



CADERNO DE AULAS PRÁTICAS DOS

# Cafeicultura

INSTITUTOS FEDERAIS

Espresso



Mocaccino



Americano



Cappuccino



EDITORA  
**B**





**Ministério da Educação**  
**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**



Ministério da  
Educação



2016

**Presidenta da República Federativa do Brasil**  
Dilma Rousseff

**Ministro de Estado da Educação**  
Aloizio Mercadante

**Secretário-Executivo**  
Luiz Cláudio Costa

**Secretário de Educação Profissional e Tecnológica**  
Marcelo Machado Feres

**Diretor de Desenvolvimento da Rede Federal de  
Educação Profissional, Científica e Tecnológica**  
Luciano de Oliveira Toledo

**Coordenação-Geral de Desenvolvimento de Pessoas**  
Nilva Celestina do Carmo

CRÉDITOS



## **Conselho Editorial da Editora IFB**

Carlos Ferreira Wanderley  
Conceição de Maria C. Costa  
Daniele dos Santos Rosa  
Denise Gomes de Moura  
Edilsa Rosa da Silva  
Gabriel Andrade L. de A. Castelo Branco  
Glaucio Vaz Feijó  
Gustavo Danicki A. Rosa  
Higor Silva Leite  
Julianne R. A. da Silva  
Katia Guimarães Sousa Palomo (**Presidente**)  
Luciana Miyoko Massukado  
Mari Neia V. Ferrari  
Maria Eneida Matos da Silva  
Mateus Gianni Fonseca  
Rafael Costa Guimarães  
Wákila Nieble R. de Mesquita

## **Coordenação Editorial**

Katia Guimarães Sousa Palomo

## **Produção Executiva**

Claudia Regina Cançado Sgorlon Tininis  
Eronildes Pinheiro da Rocha  
Makfferismar dos Santos  
Nilva Celestina do Carmo  
Norivan Lustosa Lisboa Dutra  
Oiti José de Paula  
Romilda de Fátima Suinka de Campos  
Sandra Maria Branchine

## **Revisão**

Guilherme João Cenci

## **Projeto Gráfico e Diagramação**

Rodrigo Lucas Mendes

A exatidão das informações, os conceitos e opiniões emitidos nos capítulos são de exclusiva responsabilidade dos autores.

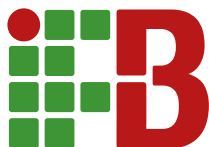
2016 EDITORA IFB

Todos os direitos desta edição são reservados à Editora IFB.

É permitida a publicação parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

É proibida a venda desta publicação.

**EDITORA**



SGAN 610, Módulos D, E, F e G

CEP: 70830-450 - Brasília-DF

Fone: +55 (61) 2103-2108

[www.ifb.edu.br](http://www.ifb.edu.br)

E-mail: [editora@ifb.edu.br](mailto:editora@ifb.edu.br)



## CADERNOS DE AULAS PRÁTICAS DOS INSTITUTOS FEDERAIS

Curso	Instituição Ofertante
Cafeicultura	Instituto Federal do Sul de Minas Gerais <i>Campus</i> Machado
Instalações Elétricas	Instituto Federal de Santa Catarina <i>Campus</i> Florianópolis
Instrumentação Industrial	Instituto Federal do Espírito Santo <i>Campus</i> Serra
Materiais de Construção	Instituto Federal de Brasília <i>Campus</i> Samambaia
Tornearia	Instituto Federal da Paraíba <i>Campus</i> João Pessoa

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária  
Grazielle Pereira da Silva – CRB 1/2568

B823c

Brasil. Ministério da Educação.

Caderno de aulas práticas dos Institutos Federais :  
cafeicultura / Ministério da Educação, Secretaria de  
Educação Profissional e Tecnológica. – Brasília, DF:  
Ministério da Educação, 2016.

115 p. : il.

Inclui Referências.

ISBN: 978-85-64124-38-7

1. Cafeicultura. 2. Industrialização do café. 3. Café  
(Cultura agrícola). I. Título.

CDU 633.73

A educação profissional e tecnológica (EPT) deve ocupar lugar de destaque na agenda da brasileira. Assim como ocorre em diversos países, ela deve contribuir de forma estratégica para o desenvolvimento econômico e social do país.

De acordo com dados do Centro Europeu para o Desenvolvimento da Educação Profissional, os países da União Europeia apresentam uma taxa média de 49% de estudantes do Ensino Secundário também matriculados na Educação Profissional. No Brasil, para o mesmo público, esse número não chega aos 10%. É preciso que a educação profissional aprimore a sua qualidade e amplie a sua atratividade e prestígio junto aos jovens. Ela deve possibilitar a formação profissional, científica e humanística, a cultura da inovação e o aumento da produtividade do trabalho, o que contribuirá para o desenvolvimento econômico e social do país.

Nesse sentido, o Plano Nacional de Educação (PNE) apresenta metas desafiadoras para a educação profissional. Até 2024, o Brasil deverá triplicar o número de matrículas em cursos técnicos e garantir a oferta de no mínimo 25% das vagas aos estudantes jovens e adultos em cursos articulados ao ensino profissional, sendo garantida a qualidade educacional.

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia possuem papel estratégico nesse cenário. Em pouco mais de uma década, saltamos de 140 para 562 unidades. Hoje, os Institutos Federais e as demais instituições que integram a rede federal de educação profissional estão presentes em 78% das microrregiões brasileiras. Em 2015, ultrapassamos a marca de 700 mil matrículas em cursos técnicos de nível médio, em cursos tecnológicos, em cursos de qualificação profissional, em licenciaturas, em bacharelados e em pós-graduações. Em alguns anos, esta rede atenderá mais de um milhão de estudantes.

Os Institutos Federais também possuem um papel central no Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec). De 2011 a 2015, mais de 9 milhões de brasileiros foram atendidos em cursos gratuitos de educação profissional, numa forte articulação entre instituições de ensino e parceiros demandantes, o que permitiu a articulação da educação profissional com outras políticas públicas.

A criação de soluções pedagógicas inovadoras, de materiais didáticos e de objetos de aprendizagem têm lugar de destaque nesta agenda. Por meio do Plano de Formação Continuada dos Servidores da Rede Federal (PLAFOR), a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec) do Ministério da Educação iniciou, em 2014, o Programa de Capacitação em Aulas Práticas, que promove formação continuada de professores, intercâmbio de experiências em práticas de ensino e práticas em laboratório, contribuindo para a atualização profissional, didática e tecnológica e levando novas possibilidades ao trabalho pedagógico.

Em sua primeira etapa, o processo de capacitação envolveu cinco cursos: Cafeicultura, Materiais de Construção, Instalações Elétricas, Instrumentação Industrial e Tornearia. Como resultado das discussões entre os professores participantes, foram organizados os Cadernos de Aulas Práticas dos Institutos Federais. Estes cadernos apresentam as informações essenciais a respeito de cada curso ofertado, incluindo o planejamento, a organização e a implementação das aulas práticas, abrindo caminho para a continuidade do trabalho colaborativo entre as instituições da Rede Federal.

Caro Professor(a), esperamos que você faça bom uso deste Caderno como instrumento de apoio à sua prática pedagógica!

Marcelo Machado Feres  
Secretário de Educação Profissional e Tecnológica





# SUMÁRIO

- |           |  |            |   |
|-----------|--|------------|---|
| <b>11</b> | <b>CAPÍTULO 1</b><br>Botânica e Aspectos<br>Gerais da Cultura  | <b>81</b>  | <b>CAPÍTULO 9</b><br>Estimativa de Produção                                       |
| <b>17</b> | <b>CAPÍTULO 2</b><br>Implantação da<br>Lavoura Cafeeira        | <b>87</b>  | <b>CAPÍTULO 10</b><br>Colheita de Café.   |
| <b>25</b> | <b>CAPÍTULO 3</b><br>Formação<br>de Mudas                      | <b>95</b>  | <b>CAPÍTULO 11</b><br>Classificação e<br>Degustação de Café                       |
| <b>33</b> | <b>CAPÍTULO 4</b><br>Calagem e adubação<br>do Cafeeiro         | <b>111</b> | <b>CAPÍTULO 12</b><br>Industrialização de Café                                    |
| <b>45</b> | <b>CAPÍTULO 5</b><br>Monitoramento de<br>Pragas do Cafeeiro    | <b>119</b> | <b>CAPÍTULO 13</b><br>Barismo   |
| <b>57</b> | <b>CAPÍTULO 6</b><br>Monitoramento das<br>Doenças do Cafeeiro  | <b>125</b> | <b>CAPÍTULO 14</b><br>Armazenamento, beneficiamento<br>e rebeneficiamento de café |
| <b>65</b> | <b>CAPÍTULO 7</b><br>Tecnologia de aplicação<br>de agrotóxicos | <b>135</b> | <b>CAPÍTULO 15</b><br>Mecanização da<br>Lavoura Cafeeira                          |
| <b>73</b> | <b>CAPÍTULO 8</b><br>Podas em cafeeiros                        | <b>149</b> | <b>CAPÍTULO 16</b><br>Pós-Colheita do Café  |





# CAPÍTULO 1

—

## BOTÂNICA E ASPECTOS GERAIS DA CULTURA

**Autor:** Ivan Franco Caixeta – IFSULDEMINAS

A cultura do café tem alta relevância no Brasil pelo seu aspecto histórico/cultural, capacidade produtiva e de exportação, diversidade na qualidade e grande importância econômica para diversos municípios brasileiros. A visão prática do reconhecimento botânico, morfológico e dos aspectos gerais dessa cultura estimula e atrai os discentes para um maior interesse nos conhecimentos que serão ministrados no curso. O enfoque desta aula prática é que os alunos tenham um primeiro contato

com a planta do cafeeiro, como um paciente. Nela, serão comparadas as diferenças básicas entre as espécies e os cultivares de maior importância econômica. Também serão descritos alguns aspectos gerais da planta e do manejo do cafeeiro. O dimorfismo da ramificação será mostrado na planta, além dos tipos de gemas, a fenologia da floração e a frutificação. Outros aspectos morfológicos do cafeeiro serão descritos no intuito de preparar os alunos para outras atividades da disciplina, tais como poda, pontos ideais para coleta de solo e de folhas para análise, e correta localização para aplicação de adubação via solo e via foliar.



# 1 CONCEITO DA AULA PRÁTICA

## a. Introdução e fundamentação teórica

A espécie *Coffea arabica* L. é sem dúvida a espécie de maior importância do gênero. Trata-se de um arbusto polimorfo, havendo numerosas variedades e cultivares nos países produtores. A variedade Arábica ou Típica foi a primeira observada, sendo a base para a descrição da espécie.

O arbusto pode atingir 4 metros ou mais de altura e apresenta sistema radicular profundo e amplamente ramificado nas primeiras camadas do solo. Os ramos primários são longos e flexíveis, havendo abundante ramificação secundária e terciária. Há tendência de a planta ser multicaule. Entretanto, em plantios comerciais, com desbrotas controladas, consegue-se manter apenas uma haste por planta. As folhas são de cor verde escura, opostas, elípticas, com lâmina brilhante e domácias visíveis. As flores são agrupadas em inflorescências axilares protegidas por calículo formado por dois pares de bractéolas. O número de flores varia de 2 a 20 por axila, dependendo do vigor da planta e das condições do ambiente. Os lobos da corola são em número de 5 e têm os estames aderidos à sua base. O ovário é ínfero, com duas lojas, cada uma geralmente com apenas um único óvulo. O estilo é simples, bífidio (2 lobos estigmáticos). O nectário é discoide. Os grãos de pólen são numerosos, globosos, com exina grossa e lisa. Os frutos são do tipo drupa, de cor vermelha ou amarela, de acordo com a variedade, têm superfície lisa e brilhante, exocarpo delgado (casca), mesocarpo carnoso (mucilagem) e endocarpo fibroso (pergaminho).

As sementes são oblongas, plano-convexas, esverdeadas, cobertas com uma película prateada, que corresponde aos vestígios do tegumento do óvulo. O en-

dosperma é duro e resistente, sendo a hemicelulose um dos principais materiais de reserva. Encerra proteínas, cafeína, óleo, açúcares, dextrina, celulose, ácido clorogênico e várias outras substâncias minerais. O embrião é pequeno e se localiza na base do endosperma. Encerra duas folhas cotiledonares cordiformes e justapostas, com eixo hipocotiledonar curto e plúmula reduzida. Na axila das folhas cotiledonares, ocorrem várias gemas que podem originar ramos ortotrópicos (verticais), caso a haste principal seja destruída. Também nas axilas das folhas verdadeiras, até o nono ou décimo par, ocorrem somente gemas vegetativas que originam ramos ortotrópicos. A partir do décimo ou décimo primeiro par de folhas, surge apenas uma única gema maior por axila, que originará o ramo plagiotrópico e várias gemas menos desenvolvidas, as quais darão origem aos ramos ortotrópicos. Quando a planta "perde" um ramo plagiotrópico, não é capaz de regenerá-lo, e sim ramos ortotrópicos na axila do ramo perdido (comumente denominados "ramos ladrões").

Nos ramos plagiotrópicos, surgem somente gemas produtoras de ramos plagiotrópicos de ordem superior ou de inflorescências nas axilas de suas folhas. Essa característica define o dimorfismo de ramos que ocorre no cafeeiro, em razão de não se recuperar um ramo ortotrópico a partir de fragmentos de ramos plagiotrópicos. Nos trabalhos de melhoramento que visam à propagação vegetativa através do enraizamento de estacas (clonagem de híbridos), podem ser empregadas somente partes de ramos ortotrópicos, que terão crescimento vertical normal, originando uma haste perfeita como a da planta obtida por semente. Plantas obtidas a partir da clonagem de ramos laterais plagiotrópicos desenvolvem-se irregularmente, com crescimento rasteiro, apenas na posição horizontal, sendo do tipo "moita". A espécie *C. arabica* encerra um grande número de variedades e de mutantes, alguns amplamente empregados nos programas de melhoramento genético. É a espécie mais plantada em todo o mundo e a de maior importância econômica para o Brasil, sendo cultivada em todas as regiões produtoras do país, onde se obtém um produto de excelente qualidade de bebida. Citologicamente, é a única espécie poliploide, um alotetraploide, com  $2n = 4x = 44$  cromossomos. É também a única espécie autógama. Apresenta até 10% de alogamia.



## b. Detalhar a aplicação desta prática, dando exemplos de aplicações na vida profissional

A prática é base para diversos tratamentos culturais do café, como podas, adubação, colheita, implantação da cultura, mecanização e demais práticas do campo que têm a botânica da planta como agente principal de influência. Como exemplo, podemos citar o reconhecimento do dimorfismo dos ramos e da explanação dos tipos de gemas, que será amplamente

esclarecido nesta prática e que em outras práticas, como a de podas no cafeeiro, é um conhecimento que voltará a ser mencionado. O reconhecimento dos aspectos do sistema foliar e radicular, descrito nesta aula, será necessário também no manejo da adubação via solo do cafeeiro. Aspectos de maturação dos frutos serão de suma importância nos tópicos sobre colheita e processamento pós-colheita, ministrados posteriormente.

## c. Normas técnicas que regulamentam os procedimentos das práticas

Não se aplicam.

## 2 OBJETIVOS DA PRÁTICA

Apresentar aos discentes, em glebas, no campo de produção, uma visão geral de aspectos relevantes e de tópicos da matriz curricular da cultura, como botânica e morfologia das principais espécies e

cultivares recomendados e manejos de cultivo e colheita da cultura cafeeira. O objetivo é despertar interesse e incentivá-los a conhecer melhor os aspectos da cultura a ser ministrada.

## 3 INSUMOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Lupa de bolso plástica, aumento de 10 vezes, tamanho de 4 cm a 6 cm;
- Enxada estreita leve com olho de 38 mm e cabo de madeira de 130 cm;
- Enxada larga com olho de 38 mm e cabo de madeira de 130 cm.



### DICAS E COMENTÁRIOS

É importante que, na instituição, existam plantas do cafeeiro com mais de uma espécie e alguns cultivares e que algumas plantas não recebam nutrição e tratamentos fitossanitários completos, para que apresentem deficiências nutricionais e fitossanitárias.

O número máximo de alunos na prática pode ser de 30 alunos, a fim de dar a cada um atenção especial quanto às dúvidas, considerando também a facilidade de demonstração de cada parte botânica do cafeeiro.

