadores, grades e enxadas rotativas, mas o trabalho desses implementos pode promover a degradação da estrutura do solo, formando camadas adensadas na subsuperfície, além de provocar erosões.

## Capina química

O uso de herbicidas, em lavouras de café, tem sido amplamente difundido pela facilidade e custo do controle das plantas espontâneas, apresentando alto rendimento de serviços, porém, exigindo, além de uma mão de obra especializada, maiores cuidados no manuseio dos produtos. Apesar das recomendações existentes para o uso de herbicidas em lavouras novas de café, não existe no mercado um produto que não prejudique a planta nova do cafeeiro. Nestas, o caule ainda está macio e as folhas são em número reduzido, o que torna maior a agressão do produto químico. Recomenda-se o uso de bicos adequados (espuma), protetores de bico tipo “chapéu-de-napoleão”, bem como os protetores usados na linha dos cafeeiros novos, que evitam à deriva do produto nas plantas (Figura 2).

Foto: Marcelo de Freitas Ribeiro.



**Figura 2.** Capina química nas entrelinhas do café.

A escolha dos produtos merece alguns cuidados em razão da variação do método de aplicação (pré ou pós-emergente); do tipo de plantas espontâneas, podendo haver necessidade de combinação de produtos (folha larga ou estreita); do estágio de desenvolvimento das plantas daninhas; da época do ano; do tipo de terreno e, principalmente, da idade das plantas cultivadas.

# Manejo das principais pragas

---

*Marcelo de Freitas Ribeiro*

*Adriene Woods Pedrosa*

A lavoura está sujeita ao ataque de pragas, tanto de solo como da parte aérea, em todas as suas fases de desenvolvimento. O manejo integrado de pragas e doenças é recomendado, e este consiste na adoção de uma série de práticas, desde a implantação da lavoura e a integração dos manejos cultural, biológico e químico, além do uso de cultivares resistentes que evitem a contaminação do homem e do meio ambiente.

## Bicho-mineiro

O bicho-mineiro (*Perileuoptera coffeella*) é a praga de maior importância para o cafeeiro, e sua ocorrência está associada a diversos fatores, tais como: elevada temperatura atmosférica, déficit hídrico, ausência de inimigos naturais (parasitoides, predadores e patógenos) e espaçamento de plantio. No entanto, ressalta-se que a precipitação e a umidade relativa do ar influenciam negativamente a população dessa praga.

A mariposa do bicho-mineiro tem o hábito de pôr seus ovos à noite; a larva eclode entre o quinto e o vigésimo primeiro dia após a postura, e penetra na folha alojando-se entre as duas epidermes, onde se alimenta, destruindo o parênquima (constrói minas). Dessa forma, as lesões causam redução da área foliar e da capacidade fotossintética, queda das folhas, menor longevidade do cafeeiro e menor produção (Figura 1).

O monitoramento da lavoura é recomendado por meio da amostragem quinzenal, e o controle realizado quando for encontrado 30% ou mais de folhas minadas nos terços médios e superior do cafeeiro.

O controle pode ser: cultural, com o uso de quebra-ventos, arborização, cultivares resistentes; comportamental, com a captura dos machos; biológico, com o uso de predadores (vespas), parasitoides e entomopatógenos; e controle químico, com a aplicação de inseticidas.

Foto: Marcelo de Freitas Ribeiro.



**Figura 1.** Mina de bicho-mineiro na folha de café.

## Broca-do-café

A broca-do-café (*Hypothenemus hampei*) é a segunda praga de maior importância econômica para o cafeeiro. Essa praga reduz o peso dos grãos, causa a queda do fruto e perda da qualidade do produto final. A broca-do-café ataca os frutos desde o estágio de chumbinho até os frutos secos. No estágio chumbinho, a fêmea fura o fruto, mas não põe os ovos (ovoposita), uma vez que o endosperma ainda está no estado leitoso. Quando o fruto já apresenta o endosperma endurecido, a fêmea faz a perfuração, normalmente, na região da coroa até alcançar a semente, onde faz a ovoposição. Após a eclosão dos ovos, as larvas se alimentam da semente (Figuras 2A e 2B).

O controle da broca-do-café pode ser: comportamental, com a captura das fêmeas em armadilhas com etanol; cultural, com o uso de maior espaçamento entre plantas, para favorecer o maior arejamento, luminosidade e menor umidade relativa; biológico, com o uso de predadores naturais (vespas); e controle químico específico.

Foto: Marcelo de Freitas Ribeiro.



**Figura 2.** Perfuração da broca-do-café na região da coroa do fruto (à esquerda) e na semente (à direita).

## Cigarras

A cigarra (*Hemiptera*) é a terceira praga de maior importância econômica. Elas sugam a seiva pelas raízes, depauperando a planta com definhamento da parte aérea, por provocar a clorose e queda precoce das folhas. Os danos são mais acentuados em épocas de déficit hídrico, podendo causar quebra de produção e perda total da lavoura.

O controle pode ser: cultural, com a remoção das plantas; biológico, com o uso de fungos entomopatógenos; físico, com o uso de armadilha sonora que atrai as fêmeas e as mata com inseticida; e químico, com a aplicação de inseticida específico granulado sistêmico.

# Manejo das principais doenças

---

*Marcelo de Freitas Ribeiro*

*Adriene Woods Pedrosa*

Algumas doenças causam danos severos aos cafeeiros, prejudicando a qualidade do produto e a produção final. Os danos devem, então, ser evitados com métodos preventivos e de controle.

## Ferrugem do cafeeiro

A ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*) é a principal doença da lavoura cafeeira por causar grande desfolha à planta e, conseqüentemente, prejuízo à produção do ano seguinte. Os sintomas são manchas de coloração amarelo-pálida na face inferior da folha com aspecto pulverulento; manchas cloróticas amareladas na face superior, limitadas pelas nervuras; seca de ramos nos ponteiros e laterais, afetando o crescimento, florescimento e o pegamento dos frutos. A ferrugem debilita a planta, tornando-a susceptível a outras pragas e doenças, favorecendo o superbrotamento e o acinturamento do caule, afetando, assim, sua longevidade (Figura 1).

Algumas condições favorecem a ocorrência dessa doença: baixa temperatura; alta umidade; ventos frios; excesso de insolação; nutrição desequilibrada ou deficiente, principalmente, em relação ao nitrogênio; deficiências hídricas severas; sistema radicular pouco desenvolvido, entre outras.

Foto: Marcelo de Freitas Ribeiro.



**Figura 1.** Sintoma da ferrugem na folha de café (acima). Detalhe das pústulas da ferrugem (abaixo).

Essa doença é disseminada pelo vento, insetos, homens, animais e pelo impacto das gotas de chuva. A ocorrência dessa doença é favorecida por temperaturas entre 20°C e 24°C, umidade do ar e ambientes sombreados, por favorecerem a germinação e penetração desse fungo através dos estômatos das folhas. Além disso, alta carga pendente, nutrição e tratos culturais também deixam as plantas mais susceptíveis à ferrugem.

A ferrugem do cafeeiro possui três etapas de evolução: a primeira, de outubro a dezembro, com baixa velocidade de ataque, mas com transferência do inóculo residual das folhas velhas para as novas; a segunda, de janeiro a março, com altas taxas de inoculação, caracterizando o período crítico de controle; e a terceira, de abril a maio, com alto índice de infecção, causando grande desfolha em junho a agosto.

O controle da doença pode ser químico ou por meio de cultivares resistentes (ver Tabela 1 do tópico Escolha de cultivares). O controle químico pode ser preventivo, com a aplicação de fungicidas protetores (calda bordalesa ou oxiclureto de cobre). Pode ser curativo, por meio da aplicação de fungicidas sistêmicos foliares (triazóis) ou suas misturas com fungicidas protetores, ou também curativo via solo, com a aplicação de produtos granulados sistêmicos.

## Cercóspora

A cercóspera ou mancha-do-olho-pardo (*Cercospora coffeicola*) está presente em todas as regiões cafeeiras do País e sua incidência está altamente correlacionada à nutrição mineral e aos fatores climáticos. Os sintomas são inicialmente pequenas manchas circulares marrom-escuras, que crescem rapidamente com centro da lesão cinza-claro e um anel variando de amarelo a roxeado com a aparência de um olho, causando queda das folhas e seca dos ramos laterais. Nos frutos sua incidência ocorre na fase de granação, permanecendo até o amadurecimento, favorecendo a formação de grãos chochos e acentuada queda de frutos (Figura 2).

Algumas condições favorecem a ocorrência dessa doença: baixa temperatura; alta umidade; ventos frios; excesso de insolação; nutrição desequilibrada ou deficiente, principalmente, em relação ao nitrogênio; deficiências hídricas severas; sistema radicular pouco desenvolvido, entre outras.

Foto: Marcelo de Freitas Ribeiro.



**Figura 2.** Sintoma de cercosporiose nas folhas do café.

O controle da cercóspora pode ser cultural ou químico. O controle cultural consiste no plantio em solo bem preparado com subsolagem, adequada correção e adubação para favorecer um bom desenvolvimento radicular. Durante todo cultivo, devem-se realizar adubações de cobertura, sendo também recomendado o uso de quebra-ventos. O controle químico deve ser realizado no período de janeiro a março, com a aplicação de fungicidas cúpricos e sistêmicos.

As lavouras jovens devem ser frequentemente monitoradas em razão da intensidade de ocorrência e da alta percentagem de desfolha, além das lesões causadas nos ramos novos. O controle sistemático das doenças deve ser realizado logo após o “pegamento” das mudas, podendo ser associado às pulverizações de micronutrientes.

## Mancha-aureolada-do-cafeeiro

A mancha-aureolada-do-cafeeiro (*Pseudomonas garçae*) é uma doença bacteriana que pode atacar planta jovens (mudas) e adultas. Os sintomas são manchas pardacentas com necrose no centro; as lesões são circundadas por um halo amarelado normalmente próximas ao limbo foliar, causando grande desfolha na lavoura; os ramos secam e apresentam coloração pardo-escuro (Figura 3). As condições favoráveis para a ocorrência dessa doença são: altitude elevada, ventos frios, granizo, frio intenso e lesões secundárias que abrem caminho para a infecção.

Foto: Marcelo de Freitas Ribeiro.



**Figura 3.** Sintoma de mancha aureolada nas folhas do café.

O controle pode ser cultural, evitando-se áreas elevadas e sujeitas a vento frio, bem como utilizando-se quebra-ventos. Já o controle químico pode ser feito com a aplicação de fungicidas cúpricos.

## Phoma ou queima

O fungo *Phoma sp.* que causa esta doença ataca folhas, flores e frutos novos, extremidades de ramos e botões florais, como também pode penetrar no ponto de abscisão das folhas. Os sintomas nas folhas são lesões irregulares de cor escura próximas ao limbo foliar, provocando o entortamento da folha (Figura 4). Também, formam-se pequenas pontuações salientes de cor marrom-clara nas folhas; os ramos secam progressivamente quando a infecção ocorre na inserção das folhas; as flores e os frutos apresentam lesões escuras, deprimidas e de aspecto úmido que causam a mumificação e queda dos frutos. Dessa forma, a incidência dessa doença causa prejuízos por reduzir a área foliar, morte de ramos produtivos, queima de inflorescência, queda de frutos e superbrotamento.

Foto: Marcelo de Freitas Ribeiro.



**Figura 4.** Sintoma de phoma nas folhas do café.

Normalmente, a phoma ocorre em áreas de elevada altitude, baixas temperaturas e elevada umidade, principalmente, quando ocorrem chuvas finas e constantes de maio a novembro. O controle da phoma pode ser cultural, evitando-se áreas desprotegidas, sujeitas a ventos frios e uso de quebra-ventos, ou controle químico, com a aplicação de fungicidas de controle.

# Manejo de nematoides

---

*Antonio Carlos Baião de Oliveira*

*Marcelo de Freitas Ribeiro*

*Adriene Woods Pedrosa*

Os nematoides são parasitas do solo que atacam o cafeeiro causando danos ao sistema radicular e, conseqüentemente, redução da produção. A disseminação dos nematoides é lenta, e comumente ocorre em reboleira, exceto quando a disseminação for feita por mudas infectadas.

Os sintomas da ocorrência de nematoides na área são mais perceptíveis em períodos de estiagem, quando se observa murcha, amarelecimento e queda gradativa das folhas, redução do crescimento e até mesmo morte das plantas. Condições adversas, como solo arenoso e com pouca matéria orgânica, bem como o clima seco e quente, podem intensificar os sintomas.

O controle de nematoides é difícil quando estes já estão instalados na área, portanto, deve-se evitar ao máximo a contaminação de lavouras novas ou de áreas já cultivadas com café. Recomenda-se a implantação da lavoura em áreas livres de nematoides; plantio de mudas sadias e evitar que pessoas, implementos ou máquinas vindas de áreas contaminadas acessem as novas áreas.

No caso de plantio em áreas contaminadas, deve-se identificar a espécie e a raça de nematoide de forma a usar cultivares resistentes (ver Tabela 1 do tópico Escolha de cultivares), ou fazer o pousio da área sem a presença de plantas por no mínimo 2 anos, ou também fazer rotação de culturas de ciclo anual que não sejam hospedeiras ao nematoide identificado, como braquiária, amendoim forrageiro e crotalária.

O controle químico não é comum, uma vez que seu efeito é paliativo, já que reduz temporariamente a população de nematoides.

### *Meloidogyne* sp.

O gênero *Meloidogyne* sp. é o de maior importância para o cafeeiro, pois possui espécies que formam galhas, tais como: *M. exigua*, *M. incognita*, *M. coffeicola* e *M. paranaenses*. Após a eclosão dos ovos, somente o estágio juvenil J2 é capaz de iniciar o parasitismo em raízes novas. A espécie *M. exigua* forma galhas arredondadas, pequenas e visíveis, porém, mesmo não sendo a mais agressiva, é a que causa de maiores prejuízos por sua ampla disseminação. Algumas cultivares de café arábica apresentam tolerância ou resistência a essa espécie (ver Tabela 1 do tópico Escolha de cultivares), e práticas culturais adequadas tornam possível a condução da lavoura de forma rentável. No entanto, a severidade é mais acentuada em lavouras novas, tornando difícil o estabelecimento da cultura.

### *Pratylenchus* sp.

O gênero *Pratylenchus* sp. causa lesões escuras nos tecidos das raízes durante sua movimentação e parasitismo. Há oito espécies de *Pratylenchus*, porém, apenas o *P. coffeae* tem maior disseminação e importância econômica e é mais frequente nos solos do estado de São Paulo. Após a eclosão dos ovos, todos os estágios de vida são capazes de iniciar o parasitismo em raízes novas. Os nematoides *P. coffeae* em solo arenoso causam baixo desenvolvimento radicular, tornando o cultivo dispendioso.

# Qualidade de bebida, colheita e pós-colheita

---

*Sammy Fernandes Soares*

*Juarez de Sousa e Silva*

*Sérgio Maurício Lopes Donzeles*

*Marcelo de Freitas Ribeiro*

*Williams Pinto Marques Ferreira*

A produção de café de boa qualidade representa, atualmente, a melhor alternativa para a cafeicultura brasileira, principalmente quando o foco é a viabilidade econômica dessa atividade. O café é um produto que tem o seu valor estreitamente relacionado com os aspectos qualitativos, participando de um mercado cada vez mais exigente em qualidade.

Uma das principais características de um café de qualidade é aquela de possuir propriedades organolépticas desejáveis. No Brasil, a maioria dos cafeicultores prepara seus cafés pelo processo denominado via seca, obtendo o café de terreiro. Por esse processo, a qualidade final do produto pode ser afetada por diferentes fatores, como: região de produção, condições climáticas, presença de certos microrganismos.

Os cafés despolpados, por sua vez, quando bem preparados, apresentam invariavelmente, na classificação qualitativa, bebida suave, mole ou estritamente mole, seja qual for a região de produção. O fruto de café no estágio de maturação cereja, da espécie *Coffea arabica* L., quando ainda na árvore, é a matéria-prima ideal para a obtenção de um café de qualidade superior. Requer um cuidado todo especial no seu preparo, a fim de que sejam preservadas as suas qualidades. Da colheita ao armazenamento, o preparo do café envolve numerosas operações e de sua execução racional depende a obtenção de um produto que reúna as características de tipo e de qualidade exigidas para a sua boa comercialização.

Os fatores importantes que afetam a qualidade da bebida do café são: grau de maturação, cultivar, tempo decorrido entre a colheita e o início da secagem, temperatura e velocidade de secagem.