## 4 NORMAS DE SEGURANÇA PARA A AULA

Não há necessidade de EPI ou EPC.



### DICAS E COMENTÁRIOS

Os alunos devem se proteger com uso de protetor solar, boné ou chapéu e botina. O local de aula deve ter acessibilidade aos portadores de deficiência.

## 5 PREPARO DO LABORATÓRIO PARA A AULA PRÁTICA



A aula será realizada em uma gleba de lavoura de café ou mesmo em alguns pés de café plantados em separado. Seria interessante a existência de plantas ou cultivares das espécies mais cultivadas no

Brasil: arábicas e robustas. Se não for possível, na região, a existência de uma plantação de cafeeiros, a sugestão é que se leve, para a realização desta aula, uma planta de café em vaso ou arrancada, inclusive com a raiz.

## 6 PROCEDIMENTOS



## 7 ESTRATÉGIAS DE CONSOLIDAÇÃO DA PRÁTICA

Propor aos alunos perguntas pertinentes à influência dos tratos culturais da planta e à sua relação com a parte botânica. Exemplos:

- Na demonstração dos tipos de raízes com cafeeiro, ressaltar a localização das raízes da placa superficial a fim de indicar o local ideal de adubação, raízes axiais e pivotante;
- Mostrar a importância da poda bem feita para o crescimento correto de ramos plagiotrópicos;
- Mostrar os efeitos dos diferentes tipos de poda no crescimento e desenvolvimento dos ramos do cafeeiro.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, C. H. S. de. **Cultivares de café** – origem, características e recomendações. Brasília: CBP&D/Café, Embrapa Café, 2008. 334 p.

CHALFOUN, S. M. **Glossário de termos utilizados na cafeicultura**. Belo Horizonte: EPAMIG-CT-SM, 2008. 305 p.

FERRÃO, R. G. et al. **Café conilon**. Vitória: Incaper, 2007. 702 p.

GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G.; BALIZA, D. P. **Semiologia do cafeeiro**: sintomas de desordens nutricionais, fitossanitárias e fisiológicas. Lavras: Editora UFLA, 2010. 215 p.

MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de café no Brasil**: manual de recomendações. Rio de Janeiro: Fundação Procafé, 2010. 546 p.

REIS, P. R.; CUNHA, R. L. da; CARVALHO, G. R. **Café Arábica**: do plantio à colheita. Lavras: U.R. EPAMIG SM, 2010, v. 1. 896 p.

\_\_\_\_\_. **Café Arábica**: da pós-colheita ao consumo. Lavras, U.R. EPAMIG SM, 2011, v.2. 734 p.



**Foto 01: Aula prática de botânica.**



**Foto 02: Aula prática de botânica, mostrando que os cultivares podem ser diferenciados pela cor do primeiro par de folhas.**





**Foto 03:** Aula prática de botânica em que se destaca a diferenciação de ramos ortotrópicos e ramos plagiotrópicos. O ramo na mão do professor é chamado de ramo “ladrão” – originário de uma gema seriada do ramo ortotrópico principal.

## 9 ANEXO

### Relação de materiais conforme exigência para licitação:

**CATMAT – 254499** – lupa do tipo portátil, formato redondo, faixa de ampliação de no mínimo 10 vezes, diâmetro: 13, material: cabo plástico, características adicionais: resolução superior de 63 linhas/mm, distância, foco: 0,25 mm.

**CATMAT – 340002** – enxadão, material: aço forjado, características adicionais: estreito, suporte pintado, gume polido, largura: 14 cm, material: cabo de madeira, comprimento do cabo: 150 cm.

**CATMAT – 321669** – enxada, material: ferro forjado, altura: 18 cm, peso: 1,13 kg, tipo: larga, material: cabo de madeira, comprimento do cabo: 150 cm, características adicionais: suporte pintado, gume polido.

# CAPÍTULO 2

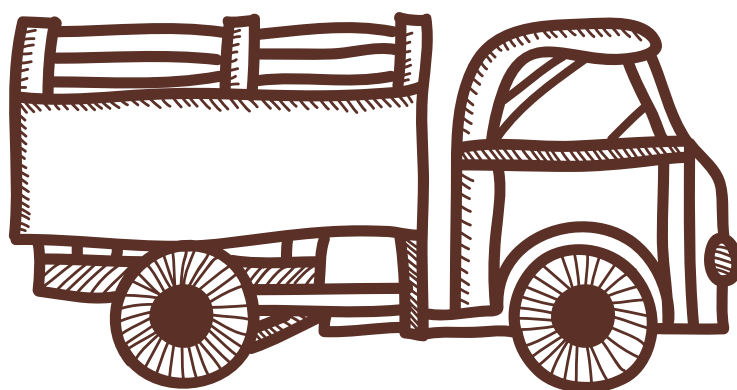
---

## IMPLANTAÇÃO DA LAVOURA CAFEIEIRA

**Autores:** Kelly Ribeiro Lamônica – IFMS  
Kleberson Cordeiro Araujo – IFFLUMINENSE

A implantação de uma lavoura é uma das fases mais importantes para o sucesso de uma propriedade cafeeira. As consequências das decisões tomadas nesse momento poderão ser observadas e sentidas ao longo do período de condução da cultura. Se as decisões forem analisadas criteriosa-

mente e planejadas, podem repercutir por todo estabelecimento da cultura naquela área, garantindo ou não a obtenção de altas produtividades, cafés com melhor qualidade de bebida, plantas vigorosas, diminuição no custo de produção, baixo impacto ambiental e facilidade de manejo. Já decisões erradas podem trazer prejuízos significativos ao produtor e também ao meio ambiente.



## 1 CONCEITO DA AULA PRÁTICA

### a. Descrição dos conhecimentos (base teórica necessária) que o aluno precisa para desenvolver essa prática:

Algumas práticas executadas na cultura cafeeira são de fundamental importância para o êxito na atividade, destacando-se a implantação da cultura no campo, pela influência na produtividade ao longo da exploração da lavoura. O que no passado era feito de forma empírica deve ser, atualmente, analisado criteriosamente, como a escolha do espaçamento, do cultivar, do tipo de muda e da forma de plantio.

O espaçamento utilizado no plantio dos cafezais define o número de plantas por área e a sua distribuição no terreno, tornando-se essencial para o manejo da lavoura. Os acertos ou erros na implantação da lavoura trazem reflexos por longos períodos, com influência direta na produtividade e nos custos de produção (MATIELLO et al., 2010).

O espaçamento das mudas deve ser determinado levando-se em consideração o tipo de sistema (manual, semi-mecanizado ou mecanizado), o qual será influenciado por fatores econômicos, tipo de solo, topografia e mão de obra disponível.

Atualmente, devido à seleção de materiais e melhoramento genético, muitos cultivares de café estão disponíveis no mercado. Estes apresentam diferenças quanto ao porte, à resistência ou à tolerância a doenças e a pragas, e a exigências edafoclimáticas. Essas diferenças influenciam no sistema de produção, como, por exemplo, no espaçamento de plantio.

O adensamento nas lavouras cafeeiras os espaçamentos entrelinhas mais abertos são uma tendência atual na implantação do cafeeiro, visando à mecanização do sistema para redução da necessidade de mão de obra, que é escassa e cara.

### b. Conceitos fundamentais para o desenvolvimento/ execução desta aula prática:

A lavoura cafeeira no Brasil tem evoluído em ciclos, com fases de expansão e retração, nos plantios e tratos, influenciados pela condição econômica do balanço entre os preços do café e os custos de produção (MATIELLO et al., 2010).

A decisão de implantar ou renovar a cultura cafeeira deve ser baseada na análise dos fatores econômicos, mão de obra disponível e condições edafoclimáticas. De uma maneira geral, na definição da implantação da lavoura cafeeira, aspectos importantes deverão ser considerados, como recursos disponíveis, escolha correta da área e do cultivar e, ainda, o sistema de implantação e de manejo (BOTELHO et al., 2010).

Para implantação da cultura, primeiramente, devem-se realizar as práticas de

determinação da declividade do terreno, seguidas da marcação das curvas de nível, que pode ser executada com diversos equipamentos, como trapézio, nível de borracha ou de mangueira e nível de engenharia (PIRES; SOUZA, 2006).

Nas regiões de montanha e em pequenas propriedades, é recomendável adotar espaçamentos adensados, com exploração mais intensiva, possibilitando maior rendimento da mão de obra e resultando em maior produtividade, em menor custo e em melhor competitividade para essas condições (MATIELLO et al., 2010).

Existe uma tendência geral de maior adensamento nas lavouras cafeeiras, visando à obtenção de maiores produtividades por área. Nas regiões mecanizáveis, é prioritário o uso de espaçamentos na forma de renques abertos, que facilitam o trânsito do maquinário, viabilizando os tratos e a exploração em maior escala (SCAFF JUNIOR, 2008).



No plantio, é comum a utilização de uma muda de café por cova. Para cultivares robustos em todos os espaçamentos, é normal usar somente uma muda por cova, mesmo naqueles mais abertos, já que o cafeeiro robusto é, por natureza, multicaule, o que dificulta o sistema mecanizado, uma vez que as hastes vergam muito para o centro da rua (MATIELLO et al., 2010).

É necessário o conhecimento do solo para adubação de plantio, diferente-

mente do que era feito no passado, quando lavouras eram implantadas em solos recém-desmatados com alta fertilidade. Para isso, devem-se fazer análises químicas e físicas, com o objetivo de determinar a recomendação adequada de correção e adubação no manejo (BOTE-LHO et al., 2010).

As recomendações técnicas devem ser seguidas cuidadosamente pelo produtor para que a implantação da lavoura seja bem-sucedida, sendo este um requisito fundamental para altas produtividades do cafezal.

## 2 OBJETIVOS DA PRÁTICA

- Capacitar os alunos na implantação do cafezal em uma área demarcada, mostrando em campo a marcação dos pontos de abertura de covas e considerando o espaçamento determinado;
- Demonstrar a técnica de abertura de covas de plantio em curva de nível para introdução da cultura no campo.

A capacitação de profissionais para adequada implantação da cultura cafeeira permitirá avanços tecnológicos significa-

tivos, facilitando o manejo e resultando em aumento da produtividade.

## 3 INSUMOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Botas e chapéu;
- Nível de água caseiro composto de mangueira transparente (cerca de 10 m) e duas hastes de madeira (tábuas) graduadas na ponta (com régua ou outro tipo de marcação métrica);
- Enxada, enxadão ou cavadeira;
- Estacas de bambu (de 50 cm a 1 m);
- 1 kg de adubo fosfatado;
- 1 kg de calcário;
- 5 litros de esterco orgânico curtido;
- Mudras de cafeeiro para plantio.



### DICAS E COMENTÁRIOS

Uso de protetor solar.  
Estipular no máximo 30 alunos para a aula prática, para facilitar a demonstração de cada passo.

## 4 NORMAS DE SEGURANÇA PARA A AULA

Não há necessidade de EPI ou EPC.

## 5 PROCEDIMENTOS



### Passo a Passo

- 1 Apresentação dos materiais a serem utilizados e explicações básicas para utilização do nível de mangueira para realizar a marcação das curvas de nível (Figuras 4.1 e 4.2).



Figura 4.1



Figura 4.2

- 2 Demarcar a área da gleba (tamanho variável).

- 3 Marcar a primeira linha de plantio utilizando o nível de mangueira (Figura 4.3), para o nivelamento da linha, e marcar os pontos de abertura de covas de plantio usando a trena. Os pontos serão marcados inserindo as estacas de madeira ou bambu no solo, com a marreta.

Após o término da marcação das covas da primeira linha, com o nível de mangueira e um bambu ou ripa de madeira (comprimento igual ao espaçamento determinado para entrelinhas), será marcado o espaçamento da entrelinha, direcionando o bambu nivelado pela ligação de suas extremidades ao nível da mangueira, de forma que a primeira cova da linha seguinte será sinalizada, dando início à marcação das covas na segunda linha, de acordo com o mesmo procedimento da linha anterior.

Este procedimento de marcação no espaçamento em nível deve ser repetido até o término da marcação das covas, de forma que o plantio será estabelecido respeitando a declividade do terreno e o espaçamento determinado entre as plantas.



Figura 4.3



- 4 Nos pontos demarcados, a abertura da cova pode ser realizada com enxada ou enxadão e cavadeira (Figuras 4.4. e 4.5), recomendando-se a dimensão de 40 cm x 40 cm x 40 cm.



Figura 4.4



Figura 4.5

5

O solo retirado da cova deve ser misturado com o corretivo e os fertilizantes (Figuras 4.6 e 4.7) recomendados de acordo com a análise de solo, para retornar à cova que receberá a muda após retirada da sacolinha (Figura 4.8).



Figura 4.6



Figura 4.7



Figura 4.8



- 6** Mudas de cultivar conhecido e recomendado após análise criteriosa das condições ambientais, entre outros fatores, com 3-6 pares de folhas e bem nutridas, devem ser utilizadas no plantio (Figuras 4.9 e 4.10). É recomendado o plantio em época chuvosa, para aumentar o percentual de sobrevivência das mudas no campo, ou a instalação de sistema de irrigação. O plantio deve ser feito preferencialmente em dias nublados e com o solo úmido.



Figura 4.9



Figura 4.10



### DICAS E COMENTÁRIOS

Correta utilização do nível nas marcações, para evitar erros no espaçamento, utilizando 3 pessoas na marcação e no estaqueamento.

## 6 ESTRATÉGIAS DE CONSOLIDAÇÃO DA PRÁTICA

Informações importantes devem ser passadas ao longo da aula prática. São elas:

- A escolha da área: a escolha da área adequada na qual será implantada a lavoura cafeeira é de grande importância para o sucesso da atividade. Fatores como clima, solo (aspectos físicos, químicos e biológicos), histórico da lavoura, entre outros, são fundamentais para a decisão de cultivar café naquele terreno da propriedade ou se é melhor escolher outra área com características mais adequadas. Associadas à escolha da área ainda estão a proximidade com áreas de rios, as represas ou leitos d'água, a temperatura média anual da área e a pluviosidade média anual;
- Ocorrência de ventos: a ocorrência de ventos em lavoura cafeeira pode ser responsável por danos diretos (ramos, folhas novas rasgadas e caimento de flores) e indiretos, em que as rachaduras das folhas podem ser portas de entrada de bactérias e fungos causadores de doenças;
- Geada: a geada é uma condição climática capaz de causar sérios danos ao cafeeiro, podendo provocar morte de partes da planta e até mesmo, dependendo da severidade de sua ocorrência, o extermínio das plantas. Os cafeeicultores devem implantar suas lavouras acima da linha de geada, uma linha imaginária formada pelo histórico da área em questão e das geadas que aconteceram nessa área.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTELHO, C. E. et.al. Preparo do solo e plantio: Instalação do cafezal. In: REIS, P. R.; CUNHA, R. L. **Café arábica: do plantio à colheita**. Lavras: U. R. EPAMIG SM, 2010. v.1. p. 283-342.

MATIELLO, J. B. et.al. **Cultura do café no Brasil: manual de recomendações**. Rio de Janeiro e Varginha: Fundação Procafé, 2010. 542 p.

PIRES, F. R.; SOUZA, C. M. **Práticas mecânicas de conservação do solo e da água**. Viçosa-MG: UFV, 2. ed. rev. e ampl. 2006, 216 p.

SCAFF JUNIOR, J. **Renovação da lavoura cafeeira: do arranquio à implantação**. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura). Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho, MG, 2008, 22 p.





# CAPÍTULO 3

## FORMAÇÃO DE MUDAS

**Autora:** Kelly Ribeiro Lamônica – IFMS

**N**a implantação de áreas de produção de café, um dos principais fatores que possibilitam o sucesso é a utilização de mudas de boa qualidade, ou seja, mudas livres de patógenos, com bom desenvolvimento e nutrição adequada.

Além dessa característica, o melhoramento genético do café permite que as mudas apresentem uma maior segurança genética quanto à produtividade e à resistência (ou tolerância) a doenças e pragas. Devido à alta taxa de autofecundação, o café arábica é propagado, principalmente, por sementes certificadas com baixa taxa de variação genética.

A propagação seminífera apresenta desvantagens para a disponibilização de mudas, uma vez que apresenta sazonalidade na oferta, perda do poder germinativo e custo na aquisição de sementes certificadas. Estas desvantagens podem ser minimizadas por profissionais capacitados que adquiram bons lotes de sementes com preços acessíveis e que saibam armazenar e manejar o material adequadamente, visando maximizar os lucros pela otimização do sistema de produção.

Por ser o café uma cultura perene com ciclo de produção longo, a utilização de mudas de boa qualidade condiciona uma produtividade elevada e retarda o tempo de renovação do sistema de produção, juntamente com outros fatores, como manejo da cultura e condições ambientais do sítio de produção.

A expedição de mudas de qualidade para implantação de lavouras de café contribuirá para a redução de custos com o replantio, e o crescimento mais uniforme e acelerado poderá contribuir para que superem mais rapidamente a competição com as plantas daninhas, reduzindo gastos com tratamentos culturais.

Hoje, o cafeicultor que busca um sistema de produção eficiente sabe que a escolha das mudas é de fundamental importância e muitas vezes adquire mudas em viveiros licenciados, que, por sua vez, necessitam de mão de obra técnica para atender a demanda de produção de mudas de qualidade com preço acessível.

A atividade de viveirista dentro do setor cafeeiro oferece uma maior segurança, em função do maior controle ambiental, mas, para tanto, profissionais devem ser capacitados para atuar nesse mercado competitivo, que é composto por pequenos e grandes investidores. A capacitação de profissionais nessa área permitirá avanços tecnológicos em relação às práticas de produção de mudas e à implantação e condução dos plantios.

## 1 CONCEITO DA AULA PRÁTICA



- a.** Para a utilização na formação de mudas, as sementes devem ser, comprovadamente, oriundas de produtos credenciados na Entidade Fiscalizadora. Para tanto, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento tem registrado campos de produção de sementes que são fiscalizados periodicamente;
- b.** As mudas devem ser, obrigatoriamente, oriundas do processo de semeadura direta. Essa exigência se deve ao fato de que a semeadura indireta, se feita por mão de obra pouco treinada, pode trazer problemas futuros à lavoura cafeeira, como o “pião torto”;
- c.** Por ocasião da comercialização, as mudas devem ter no mínimo 3 pares de folhas verdadeiras, no máximo 7 para mudas de meio ano, e no máximo 13 pares para mudas de ano;
- d.** Será também permitida a comercialização de mudas podadas, desde que apresentem vigor e crescimento semelhantes ao de uma muda normal;
- e.** As mudas devem estar totalmente aclimatadas à luz solar e isentas de pragas e moléstias consideradas impeditivas pelo regulamento da Defesa Sanitária Vegetal;
- f.** As mudas de meio ano devem ser embaladas em saquinhos de polietileno perfurados na sua metade inferior, com no mínimo 10 centímetros de largura e 20 centímetros de altura;
- g.** Permite-se o comércio de mudas produzidas em tubetes, desde que apresentem vigor.

## 2 OBJETIVOS DA PRÁTICA

- Habilitar o aluno na prática de preparo do substrato e na produção de mudas de café arábica, no método convencional;
- Capacitar o aluno na compreensão dos fatores relacionados à produção de mudas de café arábica, permitindo a este diagnosticar e interferir no manejo para melhoria da qualidade de mudas.

## 3 INSUMOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Sacolinhas de polietileno preto, nas dimensões de 9 a 11 cm de largura e 18-20 cm de altura;
- Sementes certificadas de café arábica (um pacote com data de validade adequada, um pacote com data de validade vencida e um lote com problemas de sanidade);
- 700 litros de solo de barranco peneirado, latossolo preferencialmente, eliminando os 20 cm superficiais;
- 300 litros de esterco curtido de curral peneirado;
- 5 kg de superfosfato simples;
- 0,5 kg de cloreto de potássio;
- Sombrite, capim seco ou saco de aniagem.



## DICAS E COMENTÁRIOS

- Utilizar sacolinhas com espessura de pelo menos 0,006 cm;
- Mostrar um viveiro permanente e temporário de produção de mudas de café;
- A terra utilizada no substrato não pode ser retirada de locais com culturas cafeeiras e deve ser preferencialmente latossolo encontrado em barranco, sendo eliminados os primeiros 20 cm para evitar sementes de plantas daninhas;
- O esterco utilizado para compor o substrato deve ser curtido. Nunca utilizar esterco fresco;
- A terra de barraco e o esterco devem ser peneirados para melhorar a qualidade do substrato;
- O raleamento das mudas deve ser feito até o estágio de “orelha de onça” (Figuras 3.6 e 3.7), para evitar a rebrota.



Figura 3.6



Figura 3.7

## 4 NORMAS DE SEGURANÇA PARA A AULA

- Botas;
- Luvas de borracha;
- Boné ou chapeú;
- Uso de protetor solar;
- Estipular no máximo 30 alunos para a aula prática, para facilitar a demonstração de cada passo.

## 5 PROCEDIMENTOS



### Passo a Passo

**1** Explicação sobre a escolha da área para implantação do viveiro, que deve considerar fatores como boa insolação, ausência de lavouras cafeeiras próximas, fácil acesso, topografia plana ou levemente inclinada (até 15%) e bom fornecimento de água para irrigação, evitando-se áreas com problemas de drenagem, geadas e patógenos.

**2** Apresentar a estrutura e os tipos de viveiros utilizados na produção de mudas de café, que podem ser permanentes ou temporários.

**3** Preparar o substrato a ser utilizado na produção de mudas de café, que será composto de 700 litros de terra peneirada (Figura 3.1), 300 litros de esterco bovino (Figura 3.2), 5 kg de superfosfato simples e 0,5 kg de cloreto de potássio (SILVA et al., 2010).



Figura 3.1



Figura 3.2

**4** Desinfecção do substrato com solarização, que utiliza a energia solar para elevação da temperatura do substrato, visando à eliminação de patógenos e sementes de plantas daninhas. Essa técnica consiste em cobrir uma camada de substrato (máximo de 10 cm de altura) com plástico preto e expô-la ao sol por um período de 7 dias.

**5** Enchimento das sacolinhas de polietileno com substrato seco, sendo estas preenchidas até a superfície e o substrato compactado através de batidas das sacolinhas no chão, de forma que o volume não seja reduzido posteriormente com as regas sucessivas. Além disso, o correto enchimento das sacolinhas evita falhas na irrigação das mudas pelo tombamento dos saquinhos sobre o substrato que bloqueia a entrada da água.



- 6** O encanteiramento das sacolinhas plásticas deve ser realizado colocando-as em sentido vertical (Figura 3.3), sem inclinação, e aproveitando os espaços para otimização da área (Figura 3.4), sendo que em 1 m<sup>2</sup> cabem aproximadamente 150 sacolinhas plásticas.



Figura 3.3



Figura 3.4

- 7** A época de semeadura deve ser o mais cedo possível, sendo feita até o mês de julho para o plantio a ser realizado no final do ano ou no início do ano seguinte, buscando o período chuvoso e o pegamento das mudas.

- 8** Mostrar lotes de sementes de qualidade boa e ruim, destacando a variedade, validade e percentual de germinação. A semeadura deve ser realizada utilizando-se, preferencialmente, sementes certificadas, tomando-se o cuidado de verificar a variedade e a data de validade do lote de sementes. Considerando que 1 kg de sementes de café contém 5 mil sementes, aproximadamente, que rendem cerca de 2.500 mudas de café arábica; logo, para formar 10 mil mudas serão necessários 4 kg de sementes.

- 9** A semeadura deve ser realizada nas sacolinhas, colocando-se duas sementes por sacolinha a uma profundidade de 1 cm, aproximadamente. Utilizando um toco pequeno de madeira, o orifício pode ser feito na profundidade adequada, evitando erros na profundidade de semeadura. A semeadura muito profunda resulta em problemas de falta de uniformidade na germinação e no engrossamento do caule. Após colocar a semente, a cobertura pode ser feita com substrato ou areia (1 cm). A repicagem de plântulas não é permitida na produção de mudas de café, uma vez que resulta em problemas no desenvolvimento do sistema radicular, como envelhecimento.

**10**

Após a semeadura, os canteiros devem ser cobertos com capim seco (livre de sementes), sacaria de aniagem ou sombrite, para manter a umidade e o substrato até a germinação (Figura 3.5), que ocorre de 2 a 3 meses, aproximadamente, quando deve ser retirada a cobertura. Quanto à irrigação, pelo menos duas regas diárias devem ser realizadas, tomando-se cuidado com a velocidade da água, que pode causar tombamento das mudas e retirada do substrato das sacolinhas.



Figura 3.5



**11** O raleamento deve ser realizado nos saquinhos que apresentarem mais de uma planta, eliminando-se a muda que apresentar o menor crescimento e menor desenvolvimento, sendo a eliminação realizada por corte baixo da parte aérea com tesoura de poda, evitando-se a do sistema radicular, para evitar danos ao sistema radicular da muda que permanece;

**12**

Quanto à irrigação, pode ser feita por microaspersores ou regas com mangueira. Pelo menos duas regas diárias devem ser realizadas da sementeira à fase de aclimação das mudas (Figura 3.8), tomando-se cuidado com a velocidade da água, que pode causar tombamento das mudas e retirada do substrato das sacolinhas.



Figura 3.8

**13**

Quando as mudas apresentarem 3 ou 4 pares de folhas e estiverem próximas de serem levadas para o campo, o sombrite deve ser retirado e as regas reduzidas gradativamente para rustificação das mudas (Figura 3.9), durante o período de 15 a 30 dias (fase de rustificação),



Figura 3.9

**14**

Mostrar mudas aptas ao plantio no campo (Figura 3.10), que devem ser de tamanho uniforme para cada gleba, apresentando três a seis pares de folhas, boa nutrição e desenvolvimento adequado do sistema radicular. Caso existam mudas passadas no viveiro, é recomendado mostrar problemas do sistema radicular e deficiências nutricionais, ressaltando a importância de mudas de boa qualidade para a implantação de lavouras.



Figura 3.10

## 6 ESTRATÉGIAS DE CONSOLIDAÇÃO DA PRÁTICA



A escolha do local do viveiro de mudas de cafeeiro é também fator importante na produção de mudas saudáveis e vigorosas:

- Deve ser localizado em área de fácil acesso: é importante ter acesso livre e fácil para chegar ao local de produção de mudas e dele sair, considerando desde o transporte de materiais, como terra, esterco, fertilizantes e materiais de construção do viveiro, até a retirada das mudas, retirada essa que é feita em época de chuvas frequentes;
- O local do viveiro deve também ser bem ensolarado e bem drenado, pois disso dependerá o pleno desenvolvimento das mudas, sem ataques severos de doenças de maior proliferação em ambientes úmidos, como a Rhizoctoniose e as bacterioses;
- Água suficiente: sem essa condição, não se pode instalar um viveiro, pois as irrigações são frequentes, principalmente nos primeiros meses de formação que coincidem com o período seco;
- O local deve ser cercado para evitar a entrada de animais domésticos, muito comuns nos locais de produção de mudas;
- Para se evitar a umidade excessiva e mesmo o abrigo de pragas e doenças, recomenda-se que deva haver uma faixa lateral de no mínimo 5 metros além do viveiro, livre de qualquer vegetação ou entulho;
- Dispor de proteção contra enxurradas, com valas profundas ou cordões altos junto de toda a área. Essa ação visa isolar a área na medida do possível, no que diz respeito à contaminação por nematoides e por plantas daninhas;
- Realizar o expurgo do substrato para a produção das mudas;
- A seção de recepção de materiais e de enchimento dos recipientes deve ficar à jusante do viveiro;
- Os canteiros deverão ser identificados com numeração sequencial e caracterização de linhagens;
- Não é permitida a instalação de viveiros de mudas de cafeeiro à jusante de lavouras de café e em terrenos infestados com plantas daninhas de difícil eliminação, como a tiririca;
- Lembramos também que o declive do local deve ser suave, a fim de facilitar o encanteiramento das mudas e, no caso da produção de mudas de ano, o local deve ser alto e livre de possíveis geadas, pois as mudas permanecerão no viveiro no período frio do ano.

### PADRÃO DE MUDAS

- a.** As sementes para utilização na formação das mudas devem ser comprovadamente oriundas de produtos credenciados na Entidade Fiscalizadora. Para tanto, o IMA tem registrado campos de produção de sementes que são fiscalizados periodicamente;
- b.** As mudas devem ser obrigatoriamente oriundas do processo de semeadura direta. Essa exigência se deve ao fato de que a semeadura indireta, se feita por mão de obra pouco treinada, pode trazer problemas futuros à lavoura cafeeira, como o “pião torto”;
- c.** Por ocasião da comercialização, as mudas devem ter no mínimo 3 pares de folhas verdadeiras, no máximo 7 para mudas de meio ano, e no máximo 13 pares para mudas de ano;
- d.** Será também permitida a comercialização de mudas podadas, desde que apresentem vigor e crescimento semelhantes ao de uma muda normal;



- e. As mudas devem estar totalmente aclimatadas à luz solar e isentas de pragas e moléstias consideradas impeditivas pelo regulamento da Defesa Sanitária Vegetal;
- f. As mudas de meio ano devem ser embaladas em saquinhos de polietileno perfurados na sua metade inferior, com no mínimo 10 centímetros de largura e 20 centímetros de altura;
- g. Permite-se o comércio de mudas produzidas em tubetes, desde que apresentem vigor semelhante.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGO, C. L.; SÁ, C. P. de; SALES, F. de. Produção de Mudanças de cafeeiros por sementes e estacas. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, **Circular Técnica 44** (ISSN 0100-9915). Rio Branco: Embrapa Acre, 2002, 10 p.

CARVALHO, G. R. et al. Normas e padrões para comercialização de sementes e mudas em Minas Gerais. Planejamento e gerenciamento da cafeicultura. **Informe Agropecuário** (ISSN 0100-3364), v. 29, n. 247, p. 24-30.

CERÁVOLO, S. A. M. **Produção, comercialização e transporte de mudas de Coffea arabica L. no método convencional**. 2008. 50 f. Revisão Bibliográfica (Graduação no Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura). Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho, 2008.

GUIMARÃES, R. J. **Formação de mudas de cafeeiro (Coffea arabica L.)**. Efeitos de reguladores de crescimento e remoção do pergaminho na germinação de sementes e do uso de N e K em cobertura, no desenvolvimento de mudas. Lavras: ESAL (Tese – Doutorado em Fitotecnia). 1995. 133 f.

MATIELLO, J. B. et al. **Cultura do café no Brasil: manual de recomendações**. Rio de Janeiro e Varginha: Fundação Procafé, 2010. 542 p.

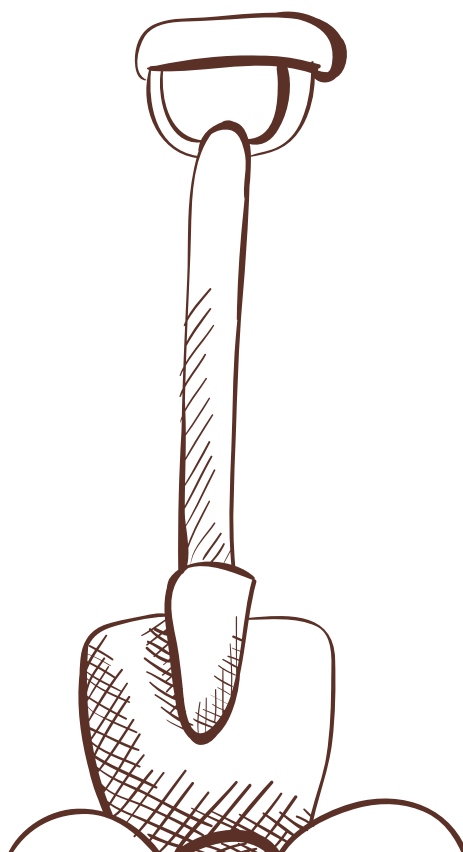
SILVA, E. M. da et al. **Café arábica: do plantio à colheita**. Lavras: U. R. EPAMIG SM, 2010, v.1, p. 223-282.

# CAPÍTULO 4

—

# CALAGEM E ADUBAÇÃO DO CAFEIEIRO

**Autor:** Kleberson Cordeiro Araujo – IFFLUMINENSE



## 1 CONCEITO DA AULA PRÁTICA



No Brasil, a produção agrícola está relacionada à quantidade de nutrientes existentes no solo ou à simples aplicação dos corretivos e fertilizantes para as plantas. Essas necessidades exigidas especialmente pela cultura cafeeira são uma consequência das altas produtividades das plantas de café nos mais variados tipos de solo, relevo e clima. Segundo Silva et al. (2001), a disponibilidade de nutrientes dos solos, observada por meio de análises de solos, deve correlacionar-se com as quantidades absorvidas pelas plantas e com a produção possibilitada pelo nutriente no solo.