O valor do café no mercado é definido em razão da qualidade que o produto apresenta, determinada em uma amostra representativa de um lote. Este, por sua vez, é classificado em razão da forma, tamanho e aspecto dos grãos, defeitos presentes, quantidades de impurezas e pela classificação sensorial da bebida. As melhores bebidas são obtidas dos frutos maduros ou cerejas. Assim, para produzir um café especial, com alto valor de mercado, é preciso ter cuidados especiais na colheita e no processamento dos frutos, sobretudo daqueles maduros, bem como na secagem do café.

## Colheita

Antes de iniciar a colheita, devem-se limpar os equipamentos e toda a estrutura de colheita, processamento e armazenamento, providenciando sua higienização e os reparos que se fizerem necessários. A colheita do café deve ocorrer antes da queda do fruto ao chão. Cafés que permanecem muito tempo na árvore ou no solo têm maiores chances de se tornarem grãos pretos ou ardidos e, juntamente com os verdes, são considerados os piores defeitos, de acordo com os parâmetros de classificação utilizados para a definição do tipo do produto.

A maturação dos frutos depende de alguns fatores como altitude e temperatura atmosférica, pois quanto maior a altitude, mais longo será o período de amadurecimento. Deve-se iniciar a colheita quando a maioria dos frutos estiver madura, cerca de 5% a 20% de grãos verdes, com o auxílio de pano ou peneiras, começando pelos talhões em que a maturação estiver mais adiantada (Figura 1). Os lotes de frutos assim colhidos não devem ser misturados aos de varrição. Para os agricultores que não possuem descascador, deve-se fazer a colheita seletiva ou catação apenas dos frutos maduros, o que exige mais mão de obra, sendo, portanto, mais apropriada para a cafeicultura familiar.

Foto: Sammy Fernandes Soares.



**Figura 1.** Café no ponto de maturação ideal para colheita.

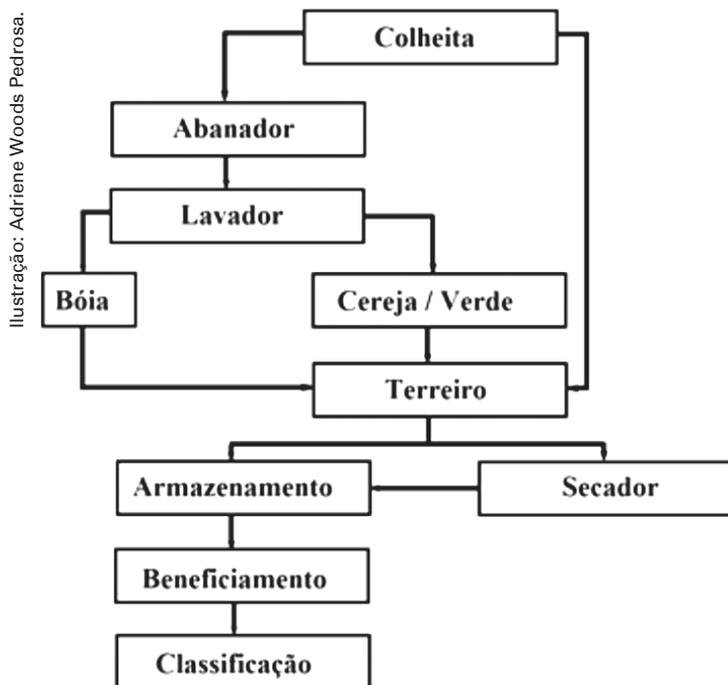
No final da colheita, é importante passar novamente pela lavoura recolhendo os grãos que permaneceram nos pés ou que estiverem caídos no chão, isso ajuda a evitar a infestação por broca na próxima safra.

## Pré-limpeza e limpeza

A operação de pré-limpeza consiste na remoção de impurezas, como folhas, ramos e paus, por meio de peneiramento manual ou abanação, para retirada dessas impurezas. Essa matéria orgânica deve, de preferência, ser deixada na própria lavoura para ser utilizada como adubo orgânico, bem como para que não se torne foco de contaminação nas unidades de processamento. Depois de abanado, o café, ainda na lavoura, deve ser recolhido em sacos de ráfia, de preferência novos, que devem permanecer com as bordas enroladas para fora até a altura do enchimento, e colocados à sombra, aguardando no máximo 4 horas até ser transportado para o local do processamento, evitando, assim, fermentações indesejáveis.

O lavador/separador deve ser usado para eliminar as impurezas e separar os frutos secos dos verdes e cerejas por diferença de peso.

Até esse ponto do processo denominado via seca (Figura 2), é obtido o café de terreiro ou café da roça. Por esse processo, a qualidade final do produto pode ser afetada por diferentes fatores, como zonas ecológicas de produção, condições climáticas e presença de microrganismos.



**Figura 2.** Fluxograma das etapas do processamento do café por meio de via seca.

A limpeza deve ser feita no campo e complementada na unidade de processamento, mediante abanação e peneiramento, removendo-se ramos e folhas (Figuras 3 e 4). Segue-se a lavagem, operação em que se removem fragmentos de ramos e folhas e sujeiras aderidas aos frutos. A lavagem possibilita também separar o “café bóia” dos frutos cerejas e verdes, que são conduzidos para o descascador, no qual os frutos cerejas são descascados e separados dos verdes. Para completar o processamento é comum remover parte da mucilagem que fica aderida ao café após o descascamento.

Foto: Juarez Sousa e Silva.



**Figura 3.** Máquina para separar folhas do fruto no campo (à esquerda). Lavadora portátil de café (à direita).

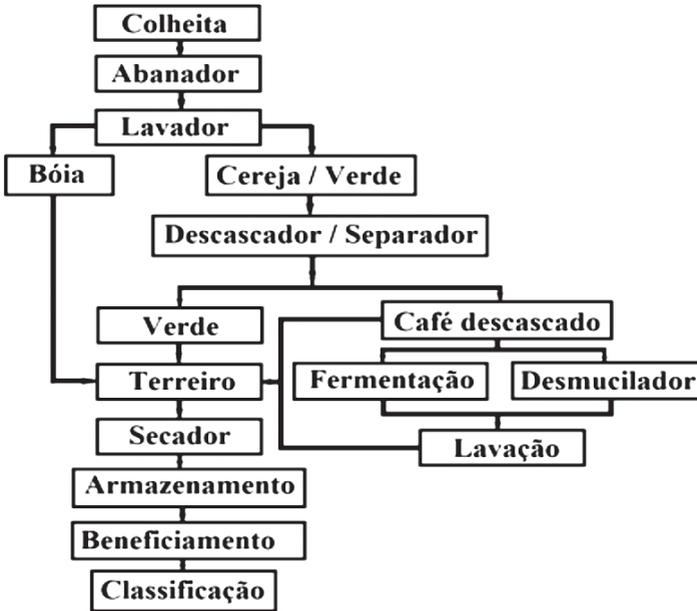
Fotos: Marcelo de Freitas Ribeiro.



**Figura 4.** Máquina de pré-limpeza de café (à esquerda);lavador de café (no centro) e descascador de café (à direita).

Para a produção de café do tipo cereja descascado – processamento via úmida (Figura 5) –, após a lavagem os frutos verdes e cereja devem ser passados pelo descascador, onde serão separados os frutos verdes e removidas as cascas apenas dos frutos maduros. Em seguida, seca-se o grão com a mucilagem aderida ao pergaminho, o que dará origem a cafés de baixa acidez, características do preparo natural, sabor adocicado e aroma intenso, ou seja, esse método de preparo confere ao café um grande potencial de mercado.

Ilustração: Adriene Woods Pedrosa.



**Figura 5.** Fluxograma das etapas do processamento do café por meio de via úmida.

Na obtenção do café do tipo cereja despulpado e desmucilado, o restante da mucilagem, aderida ao pergaminho, é retirado mecanicamente em desmucilador ou em tanque de fermentação. Os cafés processados por via úmida, quando bem preparados, apresentam invariavelmente, na classificação qualitativa, bebida suave, mole ou estritamente mole, seja qual for a região de produção. O processamento dos frutos do cafeeiro, para se obter o café cereja descascado, envolve as operações de limpeza sem água; lavagem, descascamento e remoção da mucilagem, nas quais a água é utilizada e a ela se juntam vários resíduos, gerando a “água do processamento do café” (APC).

A remoção das impurezas e a separação dos frutos em diferentes lotes de café (boia, verde e cereja) permitem adequar o processo de secagem, de modo a reduzir o tempo e o custo dessa operação, e assim conferir maior valor ao café. Diante da perspectiva de redução de custos e agregação de valor ao produto, vem aumentando o número de cafeicultores interessados em produzir o “café cereja descascado”. Entretanto, o processamento do café cereja descascado consome muita água e gera APC, rica em material

orgânico, com potencial de poluir o ambiente. Para usufruir das vantagens que a produção de café cereja descascado possibilita, é fundamental minimizar o gasto de água e a geração de APC no processamento do café cereja descascado.

## Reúso e destinação da água do processamento do café

Para processar um litro de frutos de café, são gastos cerca de 3 L a 5 L de água e, para produzir um saco de café beneficiado, são gastos 480 L de frutos; considerando-se essas relações, pode-se deduzir que, para se obter um saco de café beneficiado, são gastos de 1.350 L a 2.500 L de água. A reutilização da APC no processamento é uma opção para reduzir o gasto de água, principalmente em unidades mais antigas que operam com equipamentos tradicionais.

Para reutilizar a APC, é preciso remover parte dos resíduos sólidos nela contidos, a fim de facilitar o fluxo e evitar entupimentos na rede hidráulica da unidade de processamento. Na maioria dos casos, a remoção é feita em um tanque de decantação, de onde a água é bombeada para uma caixa de reúso, sendo, então, reutilizada no descascador. Nesse caso, removem-se apenas os resíduos mais densos que a água; os mais leves e aqueles com densidade próxima à da água não são removidos e podem entupir o “esguicho” do descascador.

No mercado há máquinas de várias marcas, denominadas filtro, separador ou regenerador, as quais dispõem de uma peneira de malha fina capaz de remover impurezas muito pequenas. Essas máquinas devem ser posicionadas após o tanque de decantação, pois grande parte dos resíduos já é removida, reduzindo-se o consumo de energia. Um sistema de remoção de resíduos, denominado “sistema de limpeza da água do processamento do café” (SLAP), é formado por um conjunto de caixas e peneiras, que associa os processos de decantação e peneiramento e pode ser construído na propriedade. Esse sistema foi desenvolvido pela Embrapa Café, em parceria com a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig) e o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). O SLAP compõe-se de três caixas de decantação, de 1.000 L, interligadas por tubos de PVC de 100 mm e duas

peneiras cilíndricas, sendo a primeira com abertura das malhas de 1,51 mm e a segunda de 1,00 mm, ambas com 1,0 m de comprimento e 0,22 m de diâmetro, dispostas de modo inclinado após a saída da água da terceira caixa (Figuras 6 e 7).

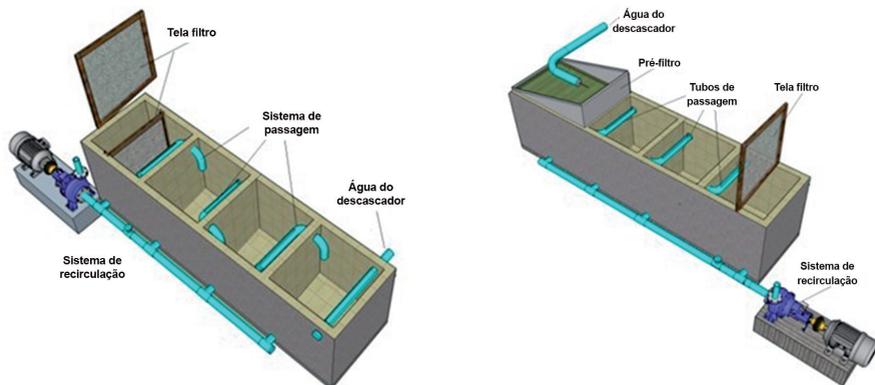
Foto: Marcelo de Freitas Ribeiro.



**Figura 6.** Sistema de limpeza da água do processamento com as caixas de decantação.

A água do processamento do café gerada na unidade entra pela parte superior da primeira caixa e flui para as seguintes através dos tubos de PVC, em forma de L, que captam a água a 0,30 m do fundo da caixa antecedente. Tais tubos são fundamentais para remover as impurezas menos densas que a água, as quais flutuam e ficam retidas na superfície das caixas, enquanto as mais densas decantam no fundo. Após passar pelas caixas de decantação, a APC passa pelas peneiras e cai em um reservatório de onde é bombeada para a caixa de reúso, sendo, então, reutilizada (Figuras 7A e 7B). As peneiras removem impurezas com dimensões suficientes para causar o entupimento do “esguicho” do descascador.

Ilustração: Juarez Sousa e Silva.



**Figura 7.** Sistema de limpeza da água de processamento do café (SLAP), detalhes das peneiras (à esquerda) e a adição de um peneirão auxiliar (à direita).

## Secagem

Dentre as operações de preparo de café, a secagem é de grande importância, uma vez que pode influenciar diretamente a qualidade da bebida e o aspecto final do produto. O processo de secagem pode ser classificado em dois sistemas: secagem natural e secagem artificial. A secagem natural é caracterizada pela secagem do produto na própria planta, sem a interferência do homem, e a artificial, pela utilização de processos manuais ou mecânicos, com o uso de ventilação natural ou forçada. Como exemplo de secagem artificial com ventilação natural tem-se o uso de terreiro, secadores solares rotativos, entre outros.

Qualquer que seja o método de secagem, devem ser ressaltados os seguintes pontos para se obter êxito no processo de pós-colheita do café: evitar fermentação antes e durante a secagem; evitar temperatura excessivamente elevada durante a secagem, pois o café tolera a temperatura da massa de no máximo 40 °C.

No Brasil, segundo os aspectos tecnológicos envolvidos, são utilizados basicamente três métodos para secagem de café: secagem em terreiro, secadores mecânicos e secagem combinada.

## Secagem em terreiros

A secagem em terreiros é o método mais utilizado pelos produtores, pelo menos em uma fase do processo de secagem. Entretanto, a baixa taxa de secagem, a exposição do produto a agentes biológicos e a possibilidade de ocorrência de condições climáticas desfavoráveis durante a colheita ou demais etapas pós-colheita podem favorecer o ataque de microrganismos e influenciar diretamente a qualidade do produto.

Alguns cuidados devem ser observados no uso dos terreiros, como cercar e higienizar, não misturar lotes diferentes de café. O ideal é esparramar o café sem deixar um fruto de café sobre o outro, e não virar o café com equipamentos mecânicos, tais como motos, nos primeiros dias para não descascar o café natural. Caso não seja possível, esparramar o café, de preferência lavado, no mesmo dia da colheita, em camadas finas de 3,0 cm a 5,0 cm, e formar minileiras com a utilização do rodo enleirador manual para pequenas áreas (Figura 8). Já para grandes áreas de terreiro, esse método pode ser feito com o uso de uma motocicleta ou microtrator (Figura 9). Em todos os casos, o operador deve cuidar para que parte do terreiro seja raspada, de modo que fique exposto ao sol, a fim de propiciar indiretamente a secagem do café na próxima virada. Ao abrir as leiras de café, o operador deve ter sempre o cuidado com a orientação ou posição do sol. As leiras de café devem ficar paralelas ou no mesmo sentido da sombra do operador.

Foto: Juarez Sousa e Silva.



**Figura 8.** Manejo do terreiro nos primeiros dias de secagem do café (à esquerda) e bico de pato enleirador de café (à direita).

Foto: Sérgio Maurício Lopes Donzeles.



**Figura 9.** Equipamento raspador-enleirador de café (à esquerda) e revolvimento do café no terreiro (à direita).

A secagem rápida do café evita a podridão e a fermentação, por não haver tempo para o desenvolvimento de microrganismo. O café exposto em terreiro por muitos dias sem secar tende a apodrecer por causa da alta umidade do ar, da falta de insolação e de arejamento e, principalmente, em razão da ação de microrganismos que podem ter sido inoculados na polpa pela mosca das frutas.

A partir da meia seca (ponto em que ele não se adere à mão quando apertado), deve-se enleirar o café. Essa operação é muito importante, pois o grão de café em coco ou em pergaminho tem a propriedade de trocar calor entre si, proporcionando homogeneidade na secagem. Essa operação deve ser feita por volta das 15 horas e, se possível, cobrir os grãos com saco de juta e, por cima deste, ser colocada uma lona plástica. No dia seguinte, por volta das 9 horas, quando o terreiro estiver quente e a umidade relativa do ar adequada, o café deve ser espalhado e movimentado até as 15 horas, quando devem ser novamente amontoados e cobertos. Esse processo continua até a secagem final, quando o café frio é recolhido para a tulha, pela manhã, com 11% a 12% de teor de água.