O cenário produtivo da cultura cafeeira é variado sob os aspectos edafoclimáticos e socioeconômicos, nas diferentes regiões que compõem a cadeia produtiva do café no país. A cafeicultura brasileira está fixada em solos que apresentam baixa fertilidade, elevação da CTC e alto teor de ferro e alumínio em boa parte deles,

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

No sistema de produção agrícola, os solos representam um mecanismo importante para fixação, sobrevivência e produção das plantas no meio. Em determinadas situações, os solos podem apresentar algumas características indesejáveis, como baixa fertilidade, pH ácido, saturação por alumínio elevada e níveis inferiores de matéria orgânica presente, havendo, desse modo, a necessidade de realizar a correção da fertilidade.

Sendo assim, a primeira técnica a ser desenvolvida numa propriedade rural, para aumento da produtividade, refere-se à amostragem do solo, pois é a base principal para um programa de fertilidade que visa à produção. Dessa forma, iremos corrigir ou mesmo minimizar os erros cometidos durante o processo de exploração das terras. Portanto, para o sucesso da amostragem, os procedimentos de

possivelmente devido aos diferentes tipos de manejo e exploração da terra.

Essas alterações na produtividade são normais para a cultura em questão, já que as lavouras foram implantadas, num primeiro momento, em terras desmatadas, sem ter sido verificado o nível de fertilidade, ou foram simplesmente replantadas em locais onde já havia existido lavouras antigas de café que foram erradicadas.

Para se conseguir uma calagem adequada e uma adubação equilibrada, o primeiro passo é proceder à amostragem de solo correta. Por meio de análises químicas, determina-se a demanda dos nutrientes no solo para a planta. Aí, então, pode-se caminhar para a suplementação dos nutrientes requeridos pelo cafeeiro com segurança.

A aplicação suplementar desses nutrientes para a planta se dá através dos processos manuais e mecanizados, nos quais toda a distribuição de corretivos e fertilizantes se faz, respectivamente, pela ação do homem e da máquina, especialmente o trator agrícola.

campo deverão ser rigorosamente executados.

Assim, deve-se ressaltar que a maior fonte de erro na análise de solo está na amostragem inadequada, que pode levar a resultados incorretos (FRÁGUAS, 1992). Diante do exposto, quanto à análise do solo, de acordo com Luz et al. (2002), pode-se supor que a amostra é representativa da área considerada, que nenhuma contaminação ou alteração significativa tenha ocorrido no seu processo de coleta, secagem e acondicionamento, e que os métodos analíticos quantifiquem bem o nutriente com o máximo de precisão e exatidão.

A atividade agrícola tem passado, assim, por um processo de modernização no campo que visa à melhoria no manejo das culturas. Um dos enfoques tem sido a aplicação de corretivos e fertilizantes.

A prática de se fazer a correção e a fertilização do solo está vinculada à sua análise química, que deve ser interpretada por um técnico responsável que fará as recomendações. A aplicação do calcário no solo pode ser



realizada manualmente pelo homem ou mecanicamente, acoplada ao trator por distribuidores de calcário e de corretivo. Segundo Matiello et al. (2006, p. 9-10), a melhor forma de se utilizar o calcário “é aplicar a dose indicada em área total, incorporando com aração e/ou gradagem e mais uma quantidade do calcário junto ao sulco ou cova de plantio, misturado com a terra de reenchimento”.

Na lavoura em formação, se preciso, aplica-se o corretivo em cobertura, em faixa próxima à linha do cafeeiro. Para lavoura adulta, indica-se a aplicação em cobertura, em área total ou em faixa. Optando-se por esse segundo modo, a ação do corretivo se concentra em menor área, tornando mais econômica a calagem, dizem os autores supracitados.

A forma de aplicação da calagem está vinculada às condições de solo, tipo de topografia, idade da planta e nível tecnológico do produtor, sendo uma medida importante que aumentará a eficiência dos fertilizantes para as plantas e, consequentemente, possibilitará uma maior produtividade por área.

No que se refere à adubação, na distribuição manual, o adubo de plantio é misturado com a terra e colocado dentro da cova. Quando usamos o sistema mecanizado, o distribuidor de fertilizante aplica o insumo em direção e próximo à planta, ou seja, junto à linha do cafeeiro, sendo o terreno favorável à prática da mecanização.

Estando a saia do cafeeiro aberta, dizem Matiello et al. (2010, p. 251), importa “regular a máquina para arremessar o adubo passando até o outro lado da linha. Desse modo, adubar as duas linhas por vez e, assim, o trator passa rua sim, rua não, economizando metade do tempo”.

Quando se usa, na adubação de um cafezal, o implemento conhecido como matraca, equipamento manual tradicionalmente utilizado em culturas anuais, distribui-se, na projeção dos cafeeiros recém-plantados, uma quantidade mínima de adubos ou micronutrientes enterrados ao solo. As adubadeiras de tração animal, por sua vez, de estrutura semelhante às adubadeiras semeadeiras, são utilizadas para culturas anuais, com depósito para fertilizantes. A distribuição dos fertilizantes é feita através de um disco, acionado pela roda da adubadeira, que lança e espalha os adubos na área de ação do sistema radicular dessas plantas, segundo a equipe técnica do IBC (1986).

### 3 OBJETIVOS DA PRÁTICA

- Ensinar o aluno a avaliar visualmente os diferentes tipos de solos existentes nas glebas ou talhões, com relação aos aspectos físicos;
- Identificar, mediante a prática de campo, todo material necessário para amostragem, bem como sua utilização;
- Capacitar os alunos na coleta de amostras de solo;
- Demonstrar a prática da aplicação da calagem e da adubação no campo.

### 4 INSUMOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Enxada;
- Marreta de 3 kg;
- Balde plástico;
- Trado holandês ou trado tubular;
- Balancinha plástica;
- Etiquetas de identificação;
- Barbante;
- Caneta;
- Papel;
- Luvas plásticas;
- Botas de borracha.



#### DICAS E COMENTÁRIOS

Toda ferramenta deve estar limpa e separada antes da coleta do solo.

## 5 PREPARO DO LABORATÓRIO PARA A AULA PRÁTICA



Providenciar um local apropriado – aberto, com uma única bancada coletiva e que comporte o número de alunos da sala –, para identificação de todo o material necessário para amostragem do solo, bem como as possíveis misturas e recomendações de dose dos fertilizantes.

Diante da área escolhida, os alunos serão direcionados em grupos para a coleta das amostras, utilizando o trado holandês ou o trado tubular, sendo necessário o uso da marreta de 3 kg para o trado tubular.

A terra retirada dos pontos escolhidos é colocada dentro do balde plástico, numa sequência total de mais ou menos 20 pontos (amostra simples), nas profundi-

dades de 0 cm-20 cm ou 20 cm-40 cm, para serem misturadas depois sobre a bancada, com as mãos protegidas com luva plástica.

Em seguida, os grupos, com auxílio de uma balancinha, irão realizar a pesagem final das amostras composta (300 gramas), identificando com papel e caneta as amostras a serem enviadas ao laboratório.

Obtidos os resultados químicos das análises, iremos realizar a mistura dos diferentes fertilizantes usando uma enxada. A pesagem posterior das doses de adubos para aplicação na área de plantio deverá ser realizada também numa balancinha plástica. O modo de aplicação do adubo no solo poderá ser manual, com uso de dosador (canequinha, colher); semimecanizado (matraca manual ou cultivador de tração animal) ou mesmo mecanizado (trator e adubadeira).

## 6 PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DA AULA PRÁTICA



### ROTEIRO DA AMOSTRAGEM DO SOLO

1

Determine a área de amostragem, que pode ser uma destinada ao novo plantio ou uma que já esteja em produção.



Figura 1: (Primeiro passo): Escolha da área para amostragem.

2

Defina os pontos de coletas na área.



**3** Escolhido o ponto 01 a ser amostrado na área, realize a limpeza do local com uso da enxada, para retirada da folhagem, capim, restos de plantas, pedra etc., sem, contudo, raspar a terra.

**4** Introduza o trado no solo até preencher o espaço vazio da ferramenta com a terra. No caso de culturas anuais, realizamos as coletas na camada de profundidade: 0 a 20 cm. Para culturas perenes, no mesmo ponto amostrado, nas seguintes camadas: 0 a 20 cm e 20 a 40 cm.



Figura 2: (quarto passo): Coleta do solo e preenchimento do trado com solo.

**5** Antes da implantação da lavoura, devemos coletar a amostra em área total; já com a lavoura implantada, deve-se retirar a amostra sob a projeção da copa das plantas, ou seja, no local da aplicação dos adubos ou fertilizantes onde o sistema radicular se concentra.

**6** Transfira essa amostra simples do trado para um balde plástico.



Figura 3: (sexto passo): Transferência do solo para balde plástico.

**7** Esta amostragem simples deve ser realizada em 20 pontos, por glebas ou talhões, para formar uma amostra composta, sendo a área de amostragem inferior a 10 ha.



**8** A retirada das amostras simples deve ser realizada em zigue-zague, respeitando-se uma distância mínima entre pontos a ser amostrados, que varia conforme o tamanho da área.

**9** Com toda terra retirada de vários pontos no balde plástico, há necessidade imediata de quebrar os torrões com um pedaço de madeira, retirando também gravetos, pedras ou outros resíduos.



Figura 4: (nono passo): Quebra dos torrões e mistura do solo.

**10** Da amostra composta, retiram-se 300 gramas para envio a um laboratório credenciado, que devem ser identificados com nome do proprietário, localização da propriedade, glebas ou talhões amostrados, cultura anterior e posterior, data, telefone, *e-mail*, cidade, bairro, CEP etc.



Figura 5: (décimo passo): Pesagem e identificação da amostra.



Figura 6: (décimo passo): Pesagem e identificação da amostra.



Figura 7: (décimo passo): Envio da amostra ao laboratório.

## CALAGEM E ADUBAÇÃO

Todo processo de aplicação do corretivo e fertilizante deve ser corrigido segundo análise química do solo, com as devidas recomendações necessárias para a cultura do café, que podem variar em relação à dosagem e aos nutrientes de um estado para outro.



- 1 Observar a melhor época de aplicação do calcário; o solo deve estar úmido, mas não encharcado;
- 2 Verificar a quantidade necessária de calcário e a profundidade de aplicação em um hectare;
- 3 Identificar o tipo ideal de calcário a ser aplicado no solo de acordo com o PRNT (Poder Reativo Neutralização Total), observando também a relação de cálcio e magnésio nele existente;
- 4 Definir o modo de aplicação do calcário na área, em relação aos novos plantios ou lavouras em processo de produção.

### APLICAÇÃO MANUAL DO CALCÁRIO:

- O aplicador distribuirá o calcário em área total a lanço com a mão, antes da aração ou usando a metade do corretivo antes da aração e a outra metade antes da gradagem;
- Na implantação da cultura, o calcário deve ser distribuído dentro da cova, misturando a terra com uso do enxadão;
- Em lavouras implantadas, o calcário deve ser distribuído na projeção da copa ou entre as linhas próximas à planta, manualmente.

### APLICAÇÃO MECÂNICA DO CALCÁRIO:

- O calcário será aplicado em área total, com o distribuidor acoplado ao trator, o que permite a maior uniformidade de aplicação do insumo;
- Em lavoura já plantada, o calcário é distribuído entre as linhas de plantio mecanicamente;
- O aplicador deverá realizar as devidas manutenções necessárias para o funcionamento perfeito do maquinário no campo e a regulagem de dosagem a lanço do distribuidor;
- Para a melhor compreensão dos discentes, serão testadas diferentes velocidades de aplicação do corretivo, com finalidade de determinar a melhor velocidade do maquinário, em que a vazão do produto aplicado combine com a largura ideal de deposição do insumo na área.

### APLICAÇÃO MANUAL DA ADUBAÇÃO:

- Na implantação da cultura, o adubo e a matéria orgânica devem ser misturados na cova com a terra, com auxílio do enxadão;
- Em lavouras implantadas, o adubo será distribuído no solo, na projeção da copa, manualmente;
- Em lavouras, nas regiões altas ou montanhosas, o adubo é colocado no solo, em faixa, ou na projeção da copa, na parte superior da planta.

## APLICAÇÃO MECÂNICA DO ADUBO:



- Em lavouras implantadas, o adubo será aplicado e distribuído na projeção da copa, com o distribuidor de fertilizantes acoplado ao trator, o que permite maior rendimento e uniformidade de aplicação do insumo;
- O aplicador deverá realizar as devidas manutenções necessárias para o funcionamento perfeito do maquinário no campo, e também a regulagem de dosagem do distribuidor de fertilizantes;
- Para a melhor compreensão dos alunos, serão testadas diferentes velocidades de aplicação do fertilizante, em relação à deposição do insumo no solo.



### DICAS E COMENTÁRIOS

- Coletar as amostras com bastante antecedência da época de preparo do solo e do plantio;
- Não colocar as mãos no solo na hora que estiver coletando e misturando a amostra, pois o suor pode mascarar alguns elementos a ser analisados;
- Se a terra estiver úmida, deixe secar ao ar livre, sobre um papel;
- Em culturas perenes, fazemos a amostragem do solo onde são aplicados os adubos;
- A quantidade de calcário aplicada a mais na área causa efeitos negativos para o produtor, a planta e o próprio solo;
- A localização, a incorporação e o teor de umidade no solo aumentarão a eficiência do calcário;
- Quando aplicamos calcário em faixa, diminuímos a acidez provocada por ureia e sulfato de amônia no mesmo local de aplicação;
- Não se mistura, dentro da cova e ao mesmo tempo, calcário com adubo e matéria orgânica.

## 7 NORMAS DE SEGURANÇA PARA A AULA

- Para a coleta das amostras de solo no campo, será usada bota de borracha individual para caminhar na área a ser amostrada, e luva de borracha para retirada do solo presente no trado perfurador;
- Alguns alunos podem apresentar irritação no manuseio das amostras. Para eles, deve-se fornecer máscara para poeira;
- O local de aula deve ter acessibilidade aos portadores de necessidades especiais;
- Não comer, beber ou fumar durante o manuseio do corretivo e adubações;
- Na área, obedecer rigorosamente ao modo de aplicação, às doses necessárias, e também aos intervalos de aplicações entre os corretivos e os adubos;
- Evitar o derramamento no maquinário e nos implementos, com insumos em locais não apropriados durante o abastecimento do distribuidor de calcário e do compartimento de adubos;
- Não utilizar implementos com vazamentos, descalibrados ou defeituosos, substituindo as peças com defeito;



- Tratores utilizados na aplicação de calcário devem ser preferencialmente dotados de cabine no momento da aplicação;
- Limpar os equipamentos de aplicação e os EPIs e realizar a higienização pessoal (banho) após a aplicação de corretivo e de adubos;
- Programar adequadamente a manutenção e o uso dos equipamentos, para que estejam disponíveis no momento adequado para a aplicação;
- Descartar as embalagens vazias (sacaria de plástico) depois do uso, de acordo com a determinação legal, sem reutilizá-las para outros fins;
- Não descartar restos de corretivos e de adubos no campo, especialmente próximo a cursos e reservatórios de água, colocando-os em depósito adequado;
- Não lavar embalagens vazias ou equipamentos em fontes de água, rios, riachos e lagos;
- A saúde humana e a qualidade do ambiente podem ser seriamente comprometidas quando as embalagens não são descartadas de acordo com as recomendações técnicas;
- Com a aplicação correta dos insumos registrados, o produtor obtém uma alta produtividade de sem agredir o meio ambiente em que ele vive.

## 8 ESTRATÉGIAS DE CONSOLIDAÇÃO DA PRÁTICA

**"A ADUBAÇÃO COMEÇA COM A ANÁLISE DO SOLO, CONTINUA COM A CORREÇÃO DA ACIDEZ E TERMINA COM A APLICAÇÃO DO ADUBO"** (MALAVOLTA, 1993).

A análise do solo é, sem dúvida, uma excelente ferramenta para que se chegue a uma recomendação racional de calagem e adubação de uma lavoura cafeeira. Porém, se mal utilizada através de amostragens mal feitas ou interpretações incorretas, pode levar o técnico a cometer erros que comprometerão a produtividade, o estado geral da lavoura e, conseqüentemente, trarão prejuízos financeiros. Equilíbrio é uma palavra-chave em se tratando de correção do solo, nutrição e adubação do cafeeiro, pois tanto a falta, quanto o excesso de corretivos e fertilizantes comprometem a produtividade e a produção.

A análise do solo é, sem dúvida, uma excelente ferramenta para que se chegue a uma recomendação racional de calagem e adubação de uma lavoura cafeeira. Porém, se mal utilizada através de amostragens mal feitas ou interpretações incorretas, pode levar o técnico a cometer erros que comprometerão a produtividade, o estado geral da lavoura e, conseqüentemente, trarão prejuízos financeiros. Equilíbrio é uma palavra-chave em se tratando de correção do solo, nutrição e adubação do cafeeiro, pois tanto a falta, quanto o excesso de corretivos e fertilizantes comprometem a produtividade e a produção.

### ALGUMAS FUNÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SOLOS PARA ANÁLISE:

- Auxiliar o técnico na avaliação do nível de fertilidade do solo;
- Evitar o emprego desnecessário e/ou antieconômico de corretivos e fertilizantes;
- Auxiliar numa melhor caracterização do solo, para uma melhor relação deste com a planta;
- Possibilitar ao técnico uma recomendação mais segura, equilibrada, racional e econômica de corretivos e fertilizantes.

## CALAGEM

A acidez elevada, altos teores de alumínio ou manganês, é um dos fatores que influencia negativamente na produtividade

de dos cafezais. A calagem é uma prática imprescindível ao cultivo racional, favorecendo o desenvolvimento e a produção através dos seguintes benefícios:

- Neutralização do, alumínio ( $Al^{+3}$ );
- Insolubilização do manganês;
- Fornecimento de cálcio e magnésio;
- Maior eficiência das adubações químicas, pela elevação do pH do solo;
- Elevação da capacidade de troca de cátions (CTC).

## ADUBAÇÃO



Conclui-se que a adubação consiste em disponibilizar, para a planta, nutrientes (macro e micro) em quantidades adequadas e equilibradas, para atender às

suas exigências nutricionais. Uma adubação equilibrada pode resultar em maior resistência das plantas a doenças e, conseqüentemente, em redução no uso de pesticidas (ZAMBOLIM, 1997).

### Especificações Técnicas:

- Distribuidor de calcário e fertilizantes, transmissão por correias: utilizado na distribuição de calcário para efeito de calagem. Sistema de transmissão por correias, com opcionais de defletor, caixa direcionadora e defletor com lona. Vazão para calcário de até 12.000 Kg/ha, largura de distribuição de 6 a 10 m, RPM: 540, rodeiro de distribuidor simples – 2 pneus com capacidade de carga (m<sup>3</sup>) 1,6, comprimento total de (mm) 3.700, largura total (mm) de 1.760, altura total (mm) de 1.650, peso aproximado (kg) de 850, potência do trator (Hp) de 50-70;
- Enxada em aço estreita leve, com olho de 38 mm e cabo de madeira de 150 cm;
- Balde plástico injetado em polietileno de alta densidade, com espessura de parede de 2,20 mm, alça em aço zincado, com capacidade para 10 litros de massa;
- Balança digital com capacidade de até 5 kg, com compartimento em acrílico, que pode ser removível, equipada com sensor de alta precisão, unidade de troca em g, oz, lb, desligamento automático, indicador de sobrepeso, funcionamento com duas pilhas AAA, altura de 9,5 cm, diâmetro do compartimento de 21,5 cm, largura de 20 cm, profundidade de 20,5 cm, material em plástico e compartimento em acrílico;
- Marreta em aço com pesagem de 3 kg, cabo de madeira cru, diâmetro da cabeça de 60 mm temperado;
- Trado holandês com caçamba de 20 cm e diâmetro de 4 polegadas para coleta de amostra de solos de 20 cm, confeccionados inteiramente em aço inoxidável;
- Trado tubular em aço inoxidável, sendo a ponteira em aço carbono. Coletar as amostras de solo através do impacto da marreta no batedor preso à sonda, possuindo marcações externas a cada 20 cm de comprimento.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



FRÁGUAS, J. C. Amostragem de solo para análise em vinhedos. **Comunicado Técnico EMBRAPA**. Bento Gonçalves, RS, Nº 8, dez. 1992, p. 1-4.

LOPES, A. S. **Manual de fertilidade do solo**. São Paulo: ANDA/POTAFOS, 1989. 153 p.

LUZ, M. J. da S.; FERREIRA, G. B.; BEZERRA, J. R. C. Adubação e correção do solo: procedimentos a serem adotados em função dos resultados da análise do solo. **Circular Técnica**. Campina Grande/PB, Nº 63, out. 2002.

MATIELLO, J. B.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R. **Adubos, corretivos e defensivos para lavoura cafeeira**. Varginha: PROCAFÉ, 2006. 89 p.

MATIELLO, J. B. et al. Cultura de Café no Brasil. **Manual de Recomendações**, MAPA/PROCAFÉ e Fundação Procafé, 2010, 542 p.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO E INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. **Cultura de Café No Brasil**: pequeno manual de recomendações. Rio de Janeiro, 1986. 215 p.

SILVA, E. de B.; RESENDE, J. C. F.; CINTRA, W. B. R. Resposta do feijoeiro a doses de fósforo em solo arenoso. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 6., p. 973-977, 2001.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; COSTA, H. **Controle Integrado das Doenças de Hortaliças**. 1. ed. Viçosa-MG: Suprema Gráfica, 1997. 137 p.

## 10 ANEXOS

FOTOS DO DISTRIBUIDOR DE CALCÁRIO DO IFF MACHADO – MG, 2014.





FOTOS DA ADUBAÇÃO NO CAFÉ DO IFF CAMPUS BOM JESUS DO ITABAPOANA – RJ, 2014.



# CAPÍTULO 5

—

# MONITORAMENTO DE PRAGAS DO CAFEIEIRO

**Autores:** Ivan Franco Caixeta – IFSULDEMINAS  
Rodrigo Vieira da Silva – IFGOIANO



## 1 CONCEITO DA AULA PRÁTICA



O monitoramento visa acompanhar, avaliar e registrar periodicamente a incidência, os prejuízos e a possível predação e parasitismo das principais pragas do cafeeiro.

A amostragem é um aspecto importante na determinação dos níveis de ataque e de danos causados pelas pragas ao cafeeiro. O intuito é não permitir que as pragas causem dano econômico às lavouras cafeeiras, possibilitando um controle em momento adequado, consciente e com eficiência. Há também a finalidade de evitar prejuízos e garantir a lucratividade do empreendimento.

A prática do monitoramento de pragas do cafeeiro é de alta praticidade e elevada sustentabilidade, visando reduzir o uso de insumos ambientalmente prejudiciais e nocivos. Isso leva à redução dos impactos negativos e à redução da dependência de agrotóxicos, melhorando a rentabilidade do cafeicultor.

A determinação alcançada com o monitoramento permite a obtenção de estimativas das características dos danos e do momento ideal de controle com custos reduzidos, sendo capaz de representar toda a gleba a que se refere.

Existem alguns fatores que podem mascarar ou causar variação na amostragem e que devem ser reconhecidos e avaliados para um melhor resultado. Entre esses fatores, destacam-se: topografia, tipo e exposição do solo, idade da lavoura, intensidade e direção dos ventos predominantes, tratos culturais e possíveis barreiras ou vegetação plantada.

Diversos benefícios podem ser mencionados pelo bom monitoramento realizado, tais como: facilidade e redução de custos no controle de pragas do cafeeiro e decisões tomadas com base em necessidade real do controle. A base para o controle é o nível de dano econômico (reduzindo o uso de defensivos ou de outros métodos de controle) e a menor agressão ao meio ambiente, promovendo maior sustentabilidade, biodiversidade e rentabilidade.

## 2 OBJETIVOS DA PRÁTICA

Utilizar e demonstrar em campo as técnicas de monitoramento das pragas do cafeeiro, no intuito de revelar a

importância do conhecimento e da aplicabilidade dessa avaliação de nível de dano econômico, de predação e de parasitismo.

## 3 REFERENCIAL TEÓRICO

O monitoramento consiste na avaliação do agroecossistema e no levantamento da densidade populacional de insetos-praga e de seus inimigos naturais, levando-se em consideração o estágio fenológico da cultura e as condições climáticas presentes na lavoura. De posse dessas informações e considerando os níveis de controle e de dano, isto é, a densidade populacional do inseto que causa o dano econômico, toma-se a decisão de controlá-lo ou não.

Para o entendimento dessa técnica, torna-se importante conhecer algumas

definições: **Dano econômico:** ocorre quando o ataque de pragas causa prejuízos sensíveis ao cafeeiro. **Amostragem:** levantamento que permite a obtenção de estimativas das características da epidemia a custo reduzido. Revela com exatidão e precisão a infestação da praga, sendo um dado representativo de toda a gleba a que se refere.

Serão avaliadas, nesta prática, as duas principais pragas do cafeeiro em nossa região, bicho-mineiro e broca-do-cafeeiro, as quais serão descritas a seguir:



**BICHO-MINEIRO** – *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae): os adultos são mariposas de coloração geral branco-prateada, com cerca de 6,5 mm de envergadura e 2,2 mm de comprimento. As lagartinhas são de no máximo 3,5 mm de comprimento, de coloração branca, aneladas, e ficam "escondidas" dentro das lesões (minas) construídas pelas próprias lagartas. As pupas ficam localizadas na região da "saia" do cafeeiro, na face inferior das folhas, sob teias em formato de "X". Já a oviposição é feita no período noturno, na face superior da folha, sendo de no máximo 57 ovos/fêmea, com eclosão em 5-21 dias. Essa praga confecciona minas nas folhas, diminuindo a área fotossintética e causando quedas das folhas. Os maiores problemas com essa praga são em espaçamentos mais largos.

**BROCA-DO-CAFÉ** – *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolitidae): os adultos são besouros de coloração escura e brilhante, corpo cilíndrico recurvado para a região posterior, e medem cerca de 1,6 mm. O macho não voa, vivendo no fruto onde se origina. As larvas são de coloração esbranquiçada, causando perfurações no interior das sementes. Os ovos são pequenos, brancos, elípticos e com brilho leitoso, ovipositados no interior da semente. As pupas

permanecem no interior das sementes, sendo de coloração esbranquiçada a castanho-clara. A fêmea fecundada perfura a região da coroa, oviposita em câmaras feitas nas sementes, e as larvas passam a broquear as sementes. Esse ataque causa queda do fruto, perda de peso, apodrecimento devido à entrada de fungos e perda na classificação por tipo e bebida. São problemas maiores em plantio adensado e lavouras de café robusta.

**DANOS E PREJUÍZOS:** Bicho-mineiro – redução de área foliar e queda de folhas minadas, com desfolha acentuada; pode não ocorrer formação de botões florais normais, gerando, conseqüentemente, menor frutificação (e redução da produção e do rendimento na colheita, o que leva a uma menor qualidade do produto final e ainda reduz a longevidade das plantas). Broca – queda de frutos verdes danificados, perda de peso dos grãos, depreciação do tipo de café e da bebida, redução do preço do produto final e perda de mercado externo para o produto.

As duas principais pragas do cafeeiro, bicho-mineiro e broca, são consideradas pragas que, por se localizarem em locais internos da planta, folha e fruto, dependem de agrotóxicos considerados de alto poder tóxico, muitos inclusive já tiveram seu uso proibido. Devido a esse fator, dependem ainda mais de um bom monitoramento para seu controle.

Com essas menções, percebe-se a importância de um bom treinamento prático para os futuros técnicos em agropecuária, na questão do monitoramento dessas pragas.

## 4 INSUMOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Sacos plásticos ou de papel para recolhimento das amostras de folhas coletadas;
- Prancheta de material Eucatex com presilha metálica para papel A4;
- Papel A4;
- Caneta para anotações;
- Lupa de mão (ou de bolso) plástica de aumento de 10 vezes, de 4 a 6 cm;
- Calculadora simples.



### DICAS E COMENTÁRIOS

Se necessário, utilizar tesoura de poda para a coleta das folhas.

## 5 NORMAS DE SEGURANÇA PARA A AULA



Não são necessários EPI e EPC.



### DICAS E COMENTÁRIOS

Recomenda-se aos alunos o uso de protetor solar, boné ou chapéu e botina.

## 6 PREPARO DO LABORATÓRIO PARA A AULA PRÁTICA

- a.** Planejamento da aula – a aula de monitoramento de bicho-mineiro e de broca será realizada no campo, em uma gleba de café previamente avaliada e conhecida pelo professor;
- b.** Ao chegar ao campo, a gleba terá suas divisas descritas pelo professor e deverá ser dividida em subglebas, e os alunos, divididos em grupos de 4 ou 5. Cada subparcela será apresentada a eles para amostragem e levantamento das referidas pragas;
- c.** Os diferentes tipos de amostragem são descritos a seguir; todo o processo deverá ser realizado no campo.

## 7 PROCEDIMENTOS

### Planos de amostragens do bicho-mineiro

### Passo a Passo

- 1** Escolha do plano de amostragem do bicho-mineiro:  
COMUM → Número fixo de amostras por unidade de área e com tipo de caminhamento em zigue-zague ou serpenteado (Figura 1).

SEQUENCIAL → Número variável de amostras por unidade de área (função da densidade populacional do inseto-praga), com tipo de caminhamento em espiral (Figura 2).

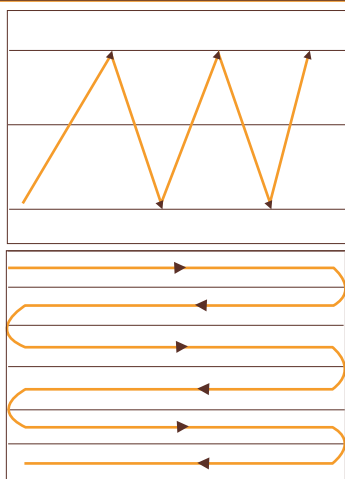


Figura 1 – Amostragem em zigue-zague ou serpenteado

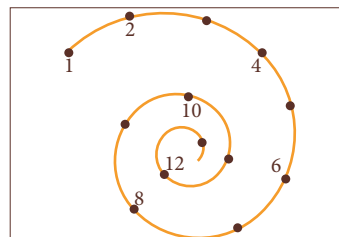


Figura 2 – Amostragem com caminhamento em espiral



**2** Coleta de dados nas plantas sorteadas na amostragem comum: observar a presença de minas no 3º ou no 4º par de folhas dos ramos do terço mediano da planta (Figura 3 e 4).



Figura 3 – Local de avaliação nos ramos



Figura 4 – Parte da planta a ser avaliada

“Realizar a avaliação de 3 folhas em cada uma das 20 plantas sorteadas.”

**3** Aplicar os dados coletados na fórmula:  

$$\% \text{ infestação} = \frac{\text{n. de folhas minadas}}{\text{n. total de folhas coletadas}}$$
 Exemplo de planilha com os dados coletados (Figura 5):

Plantas – Amostradas (20 plantas/talhão)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	%	Ação	
Folhas minadas	1			x					x	x			x				x					26,7	Não controlar	
	2	x					x		x			x			x	x		x			x			
	3						x		x						x									
Folhas com sinais de predação por vespas	1																							
	2																							
	3																							
<b>Data:</b>				<b>Talhão N:</b>				<b>Assinatura do técnico:</b>																

O nível de controle (NC) do bicho-mineiro é de 40% de folhas minadas no inverno e de 20% no verão.

Nas folhas minadas, avaliar a intensidade de predação (Figura 6).



Figura 6 – Predadores de bicho-mineiro e folhas minadas com sinais de predação

Exemplo de planilha de informações de folhas minadas com predação (Figura 7):

Plantas – Amostradas (20 plantas/talhão)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	%	Ação		
Folhas minadas			x					x	x		x					x					26,7	Não controlar		
	x					x		x			x			x	x		x							
						x		x						x										
Folhas com sinais de predação por vespas								p								p					56,5	Atingiu o nível de não ação (NNA)		
	p				p						p			p										p
					p									p										
<b>Data:</b>				<b>Talhão N:</b>								<b>Assinatura do técnico:</b>												

Cálculo da % de folhas minadas e com sinais de predação:

$$\% \text{ de folhas minadas com sinais de predação} = \frac{\text{Folhas predadas} \times 100}{\text{Folhas minadas}}$$

Exemplo acima:  $\% \text{ predação} = \frac{9 \times 100}{16} = 56,5\%$

Quando o nível de predação for igual ou superior a 40%, não se recomenda o controle do bicho-mineiro.