## Secagem em estufa

A estufa permite a secagem de grandes quantidades de café, em regiões com dificuldades de encontrar terrenos planos próprios para construção dos terreiros tradicionais, bem como em locais com elevadas umidades relativas durante as noites e nas primeiras horas da manhã, com risco de formação de orvalho e reumedecimento do café seco (Figura 10).



**Figura 10.** Estufa de cobertura plástica para secagem de café.

Nesse processo de secagem, cuidados especiais devem ser adotados, tendo em vista os riscos de se atingir temperaturas excessivamente elevadas no interior da estufa. Recomenda-se que sejam mantidas as laterais da estufa abertas quando estiver secando o café, para que ocorra maior ventilação no seu interior, a fim de diminuir o tempo da secagem, evitar o aumento da temperatura e a retenção da água evaporada da secagem do café no interior da cobertura da estufa.

## Secagem em terreiro suspenso

O terreiro suspenso ou tipo telado suspenso tem sido empregado com sucesso nos principais polos da cafeicultura nacional (Figura 11). Como os grãos não ficam em contato direto com o piso do terreiro, há uma menor chance de serem contaminados por microrganismos indesejáveis, além de reduzir injúrias causadas aos frutos, normalmente provocadas pelo manuseio do café no terreiro tradicional. Outras vantagens citadas são a não contaminação por animais domésticos, a redução da mão de obra para a secagem e o custo de implantação.

Foto: Adriene Woods Pedrosa.



**Figura 11.** Terreiro suspenso para secagem do café.

O período de pré-secagem em terreiro para café da roça ou natural pode variar de três a sete dias, e para o café descascado, de dois a três dias. A não realização desta etapa implica na formação de aglomerados de grãos pela presença de mucilagem ao longo da secagem mecânica que dificultam a homogeneização do produto.

## Secagem mecânica

A secagem mecânica consiste em submeter os grãos ou sementes à ação de uma corrente de ar aquecido, 10 °C acima da temperatura ambiente, que atravessa a massa de grãos e sai do secador com temperatura menor e umidade relativa mais elevada. Essa é uma operação cara, entretanto, apresenta vantagens com relação à secagem natural, pois pode ser processada independentemente das condições de clima, permitindo programar as operações com antecedência. Como o processo é mais rápido que o realizado ao sol, o intervalo de tempo entre a colheita e a operação de secagem é reduzido, minimizando a possibilidade de desenvolvimento de fungos.

Algumas recomendações devem ser seguidas durante a secagem mecânica, como formar lotes homogêneos, operar o secador a plena

carga, usar fornalha a lenha de fogo indireto ou de carvão de fogo direto e não deixar que a temperatura de secagem da massa de café (com o sistema de ventilação desligado pelo tempo de 5 minutos) ultrapasse 40 °C. Se houver alta percentagem de frutos verdes, a temperatura não poderá ultrapassar 30 °C e, em caso de cereja descascado, não pode ser acima de 40 °C, pois a secagem mais lenta favorece a uniformização do produto.

Deve-se cuidar para não secar o café abaixo do teor de água recomendado (11% a 12% em base úmida ), pois a seca excessiva provoca perda de peso e quebra dos grãos no beneficiamento, além do maior consumo de energia e de mão de obra. Ao terminar a secagem, deve-se esperar que os grãos esfriem para que sejam armazenados.

Assim, para a obtenção de café de boa qualidade, é necessário estabelecer um controle da temperatura da massa, principalmente quando o café apresentar teor de água inferior a 33% em base úmida, levando-se em consideração que a temperatura da massa de grãos aumenta com a redução de umidade, podendo se igualar à temperatura do ar de secagem. Essa tendência é causada pela dificuldade de migração da umidade das camadas mais internas para a superfície dos grãos.

## Terreiro secador

O terreiro secador, ou terreiro híbrido, visa contornar as dificuldades da secagem em terreiros convencionais. Esse é um terreiro semelhante ao convencional feito de concreto, no qual se adapta um sistema de ventilação com ar aquecido por uma fornalha, para a secagem do café em leiras. Cada módulo do terreiro secador possui área de 3,0 m por 15,0 m, podendo ser subdividido em três partes iguais (Figura 12).

Na direção do comprimento, o terreiro secador é dotado de uma tubulação principal (central ou lateral) para fornecimento de ar a pontos específicos do terreiro. Esse sistema reduz o tempo de secagem de 20 dias (tempo médio de secagem na região das Matas de Minas) para 5 dias, equivalendo a secagem em um terreiro convencional de 600 m<sup>2</sup> a 700 m<sup>2</sup>.

Foto: Adriene Woods Pedrosa.



Foto: Juarez Sousa e Silva.

**Figura 12.** Tela de distribuição do ar em terreiro secador (à esquerda) e terreiro secador com as leiras de café (à direita).

Diferentemente da maioria dos secadores mecânicos, o terreiro secador pode dispensar a pré-secagem em terreiros quando as condições climáticas não forem favoráveis, bem como ser usado como pré-secador em sistemas mais complexos. Na maioria dos secadores mecânicos comercializados, a secagem do café logo após a colheita ou recém-saído do lavador (alto teor de umidade) é altamente prejudicada em razão da dificuldade de escoamento do produto dentro do secador. Uma prática recomendada é secar o café em terreiros ou pré-secadores até o teor de água de 35% a 40%, sendo a secagem continuada em secador mecânico até o ponto de armazenagem, quando é alcançada a umidade de comercialização de 11,5%.

## Secador rotativo

O secador rotativo é formado por um cilindro tubular horizontal ou ligeiramente inclinado que gira em torno do seu eixo longitudinal (Figura 13). No caso de um secador contínuo, o produto úmido chega à parte mais elevada do tambor através de um transportador e sai na parte mais baixa por gravidade. O ar de secagem é introduzido no tambor no mesmo sentido ou no sentido contrário à trajetória do produto, em caso de secadores inclinados. Também há o tambor não inclinado, no qual o fluxo de secagem é injetado numa câmara situada no centro do tambor e atravessa a massa do produto em sentido perpendicular ao eixo do secador.

Foto: Sammy Fernandes Soares.



**Figura 13.** Secador rotativo.

As vantagens desse sistema são: a uniformidade de secagem e o funcionamento como máquina de pré-limpeza no caso do café natural. As desvantagens são: baixa eficiência energética; alto custo de investimento e alta incidência de danos mecânicos ao produto.

## Secador-caixa

O secador de camada fixa, composto de câmara de secagem e câmara plenum circulares, separadas por uma chapa perfurada, fornalha de fogo direto, ciclone e ventilador centrífugo, foi desenvolvido no início da década de 1980 na Universidade Federal de Viçosa (UFV). O secador de camada fixa (Figura 14), com as câmaras de secagem e plenum retangulares, denominado secador-caixa, despertou inusitado interesse e foi construído em grande número pelos cafeicultores da região das Matas de Minas, em função do baixo custo, menor demanda de mão de obra para efetuar a secagem e a possibilidade de obtenção de um produto de qualidade.

Foto: Sammy Fernandes Soares.



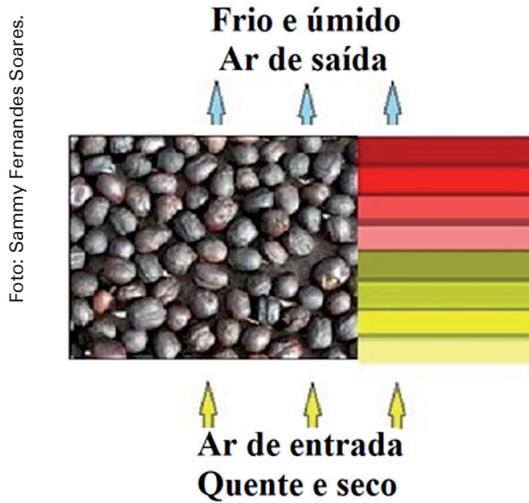
**Figura 14.** Secador-caixa, com fundo de tela de arame (à esquerda), fornalha de fogo indireto (ao centro) e ventilador centrífugo (à direita).

Os secadores do tipo caixa construídos na região das Matas de Minas têm a estrutura similar àquela do secador de camada fixa desenvolvido na UFV, com algumas adaptações, destacando-se:

- Câmara de secagem retangular que condiciona uma distribuição do ar de secagem menos uniforme.
- Predominância de ventiladores axiais com menor capacidade de pressionar o ar de secagem que os ventiladores centrífugos. Foi constatado também que o processo de secagem era muito variável, notadamente no que se refere à altura da camada de café na câmara de secagem, entre 60 cm e 100 cm, e ao seu revolvimento.

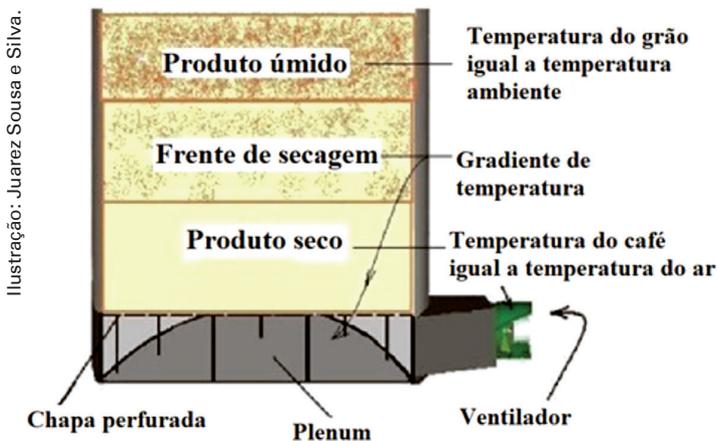
O alto número de defeitos e a baixa qualidade da bebida do café seco em secadores do tipo caixa na região das Matas de Minas podem ser explicados pelas condições do café posto para secar, com alta proporção de frutos verdes e impurezas, e pelo processo inadequado de secagem, com ventilação insuficiente, camada de café na câmara de secagem muito alta e revolvimento aquém do necessário.

Ao atravessar a camada total de café e cada camada fina, o ar vai resfriando e sendo umidificado pela água liberada dos grãos da camada fina anterior. Assim, na Figura 15, cada camada apresenta uma umidade diferente, e é representada por cores, em que a cor amarelo-clara representa grãos mais secos e quentes e a cor vermelho-escura, grãos mais úmidos e frios.



**Figura 15.** Comportamento do ar no secador de camada fixa.

Dependendo da temperatura do ar de secagem, do fluxo de ar empregado, da umidade inicial do café e da altura da camada dentro da “caixa”, a secagem ocorre de acordo com uma faixa ou frente que se desloca de baixo para cima. Os projetistas de secador chamam essa faixa de “frente de secagem”, conforme esquematizado na Figura 16.



**Figura 16.** Comportamento da frente de secagem em secador de camada fixa.

Caso a variação de umidade entre os grãos aumente, o café apresentará um dos mais sérios defeitos, que é a “torra má”. Na Figura 17 (à esquerda), observa-se que os grãos são inferiores ao café mostrado na Figura 17 (à direita), que é de boa qualidade. Na Figura 17 (à esquerda), nota-se, claramente, a quantidade de grãos passados na torra, ou seja, com aspecto queimado, fato esse que não é bom.

Fotos: Juarez Sousa e Silva.



**Figura 17.** Torra dos grãos de café em função do tipo de secagem, com a secagem desuniforme dos grãos (à esquerda) e secagem homogênea dos grãos (à direita).

Se o operador parar o secador quando as amostras retiradas das camadas superiores estiverem com 12% de umidade, ele descarregará o secador com a massa de café apresentando umidade média de 9,5%, com gradiente de umidade de cinco pontos percentuais (cinco pontos de umidade entre a primeira e última camada fina), uma vez que as camadas não revolvidas secam com diferentes umidades.

Considerando que o operador retire amostras com cuidado e de todas as camadas do “secador-caixa” e que interrompa a secagem quando a umidade média das camadas atingirem 12%, nesse caso, as camadas superiores poderão estar com umidade superior a 18%, portanto, “é impossível alterar um processo físico”. Depois de uma análise criteriosa, são grandes as chances de o classificador desaprovar o café seco dessa forma. Deve-se lembrar que os determinadores de umidade não medem a umidade de grãos individualmente, mas somente fornecem o valor médio da amostra. Uma secagem desuniforme só será notada durante o beneficiamento e, principalmente, na torra do café que é feita por ocasião da classificação por bebida.

## Secagem com ar natural

O processo de secagem à baixa temperatura é normalmente realizado em silo com fundo perfurado (Figura 18), no qual o produto é secado e armazenado ao mesmo tempo. O fluxo de ar mínimo recomendado e a profundidade máxima da camada de grãos no silo dependem da umidade inicial do produto e das condições ambientais.

Fotos: Juares Sousa e Silva.



**Figura 18.** Tulhas de café: com sistema de ventilação para secagem em silos em baixas temperaturas (à esquerda); visão superior do café na tulha ventilada (à direita).

Para a utilização da secagem com ar natural, a umidade inicial do produto não deve ser muito elevada, sendo recomendada a faixa entre 18% e 20% em base úmida. Portanto, é preciso que se faça uma secagem parcial rápida (pré-secagem) para, então, ser feita a secagem com ar natural. A configuração entre os dois métodos de secagem é conhecida como secagem em combinação.

## Armazenamento

O armazenamento inadequado do café é uma das principais causas de perdas qualitativas e quantitativas do produto. O armazenamento em tulhas ou sacarias normalmente não possui controle adequado de temperatura e umidade relativa do ar, o que favorece a rápida perda da qualidade do grão. Porém, o armazenamento em sacaria de juta permite a separação dos lotes, além de facilitar o acesso, a inspeção e amostragem do café, bem como a circulação de ar sobre a sacaria. Já o armazenamento em tulha (a granel) permite a mecanização e, conseqüentemente, a redução da mão de obra, quando comparado ao método tradicional de armazenamento.

Após a secagem, o café deve ser armazenado na forma de “coco” ou “pergaminho” e permanecer na tulha por, no mínimo, 30 dias antes da comercialização. A tulha deve ser construída em madeira ou alvenaria revestida com madeira, em locais ensolarados, ventilados e bem drenados. Deve ser limpa, seca, fresca, com pouca luminosidade e possuir repartições para a separação dos diferentes lotes.

Outros produtos não devem ser armazenados junto com o café, que deve ser beneficiado apenas por ocasião da comercialização. O café beneficiado deve ser colocado em sacaria de juta limpa. O excesso de umidade durante o armazenamento favorece a formação de mofo e o branqueamento dos grãos. O preço do café depende do aspecto geral dos grãos, da peneira, da cor e, principalmente, do tipo e da bebida.

O armazenamento do café em sacarias requer a construção de armazéns que devem ter alguns pontos criteriosamente observados, entre os quais se destacam:

- Portas em números e locais tecnicamente escolhidos, para facilitar as operações de carga e descarga.
- Portas frontalmente ou alinhadas em paredes opostas.
- Pé-direito com altura mínima de 5,0 m.
- Paredes lisas, evitando-se reentrâncias e terminando em “meia cana” junto ao piso e nunca em ângulo reto.
- Fechamento lateral das paredes junto ao piso e à cobertura, para evitar o acesso de roedores, pássaros e insetos no interior do armazém; colocação de aberturas laterais de ventilação, protegidas por estruturas de telas e com aberturas reguláveis.
- Lanternins tecnicamente dispostos para a boa circulação do ar natural.
- Telhas transparentes amarelas para melhorar a iluminação natural (mínimo 8% da área coberta).
- Piso impermeável de concreto que esteja, no mínimo, a 40 cm acima do solo.
- Construção, em cada porta, de marquises para carga e descarga do café em dias chuvosos.
- Instalação de sistema de prevenção e combate a incêndios.

# Administração da propriedade cafeeira

---

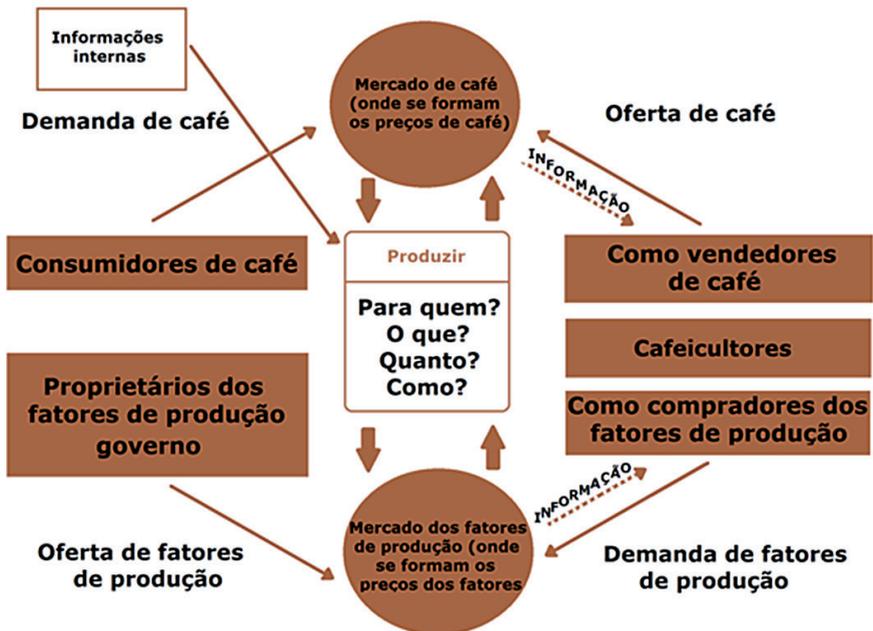
*José Luís dos Santos Rufino*

Em um mundo cada vez mais competitivo, dinâmico e influenciado por constantes inovações nos processos produtivos e comerciais, o conhecimento e a arte de administrar são fatores determinantes para o sucesso de um empreendimento, independente do seu tipo (comercial, industrial, prestadora de serviço ou agrícola), assim como do seu porte ser pequeno, médio ou grande. Nesse contexto, a administração tem sido definida como ato de organizar, de forma racional e sustentável, os vários processos necessários para alcançar os objetivos empresariais de reduzir os custos operacionais e maximizar as receitas recebidas.

Na cafeicultura, em que os empreendimentos estão focados na produção sustentável de café, as funções de planejamento, organização, direção e controle – premissas básicas da administração – precisam ser executadas considerando-se a inserção da atividade cafeeira na economia, com a identificação do circuito das atividades interligadas, os potenciais fornecedores, os canais de distribuição, seus consumidores e, a partir daí, decidir como obter e utilizar os recursos financeiros, tecnológicos, materiais e humanos para alcançar os resultados desejados.

O complexo processo de inserção da cafeicultura no universo econômico (Figura 1), apresenta um modelo composto por quatro componentes: o mercado de produto, o mercado de fatores, os consumidores e as empresas. A partir desse conjunto, descrevem-se as possíveis inter-relações entre esses elementos, destacando a cafeicultura no âmbito do agronegócio café.

O cafeicultor participa de dois mercados distintos (Figura 1), no mercado onde oferta seu café, seu parceiro, ou seja, o demandante do produto é o consumidor; no mercado onde o cafeicultor tem o abastecimento de fatores de produção, onde ele é o demandante e, seu parceiro os detentores do trabalho – as famílias – e os proprietários dos insumos, como defensivos, adubos, máquina e equipamentos etc. Entre os ofertantes de serviço, é importante destacar a participação do governo, que deve atuar como fornecedor de informação e de serviços, apoiar a inovação tecnológica e fornecer infraestrutura como estradas, portos, eletricidade, segurança etc.



**Figura 1.** Modelo ilustrativo das relações econômicas na produção de café.

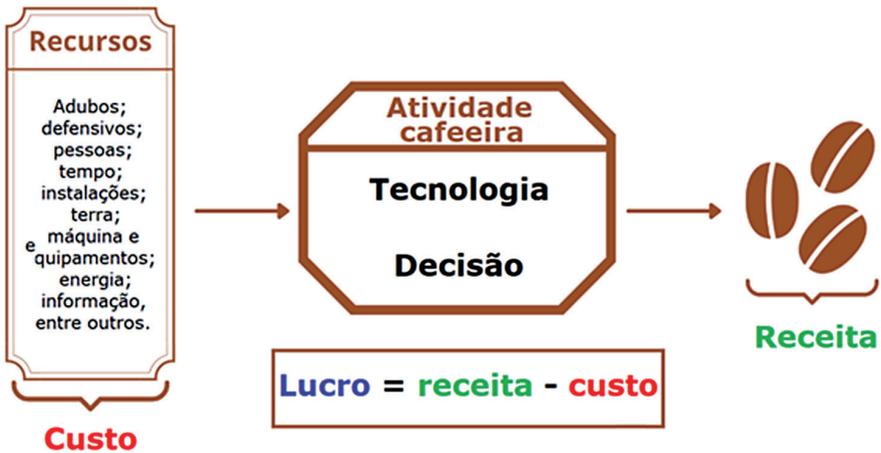
Fonte: Rufino e Silva (2015).

## O objetivo da cafeicultura

Considerando o universo anteriormente descrito, a típica empresa produtora de café tem por objetivo construir um empreendimento gerador de lucro ao longo dos anos. Ou seja, conduzir uma atividade produtiva sustentável, obedecendo os procedimentos legais pertinentes, mitigando os impactos ao ambiente, respeitando as pessoas envolvidas no trabalho e fornecendo um café saudável e de qualidade, sempre a preços compatíveis

com o mercado e em sintonia com as possibilidades e o bem-estar dos consumidores.

Tendo em mente esse objetivo e o esquema das relações econômicas da cafeicultura no agronegócio, a atividade cafeeira pode ser esquematizada considerando no centro a atividade produtiva e, o cafeeiro precisa utilizar as tecnologias mais apropriadas e tomar decisões sobre o que, o quanto, como e para quem produzir. Isso envolve a utilização do conjunto de recursos (adubos, defensivos, pessoas, tempo etc.) na realização do processo operacional. Quais, o quanto e como utilizar esses recursos, representa o custo de produção da atividade (Figura 2) A saída desse processo é representada pelo bem-produtivo, no nosso caso o café, o que é definido pela qualidade, quantidade e tecnologia, empregadas no processo de produção e que, quando multiplicado pelo preço de venda, representa a receita da atividade.



**Figura 2.** Esquema das relações que caracterizam a atividade cafeeira como usuária de recursos e geradora de receitas.

O processo administrativo é o responsável por orientar a execução das atividades do cafeeiro. Seu desempenho é balizado pelas informações coletadas em ambos os lados desse fluxo, além é claro, dos dados que o produtor coleta dentro da sua unidade de produção. Deve-se gerenciar o uso dos recursos de maneira eficaz, e fazer a comercialização do produto de maneira a maximizar suas receitas.

Este processo é complexo, pois é necessário exercer múltiplas e complementares funções. Nas sondagens ao mercado de serviços e insumos, é preciso decidir sobre qual produto adquirir, em que quantidade e em que oportunidade, sempre tendo em vista a compatibilidade com o sistema de produção adotado, o que é o cerne da questão. Além disso, deve ficar de olho no mercado de produtos, para sim decidir sobre: como, para quem, quanto e qual a logística de comercialização de seu produto. Ou seja, o cafeicultor tem que trabalhar com uma equação, aparentemente simples, mas que por trás da qual está toda a complexidade de gestão descrita anteriormente.

Lucro = receita – custo + (S),

em que S = sustentabilidade

Em uma atividade sustentável, sabe-se que o lucro tem que ser positivo, a não ser que seja executada por diletantismo, por puro gosto, o que é entendível, mas não é nosso caso. O empresário tem uma atividade econômica, portanto, um negócio. Assim, ele trabalha procurando um aumento da receita ou buscando meios para conseguir um decréscimo dos custos e, quase sempre, em ambas as partes.

## Aumento da receita

Para melhor análise, pode-se separar a receita em dois componentes: preço do café e quantidade produzida de café. já que ela – a receita - é a multiplicação dessas duas importantes variáveis, podendo ser assim expressa:

$$R = P_c \times Q_c$$

em que: R= receita da atividade cafeeira

$P_c$ = preço médio de venda do café

$Q_c$ = Quantidade de café vendida

Se o objetivo é aumentar a receita, deve-se buscar- preços mais remuneradores ou procurar- aumentar a quantidade vendida. A estratégia mais comum é buscar trabalhar nas duas proposições, até porque, na maioria dos casos, elas são compatíveis e até mesmo complementares.

## Aumento da receita por meio do preço médio de venda

Normalmente o cafeicultor é um tomador do preço do seu produto no mercado, pois está em um ambiente econômico no qual existem inúmeros vendedores de café verde e um número relativamente pequeno de compradores, assim, a oferta do produto, uma commodity internacional, se aproxima da condição de mercado perfeito. Nessas circunstâncias, o preço é determinado pelos compradores, com grande influência de operadores situados fora da fronteira do Brasil. Ultimamente, a diferenciação do produto tem fugido desse padrão, com os cafés especiais possuindo maior liberdade de negociação dos seus preços em mercados ainda restritos, mas de grande potencial de crescimento.

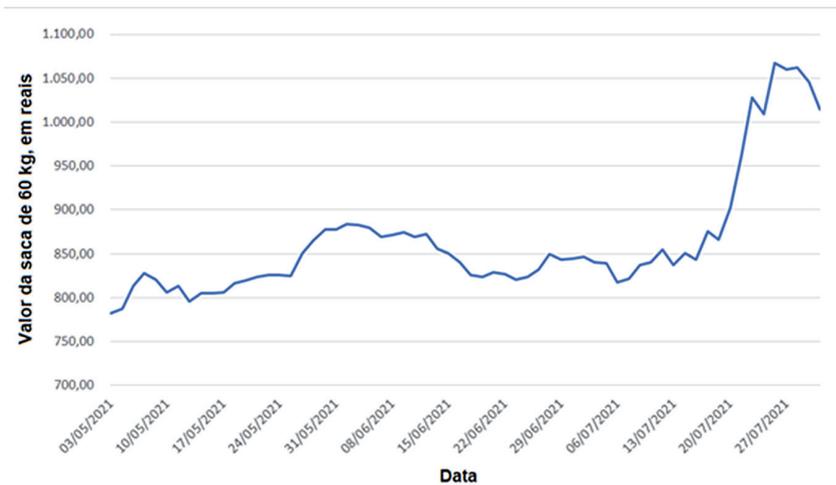
Mesmo com essa limitação, o cafeicultor tem muito a ganhar ao verificar o comportamento dos preços e incluindo essas observações ao processo administrativo, balizando assim suas decisões, principalmente, em onde, quanto e quando vender sua produção.

O administrador pode aprender bastante sobre o preço de café no mercado observando seu comportamento ao longo do tempo e, a partir daí, traçar perspectivas futuras da sua evolução. O café, pelas suas peculiaridades de produção e mercadológicas, historicamente apresenta três típicas flutuações de preço ao longo do tempo:

**a) Volatilidade:** reflete a intensidade e frequência das flutuações dos preços, no mercado de café, sendo observada, principalmente, nas cotações das bolsas de mercadoria, mas também no mercado físico, que apresenta mudanças diárias (Figura 3). Essa flutuação diária, ou mesmo ao longo do dia, demonstra a sensibilidade do produto às mudanças de informações nas questões políticas, de mercados e nos indicadores financeiros, nacional e internacional.

A volatilidade dos preços de um produto é mais acentuada quanto mais cosmopolita e dinâmico for o seu mercado. No caso do café, cujo consumo e interesse econômico transcendem a divisão geopolítica do Brasil, a instabilidade dos preços tende a ser aguda, uma vez que o conjunto de variáveis econômicas que influenciam o preço é diversificado

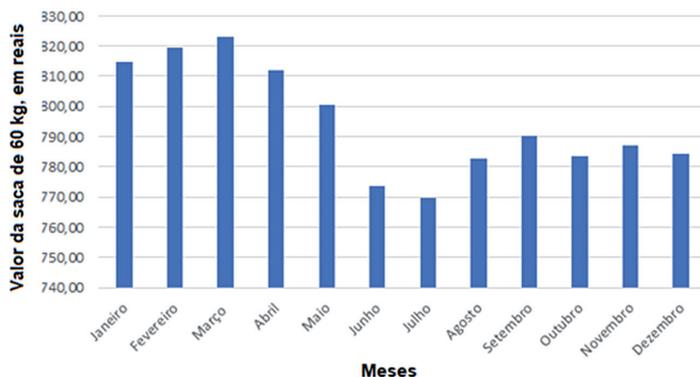
e estão cada dia mais interligados, o que amplia o número de potenciais alterações. Destaque-se que, atualmente a universalidade e a maior rapidez com que as informações relevantes circulam fazem com que os preços sofram alterações com maior velocidade. Eventos de importância econômica, climática, segurança civil e outros, acontecidos em partes longínquas do globo, logo manifestam sua influência no preço de café devido a efeitos indiretos registrados no dólar ou comércio internacional, dentre outros.



**Figura 3.** Evolução dos preços diários, em reais, da saca de 60 kg do café arábica tipo 6 no mercado físico entre maio e julho de 2021.

Fonte: Cepea (2021).

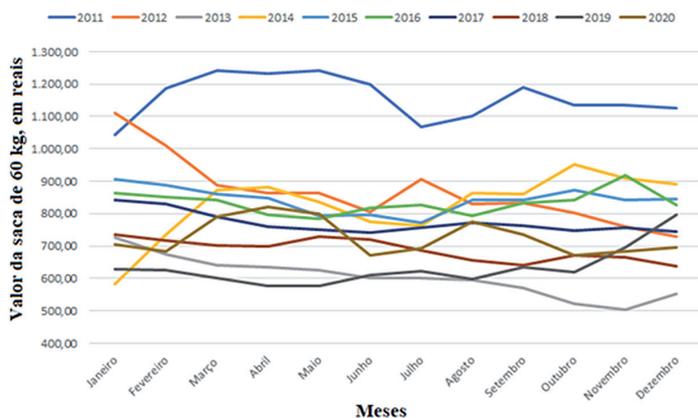
**b) A sazonalidade:** com periodicidade anual, que tem como causa principal os efeitos das estações do ano na produção e, em consequência, na oferta e na demanda do produto. A colheita do café na maior parte do Brasil tem início no mês de maio, atingindo seu maior volume até o mês de agosto. Como em todos os produtos agrícolas, os preços são menores no período de colheita; portanto, em média o preço de café é menor nos meses da colheita e maior na entressafra, entre o final de um ano e início do ano seguinte (Figura 4). Essa diferença normalmente reflete o custo de transportar o produto ao longo do tempo. São custos de armazenagem e perdas físicas e sensoriais que podem ocorrer ao café em grão.



**Figura 4.** Flutuação mensal das média dos preços, em reais, da saca de 60 kg do café arábica no período de 2011 a 2020.

Fonte: Cepea (2021).

Na maioria dos anos o preço de café apresenta evolução sazonal típica, ou seja, maior no início e no final do ano e menor no período de safra, o que indica, em média, quais os meses de preço mais elevado e, portanto, a melhor época para vender o produto. Contudo, é oportuno e importante alertar o administrador que, não obstante a tendência comum, cada ano tem sua própria dinâmica (Figura 5), e recomenda-se estar atento a ela. Inclusive, em alguns anos, por razões climáticas e de mercado, pode ocorrer, como aconteceu em 2011, um comportamento dos preços atípico com relação à sua evolução sazonal. Nesse ano, os preços iniciaram um processo de subida em março, pouco antes do início da safra, e mantiveram uma tendência de alta até o final do ano.

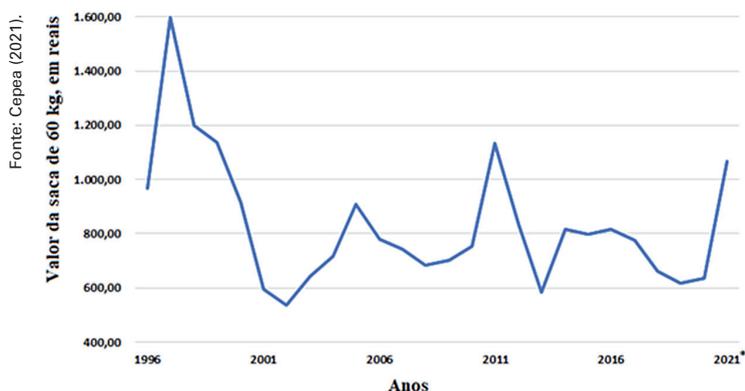


**Figura 5.** Evolução anual das médias mensais dos preços, em reais, da saca de 60 kg do café arábica no Brasil entre 2011 e 2020.

Fonte: Cepea (2021).

**c) A flutuação cíclica:** é a que ocorre em longo prazo e se repete com uma periodicidade mais ou menos constante ao longo do tempo. Essa flutuação é causada pelas características das respostas da oferta e da demanda do produto às variações de preço. No caso do café, os ciclos duram de seis a oito anos. Embora a duração do ciclo tenha alguma variação, a lição que se tira é: ao período de preços muito altos, sempre se segue um período de preços baixos, e vice-versa.