**4** Coleta de dados nas plantas sorteadas na amostragem sequencial: observar as minas em apenas uma folha por planta, no terço

mediano. O número de plantas amostradas será variável de acordo com o ataque observado; o caminhamento será em espiral.



5

Amostrar as 10 primeiras plantas das bordas da gleba (evitando as três primeiras fileiras). A cada folha sorteada se atribui uma nota, sendo nota zero para as folhas com uma ou mais minas e nota um para as folhas sem minas. Essas notas são acumulativas, como mostrado na planilha a seguir (Figura 8). A partir da décima folha amostrada, podem-se tomar

as seguintes decisões: 1ª) quando a nota acumulada for menor que a do limite inferior da tabela, interrompe-se a amostragem e recomenda-se o controle do bicho-mineiro; 2ª) se a nota acumulada for maior que a do limite inferior e menor que a do limite superior, recomenda-se continuar com a amostragem; 3ª) quando a nota acumulada for igual ou maior que a do limite superior, interrompe-se a amostragem e não se recomenda o controle.

BICHO-MINEIRO-DO-CAFEIEIRO				
Planta		Limite inferior	Nota acumulada	Limite superior
1	1	-	1	-
2	1	-	1	-
3	0	-	2	-
4	0	-	2	-
5	1	-	3	-
6	1	-	4	-
7	0	-	4	-
8	1	-	5	-
9	1	-	6	-
10	1	5	7	10
11	1	5	8	10
12	1	6	9	11
13	1	7	10	12
14	1	7	11	12
15	1	8	12	13
16	1	9	13	14
17	1	9	14	14
18		10		15
19		10		16
20		11		16
21		12		17
22		12		18
23		13		18
24		14		19
25		14		20
26		15		20
27		16		21
28		16		22
29		17		22

Figura 8 – Ficha de campo para amostragem sequencial do bicho-mineiro.

## PLANO DE AMOSTRAGEM DA BROCA-DO-CAFÉ



- 1 Escolha do plano de amostragem da broca-do-café.  
Amostragem comum: amostrar e recolher 500 frutos ao acaso, iniciando no período de trânsito da praga, percorrendo o talhão em zigue-zague ou serpenteado, separando os frutos brocados dos sadios.

- 2 Determinar a % de frutos brocados, utilizando a seguinte equação:

$$\% \text{ de frutos brocados} = \frac{\text{número de frutos brocados} \times 100}{\text{Total de frutos colhidos}}$$

- 3 Se o valor estiver abaixo de 3% a 5%, não há necessidade de controle. Se acima, deve haver controle.

Amostragem sequencial: Amostragem não destrutiva.

- 4 Amostrar com caminhamento em espiral ramos localizados na saia da planta e atribuir uma nota por ramo: nota zero para ramo com um ou mais frutos brocados e nota um para ramos sem frutos brocados.



**5** Utilizando a ficha de campo para a amostragem sequencial da broca, anotar as notas de forma acumulativa até a 10ª planta. A partir daí, podem-se tomar as seguintes decisões: 1ª) quando a nota acumulada for menor que a do limite inferior da tabela, interrompe-se a amostragem e recomenda-se o controle da broca; 2ª) se a nota acumulada for maior

que a do limite inferior e menor que a do limite superior, recomenda-se continuar com as amostragens; 3ª) quando a nota acumulada for igual ou maior que a do limite superior, interrompe-se a amostragem e não se recomenda o controle (Figura 9).

#### FICHA DE CAMPO PARA A AMOSTRAGEM SEQUENCIAL DA BROCA-DO-CAFÉ

BROCA-DO-CAFÉ			
Planta	Limite inferior	Nota acumulada	Limite superior
1	-	0	-
2	-	1	-
3	-	2	-
4	-	3	-
5	-	4	-
6	-	5	-
7	-	6	-
8	-	6	-
9	-	7	-
10	9	7	12
11	10		12
12	11		13
13	12		14
14	12		15
15	13		16
16	14		17
17	15		18
18	16		19
19	17		20
20	18		21
-			
-			
-			
30			
31			
32			
33			
34			
<b>Propiedade:</b>	<b>Talhão N:</b>	<b>Estádio fenológico:</b>	
<b>Data:</b> __/__/____		<b>Ação:</b> _____	

Figura 9 - Ficha de campo para amostragem não destrutiva sequencial da broca do cafeeiro.

## 8 ESTRATÉGIAS DE CONSOLIDAÇÃO DA PRÁTICA



### AMOSTRAGENS

Medir a intensidade de ataque ou quantificar a doença/praga através dos seus sintomas e sinais de evolução.

Prever com antecedência quando determinada doença ou praga poderá causar dano econômico à lavoura.

#### **Benefícios conquistados com uma boa amostragem:**

- Melhor controle de pragas e doenças;
- Precisão para tomar decisões;
- Diminuição do uso de produtos e de outros métodos de controle (utilizados somente quando atingir o nível DE – dano econômico);
- Diminuição dos custos para o produtor;
- Menor agressão ao meio ambiente (insetos benéficos).

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, C. H. S. de. **Cultivares de café** – origem, características e recomendações. Brasília: CBP&D/Café, Embrapa Café, 2008. 334 p.

CHALFOUN, S. M. **Glossário de termos utilizados na cafeicultura**. Belo Horizonte, EPAMIG-CTSM, 2008. 305 p.

FERRÃO, R. G. et al. **Café conilon**. Vitória: Incaper, 2007. 702 p.

GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G. e BALIZA, D. P. **Semiologia do cafeeiro**: sintomas de desordens nutricionais, fitossanitárias e fisiológicas. Lavras: Editora UFLA, 2010. 215 p.

MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de café no Brasil**: manual de recomendações. Rio de Janeiro: Fundação Procafé, 2010. 546 p.

REIS, P. R.; CUNHA, R. L. da; CARVALHO, G. R. **Café arábica do plantio à colheita**. Lavras: U.R. EPAMIG SM, 2010, v. 1. 896 p.

\_\_\_\_\_. **Café arábica da pós-colheita ao consumo**. Lavras, U.R. EPAMIG SM, 2011, v. 2. 734 p.

## 10. ANEXO

### Descrições dos equipamentos e material de consumo:



**CATMAT - 425256** – prancheta portátil, material Eucatex, comprimento de 360 mm, largura de 240 mm, espessura 3, características adicionais: prendedor de metal;

**CATMAT - 271491** – papel A4, material: papel sulfite, gramatura 75, cor branca;

**CATMAT - 271834** – caneta esferográfica, material plástico, quantidade de cargas: 1, material: ponta de latão com esfera de tungstênio, tipo: escrita fina, cor: tinta preta, características adicionais: material transparente e com orifício lateral;

**CATMAT - 254499** – lupa, tipo portátil, formato: redonda, faixa de ampliação: mínimo de 10 vezes, diâmetro: 13, material: cabo plástico, características adicionais: resolução superior de 63 linhas/mm, dimensões aproximadas, distância, foco: 0,25 mm;

**CATMAT - 343975** – calculadora eletrônica, número de dígitos: 12, tipo: científica, fonte: alimentação com pilha AA, tensão: 1,5, características adicionais: display LCD com 2 linhas, peso: 125 g com pilha;

**CATMAT - 239393** – tesoura de poda, lâmina: aço inoxidável, cabo de madeira, parafuso de fixação tipo borboleta, comprimento: lâmina de 15 cm, comprimento do cabo: 25 cm.



# CAPÍTULO 6

—

# MONITORAMENTO DAS DOENÇAS DO CAFEIEIRO

**Autores:** Rodrigo Vieira da Silva – IF Goiano  
Bruno Eduardo Cardozo de Miranda – IF Goiano



## 1 CONCEITO DA AULA PRÁTICA



O cafeeiro está sujeito a infecções por micro-organismos fitopatogênicos capazes de provocar diversas doenças. Destacam-se as causadas por fungos, bactérias e nematoides, sendo que a maioria delas pode reduzir drasticamente a produtividade, causando elevados prejuízos financeiros e, até mesmo, inviabilizando o cultivo.

O manejo das doenças requer muita atenção por parte do agricultor e do extensionista, para que o controle das enfermidades seja técnica e economicamente viável, o que torna o monitoramento da lavoura essencial para a execução correta do controle.

A seguir será apresentada uma breve descrição de algumas das principais doenças do cafeeiro no Brasil.

### IMPORTANTES DOENÇAS DO CAFEIEIRO NO BRASIL

#### Ferrugem:

- Causada pelo fungo *Hemileia vastatrix*;
- Mundialmente, é a principal doença do cafeeiro;
- Em condições climáticas favoráveis, a doença pode causar prejuízos de cerca de 40%;
- Os sintomas podem ser observados na face inferior das folhas (principalmente do terço inferior, apesar de ocorrer em toda a planta), onde se verificam manchas de coloração amarelo-pálida, no início pequenas, de 1 a 3 mm de diâmetro, quando apresentam intensa esporulação de coloração amarelo-alaranjada, característica típica da doença (Figura 1). Os sintomas podem ser também observados em frutos, em epidemias severas;
- Causa queda precoce das folhas e seca dos ramos, os quais, conseqüentemente, não produzirão no próximo ano;
- A desfolha pode prejudicar o desenvolvimento floral e a frutificação, se ocorrer antes do florescimento. Se a desfolha ocorrer na fase do desenvolvimento dos frutos, pode ocorrer a formação de grãos anormais, defeituosos e frutos com lojas vazias.



**Figura 1 – Folha de cafeeiro exibindo sintomas típicos da ferrugem**



### Cercosporiose ou Mancha de olho pardo:

- Causada pelo fungo *Cercospora coffeicola*;
- É uma das doenças mais antigas do cafeeiro no país;
- Pode também causar sérios problemas em viveiros;
- Os sintomas ocorrem principalmente nas folhas (principalmente do terço médio da planta), onde são observadas manchas circulares com diâmetro de 0,5 a 0,8 cm, de coloração pardo-clara ou marrom-escura, com centro branco-acizentado, envolvidas por anel amarelado na face superior, dando o aspecto de um olho (Figura 2). No centro das lesões, podem ser verificados pontos pretos, que são as frutificações do fungo;
- Uma lesão por folha, principalmente se próxima à nervura central, é suficiente para causar sua queda;
- Pode causar problemas também em frutos, principalmente naqueles próximos ao sol e próximos à maturação. *C. coffeicola* responde bem aos estímulos de luz, aumentando a severidade da doença.



Figura 2 – Sintomas da cercosporiose em folhas de cafeeiro

### Mancha aureolada:

- Causada pela bactéria *Pseudomonas syringae* pv. Garcae;
- Também conhecida como crestamento bacteriano ou mancha bacteriana;
- A doença incide nas folhas, frutos novos e extremidades de ramos em crescimento. Nas folhas mais velhas, os sintomas consistem em manchas de conformação irregular, de coloração parda-escura, envolvidas por um anel amarelo. A área necrosada se desprende do tecido foliar, dando aspecto de furo;
- A bactéria pode entrar por aberturas naturais ou injúrias mecânicas.

### Amarelinho, crespeira ou atrofia dos ramos:

- Causada pela bactéria *Xylella fastidiosa*, que está associada à clorose variegada dos citros (CVC);
- Responsável pela eliminação de algumas lavouras do Cerrado Mineiro;
- Os sintomas se manifestam na forma de manchas cloróticas nas folhas; frutos pequenos e endurecidos produzidos em pencas; perda de vigor das plantas que se tornam improdutivas em poucos anos. O sintoma mais característico é a ocorrência de internódios curtos, característicos da deficiência de zinco, e ramos que apresentam “tufo” de folhas pequenas e mal formadas nas pontas.

### Mancha de Phoma:

- Causada pelo fungo *Phoma costaricensis*;
- Ocorre em toda a parte aérea da planta, como folhas (mais comumente em folhas mais novas), ramos, flores e frutos jovens, que podem ficar negros e mumificados, e, quando em frutos já formados, podem-se verificar as estruturas do fitopatógeno, principalmente no terço superior do cafeeiro;
- Causa necrose e morte dos tecidos, de brotações, intenso brotamento lateral após sucessivos ataques e desfolha da planta.

### Mancha de *Ascochyta*:

- Causada pelo fungo *Ascochyta coffeae*;
- Os sintomas são manchas foliares de tamanho variável e de tom castanho-pardo a escuro, que causam a queda das folhas do cafeeiro. Os sintomas são semelhantes aos causados por *Phoma* spp.

### Antracnose:

- Causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*;
- Os sintomas ocorrem em todos os órgãos externos do cafeeiro: em frutos verdes observam-se pequenas manchas necróticas, escuras, ligeiramente deprimidas em qualquer região do fruto. Sobre as folhas, observam-se manchas necróticas cinzas, irregulares, grandes – comumente nos bordos. Após certo tempo, anéis concêntricos se formam, nos quais massas de esporos são visíveis.

### Nematoides das Galhas:

- Atualmente, as principais espécies de nematoides causadoras de galhas em raízes do cafeeiro são *Meloidogyne exigua*, *M. incognita* e *M. paranaensis*;
- *M. exigua* causa típicas galhas, pequenas, arredondadas nas raízes mais novas, principalmente após as primeiras chuvas da primavera, e são mais numerosas nas raízes finas e superficiais, não sendo observadas nas raízes velhas. Já *M. incognita* e *M. paranaensis*, além da formação de galhas, causa o descortçamento, redução do crescimento das raízes, além de lesões e necrose dos tecidos, onde se encontram os nematoides;
- Possuem ampla distribuição no Brasil e no mundo.

Resolvemos eleger duas doenças para a descrição do monitoramento, por considerarmos as mais importantes enfermidades do cafeeiro nas condições brasileiras: a ferrugem e a mancha de olho pardo.

## Monitoramento de doenças do cafeeiro: ferrugem e mancha de olho pardo

São vários os fatores que podem determinar o sucesso ou o fracasso do controle de doenças de plantas, e podem-se citar alguns, como a correta identificação do patógeno, a determinação do nível de dano econômico, a escolha dos produtos fitossanitários a serem aplicados, a expectativa da produção da lavoura, a tec-

nologia de aplicação, a regulagem e a manutenção dos equipamentos, entre outros. A aplicação dos defensivos agrícolas em cafeeiro é geralmente feita por aspersão das folhas, onde ocorre a grande maioria das doenças, e também da incorporação dos produtos no solo.

Contudo, antes da tomada de decisão do controle, faz-se necessário o levantamento periódico das doenças que

ocorrem no cafezal, sendo necessário que o agricultor acompanhe a evolução da doença no campo. O objetivo desse monitoramento é a utilização racional dos

insumos e da mão de obra, o que vai acarretar benefícios tanto do ponto de vista econômico quanto do ponto de vista ambiental e sanitário.



## 2 OBJETIVOS DA PRÁTICA

Conhecer as principais doenças do cafeeiro e sua importância econômica. Apresentar as metodologias de monitoramento das principais doenças do cafeeiro (ferrugem e cercosporiose), orientar sobre o manejo das enfermidades da cultura. Com essas orientações, o aluno estará

hábil a identificar corretamente e monitorar as doenças incidentes no cafezal, além de adquirir competências para a tomada de decisão sobre o manejo das doenças, a determinação da melhor forma de controle e a capacidade de orientar quanto aos tratamentos culturais necessários para o manejo correto das enfermidades.

## 3 INSUMOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Sacos plásticos ou de papel para recolhimento das amostras de folhas coletadas;
- Prancheta, papel e caneta para anotações;
- Lupa de mão ou de bolso de aumento de 10x e calculadora simples.



### DICAS E COMENTÁRIOS

Se necessário, utilizar tesoura de poda para a coleta das folhas.

## 4 NORMAS DE SEGURANÇA PARA A AULA

Não são necessários, mas podem ser usadas luvas caso se saiba da aplicação prévia de defensivos na lavoura.



### DICAS E COMENTÁRIOS

Sempre lavar as mãos após a coleta das amostras!

## 5 PREPARO DO LABORATÓRIO PARA A AULA PRÁTICA

- Planejamento da aula – Detalhar o preparo do laboratório, informando disposição e quantidade de materiais e equipamentos e tempo necessários à aula;
- Preparação da aula – Informar quais as preparações (por exemplo: arrumação das bancadas, solicitação/disponibilização de materiais e insumos, solicitação de materiais/equipamentos que não compõem o maquinário do laboratório) são necessárias antes do início da aula prática, considerando que esse procedimento deve ser previsto com antecedência para que o técnico/professor do laboratório possa organizar o ambiente.

**Observação 1:** sugere-se a preparação da listagem preliminar do material necessário, dos procedimentos e do método, bem como a indicação dos equipamentos e dos laboratórios necessários à execução da atividade.

**Observação 2:** sugere-se indicar neste item que a listagem deve ser disponibilizada ao responsável pelo preparo do laboratório.

## 6 PROCEDIMENTOS

### Monitoramento da ferrugem do cafeeiro

Devem-se levar em consideração alguns fatores importantes:

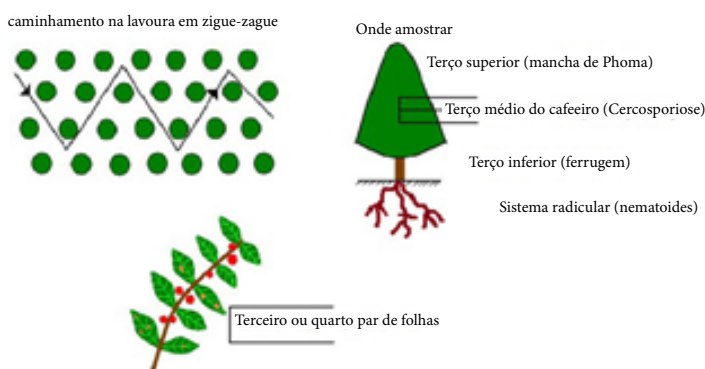
- a. Quanto mais folhas no cafeeiro, maior quantidade de inóculo haverá para a próxima safra;
- b. Quanto mais frutos no cafeeiro, maior será a intensidade da doença;
- c. Quanto mais adensado for o plantio, mais favorável o clima será para o desenvolvimento da doença.

O monitoramento da doença é feito por meio do método de amostragem, como descrito a seguir (Figura 3):

- a. Dividir as lavouras em talhões uniformes;
- b. Caminhar em zigue-zague coletando folhas (cinco a dez folhas por planta) do terceiro ou quarto par, no terço médio da planta, de forma que se colete de 100 a 300 folhas por talhão;
- c. Contar o número de folhas com sintomas de ferrugem e determinar a porcentagem de infecção, conforme a fórmula abaixo:

$$\% \text{ de infecção (I)} = \frac{\text{Número de folhas com ferrugem} \times 100}{\text{Número total de folhas coletadas}}$$

Obs.: a porcentagem de infecção (I) demonstra a evolução da doença na lavoura.



**Figura 3 – Amostragem de folhas para avaliação da ferrugem – adaptado de Carvalho et al. (2008)**

→ Se a porcentagem de infecção for próxima de 0%, ou quando a doença ainda não for constatada nas lavouras, recomenda-se iniciar o controle da doença com fungicida protetor, como os cúpricos;

→ Se chegar até 5%, recomenda-se a aplicação de fungicidas sistêmicos. Acima desse valor, a conveniência da aplicação dependerá de orientação técnica.

**IMPORTANTE:** este levantamento deve ser realizado pelo menos uma vez por mês, a partir de dezembro.

## 7 ESTRATÉGIAS DE CONSOLIDAÇÃO DA PRÁTICA



**Outras medidas são importantes para o melhor controle da doença:**

- a.** Adubação equilibrada;
- b.** Realização de desbrotas, evitando o excesso de hastes e, conseqüentemente, o autossombreamento;
- c.** Realização de podas periódicas;
- d.** Plantio de linhagens resistentes ou tolerantes;
- e.** Adoção de espaçamentos mais largos na entrelinha;
- f.** Evitar o plantio sombreado.

### **Monitoramento da cercosporiose ou mancha de olho pardo**

Embora não exista um programa de monitoramento sistemático desenvolvido, como ocorre com a ferrugem do cafeeiro, a cercosporiose também demanda muito cuidado, tanto no viveiro como em campo. Um ponto interessante é que a doença pode ser manejada dispensando o uso de defensivos químicos, através de manejo e de práticas culturais, porque a ocorrência severa da doença é resultante de deficiência nutricional, insolação intensa, solos pobres, alta densidade de plantas e irrigação inadequada.

#### **Em viveiros, devem ser tomados os seguintes cuidados:**

- a.** Instalação de viveiros em lugares secos e arejados;
- b.** Controle do ambiente do viveiro, evitando alta umidade, baixas temperaturas, ventos frios ou excesso de insolação;
- c.** Utilização de solo de boa textura, proporcionando um solo com boa porosidade;
- d.** Preparo do substrato com esterco puro e bem curtido;
- e.** Manter as mudas em nível de umidade adequado (nem falta nem excesso);
- f.** Realizar adubação equilibrada.

#### **Em condições de campo, tanto no plantio como no pós-plantio:**

- a.** Não plantar em solos pobres e/ou arenosos;
- b.** Realizar um bom preparo do solo, evitando compactações e adensamentos, para ocorrer um bom arejamento das raízes;
- c.** Fazer o planejamento correto das adubações e das correções necessárias;
- d.** Utilização de quebra-ventos para cafezais em formação.

**Controle químico:** quando o manejo cultural da mancha de olho pardo não for suficiente, a doença deve ser controlada com a aplicação de fungicidas específicos, logo após o aparecimento dos primeiros sintomas, sendo que as aplicações podem ser feitas de dezembro/janeiro a março/abril, sendo esta a época em que a incidência da doença é maior, pois é o período que coincide com a maturação dos frutos, o que pode levar a prejuízos elevados. Deve-se seguir rigorosamente o intervalo entre as aplicações, que é de 30 dias. Podem ser

utilizados fungicidas preventivos (contato), curativos ou erradicantes (geralmente sistêmicos), ou até mesmo a combinação de ambos. A escolha dos defensivos deve ser feita com o apoio de um técnico.

#### Em lavouras adultas:

- a.** Fazer o planejamento correto das adubações, principalmente durante as primeiras produções dos cafeeiros, para evitar o desequilíbrio da relação parte aérea e sistema radicular;
- b.** Realizar o acompanhamento periódico do estado nutricional das plantas, através de análises foliares e de solo;
- c.** Manter o equilíbrio da relação dos teores foliares de N/K em lavouras adultas, principalmente em anos de alta carga, com o objetivo de diminuir a severidade da doença;
- d.** Nesse caso, o plantio sombreado ou em sistemas de plantio adensado é adequado a fim de reduzir a incidência da doença.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, V. L.; CUNHA, R. L.; CHALFOUN, S. M. Identificação das principais doenças do cafeeiro e uso correto de produtos fitossanitários. In: **Informe Agropecuário – Planejamento e gerenciamento da Cafeicultura**, v. 29, n. 247, novembro/dezembro 2008.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; ZAMBOLIM, E. M. Doenças do cafeeiro (*Coffea arabica* e *Coffea canephora*). In: Kimati, H.; Amorim, L.; Rezende, J. A. M.; Bergamim Filho, A.; Camargo, L. E. A.; **Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. 663 p.

## 9 ANEXO

#### MATERIAIS DE CONSUMO:

- Sacos plásticos de polipropileno ou de papel padaria;
- Prancheta em acrílico com prendedor de metal;
- Papel branco A4;
- Caneta esferográfica;
- Lupa de mão ou de bolso de aumento de 10x;

# CAPÍTULO 7

—

# TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS

**Autor:** Elke Leite Bezerra – IFMS



## 1 CONCEITO DA AULA PRÁTICA



Tecnologia de aplicação de agrotóxicos é o emprego de todos os conhecimentos científicos que proporcionem a correta colocação do produto biologicamente ativo no alvo, em quantidade necessária, de forma econômica, com o mínimo de contaminação de outras áreas.

Os agrotóxicos devem exercer a sua ação sobre um determinado organismo que se deseja controlar. Portanto, o alvo a ser atingido é esse organismo, seja ele uma planta daninha, um inseto, um fungo ou uma bactéria. Qualquer quantidade de produto químico que não atinja o alvo não terá eficácia e estará representando uma forma de perda. A fixação pouco exata do alvo eleva invariavelmente a perda de grande proporções, pois o produto é, então, aplicado sobre partes que não têm relação direta com o controle. Por exemplo, em média, 30% do produto aplicado visando às folhas atingem o solo por ocasião da aplicação (MATUO, 1990).

A utilização de agrotóxicos é influenciada por diversos fatores, entre os quais destacam-se o clima, o hospedeiro, o alvo biológico, o ingrediente ativo e o veículo utilizado no produto. O clima tem um grande efeito tanto sobre a ocorrência de pragas e doenças, como também na eficiência obtida após a aplicação de um determinado produto. É aconselhável que as pulverizações com agrotóxicos sejam realizadas nas horas mais frescas do dia, ou seja, pela manhã e ao final da tarde, a fim de evitar a evaporação rápida do produto aplicado. As aplicações eficientes são conseguidas também com velocidade de vento inferior a  $2,0 \text{ m s}^{-1}$ . Na prática, com velocidade entre  $2,0$  e  $3,1 \text{ m s}^{-1}$ , as folhas das árvores são ligeiramente agitadas. Deve-se interromper a pulverização quando o valor da velocidade ultrapassar  $3,0 \text{ m s}^{-1}$  (MATUO, 1990).

A forma de aplicação de agroquímicos mais utilizada na cultura do cafeeiro é a líquida. Nesse tipo de aplicação, o tamanho da gota é um dos mais importantes fatores para a eficácia do controle. O tamanho da gota aplicada é diretamente relacionado à penetração do produto, à uniformidade de distribuição e à efetividade de deposição (ALONSO, 1998).

## 2 OBJETIVOS DA PRÁTICA

A disciplina visa fornecer aos estudantes da prática de aplicação de defensivos agrícolas os conhecimentos sobre os fatores e os parâmetros envolvidos na aplicação de líquidos, sólidos e gases no controle de pragas e doenças das culturas, com o objetivo de:

1. Controlar eficientemente as pragas e doenças das plantas cultivadas;
2. Tornar esse controle economicamente viável;
3. Reduzir a exposição aos defensivos e provocar o menor dano possível ao ambiente;
4. Demonstrar a influência dos métodos de aplicação para um melhor desempenho dos defensivos aplicados no campo.

## 3 INSUMOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Pulverizador costal manual, capacidade de 20 litros;
- Conjunto completo de EPI (Equipamento de Proteção Individual), contendo:
  - Luvas de neopreno, nitrila ou látex;
  - Avental;
  - Respirador de baixa manutenção;
  - Toca árabe;
  - Camisa de manga longa;
  - Calça;



- Bota de cano alto. Ex.: PVC;
- Viseira.



**AVENTAL**



**CAMISA DE MANGA LONGA  
CALÇA**



**TOUCA ÁRABE OU CAPUZ**



**VISEIRA OU ÓCULOS**



**RESPIRADORES**



**LUVAS (Nitrila e Neoprene)**



**BOTAS**



**EPI COMPLETO**

## 4 NORMAS DE SEGURANÇA PARA A AULA

Com a promulgação da Lei 7.802, em 11 de julho de 1989, regulamentada pelo Decreto 4.074, de 4 de janeiro de 2002, pode-se dizer que o Brasil deu o passo definitivo no sentido de alinhar-se às exigências de qualidade para produtos agrícolas em âmbito nacional e internacional.

A classificação dos agrotóxicos é apresentada no parágrafo único do art. 2º, sendo distribuídos de acordo com a toxicidade

em: classe I – extremamente tóxico (faixa vermelha); classe II – altamente tóxico (faixa azul); classe III – medianamente tóxico (faixa amarela) e classe IV – pouco tóxico (faixa verde).

O artigo 72 trata das responsabilidades para todos os envolvidos no setor. As seguintes pessoas são responsáveis administrativa, civil e penalmente pelos danos causados à saúde das pessoas e ao meio ambiente, quando a produção, a comercialização, a utilização e o transporte não cumprirem o disposto na legislação em vigor, na sua regulamentação e nas legislações estaduais e municipais:

- a.** O profissional, quando comprovada receita errada, displicente ou indevida (caso de imperícia, imprudência ou negligência);
- b.** O usuário ou o prestador de serviços, quando não obedecer o receituário;
- c.** O comerciante que vender o produto sem receituário próprio ou em desacordo com a receita;
- d.** O registrante, isto é, aquele que tiver feito o registro do produto, que, por dolo ou culpa, omitir informações ou fornecer informações incorretas;
- e.** O produtor que produzir mercadorias em desacordo com as especificações constantes do registro do produto, do rótulo, da bula, do folheto ou da propaganda;
- f.** O empregador que não fornecer equipamentos adequados e não fizer a sua manutenção, necessários à proteção da saúde dos trabalhadores, ou não fornecer os equipamentos necessários à produção, distribuição e aplicação dos produtos.

Os agrotóxicos são produtos de ação biológica e visam defender as plantas de agentes nocivos. Alguns, como os inseticidas, têm por fim combater formas de

vida animal e, por consequência, tendem a ser mais perigosos para o homem. A avaliação toxicológica efetuada pelo Ministério da Saúde antes do registro do produto visa permitir a comercialização daqueles que, usados



de forma adequada, não causem danos à saúde nem deixem resíduos perigosos sobre os alimentos. Já a avaliação de impacto ambiental realizada pelo IBAMA tem por objetivo permitir o uso apenas de produtos compatíveis com a preservação do meio ambiente (ANDREI, 1999).

As classes de risco de toxicidade, caracterizadas pelas faixas coloridas e por símbolos e frases, indicam o grau de periculosidade de um produto, mas não definem de forma exata quais sejam esses riscos. O conceito que as pessoas geralmente possuem do assunto é o de que a toxicidade oral aguda é o dado mais importante. Isso não corresponde à realidade, pois raramente alguém ingere um produto. Na realidade, os maiores riscos de intoxicação estão relacionados ao contato do produto ou da calda com a pele. A via mais rápida de absorção é pelos pulmões; daí, a inalação constituir-se em grande fator de risco. Assim, os trabalhadores que aplicam rotineiramente agrotóxicos devem se submeter periodicamente a exames médicos.

A aplicação de agrotóxicos, tal como se conhece hoje, não difere essencialmente daquela praticada há 100 anos, e se caracteriza por um considerável desperdício de energia e de produto químico. O crescente aumento nos custos dos produtos químicos, da mão de obra e da energia, e a preocupação cada vez maior em relação à poluição ambiental, têm realçado a necessidade de uma tecnologia mais acurada para aplicação do produto químico, bem como nos procedimentos e equipamentos adequados à maior proteção ao trabalho (AZEVEDO, 2001).

Para melhorar a qualidade e eficiência dos tratamentos e reduzir o desperdício de produtos e a contaminação do ambiente, os pulverizadores devem ser calibrados periodicamente, utilizando-se equipamentos e métodos reconhecidos internacionalmente.



## DICAS E COMENTÁRIOS

"Os EPIs só poderão ser expostos à venda ou utilizados com a indicação do número do Certificado de Aprovação (C.A.) do Ministério do Trabalho".

## 5 PREPARO DO LABORATÓRIO PARA A AULA PRÁTICA

- a.** Planejamento da aula – devemos escolher uma lavoura de forma a aplicarmos o teste. Para isso, o ideal é que ela esteja limpa e com fácil acesso aos alunos, inclusive para portadores de deficiência. Se necessário devemos demarcar a área a ser utilizada.
- b.** Testar todos os equipamentos antes da aula, garantindo seu funcionamento.

## 6 PROCEDIMENTOS

- a.** Demarque uma área conhecida de 100 m<sup>2</sup> (50 m x 2 m rua) na lavoura onde será realizada a aplicação do agrotóxico;
- b.** Encha o tanque do pulverizador com água limpa, sem retirar a peneira;
- c.** Coloque o pulverizador nas costas, ajustando as alças. Para isso, é bom que tenha uma outra pessoa para ajudar a colocar o tanque;
- d.** Pulverize a área demarcada, mantendo a velocidade e a pressão constantes;
- e.** Retire o pulverizador das costas, com auxílio de outra pessoa;
- f.** Complete o tanque até o nível original, medindo o consumo com dosador;



**g.** Repita a operação mais duas vezes, para tirar a média de consumo;

**Exemplo:**

1ª aplicação: gasto de 1,4 litro.