Na evolução de preços corrigidos no período de 1996 a 2020 (Figura 6), verifica-se que um pico de preço do café – ocorrido em 1997/98 – teve redução até o ano 2002, quando então começou novamente a subir até o ano de 2005. A partir desse ano, o preço decresceu até o ano de 2009 e voltou a subir até o ano de 2011, iniciando um novo ciclo que teve o menor preço em 2013, reagindo, a partir daí, até um novo período de baixa, seis anos após, em 2019. Mais recente, em agosto de 2021, o preço voltou a ter novo período de alta, retornando ao nível observado em 2011.



**Figura 6.** Preços anuais, em reais, deflacionados da saca de 60 kg do café arábica entre 1996 e 2021.

Fonte: Cepea (2021).

As duas alegações mais gerais para que esse tipo de flutuação ocorra são: a rápida expansão da oferta pelos cafeicultores e a redução da demanda de café por parte de compradores. A ocorrência do fenômeno provocado pela oferta, deve-se ao comportamento típico do cafeicultor, que tende a aumentar sua produção nos períodos de preços altos. Também concorrem para tal, fenômenos naturais, como geadas, secas e enchentes.

Do lado da demanda, que tem um comportamento mais constante, esse fenômeno pode ser provocado por conflitos ou por políticas financeiras do Brasil e dos países consumidores, principalmente, cambial.

A análise da evolução dos preços no passado pode embasar decisão gerenciais importantes. Por exemplo, sabendo-se que os preços, ao longo de um ano típico, são mais elevados no período que vai de novembro a março, é possível verificar a possibilidade de conservar o café até esse período, sabendo-se que tal atitude implica custo de manter o produto ao longo do tempo, como custos de armazenamento e perdas físicas e sensoriais que podem ocorrer ao café em grão. Tendo presente as carências financeiras do momento, é sempre útil analisar os possíveis benefícios e os custos de transferir a venda no tempo.

Com base nos ciclos ao longo dos anos, se observa que logo a pós-períodos de preços elevados sempre se ocorrem períodos de preços deprimidos, assim, medidas que otimizem os efeitos desses fenômenos podem ser executadas. No entanto, quando o preço está elevado um número significativo de cafeicultores procura expandir suas lavouras, compram mudas e insumos – quase sempre mais caros – e preparam novos plantios, que estarão em franca produção somente após quatro anos, quando então, o preço começa a baixar novamente. Por outro lado, em período de preço baixo, não apresentam interesse de expandir a área de lavoura e até negligenciam o tratamento daquelas existentes, e quando o preço se eleva, possuem pequena capacidade de resposta ao aumento de preço.

Adotando postura diferente, o cafeicultor pode planejar e executar algumas medidas contracíclicas. No período de preços baixos, aproveita-se para fazer a renovação das lavouras com a execução de práticas de recuperação de cafezais como arranquio, replantio, esqueletamento e recepa, além disso, pode-se planejar o aumento de área plantada, aproveitando um momento em que a muda e insumos têm custos mais reduzidos e, a mão de obra e serviços mecanizados estão disponíveis e mais baratos. Assim, quando os preços voltarem a um melhor patamar, as lavouras estarão em franca produção.

## Aumento da receita por meio da quantidade e da qualidade de produção

A decisão quanto à quantidade e a qualidade do café que se deve produzir é sempre complexa e envolve duas dimensões importantes. De um lado, o cafeicultor deve fazer uma análise do mercado de café, para observar se há demanda para absorver o que ele pretende produzir adicionalmente, e qual a logística será necessária para conseguir comercializar sua produção.

- A venda será feita por intermédio de cooperativa?
- Tem atacadistas acessíveis?
- Máquinas para beneficiar o café?
- Enfim, identificar para quem e como vai vender a produção?

Se a opção for produzir commodity, o acesso ao mercado é razoavelmente conhecido, mas demanda informações que precisam ser consideradas. A primeira delas é quanto aos cuidados que se deve ter com a qualidade do que se vai produzir, visto que o café é um dos produtos agrícolas que tem a sua qualidade associada à remuneração.

A diferença de preços em função da qualidade é significativa, portanto, produzir com qualidade tem enorme influência na lucratividade da atividade (Tabela 1), uma vez que os melhores cafés, invariavelmente, alcançam maior preço de venda. Isso mostra que, para o sucesso do empreendimento cafeeiro, é sempre muito importante que o empreendedor fique atento à obtenção de cafés de melhor qualidade. Vale ressaltar que esse comportamento mostrado para apenas dois dias em tempos distintos, se repete ao longo do tempo com pequenas variações, sempre mostrando que um produto de boa qualidade tem o preço cerca de 45% maior do que os cafés de qualidade inferior.

Assim é importante o cafeicultor conhecer, pelo menos um pouco, do sistema de classificação do café verde que compreende duas fases distintas: a classificação pela bebida e a classificação por tipos ou defeitos. A qualidade da bebida é determinada por meio da prova da xícara, pela qual o provador avalia as características sensoriais do café. A classificação da bebida tem dois objetivos fundamentais: conhecer a qualidade do café a ser comercializado e definir as ligas ou blends que valorizem determinados lotes de café.

**Tabela 1.** Preço do saco de café arábica de 60,5 kg no mercado físico, em duas datas distintas.

Tipo de café	P (R\$)			
	3/10/2021		8/26/2021	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
CD Finos – cereja descascado	780	840	1.100,00	1.200,00
Finos a Extra – Finos – Mogiana e Minas	730	780	1.070,00	1.110,00
Boa qualidade: duros bem-preparados	700	730	1.020,00	1.070,00
Duros com xícaras mais fracas	640	680	960	1.000,00
Riados	520	550	920	960
Rio	520	550	850	910
Consumo interno: dura	580	620	900	950
Consumo interno: riadas	560	580	860	900

A classificação do tipo físico, altamente relacionada à qualidade sensorial, é feita com base na contagem dos grãos defeituosos ou das impurezas contidas numa amostra de 300 g de café beneficiado. Essa classificação obedece à Tabela Oficial para Classificação, de acordo com a qual cada tipo de café corresponde a um número maior ou menor de defeitos encontrados em sua amostra.

As ações para melhorar as qualidades físicas e sensoriais do café são as mesmas, portanto planejá-las e executá-las de forma adequada corrobora para melhorar as duas dimensões da qualidade, física e sensorial, conseqüentemente, melhorar a receita da atividade e ampliar a sustentabilidade econômica da atividade cafeeira.

Se, como descrito anteriormente, a análise do comportamento histórico dos preços pode ser útil para uma decisão comercial mais objetiva, é necessário obter informações sobre os fundamentos de mercado (produção, estoque e consumo) no presente, antes de se aventurar a lançar hipóteses sobre o futuro.

A análise desses fundamentos de mercado, no conjunto, mostra-se necessária para conhecer como está o balanço oferta versus demanda de café, no Brasil e no mundo. Se eles indicam compatibilidade entre oferta e demanda, não deverá haver indícios de que a produção brasileira, ou mundial, caminha para superar em muito a demanda; portanto, é necessário ter cautela nos acréscimos individuais de produção. Ao contrário, se o estoque está diminuindo continuamente e a produção não está atendendo à demanda, pode ser oportuno pensar em aumentar a produção, se outras coisas permanecerem constantes.

Esse exercício administrativo estabelece as bases para olhar o futuro do mercado, contudo, existem outras variáveis importantes na formação do preço de café sobre as quais é necessário estabelecer expectativas futuras. Entre as quais estão a estabilidade política interna e externa, a evolução do dólar, a política cambial, a legislação ambiental, demanda de mercado emergente e, finalmente, se o gosto e a preferência do consumidor brasileiro e internacional estão mudando.

A ousadia de prever o futuro sobre um assunto tão polêmico quanto o preço do café, deverá ser um exercício cuidadoso, amparado em informações confiáveis. Esse estudo é de fundamental importância e seu exercício deverá ser amadurecido com o tempo e a contínua prática, que mostrarão as dificuldades, os acertos, os erros e a necessidade de incorporar novas variáveis a cada análise. O planejamento empresarial não pode prescindir do desenho do cenário futuro, mesmo sabendo que ele comporta riscos e incertezas.

Se o cafeicultor faz opção pela produção de cafés especiais, são necessárias informações adicionais e específicas relativas ao tipo de café que ele quer produzir. O nicho de mercado a ser atingido deve ser bem caracterizado quanto a sua dimensão, localização, exigências, os canais de distribuição e ações necessárias para inserção ou ampliação dos negócios. Além de informações, também é necessário desenvolver habilidades e conhecimentos específicos para participar ativamente de toda cadeia produtiva, do contato com fornecedores até o consumidor final. Assim é necessário participar de eventos, fazer contatos em todos os níveis, realizar viagens e promover visitas à propriedade produtora para apresentar seu sistema e valorizar a tecnologia utilizada. Deve-se entender que cada nicho de mercado tem exigências particulares que precisam ser claramente identificadas.

De posse das informações de mercado, aquelas externas a unidade de produção, simultaneamente, o cafeicultor deve olhar para suas possibilidades empresariais, ponderando quanto à disponibilidade dos recursos disponíveis ou possíveis de alcançar, utilizando também um conjunto de informações internas, tais como: terra apta disponível, tecnologia recomendada, conhecimento, mão-de-obra, acesso aos insumos necessários, informações, recursos financeiros e, fundamentalmente, sua disposição e disponibilidade empresarial para enfrentar os desafios decorrentes da decisão de alterar sua capacidade de produção.

O cafeicultor deve estar atento para a relevância de identificar, registrar, organizar e utilizar rotineiramente informações importantes e adequadas para subsidiar suas tomadas de decisão. Portanto, é necessário levantar corretamente e oportunamente as informações de qualidade, organizá-las de forma a gerar conhecimento, e mais, utilizá-las para embasar as operações do dia a dia de tal forma que resulte em sabedoria na execução do processo de gestão da sua propriedade.

Para o desenvolvimento de sistemas de informação, há que se definir qual informação e como ela vai ser mantida no sistema, escolher quais os dados e quais os campos vão ser necessários para essa implantação. Incluem-se aqui as informações de base tecnológica como análise de solo e folha, monitoramento de pragas e doenças e índice pluviométrico, considerados de fundamental importância. Cada empresa tem suas características e suas necessidades, assim o sistema de informação deve-se adequar à sua organização e aos seus propósitos.

Uma informação importante, e as vezes negligenciada pelo cafeicultor é o acompanhamento do custo de produção de suas lavouras de café, como vimos um dos componentes da equação da lucratividade sustentável do empreendimento cafeeiro, sobre o qual falaremos a seguir.

## Acompanhamento do custo de produção

### Conceito e objetivo do cálculo do custo de produção

Existem inúmeras definições de custo de produção. A mais comumente encontrada em vários compêndios sobre o assunto e, também a mais simples, diz que ele é "o conjunto de gastos necessários para produzir um

bem ou um serviço”. O custo de produção é, portanto, composto por todos os investimentos e custeios que uma empresa deve fazer para continuar operando e produzindo o que vende. Como vimos no início deste capítulo, ele é um dos componentes da equação da lucratividade sustentável do empreendimento cafeeiro. Recordemos que:

$$\text{Lucro} = \text{receita} - \text{custo} + (\text{S})$$

Portanto, junto com a receita, a lucratividade é a resultante de um custo equilibrado que, por sua vez, é reflexo, ou somatório, de qualidade, produtividade, de emoção e razão, de intuição e lógica, de capacidade empresarial e trabalho, de fé e persistência, de firmeza e equilíbrio, de vontade e garra. Enfim, o espelho de uma adequada gestão da propriedade cafeeira.

Os custos de uma empresa resultam da combinação de diversos fatores, entre eles a capacitação tecnológica e produtiva, o nível de adequação da estrutura operacional/gerencial e da qualificação da mão de obra. De modo geral, os custos refletem uma série de variáveis, tanto interna quanto externas às empresas. Entre as variáveis internas, estão o modo de operar, os comportamentos e as atitudes. Como exemplos de variáveis externas, o nível da demanda e os preços dos insumos. Assim, quanto mais bem estruturada for a empresa, melhores serão os resultados obtidos pela adoção e uso de um sistema de acompanhamento de custos.

O sistema de acompanhamento de custos adotado pela empresa cafeeira precisa estar sintonizado com os objetivos empresariais, proporcionando assim conhecimento sobre os custos para as tomadas de decisões corretas, o exercício de controles operacionais e administrativos financeiros, dentre eles o planejamento, e a apuração de resultados. Mais especificamente, pode-se apontar que os objetivos do sistema de custos são:

- Determinação do custo de produção.
- Composição dos custos de produção por atividade.
- Composição dos custos por elemento de despesa.
- Determinação dos custos por área específica de produção ou talhão.

- Controle das operações e das atividades.
- Auxílio nas propostas de redução de desperdício de matéria de tempo ocioso etc.
- Elaboração de orçamentos.
- Elaboração do fluxo de caixa do empreendimento.
- Cotejar com a evolução do preço de venda.
- Posição da empresa em termos de situação de estabilidade financeira.
- Estabelecimento de metas a serem alcançadas.
- Estabelecer parâmetro confiáveis para o planejamento das safras vindouras.

Assim, em uma atividade complexa como a cafeicultura, o levantamento do custo de produção deve ser visto como ferramenta para direcionar as ações técnicas na empresa, com vistas, principalmente, a alcançar melhores resultados econômicos por meio de planejamento mais preciso e do uso de técnicas apropriadas. Para tal, faz-se necessário um processo que garanta a exatidão do levantamento do custo e seja fundamentado em uma metodologia adequada à atividade produtiva em questão.

$$C = \sum P_i \times q_i$$

em que: C = custo de produção

$P_i$  = preço dos insumos ou serviços

$q_i$  = quantidade de insumos ou serviços usados no processo de produção

## Cálculo do custo de produção

O custo de produção pode ser calculado por meio de diversas metodologias, e definir qual será utilizada depende, em primeiro lugar, do objetivo da empresa, que pode ressaltar, dentre outros, uma operação, um conjunto de atividades, um departamento ou um produto. Neste caso, a metodologia de

custo proposta tem como foco principal a apuração dos custos associados a um produto específico – o café - considerando que esse seja gerador de custos durante um ano safra que, dependendo da região, será, por exemplo, de agosto a julho do ano subsequente, uma vez que na lavoura, o período de safra abrange todo o processo desde a pré-florada até o fim da colheita. Além disso, ela se estende às operações de beneficiamento, comercialização e vendas. Por exemplo, em uma determinada região cafeeira, a colheita pode se estender até outubro, a pós-colheita até abril do outro ano, e a comercialização ser realizada até dois anos depois. Mesmo assim, as informações relativas a essas atividades deverão ser alocadas em sua safra de origem. O importante é que o período contenha as despesas referentes a uma determinada safra e seja mantido na sequência dos anos acompanhados.

A escolha dessa metodologia considerou a adaptabilidade ao modo de operação do cafeicultor, a praticidade de realizar o levantamento e de organização dos dados, a geração de indicadores econômicos importantes e o potencial de uso para subsidiar a elaboração do fluxo de caixa e o planejamento operacional e financeiro. Assim, a metodologia do cálculo de custos operacionais, inicialmente, idealizada por pesquisadores da Esalq no início da década de 1970, é capaz de promover uma aproximação com os critérios de tomada de decisão do produtor rural. Esta tem sido aperfeiçoada ao longo dos anos e, atualmente, é utilizada por grande número de softwares disponíveis na internet e por programas de assistência técnica que destacam a gestão, como o Educampo do Sebrae-MG e o AT&G do Senar, dois programas de sucesso no apoio à gestão do Agricultor.

Essa metodologia permite conceituar três tipos de custo: custo operacional efetivo da atividade cafeeira; custo operacional total da atividade cafeeira e custo total da atividade cafeeira. A partir da elaboração desses custos, são derivados inúmeros indicadores importantes para balizarem as análises do desempenho da gestão econômica e financeira da cafeicultura, são eles:

- **Custo Operacional Efetivo (COE)** – compreende o somatório dos gastos com o efetivo e contemporâneo desembolso financeiro do produtor, tais como: mão-de-obra contratada, fertilizantes, agroquímicos, reparos de benfeitorias, conserto de máquinas, impostos e taxas, energia elétrica, combustível e outros desta natureza.

- Custo Operacional Total (COT) – para sua determinação, ao COE são acrescidas as estimativas de depreciação das máquinas, equipamentos e benfeitorias, bem como, os gastos com mão de obra familiar. A depreciação é calculada levando em consideração o tempo de duração do bem e seu valor de construção ou aquisição, normalmente, atribui-se um percentual do valor estimado do bem em questão, sendo este considerado como uma reserva monetária que o empresário faz, ou deveria fazer, com intuito de repor os equipamentos, máquinas, benfeitorias, irrigação, e da própria lavoura, quando isso se tornar necessário, mantendo assim a capacidade produtiva da empresa. Também, é necessário levar em conta a depreciação da lavoura de café, visto que o cafeeiro tem seu período economicamente produtivo limitado em alguns anos (é comum que sejam considerados entre dez e vinte anos). Assim, a metodologia proposta para estimativa do custo de depreciação da lavoura de café consiste em dividir o custo de formação da lavoura (vai do preparo do terreno até os dois anos) pelo número de anos de vida útil dos cafeeiros.

Deve-se esclarecer que, ao ser atribuído um valor ao uso da mão de obra familiar (MDO familiar), considerando-a um integrante do custo de produção, embora não exista um desembolso efetivo com seu uso, assume-se a existência de um custo de oportunidade. Ou seja, é o valor da remuneração que os familiares receberiam em outra propriedade para executar as mesmas operações que realiza na propriedade familiar. Dessa maneira, estamos contabilizando o custo de oportunidade de trabalhar em outra lavoura ou de contratar alguém para realizar as mesmas funções. Para estimar esse custo de oportunidade é preciso avaliar a atividade exercida pelos membros da família na propriedade. Pode-se dizer então:

$COT = COE + \text{depreciações} + MDO \text{ familiar}$

- Custo Total (CT) – calculado somando-se o custo operacional total (COT) com os juros sobre o capital empatado em benfeitorias, máquinas, equipamentos e lavoura. Ou seja, aos custos dos desembolsos, das depreciações, do custo de oportunidade da mão-de-obra familiar, deve-se adicionar o custo de oportunidade capital investido na atividade. O

argumento por trás dessa estimativa de custo é que, os valores investidos nesses itens poderiam ter sido alocados em outro tipo de investimento, ao invés de ser aplicado na produção de café. Isso é o custo de oportunidade do capital.

Ressalta-se que é comum considerar o custo de oportunidade como sendo 6% do capital investido. Essa prática supõe que esse é o rendimento auferido no mercado financeiro (poupança) sem risco e sem trabalho. Ou seja, colocando-se os recursos financeiros equivalentes ao valor das benfeitorias, máquinas e equipamentos disponíveis na caderneta de poupança, tem-se um retorno de 6% ao ano. Assim, ao se imobilizar em bens de capital para produção, tem-se que considerar um retorno que suplante esse percentual. Para calcular o custo de oportunidade (juros sobre o capital investido), utiliza-se a fórmula abaixo:

Custo de oportunidade do capital investido  $= [(VN - S) / 2] \times I$

em que: VN = valor de novo

S = valor de sucata (normalmente considerado igual a zero)

I = juros

Sendo assim, o custo total (CT) é calculado por:

CT = COT + custo de oportunidade (juros sobre o investimento)

Os custos de produção poderão ser calculados para a atividade cafeeira como um todo, por talhão, por hectare ou por saca produzida.

## Finalidades do custo de produção

Ao se perguntar qual a finalidade dos registros contábeis e do cálculo do custo de produção de café, é comum ouvir a resposta óbvia: "Ora, para saber o custo". A resposta está certa, mas incompleta. Saber o custo é essencial, mas é apenas uma pequena parte da resposta. Quando temos o custo após uma safra, exibimos o registro do passado. Temos que saber como utilizá-lo para subsidiar ações futuras em prol de um melhor desempenho operacional e financeiro do empreendimento cafeeiro.

Superar as dificuldades para conduzir um sistema de custo na gestão da complexa atividade cafeeira é decorrente da necessidade de encarar a atividade cafeeira de modo empresarial, o que implica conhecer melhor a propriedade e sua situação financeira a partir da geração de indicadores, com posterior interpretação dos mesmos, subsidiando modelos de tomada de decisão, tornando o conhecimento das particularidades do custo de produção uma ferramenta de administração.

## Indicadores de rentabilidade econômica e financeira da atividade cafeeira

Os indicadores descritos a seguir são sugeridos para serem gerados anualmente ou ao término de cada safra, permitindo que o cafeicultor avalie o desempenho financeiro da atividade nesse período e embase medidas corretivas e complementares para os períodos subsequente.

- Margem Bruta (MB) indica se a receita na safra analisada foi maior, menor ou igual ao valor empregado no custeio. É um indicador de sustentabilidade no curto prazo. Ou seja, se positivo, o empreendimento mostra-se financeiramente viável, pelo menos, no curto prazo.

$$MB = RT - COE$$

em que: MB = margem bruta

RT = receita total

COE = custo operacional efetivo

Este indicador é muito utilizado para comparar a rentabilidade da cafeicultura com a de outras atividades agropecuárias, ou para verificar o desempenho financeiro de áreas distintas da mesma propriedade. Também pode ser usado quando se quer avaliar a viabilidade de arrendamento de terra.

- Margem Líquida (ML) é o resultado da subtração da receita total (RT) obtida da venda do café, menos o custo operacional total

(COT) da atividade cafeeira. Ou seja, do valor total apurado com a produção, são diminuídos todos os dispêndios efetuados na safra acrescidos das estimativas de depreciação das máquinas, equipamentos e benfeitorias, bem como, os gastos com mão de obra familiar. Este índice é um indicador de sustentabilidade de médio prazo, quando seu valor é positivo, demonstra que estão sendo cobertos todos as despesas, as depreciações dos bens imobilizados e remunerados os trabalhos dos membros da família.

$$ML = RT - COT$$

em que: ML = margem líquida

RT = receita total

COT = custo operacional total

Para determinar a lucratividade da atividade, o custo total é subtraído da receita total. Ou seja, quando for dito que a lucratividade é igual a zero, significa que dispêndios, depreciações, valor da mão-de obra familiar e custo de oportunidade dos investimentos estão sendo devidamente remunerados, tendo-se por parâmetro o custo de oportunidade estabelecido. Se o lucro for positivo, significa que a sua remuneração é maior do que a opção de empregar seus recursos no mercado financeiro, àquela taxa pré-estabelecida para análise, sendo um indicador de sustentabilidade financeira de longo prazo.

$$\text{Lucro (L)} = \text{receita total (RT)} - \text{custo total (CT)}$$

A rentabilidade dos investimentos da empresa (TRI) é expressa pela percentagem que a margem líquida representa do valor dos investimentos plasmados em benfeitorias, máquinas, equipamentos, lavoura e terra. Esse indicador tem grande relevância, principalmente, quando o investidor na cafeicultura pretende comparar o retorno de suas atividades em confronto com outras alternativas de aplicação do capital.

$$TRI = (\text{margem líquida} * 100) / \text{valor do capital investido}$$

em que: TRI = taxa de retorno do investimento

Ressalta-se que há uma discussão sobre se é devido, ou não, incluir o valor da terra para cálculo da TRI. O argumento utilizado para não inclusão, é que a terra tem, ao contrário dos demais investimentos, uma durabilidade longa ou ilimitada e, na maioria dos casos, passa por um processo de valorização ao longo do tempo. Sugere-se, então, que sejam feitos dois cálculos, um incluindo a terra e outro não. Assim, disponibilizando os dois indicadores, o empresário decide por qual se balizar, na dependência de suas convicções sobre o assunto. Entretanto, vale alertar que, ao se comparar a rentabilidade da empresa produtora de café com as de outras regiões, cafezeiras ou não, nas quais o preço da terra seja diferente, torna-se importante a utilização da taxa de remuneração investimento considerando o valor da terra.

O investimento por saca produzida (ISP) demonstra a relação entre o valor dos investimentos na cafeicultura e a quantidade produzida de café, portanto, é expresso em R\$/saca. Este índice é um indicador da eficiência de utilização do capital empregado na atividade. Às vezes é interessante fazer o cálculo por setor. Por exemplo, dividindo-se o valor plasmado em máquinas, ou o estoque de capital com terra, pelo número de sacas produzidas. Nesses últimos casos, procura-se aferir a eficiência do uso de recursos produtivos específicos, ou seja, se há algum super, ou sub, dimensionamento de algum deles.

$$\text{ISP} = \text{IT} / \text{NSC}$$

em que: ISP = investimento por saca produzida

IT = investimento total

NSC = número de sacas de café produzidas

Existe um grande número de indicadores denominados “custo/benefício” ou “benefício/custo”, e todos eles pretendem mostrar a relação entre o custo de se produzir um determinado bem ou serviço e as receitas dele derivadas. Alguns são complexos de realizar, como no caso de avaliação de projetos de longo prazo, onde custos e benefícios são trazidos para o tempo presente por meio de cálculos atuariais. No caso agora proposto, pretende-se observar qual o percentual da receita total auferida a partir da produção do café são empregados para cobrir o custo total ou os custos

operacionais. As análises deles derivadas procuram alternativas para minimizá-los, aumentando a receita, diminuindo o custo ou ambos.

Relação custo / benefício= [(CT ou COT ou COE) \*100] / RT

Diversos outros indicadores econômicos e financeiros podem ser calculados, na dependência das necessidades específicas para gerir os negócios, fazer correções ou planejar soluções futuras. Para o cálculo confiável de todos eles, entretanto, são exigidos que os registros dos custos e sua organização sejam realizados de maneira correta.

## Análises na gestão de custo da cafeicultura

Existem algumas maneiras pelas quais o cafeicultor pode e deve analisar as informações sobre o custo de produção da sua lavoura, tornando mais eficaz a administração do seu empreendimento. Essas análises promovem o bom uso das informações gerenciais apoiadas pelo conhecimento de como são levantados e calculados os custos de produção e os indicadores técnicos e econômicos, sempre na presença dos conhecimentos técnicos sobre a condução e exigências da lavoura de café. São elas:

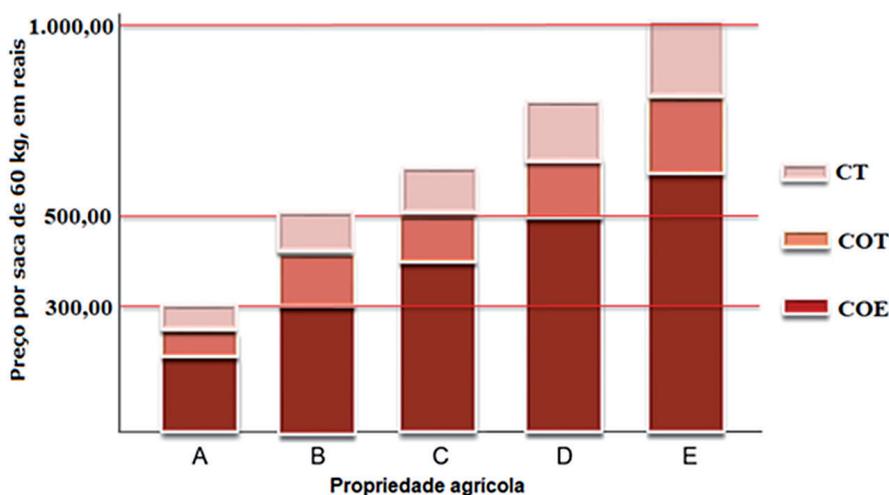
### Análise da situação financeira

Com os dados organizados e os indicadores calculados e disponíveis para análise, cabe ao gestor da cafeicultura dedicar atenção ao que eles estão dizendo sobre a situação econômica do empreendimento em questão. Para o adequado uso dessas informações, o gestor deve em primeiro lugar, estar ciente de como elas são levantadas e calculadas. São também imprescindíveis para subsídio dessas análises, os indicadores técnicos como: área plantada, produção e produtividade da lavoura, de preferência, para cada um dos talhões.

Na análise de situação, basicamente confronta-se a estrutura de custo do empreendimento cafeeiro em apreciação com o preço médio de venda que o mercado pratica ou estima-se que vai praticar. Na Figura 7 simulam-se a situação financeira de cinco estabelecimentos (A, B, C, D e E) em três cenários de preços (300,00; 500,00 e 1.000,00 reais por saca). A análise de situação serve

para indicar em qual dessas situações encontra-se a empresa cafeeira e, a partir daí, buscar alternativas técnicas e financeiras para solidificar sua posição ou promover as transformações necessárias para ampliar sua viabilidade.

Nesse exemplo hipotético, estão mostradas as médias, por saca produzida, do custo operacional efetivo (COE), o custo operacional total (COT) e do custo total (CT) da saca de café nas cinco propriedades de diferentes eficiências de produção, numa mesma expectativa de preços. Na expectativa de preço média igual a R\$ 300,00, apenas a “propriedade A” é sustentável a longo prazo. A “propriedade B” sobrevive no curto prazo, já que a receita média cobre todos os custos operacionais efetivos. As demais propriedades não conseguirão sobreviver, nem no curto prazo, se não houver aporte de capital externo. Essas últimas não estão cobrindo nem seu custeio anual.



**Figura 7.** Algumas situações financeiras possíveis de um empreendimento cafeeiro em cinco diferentes propriedades agrícolas (A, B, C, D e E), com os custos: operacional efetivo (COE), operacional total (COT) e dos custos totais (CT).

Na expectativa de que o preço de mercado seja R\$ 500,00, as propriedades “A” e “B” terão todos os seus custos remunerados, sendo que a “propriedade A” está obtendo o denominado lucro supernormal. Essas são economicamente sustentáveis a longo prazo. Nessa expectativa de preço, a “propriedade C” tem cobertos seu COT, o que lhe dá uma sustentabilidade de médio prazo,

visto que ela tem remunerado o seu custeio, a mão de obra familiar e a depreciação de suas benfeitorias, máquinas e equipamentos. Mas, é instável no longo prazo, já que o capital não está sendo remunerado adequadamente. A “propriedade D” terá seu custeio coberto, portanto viabiliza-se apenas no curto prazo e a “propriedade E”, por não cobrir seu custeio torna-se inviável, exigindo o aporte de capital externo para sua sobrevivência.

Por esse exercício gráfico, se o preço atinge R\$ 1.000,00, e se mantém, todas as propriedades serão sustentáveis a longo prazo. Ou seja, mesmo aquelas cafeiculturas operando de forma ineficiente, quando considerados os seus custos, são viáveis. Isso pode levar a duas conclusões errôneas. Em primeiro lugar, que nesse período não se pode ter preocupação com os custos de produção e, em segundo, explica porque, em época de preços altos, a cafeicultura se expande, inclusive para áreas marginais em termos de aptidão de clima e solo.

Essas mesmas análises podem ser realizadas utilizando os valores calculados das margens e do lucro, já descritos na metodologia de cálculo de custo de produção. Podem ocorrer as seguintes alternativas:

- Margem bruta (MB): é o resultado do valor da receita total (RT) na atividade, menos os custos operacionais efetivos (COT). Quando a margem bruta for negativa, é indicativo que a atividade está sendo antieconômica (na propriedade ou em um talhão analisado). O cafeicultor não está conseguindo pagar os seus custos operacionais efetivos. Neste caso é o produtor terá menos prejuízo se deixar a atividade. Também é conhecido como ponto de fechamento, significa que a atividade está sendo inviável no curto prazo. Quando a margem bruta for igual a zero, o cafeicultor não está remunerando a mão de obra familiar nem as depreciações. Nesse caso, diz-se que a atividade é viável no curto prazo, porém inviável no médio prazo. Quando a margem bruta for maior que zero significa que, pelo menos no curto prazo, a atividade está sendo viável. Nesse caso, a análise deve focar a margem líquida.
- Margem líquida (ML): é o resultado do valor da receita total (RT) obtida na atividade, menos os custos operacionais totais (COT).

Quando a margem líquida for menor que zero (com  $MB > 0$ ), significa que a atividade está cobrindo os custos variáveis, mas não consegue cobrir todas as depreciações e o pró-labore do produtor. Além disso, não remunera o capital investido na atividade. Pode-se afirmar que a atividade é viável no curto prazo, e caso a situação de margem líquida negativa persista, levará ao empobrecimento da empresa, inviabilizando a atividade no médio prazo. Ela não conseguirá repor suas benfeitorias, máquinas e equipamentos. Quando a margem líquida for igual a zero, significa que no médio prazo, o cafeicultor se manterá na atividade, visto que consegue repor seu sistema de produção e garante a remuneração do trabalho da família. Cabe ressaltar que não é estável no longo prazo, tendo em vista que o capital não está sendo adequadamente remunerado, tornando difícil a renovação tecnológica e a viabilidade de novos investimentos. Quando a margem líquida for maior que zero, significa que a atividade está sendo economicamente viável no médio prazo. Neste caso a análise deve focar no lucro determinado.

- Lucro (L): é constituído pela diferença entre a receita total (RT) e o custo total (CT). Quando o lucro for menor que zero (com  $ML > 0$ ), significa que a remuneração da atividade não está sendo suficiente para cobrir o custo de oportunidade do capital, de acordo taxa de estabelecida pela metodologia, ou seja, a atividade não está sendo atrativa economicamente. Nesse caso, se o empresário investir valor plasmados nos bens da fazenda em outra alternativa, estará obtendo melhor retorno. No longo prazo, manter-se na situação de lucro negativo inviabiliza a atividade, mesmo com margem líquida positiva. Lucro igual a zero é a situação denominada de lucro normal. Nesse ponto todos os custos estão sendo pagos e o capital está sendo remunerado à taxa estipulada. O empreendimento, ou o talhão objeto de análise, é sustentável a longo prazo. Quando o lucro é maior que zero, temos o que se chama de lucro supernormal. Significa que a empresa está cobrindo todos os custos de produção, inclusive, remunerando os investimentos acima da taxa considerada adequada. Nessas circunstâncias, a atividade é economicamente atrativa e viável no longo prazo, incentivando o empresário a investir mais na atividade cafeeira.

## Análise da composição dos custos de produção

Essa abordagem tem início com a análise detalhada da participação percentual das atividades, e dos elementos de despesas, que compõem o custo de produção, procurando-se identificar seus principais componentes, ou seja, aqueles que mais contribuem para sua formação. Na sequência, propõe-se sobre quais desses devem se concentrar os maiores esforços para minimizar o impacto financeiro na produção cafeeira. Essas identificações são importantes para apoiar tomadas de decisões e sustentarem o estabelecimento de metas a serem propostas no planejamento das próximas safras.

Para exemplificar uma análise de composição dos custos utilizar-se-ão os Tabelas 2, 3, 4 e 5, que mostram dados médios de dois grupos de propriedades cafeeiras equivalentes em tamanho, nas safras 2018/20, sendo um deles situada na Região das Mata de Minas, com tamanho médio de 67 hectares, e outra na Região do Cerrado Mineiro, com tamanho médio de 170 hectares. Essas regiões foram escolhidas propositadamente por serem díspares em relação ao uso predominante de insumos, trabalho, máquina e equipamentos.

Ao observar as tabelas, chama atenção o fato de os valores absolutos dos custos de produção por hectare serem bem semelhantes em regiões tão diferentes em termos de topografia predominante e de características de cultivo tão diversas. Contudo, ao se observar a composição desses custos, verificam-se diferenças significativas entre essas regiões, quer seja nos percentuais de participação das atividades e, principalmente, na distribuição dos custos entre os elementos de despesas de cada uma delas.

**Tabela 2.** Composição, por atividade, do custo de produção médio do café da região das Matas de Minas, no biênio 2018/2020.

Atividade	Total	Participação (%)		
	(R\$/ha) *	COE	COT	CT
Colheita de árvore	3.972,47	30,8	26,84	24,7
Adução via Solo	3.160,93	24,53	21,36	19,65
Pós-colheita	1.597,09	12,39	10,79	9,93
Administração	1.458,32	11,32	9,85	9,07
Controle de plantas daninhas	966,38	7,5	6,53	6,01
Controle de pragas e doenças	706,27	5,48	4,77	4,39
Adução via folha	298,9	2,32	2,02	1,86
Condução da lavoura	271,32	2,11	1,83	1,69
Gestão	175,02	1,36	1,18	1,09
Outros	174,79	1,36	1,18	1,09
Comercialização	105,59	0,82	0,71	0,66
Total do COE	12.887,08	100	87,06	80,14
Mão de obra familiar	592,43		4	3,68
Depreciação	1.318,55		8,91	8,2
Total do COT	14.798,06		100	92,01
Remuneração do capital	1.285,67			7,99
Total do CT	16.083,74			100

\*Dados corrigidos pelo IGP-DI de dezembro de 2020. Custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT) e custo total (CT).

**Tabela 3.** Composição, por atividade, do custo de produção médio do café no Cerrado Mineiro, no biênio 2018/2020.

Atividade	Total	Participação (%)		
	(R\$/ha) *	COE	COT	CT
Adubação via Solo	4.099,68	30,19	25,45	23,21
Controle de pragas e doenças	2.477,71	18,25	15,38	14,03
Administração	1.603,62	11,81	9,96	9,08
Colheita de árvore	1.073,81	7,91	6,67	6,08
Controle de plantas daninhas	825,78	6,08	5,13	4,68
Pós-colheita	797,08	5,87	4,95	4,51
Outros	769,13	5,66	4,77	4,35
Adubação via folha	579,11	4,26	3,6	3,28
Colheita de chão	494,66	3,64	3,07	2,8
Irrigação	476,22	3,51	2,96	2,7
Comercialização	383,22	2,82	2,38	2,17
Total do COE	13.580,03	100	84,3	76,89
Mão de obra familiar	325,71		2,02	1,84
Depreciação	2.202,86		13,68	12,47
Total do COT	16.108,60		100	91,21
Remuneração do capital	1.552,72			8,79
Total do CT	17.661,32			100

\*Dados corrigidos pelo IGP-DI de dezembro de 2020. Custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT) e custo total (CT).

**Tabela 4.** Composição, por elemento de despesa, do custo de produção médio do café da região das Matas de Minas, no biênio 2018/2020.

Elemento de despesa	Total	Participação (%)		
	(R\$/ha) *	COE	COT	CT
Mão de obra (contratada)	5.906,76	45,83	39,92	36,73
Fertilizante mineral	2.457,28	19,07	16,61	15,28
Outros	1.130,65	8,77	7,64	7,03
Impostos e taxas	624,67	4,85	4,22	3,88
Conservação de benfeitorias	520,11	4,04	3,51	3,23
Mão de obra (fixa)	457,32	3,55	3,09	2,84
Energia elétrica	338,72	2,63	2,29	2,11
Combustível	321,06	2,49	2,17	2
Fungicida	262,27	2,04	1,77	1,63
Inseticida	243,78	1,89	1,65	1,52
Frete/deslocamento	240,87	1,87	1,63	1,5
Educampo	129,68	1,01	0,88	0,81
Corretivos de acidez	110,27	0,86	0,75	0,69
Herbicida pós emergente	101,9	0,79	0,69	0,63
Hora máquina - manutenção	41,74	0,32	0,28	0,26
<b>Total do COE</b>	<b>12.887,08</b>	<b>100</b>	<b>87,09</b>	<b>80,12</b>
Mão de obra familiar	592,43		4	3,68
Depreciação	1.318,55		8,91	8,2
<b>Total do COT</b>	<b>14.798,06</b>		<b>100</b>	<b>92,01</b>
Remuneração do capital	1.285,67			7,99
<b>Total do CT</b>	<b>16.083,74</b>			<b>100</b>

\*Dados corrigidos pelo IGP-DI de dezembro de 2020. Custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT) e custo total (CT).

**Tabela 5.** Composição, por elemento de despesa, do custo de produção médio do café no Cerrado Mineiro, no biênio 2018/2020.

Elemento de despesa	Total (R\$/ha)*	Participação (%)		
		COE	COT	CT
Fertilizante Mineral	3.181,24	23,43	19,75	18,01
Mão de obra (fixa)	2.142,42	15,78	13,3	12,13
Outros	1.811,84	13,34	11,25	10,26
Inseticida	1.137,44	8,38	7,06	6,44
Mão de obra (contratada)	937,95	6,91	5,82	5,31
Hora máquina - manutenção	850,75	6,26	5,28	4,82
Combustível	775,64	5,71	4,82	4,39
Fungicida	734,48	5,41	4,56	4,16
Energia elétrica	479,92	3,53	2,98	2,72
Azubos foliares e similares	396,06	2,92	2,46	2,24
Impostos e Taxas	347,51	2,56	2,16	1,97
Arrendamento	263,26	1,94	1,63	1,49
Aluguel de máquinas e equipamentos	190,48	1,4	1,18	1,08
Conservação de benfeitorias	181,83	1,34	1,13	1,03
Herbicida pós emergente	149,2	1,1	0,93	0,84
Total do COE	13.580,03	100	84,3	76,89
Mão de obra familiar	325,71		2,02	1,84
Depreciação	2.202,86		13,68	12,47
Total do COT	16.108,60		100	91,21
Remuneração do capital	1.552,72			8,79
Total do CT	17.661,32			100

\*Dados corrigidos pelo IGP-DI de dezembro de 2020. Custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT) e custo total (CT).

Essas tabelas que traçam um panorama da distribuição dos custos na cafeicultura. Ao consultá-los, o cafeicultor tem uma noção bastante precisa de quais atividades ou elementos de despesas respondem por qual proporção do custo de produção na lavoura em análise. A ideia é promover o foco da administração naqueles itens que são os maiores responsáveis pelo custo de produção, promovendo ajustes que, potencialmente, vão reverter em maiores impactos na relação custo/benefício. Aqui pode-se

recorrer à Lei de Pareto e lembrar que 80% dos custos de uma empresa são provenientes de 20% dos seus elementos de despesas ou atividades. Ressalta-se que, se a proporção não for exatamente 80/20, ela sempre se aproxima disso.

No caso da Região das Matas de Minas, pode-se observar que as atividades de colheita/pós-colheita, adubação via solo, administração e controle de plantas daninhas/pragas/doenças respondem por aproximadamente 92% dos custos operacionais efetivos e 74 % de todos os custos (Tabela 2). Já na Região do Cerrado Mineiro, esses mesmos itens respondem por 84% do COE e 64% do CT (Tabela 3). Não é de estranhar essa forte participação desses itens nos custos de produção já que a essência da cafeicultura reside nas atividades citadas. A diferença na composição total reside no valor da depreciação, mais forte na Região do Cerrado, e nos percentuais de irrigação, ausentes na Região das Matas de Minas. Nessa comparação chama atenção ainda o fato de que as atividades de controle de pragas/doença e ervas daninhas, somadas, representem 25% do custeio e 20% do custo total da cafeicultura do Cerrado, e respondem por cerca da metade desses quantitativo nas lavouras da Região das Matas de Minas.

Diferenças significativas também podem ser ressaltadas quando se coteja a composição de custos por elemento de despesa nas duas regiões cafeeiras. A participações dos agroquímicos (inseticida, fungicida e herbicida) no custeio da região cafeeira do Cerrado somam cerca de 15% do COE e 11% do CT enquanto que os mesmos insumos, na Região das Matas de Minas, somam menos de 5% do COE e apenas cerca de 4,5% do CT. Por outro lado, quase 46% do COE e cerca de 37% do CT das lavouras dessa região são representados por desembolsos com a mão de obra contratada, enquanto nas lavouras da Região do Cerrado a participação desse elemento de despesa no COE e no CT é de apenas, 16% e 12%, respectivamente.

Esses exemplos citados são, tão somente, uma pequena parte do grande número de análise que podem ser feitas pelo cafeicultor. Pode-se, inclusive, utilizar as observações para o estabelecimento de metas a serem alcançados em safras futuras. Por exemplo, na Região das Matas de Minas um cafeicultor pode querer estabelecer a redução de 10% do valor gasto com a mão de obra na próxima safra e, a partir daí, planejar maneira para alcançar seu objetivo. Já na cafeicultura do Cerrado, um cafeicultor

estabelece como meta a redução de 20% dos gastos com agroquímicos e, para tal, vai em busca de novas tecnologias e de realizar compras desses insumos de formas mais vantajosas.

Se o gestor da cafeicultura identifica uma das “atividades” como alvo de uma nova proposta de execução, será necessário avaliar em quais elementos de despesas ele deverá incidir suas ações, ou seja, inicialmente, verificar em que quantitativo eles estão contribuindo para composição do custo da atividade. Por exemplo, ao identificar a colheita como prioridade de planejamento, torna-se necessário avaliar os seus elementos de despesas, tais como: gastos com mão de obra, energia elétrica, óleo diesel, conservação de benfeitorias e máquinas. De modo que possam ser estabelecidos os alvos do trabalho da gestão de custos, sobre os quais serão estabelecidas as metas de otimização. Um grande número de outros desafios pode ser lançado a partir das informações organizadas.

Ressaltar a importância de focar sempre na melhoria da relação custo/benefício e não só no decréscimo de custo. Assim, quase sempre, a gestão de custo de produção não é simples e depende enormemente dos conhecimentos técnicos especializados. Em alguns momentos, pode ser necessário, ao invés de reduzir custos, aumentá-los, visando maior produtividade da lavoura ou melhorar a qualidade do café produzido, para que assim se possa alcançar os resultados almejados.

## Análise comparativa

Feitas as análises da situação financeira do empreendimento e da composição do custo de produção, é também interessante realizar a comparação dos indicadores técnicos e financeiros calculados em situações de produção diversas. Essas comparações podem ser feitas internamente, quando, na mesma propriedade, os custos de produção são efetivados por talhões de características uniformes, como é desejável. Podem ser feitas também comparações com outras propriedades que utilizam metodologia semelhante, trazendo benefícios mútuos, ao serem identificadas fragilidades ou potencialidades inerentes a cada uma delas. Nesse caso, além de comparar indicadores como, por exemplo, margem bruta e líquida, deve ser comparada a composição e os valores do COE, COT e CT, tentando

identificas as diferenças entre eles e discutindo as prováveis causas da maior, ou menor, eficiência na adubação, no uso de mão de obra na colheita, no processo de aplicação de agroquímicos, dentre outros.

Essas comparações podem ser feitas também com valores de referência consultados na literatura ou com indicadores obtidos em propriedades bem-sucedidas na mesma região, quando elas dispõem de dados confiáveis. Nesse último caso, faz-se necessário a devida cautela, haja vista que o folclore da cafeicultura é rico em histórias de cafeicultores, e até mesmo técnico, conhecidos por superestimarem, ou subestimarem, seus índices com frequência.

Ao comparar sua performance técnica e econômica internamente, ou com outros empreendimentos de melhor desempenho, o cafeicultor está praticando um processo denominado “Benchmarking”, conceituado como “um processo contínuo e sistemático para avaliar produtos e processos de trabalho de organizações que são reconhecidas como representantes das melhores práticas, com a finalidade de melhoria organizacional”. Adaptando para a cafeicultura, pode-se dizer que é: a prática de comparar processos corporativos e indicadores de desempenho de determinada empresa produtora de café, com o que está sendo feito nos melhores talhões da propriedade ou pelas melhores unidades produtoras de café da sua região.

Na verdade, trata-se de um processo com o intuito de avaliar a qualidade e a eficiência das suas práticas de cultivo e das tecnologias utilizadas na sua atividade cafeeira. Esta é uma análise muito útil para elencar metas e balizar o planejamento em busca de melhorias ou de adaptações para aperfeiçoar determinadas práticas específicas.

Nesse contexto, vale ressaltar que, por razões agronômicas, quase todas as propriedades cafeeiras são subdivididas em talhões, definidos, dentre outras coisas, pela idade das lavouras, face de exposição ao sol, topografia do terreno, acessibilidade, tipo de solo, sistema de irrigação e variedade plantada. Essas características específicas do local de cultivo, determinam os padrões de condução de cada unidade da lavoura e, em decorrência disso, as decisões gerenciais e técnicas são tomadas, de forma individualizada, para cada um dos talhões. Decisões para o controle

de ervas daninhas, pragas e doenças, de adubação, de colheita etc., são tomadas para cada talhão, o que o transforma em uma unidade produtiva potencialmente apta para avaliação da sua performance. Dessa forma, recomenda-se que o cálculo do custo, da receita e dos indicadores técnicos e financeiros decorrentes, deva ser feito para cada talhão, permitindo uma comparação de eficiência entre eles, gerando conhecimentos e adequações em cada um deles, transformando-os em padrões de comparação.

Ao praticar o “Benchmarking” entre talhões, o cafeicultor minimizará o custo e o tempo para promover as melhorias na sua propriedade. Ao associar a experiência interna ao “Benchmarking” com propriedades de sucesso em sua região, ele evita os ensaios de mudanças e o processo tentativa e erro, muitas vezes associados às mudanças de tecnologias na condução da cafeicultura. Verifica-se o que está sendo feito certo, adota-se e adapta-se de maneira mais rápida e menos onerosa. Ou seja, para identificar oportunidades implantar avanços, aproveita-se do conjunto das melhores práticas utilizadas nos seus próprios talhões ou nas lavouras da região, tornando a empresa mais produtiva e rentável.

## Análise evolutiva

Após o segundo ano de cálculo dos custos de produção e da determinação dos indicadores da propriedade cafeeira, torna-se necessário estabelecer a rotina de realizar uma análise das mudanças desses parâmetros ao longo do tempo. Por ela, busca-se aferir se o trabalho de gestão desenvolvido, ano após ano, está gerando resultados positivos ou negativos, se as metas estabelecidas estão sendo alcançadas e se há necessidade de alterações no planejamento em função dos resultados alcançados e devido a mudanças no cenário interno ou externo a propriedade.

Nessa análise deve-se ter o cuidado de identificar também o impacto dos fatores externo na evolução dos indicadores ao longo do tempo. Por exemplo, o preço de café no mercado pode experimentar um forte aumento, em função do que, os indicadores financeiros apresentam forte incremento, mascarando o baixo desempenho na evolução de indicadores técnicos. Ou, ao contrário, uma significativa redução do preço de café pode esconder forte evolução na eficiência tecnológica ou melhoria

de processos operacionais. Dentre outras causas, a paridade do dólar com o real frequentemente promove alteração significativas nos preços e nos custos, influenciando a relação custo/benefício, sem nenhuma ligação com a eficiência na produção do café.

Igual cuidado se deve ter com os impactos promovidos por fatores climáticos, como seca e geada, nos indicadores. Portanto, é necessário separar as influências negativa ou positivas dos fatores incontrolláveis pela administração.

Nessa análise do desempenho produtivo da atividade cafeeira ao longo do tempo, ainda é necessário considera a "bionalidade", ou diferencial produtivo em anos subsequentes, que ocorre em muitas regiões produtoras, em cada talhão da lavoura e na área da propriedade como um todo. Um ano produz bem, no ano seguinte produz menos e assim continua ao longo do tempo. Essa bionalidade de produção em cafeeiros é um fenômeno muito marcante na cafeicultura brasileira. Ela resulta em diferenciais expressivos na produção de frutos e nas safras colhidas, o que por si só promove grande diferencia no custo unitário da produção e, em consequência, nos indicadores dele derivados.

Tendo em vista esse fenômeno, além das análises anuais, faz-se necessário realizar análises de indicadores bienais, baseadas nos cálculos de médias dos custos e das receitas em dois anos subsequentes. Quando se analisa apenas os dados de um ano isoladamente, os indicadores podem estar superestimados ou subestimados, na dependência de, respectivamente, se estar considerado dados de um ano de alta ou de baixa produção. Esse cuidado deve estar presente em todos os tipos das análises descritas neste documento.

## Fluxo de caixa

Fluxo de caixa é uma planilha empregada para gestão financeira de pessoas ou empresas de qualquer natureza ou ramo de atividade. Nela, são registradas as expectativas de receitas, despesas e saldos, em períodos predefinidos, ao longo de um determinado tempo. A dimensão dos períodos de anotação e do tempo de abrangência do fluxo de caixa, depende das necessidades do usuário. Podem ser diários, semanais, mensais ou anuais.

Por exemplo, na cafeicultura é usual se fazer projeções mensais dos valores dessas variáveis ao longo de uma safra que se inicia.

Esse importante instrumento de gestão financeira é uma matriz onde, na horizontal são colocados os períodos considerados e, na vertical, são dispostos os itens relativos à entrada e saída de valores, à critério da pessoa ou empresa a que se refere. A tabela 6, mostra um exemplo hipotético, baseado em fatos reais de propriedades cafeeiras do Cerrado Mineiro. Ele serve para mostrar a realidade da situação financeira, refletindo o panorama previsto e permitindo projetar ações de adequação com antecedência. É uma ferramenta de planejamento e controle que, quando bem aproveitada, ajuda na otimização dos recursos e contribui muito para o sucesso da empresa.

O controle correto do fluxo de caixa possibilita uma visão bastante precisa sobre a situação financeira da empresa cafeeira ao longo do tempo, descortinando uma grande base de dados úteis para a tomada de decisão. A metodologia consiste em verificar como o pagamento e o recebimento impactarão no saldo projetado do caixa, para conseguir tomar as decisões financeiras necessárias. Pode-se destacar algumas das vantagens da sua utilização rotineira:

- Prever as necessidades de entrada de recursos, o que permite escolher a fonte com menor custo para a empresa;
- Prever os períodos em que sobrarão recursos com tempo hábil para definir a melhor alternativa de aplicações;
- Avaliar a capacidade de pagamento antes de assumir compromissos financeiros;
- Avaliar o momento mais favorável para realizar as vendas de café visando melhorar o caixa;
- Possibilitar a identificar a viabilidade de realizar o travamento na venda de café.
- Indicar a melhor oportunidade de fazer operação de troca de café por insumo.
- Identificar a melhor oportunidade de realizar compra antecipada de insumos.

Ressalta-se que os benefícios das projeções do fluxo de caixa, conforme descritos, só serão alcançados se a planilha for elaborada à luz de dados confiáveis que sustentem uma análise realista. Para isso, o levantamento criterioso dos custos de produção é ferramenta essencial, sem a qual, se torna impossível elaborar um fluxo de caixa que permita ao administrador ter uma visão financeira do presente e do futuro da empresa. Ou seja, para enxergar o presente e fazer projeções futuras antecipando decisões importantes, é necessário conhecer, com detalhes, o passado.

**Tabela 6.** Exemplo de fluxo de caixa da atividade cafeeira, baseado em dados hipotéticos de uma propriedade na região do Cerrado Mineiro, safra 2019/20.

Item	Valor mensal (0,00 R\$)											
	Set-19	Out-19	Nov-19	Dez-19	Jan-20	Fev-20	Mar-20	Abr-20	Mai-20	Jun-20	Jul-20	Ago-20
1. Receitas	4.937		1.087.023	2.381		47.825	81.015		29.535	1.147.589	411.403	331.875
Empréstimos bancários			221.500			47.825	81.015		29.535	367.783		
Empréstimos pessoais				2381								
Venda de café	4.872		865.523							779.806	411.403	331.875
Venda de subproduto	65											
2. Despesas	151.008	324.946	285.748	487.131	299.986	132.237	190.652	115.273	85.002	285.382	199.454	160.819
Administração	19.686	19.280	21.729	42.005	23.854	35.638	26.444	45.636	23.919	32.765	28.586	33.938
Adubação via folha	17.543	27.227	5.153	19.987	21.501	19.420	12.833	5.462	4.945	5.161	16.059	4.093
Adubação via Solo	37.596	162.395	111.669	288.733	120.058	32.194	75.067	1.816	980	2.466	936	1.196
Colheita de árvore	6.194	7.073	58	10	830	1.623	1.918	110	6.081	37.869	76.379	64.923
Colheita de chão		77	63	68	37	133	59	119	204	5.617	2.232	4.694
Comercialização	15.053	2.211	22.495							13.090	6.484	10.788
Condução da lavoura	3.492	104	2.869	27.561	3.356	4.179	16	4.160	4.215	43	8	262
Controle de plantas daninhas	1.736	6.344	3.349	27.072	26.588	12.888	13.141	10.762	13.389	7.233	1.181	59

Continua...

... continuação.

Item	Valor mensal (0,00 R\$)											
	Set-19	Out-19	Nov-19	Dez-19	Jan-20	Fev-20	Mar-20	Abr-20	Mai-20	Jun-20	Jul-20	Ago-20
Controle de pragas e doenças	20.414	25.992	69.687	54.012	78.472	21.581	48.732	37.582	4.586	33.006	5.162	1.710
Empréstimo para cafeicultura	13.104	54.527	44.965	2.131	20.000	72	204	27	123	73.693		1.000
Gestão	2.110	1.195	1.055	2.103	1.200	1.200	2.400	1.201	1.280	1.198		1.193
Inv. realizados										43.933	35.000	23.103
Irrigação	13.132	5.395	2.591	23.438	3.793	3.196	4.341	2.000	733	592	549	2.071
Pagamento com mão de obra		13.000										
Pagamentos realizados									679	3430	736	570
Pós-colheita	949	126	64	11	298	111	5.497	6.400	23.867	25.286	26.142	11.219
3. Saldo	-146.071	-324.946	801.275	-484.750	-299.986	-84.412	-109.637	-115.273	-55.467	862.206	211.949	171.055
4. Saldo - Livre de investimento e crédito	-132.967	-270.419	846.240	-482.619	-279.986	-84.339	-109.433	-115.246	-55.344	979.832	246.949	195.159

Concluindo, pode-se afirmar que os inúmeros benefícios potenciais da elaboração e análise do fluxo de caixa, permitindo ao gestor traçar táticas para reverter situações negativas e conceber estratégias para sustentabilidade da cafeicultura, somente se ampara em um adequado sistema de levantamento, organização e análise do custo de produção da lavoura. Por outro lado, a organização dos dados de custo de produção se torna mais útil e relevante quando utilizada para elaborar o fluxo de caixa. Esse uso operacional da informação interna legitima todo esforço para conduzir o sistema de análise de custos de produção.

## Importância da informação

Na Figura 2 deste capítulo, a “informação” foi destacada como um recurso de produção da atividade cafeeira e, como tal, gera custos e deve ter impacto na receita obtida. Existem, basicamente, dois tipos de informação:

1. As internas à propriedade, que o cafeicultor tem que prover, já que elas são específicas da unidade produtiva e não podem ser encontradas em nenhum meio de comunicação
2. As externas, fornecidas pelo mercado, que são abundantes e podem ser captadas por contato pessoal, pela internet e por outros meios de comunicação.

Dentre as do primeiro grupo, estão as análises de solo e de folha, monitoramento de pragas e doenças, levantamento cartográfico, controle de frequência de funcionários, e outras informações imprescindíveis ao bom funcionamento da propriedade. Todas são potencialmente geradoras de custos e de benefícios. É assim também que deve ser encarado o levantamento, organização e análise dos custos de produção, uma informação interna na qual o cafeicultor investe trabalho, tempo e dinheiro, e que deve retornar com benefícios superiores aos custos envolvidos. Ou seja, deve implicar decréscimo da relação custo/benefício.

Embora se reconheça que sejam necessários grandes esforços para a apuração dos custos em lavouras de café, é indispensável que essa informação se transforme em conhecimento útil para uma adequada gestão do custo de produção, proporcionando a racionalização das tarefas

administrativas, balizando o fluxo de caixa, promovendo o controle de desperdícios, eliminando supérfluos, realizando planejamentos bem fundamentados e, enfim, tomando as decisões corretas sobre o negócio café, ao identificar as melhores alternativas sobre o que, o quanto e como fazer o seu processo de produção com custo competitivo.

Convém alertar que a análise de custo só terá todas essas utilidades se, e somente se, os dados levantados forem confiáveis e organizados de forma a propiciar conhecimento sobre a real situação do empreendimento, inclusive direcionando a procura das informações externas à propriedade, atualmente disponíveis em tempo real, em grande quantidade e em inúmeras fontes. Nesse caso, o grande desafio está em selecionar as informações que realmente são relevantes para fundamentar o conhecimento útil e suportar adequadamente as decisões a serem tomadas. O conhecimento dos detalhes sobre o custo de produção pode direcionar melhor essa seleção.

É oportuno lembrar que, de acordo com a Figura 1, mostrada anteriormente, para tomadas de decisão, o cafeicultor deve estar atento ao que acontece nos dois mercados, o de produto e o de fatores, mantendo-se ciente do que acontece no mundo para minimizar as incertezas e antecipar as oportunidades negociais. Com base nas informações externas obtidas nos mercados em que está inserido e por meio das informações internamente geradas na propriedade, o cafeicultor pode, constantemente, reavaliar seus objetivos, eleger ações a serem tomadas no presente para que as metas sejam alcançadas com sucesso no futuro. Fazendo uso sistemático das informações, o conhecimento se expande e aumenta em valor e poder.

Pode-se dizer que, nas informações externas, majoritariamente, busca-se responder a perguntas que estão associadas à consecução de um aumento da receita auferida, identificando “para quem e quanto” produzir e, se possível, adequando seu produto às exigências do consumidor. A busca do conhecimento interno está muito associada a adequações no processo produtivo, organizando dados para promover reduções de custo sempre atento aos compromissos com as legislações trabalhista e ambiental. A sequência indicada é:

1. Elaborar um sistema de levantamento de dados que, quando organizado, forneça informações úteis.

2. Analisar periodicamente as informações.

3. Estabelecer e monitorar metas técnicas e econômicas.

4. Elaborar um planejamento de médio prazo, fundamentando-se no conhecimento da situação interna e externa à propriedade.

Verifica-se, pois, que a informação sobre o custo de produção é mais do que simples informação financeira. A visão monetária dos custos leva as empresas a adotarem ações no sentido de controles e reduções muitas vezes de forma indiscriminada, sem uma análise mais adequada sobre quais os recursos ou benefícios atingidos na forma de produtos ou serviços, não permitindo, ainda, a prática de técnicas de otimização dos recursos. Por otimização de recursos entenda-se, aqui, o esforço para produzir mais, com mais qualidade e menor desperdício. Donde se conclui que a ocorrência de custos não deverá ser encarada negativamente pelo cafeicultor porque eles estarão sempre presentes desde que haja produção de café, o que torna necessárias as informações oportunas, fidedignas, claras e úteis para uma boa gestão do negócio sustentável de produção de café.

## Referências

- CAFÉ POINTE. **Mancha-de-Phoma (Phoma tarda) em cafeeiro**. 2021. Disponível em: <https://elevagro.com/materiais-didaticos/mancha-de-phoma-phoma-tarda-em-cafeeiro/>. Acesso em: 22 dez. 2021.
- CARVALHO, C. H. S. (ed.). **Cultivares de café: origem, características e recomendações**. Brasília, DF: Embrapa Café, 2008. 334 p.
- CEPEA. 2021. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br>. Acesso em: 22 dez. 2021.
- EPAMIG. Planejamento e gerenciamento da cafeicultura. **Informe Agropecuário**, v. 29, n. 247, nov./dez. 2008. 128 p.
- ESCRITÓRIO CARVALHAES. Cotações de café Brasil: mercado físico em Santos, 2010. Disponível em: <http://www.carvalhaes.com.br/cotacoes/cotacoes.asp>. Acesso em: 20 out. 2021.
- FERREIRA, Williams PM et al. As características térmicas das faces noruega e soalheira como fatores determinantes do clima para a cafeicultura de montanha. 2012. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/86770/1/Caracteristicas-termicas-das-faces.pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.
- GOOGLE EARTH. 2020. Disponível em: <http://earth.google.com/2020>. Acesso em: 22 dez. 2021.
- GUIMARÃES, P. T. G.. Cafeeiro. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V. H. (ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: CSFSEMG, 199. p. 289-302.
- MANUAL do café distúrbios fisiológicos, pragas e doenças do cafeeiro. 2016. Disponível em: Disponível em: [http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/publicacoes\\_tecnicas/livro\\_disturbios\\_fisiologicos\\_pragas\\_doen%C3%A7as.pdf](http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/publicacoes_tecnicas/livro_disturbios_fisiologicos_pragas_doen%C3%A7as.pdf). Acesso em: Acesso em: 22 dez. 2021.

MARTINEZ, H. E. P.; TOMAZ, M. A.; SAKIYAMA, N. S. **Guia de acompanhamento das aulas de cafeicultura**. 2. ed. Viçosa: Ed. UFV, 2007. 152 p.

MATIELLO, J. B. Critérios para a escolha da cultivar de café. In: CARVALHO, C. H. S. **Cultivares de café: origem, características e recomendações**. Brasília, DF: Embrapa Café. 2008. p. 129-140.

MOURA, W. M.; LIMA, P. C. de; FAZUOLI, L. C.; CONDÉ, A. T. B.; SILVA, T. C. da. Desempenho de cultivares de café em sistema de cultivo orgânico na Zona da Mata Mineira. **Coffee Science**, v. 8, n. 3, p. 256-264, jul./set. 2013.

NGOLO, A. O. **Zoneamento agroclimático para a cultura do café em Angola**. 2014. 76 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

NGOLO, A. O.; FERNANDES FILHO, E. I.; FERREIRA, W. P. M.; FERNANDES, R. B. A. Zoneamento agroclimático para a cultura do cafeeiro em Angola. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 48, n. 1, p. 19-28, jan./mar. 2018.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas, 1997. p. 97-101. (IAC. Boletim técnico, 100).

REAGRO BLOG. Disponível em: <https://rehagro.com.br/blog/sintomas-de-deficiencias-nutricionais-em-cafeeiro/>. Acesso em

RUFINO, J. L. S.; SILVA, M. A. Comercialização. In: SAKIYAMA, N. S.; MARTINEZ, H. E. P.; TOMAZ, M. A.; BORÉM, A. (ed.). **Café arábica do plantio a colheita**. Viçosa: Ed. UFV, 2015. p. 292-316.

# Embrapa

---

## Café