2ª aplicação: gasto de 1,6 litro.

3ª aplicação: gasto de 1,5 litro.

Média em 100 m<sup>2</sup>: 1,5 litro.

**h.** Calcule o consumo por hectare (10.000 m<sup>2</sup>), multiplicando o resultado calculado anteriormente por 100;

**Exemplo:**

1,5 litro x 100 = 150 litros por hectare.

**i.** Calcule o número de maquinadas por hectare. Esse cálculo é feito dividindo o consumo por hectare pela capacidade do tanque do pulverizador;

**Exemplo: Para um pulverizador de 20 litros, temos:**

PULVERIZADOR COSTAL MANUAL

150 litros por hectare

20 litros = 7,5 maquinadas por hectare (capacidade do pulverizador)

**j.** A dose do produto a ser utilizada é calculada por tanque de pulverização, dividindo a dosagem recomendada tecnicamente pelo número de maquinadas.

**IMPORTANTE:**

Regular: ajustar os componentes da máquina às características da cultura e dos produtos a serem utilizados.

Ex.: ajuste da velocidade, tipos de pontas, espaçamento entre bicos, altura da barra etc.

Calibrar: verificar a vazão das pontas, determinar o volume de aplicação e a quantidade de produto a ser colocada no tanque.

## 7 ESTRATÉGIAS DE CONSOLIDAÇÃO DA PRÁTICA

Para a correta colocação do produto fitossanitário no alvo, é necessário considerar alguns fatores primordiais, como:

### 1. Qual é a fase de desenvolvimento da cultura a ser tratada?

É importante saber em que situação a cultura se encontra, uma vez que em cada fase a cultura apresenta-se em estágio inicial de implantação e tem a área a ser coberta bastante reduzida em relação à área de uma cultura em produção.

### 2. Qual é o problema fitossanitário?

Pragas, doenças ou plantas daninhas têm particularidades a considerar aspectos relacionados: à fase de desenvolvimento em que se encontram, à posição em que ocorrem na cultura (solo, parte aérea – base, meio, ou topo das plantas), ao nível de infestação tolerada (nível de dano econômico, nível de ação), aos efeitos do desenvolvimento da cultura e da presença de inimigos naturais e aos efeitos do tratamento fitossanitário sobre a praga e sobre a cultura.



### 3. Quais as condições meteorológicas no momento da aplicação?

No caso de aplicações via pulverização, em condições favoráveis de umidade (com influência significativa na duração das gotas), de temperatura e de ventos, pode-se lançar mão de gotas menores, que proporcionarão, via de regra, maior cobertura do alvo. Entretanto, se as condições forem adversas, gotas médias ou menores estarão sujeitas à deriva e à evaporação, culminando em perdas da calda aplicada e reduzindo a eficiência do tratamento fitossanitário.

### 4. Qual o produto mais adequado para a situação de aplicação?

O registro de produtos fitossanitários é uma exigência legal. No Brasil, há uma gama de produtos registrados com indicações para as principais pragas, doenças e plantas daninhas. Determinadas situações exigem estratégias e considerações diferentes para a escolha dos produtos, que podem ter ação tópica ou residual, sistêmica ou de contato, cabendo ao técnico selecionar aquele que mais se ajusta ao momento da aplicação.

### 5. Qual é o equipamento disponível para a aplicação?

Uma aplicação de produtos fitossanitários pode ser realizada de diversas formas e com diversos tipos de equipamentos, desde os mais simples dispositivos manuais até sofisticados veículos autopropelidos de grande porte, apinhados de equipamentos eletrônicos. Em qualquer deles, no entanto, o mesmo objetivo é perseguido: a correta colocação do produto no alvo.

### 6. A equipe está capacitada ao trabalho?

A capacitação não só dos operadores, mas também de toda a equipe técnica, é fundamental para o bom andamento do trabalho. Membros da equipe que não estiverem suficientemente habilitados poderão sentir-se inseguros e cometer falhas de naturezas diversas, que poderão comprometer seriamente o resultado do tratamento realizado.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, A. dos S. Equipamentos e tecnologia de aplicação de defensivos. In.: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. do C. B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília: Embrapa - SPI, 1998. p. 296-317.

ANDREI, E. (Coord.). **Compêndio de defensivos agrícolas**: guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola. 6. ed. São Paulo: Organização Andrei, 1999. 672 p.

MATUO, T. **Técnicas de aplicação de defensivos agrícolas**. Jaboticabal: FUNEP, 1990. 139 p.

## 9 ANEXO



### Descrições dos equipamentos e material de consumo:

#### LUVAS DE NEOPRENE

Luva de látex com banho de neoprene. Interior com algodão flocado e palma antiderrapante.

#### LUVAS DE LÁTEX

Par de luvas à base de látex natural, formato anatômico, com adequada elasticidade, ajuste confortável às mãos, antiderrapante, antialérgica, com espessura uniforme, isenta de emendas, imperfeições, orifícios, porosidade, bolhas e incrustações de corpos estranhos. Apresentar boa resistência e ser 100% impermeável, com forro.

#### LUVAS DE NITRILA

Luva de borracha nitrílica, forrada com superfície antiderrapante com cano longo.

#### AVENTAL

Avental de segurança confeccionado em tecido e PVC. Laminado de PVC (policloreto de vinila) acoplado ao tecido de poliéster com tiras do mesmo material para ajuste.

#### RESPIRADOR DE BAIXA MANUTENÇÃO

Máscara descartável semifacial com válvula de exalação. Tirantes elásticos, fita de alumínio moldável para ajuste no nariz.

#### TOCA ÁRABE OU CAPUZ/CAMISA DE MANGA LONGA/CALÇA/VISEIRA

Confeccionado em tecido-tela, material hidrorrepelente, composto de boné bico de pato com capuz, fechamento frontal e aba para proteção da cabeça, pescoço e ombros, com visor (protetor facial) em acetato transparente e tiras ajustáveis com velcro para fixação, blusão com gola, manga longa e tiras (cordel) de tecido na cintura para ajustes, calça com áreas de proteção, com material impermeável e tiras em tecido no cóis para ajustes.

#### BOTA DE CANO ALTO

Ex.: PVC;

PVC injetado, sem forro, solado antiderrapante. Altura do cano: longo (340 mm) Numeração: 36 a 45.

Cor: preta/branca.

#### ÓCULOS

Armação com borda larga em PVC anatômico, incolor, em peça única, com válvulas laterais para ventilação, visor de policarbonato incolor com tratamento antiembaçante e elástico em neoprene.

# CAPÍTULO 8

—

# PODAS EM CAFEZEIROS

**Autor:** Haroldo Silva Valone – IFTM



# 1 CONCEITO DA AULA PRÁTICA



Apresentar os tipos de podas que podem ser realizadas no cafeeiro, bem como analisar a relação de custo/benefício dessa prática na cultura.

A poda consiste em uma operação que tem a finalidade de eliminar partes das plantas que perderam ou diminuíram a capacidade produtiva (THOMAZIELLO; PEREIRA, 2008).

É uma operação importante no manejo de cafeeiros, recomendada principalmente para solucionar problemas de fechamento de lavouras, rejuvenescimento da parte aérea, facilitar tratamentos culturais e corrigir alterações causadas por acidentes climáticos (REIS et al., 2010).

A poda do cafezal deve ser aplicada somente após observar sua real necessidade. Podar demasiadamente acarreta perda de produção, além do custo adicional (MATIELLO et al., 2010).

O cafeeiro é um arbusto lenhoso de folhas perenes. Possui ramos ortotrópicos que crescem verticalmente e ramos plagiotrópicos que crescem lateralmente (REIS et al., 2010).

## Podas em cafeeiros da espécie *Coffea arabica*

Os principais tipos de poda são a recepa, o decote, o esqueletamento e o desponte. A seguir, os tipos de podas são descritos, de acordo com Reis et al. (2010):

A recepa é a mais drástica das podas, também conhecida como poda de renovação. Pode ser de dois tipos, recepa baixa, também chamada de recepa sem pulmão, em que o corte do ramo ortotrópico é realizado a uma altura de 30 a 40 cm do solo, e a recepa alta ou com pulmão, onde o ramo ortotrópico é cortado a uma altura de 50 a 80 cm do solo e se deixam alguns ramos plagiotrópicos (Reis et al. 2010). Após a recepa, é fun-

As principais finalidades da poda são: eliminar todo tecido foliar e vegetativo improdutivo; modificar a arquitetura da planta; estimular a produção pela maior luminosidade em locais com alto sombreamento (fechamento); eliminar ramos afetados por pragas e doenças; reduzir as condições favoráveis ao ataque de pragas e doenças mediante a entrada de luz e ar; corrigir danos causados na parte aérea por efeito de condições climáticas adversas; facilitar trabalhos de manejos que requeiram o uso de equipamentos mecanizados e facilitar a colheita.

De acordo com Reis et al. (2010), os fatores que devem ser analisados durante a tomada de decisão de podar o cafeeiro são:

- Observar o fechamento das plantas e a perda da “saia”;
- A idade, o cultivar e o nível de depauperamento do cafezal;
- Condições do sistema radicular;
- Presença de falhas na lavoura;
- Aspectos econômicos.

De acordo com Matiello et al. (2010), as podas devem ser realizadas após uma safra alta ou na perspectiva de uma safra baixa no ano seguinte. A época ideal para a poda é o período entre o término da colheita e o reinício das chuvas, nos meses de agosto e setembro.

damental a condução das brotações. Deve-se eliminar o excesso de brotos, deixando dois por cova, dependendo do espaçamento entre plantas.

O decote é um tipo de poda onde se retira a parte superior do cafeeiro, com o objetivo de reduzir a altura e facilitar os tratamentos culturais e a colheita ou recuperar o terço superior das plantas. Também pode ser de dois tipos: o decote alto (2,0 a 2,2 m) é aplicado para se manter os cafeeiros a uma altura constante; o decote baixo (1,2 a 1,8 m) é aplicado em lavouras onde se faz necessária a recomposição da parte superior dos cafeeiros.

O esqueletamento também é uma poda drástica e consiste na associação de um decote alto (1,6 a 2,0 m) com o corte acentuado dos ramos produtivos. O corte dos



ramos laterais primários deve ser realizado de maneira que a planta fique com uma forma aproximadamente cônica, em que os ramos superiores são cortados a uma distância de 20 a 30 cm do tronco e os inferiores, de 40 a 50 cm do tronco.

O desponte consiste no corte das extremidades dos ramos produtivos, deixando cerca de 50 cm de distância do tronco, na parte superior, e 90 cm na base do café. Trata-se de um esqueletamento leve que pode ser realizado sem decote, principalmente em cultivares de porte baixo.

## Podas em cafeeiros da espécie *Coffea canephora*

De acordo com Matiello et al. (2010), o conceito de poda em cafés da espécie *Coffea canephora* é bastante diferente daquele usado para variedades de café arábica, em função de duas características básicas: a) as plantas de *C. canephora* são multicaule, chegando a possuir de 30 a 50 hastes ortotrópicas e b) em plantios mais adensados são necessárias desbrotas de ramos ortotrópicos. Atualmente, recomenda-se a poda programada de ciclo, que será descrita a seguir, de acordo com Verdin Filho et al. (2008):

Após o plantio e na condução dos dois primeiros anos da lavoura, recomenda-se a desbrota, deixando um número de hastes verticais compatível com as tecnologias ora empregadas, ou seja, em torno de 12.000 a 15.000 hastes/ha (3 a 5 hastes por planta).

Após a primeira colheita, a segunda e a terceira, retirar os ramos horizontais que atingiram cerca de 70% da produção e os brotos novos.

A poda das hastes verticais inicia-se somente a partir da terceira ou quarta colheita, eliminando-se de 50% a 75% das hastes menos produtivas da planta.

Nas lavouras não muito fechadas, recomenda-se iniciar na quarta colheita e, nas lavouras muito fechadas, deve-se iniciar a poda a partir da terceira colheita.

A definição entre a quarta e a terceira colheita é feita em função do vigor, crescimento das plantas, entrada de luz, material genético, espaçamento, nível tecnológico, entre outros fatores.

Paralelamente, deve-se eliminar os ramos horizontais e realizar a desbrota, deixando a quantidade de brotos novos para recompor a lavoura com o número de hastes recomendado.

No ano seguinte, recomenda-se a eliminação do restante das hastes verticais velhas e a desbrota. Nessa fase, tem-se uma lavoura revigorada.

Na colheita do próximo ano, tem-se a produção da lavoura revigorada.

E nos anos subsequentes, a lavoura deve ser conduzida da mesma forma.

## 2 OBJETIVOS DA PRÁTICA

- Destacar os pontos a serem levados em consideração na avaliação da necessidade de podas;
- Apresentar os tipos de podas em cafeeiros, suas características e como são realizadas;
- Discutir a melhor época para a realização das podas.

### Habilidades:

- Saber podar os cafeeiros;
- Saber orientar para a realização dessa operação.

### Competências:

- Capacidade de decidir sobre a viabilidade técnica e econômica da realização de podas em um cafezal;
- Capacidade de determinar o tipo de poda adequado à situação;

- Determinar a época ideal para a realização da poda;
- Capacidade de orientar quanto aos tratos culturais necessários após a realização das podas.



### 3 INSUMOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Os materiais necessários para a realização da aula prática são:

- Enxada;
- Motosserra;
- Foice;
- Lima;
- Roçadora com lâmina metálica;
- Podadora motorizada.



#### DICAS E COMENTÁRIOS

Atentar para a manutenção dos equipamentos a serem utilizados. Eles devem estar revisados, lubrificados, regulados e afiados.

### 4 NORMAS DE SEGURANÇA PARA A AULA

Considerando a utilização dos equipamentos acima descritos, torna-se necessária a utilização de equipamentos de proteção individual (operador de máquinas):

- Luva de couro;
- Bota;
- Óculos de proteção (para todos os participantes);
- Capacete.



#### DICAS E COMENTÁRIOS

Evitar deixar os estudantes se aproximarem de quem estiver realizando a poda, para evitar acidentes.

### 5 PREPARO DO LABORATÓRIO PARA A AULA PRÁTICA

- Planejamento da aula: devemos escolher uma lavoura de forma a aplicarmos o teste. Para isso, o ideal é que ela esteja limpa e com fácil acesso aos alunos, inclusive para portadores de deficiência. Caso necessário, devemos demarcar a área a ser utilizada;
- Testar todos os equipamentos antes da aula, garantindo seu funcionamento.

### 6 PROCEDIMENTOS

#### 1ª parte: Tomada de decisão sobre a realização de podas:

- Análise do cafezal e da estrutura da planta: altura, ramos laterais, presença da saia, ramos laterais secundários e terciários, falhas, cinturamento, ramos ladrões, fechamento...;
- Explicar, para cada situação, qual a poda recomendada.



## 2ª parte: Realizar os principais tipos de poda:

### a. **Recepa:**

- Fazer o “palitamento” (retirada dos ramos plagiotrópicos) com foice;
- Cortar os ramos ortotrópicos com motosserra, em bisel;
- Enleirar os ramos nas entrelinhas do cafezal.

### b. **Decote:**

- Determinar a altura de corte;
- Cortar o ramo ortotrópico com auxílio de foice.

### c. **Esqueletamento:**

- Determinar a altura do decote;
- Fazer o decote com auxílio de uma foice ou motosserra;
- Fazer o corte dos ramos plagiotrópicos com auxílio de uma foice ou roçadora motorizada.

### d. **Desponte:**

- Determinar a necessidade e a altura do decote;
- Fazer o decote com auxílio de uma foice ou motosserra;
- Fazer o corte dos ramos plagiotrópicos com auxílio de uma foice ou roçadora motorizada.

### e. **Poda de ciclo e cafeeiro *Coffea canophora*:**

- Determinar a necessidade de poda;
- Escolher os ramos ortotrópicos a serem retirados;
- Definir os ramos laterais a seres podados;
- Realizar a poda dos ramos.

## 3ª parte: Discutir o manejo após a poda:

- Desbrotas;
- Adubações;
- Manejo de pragas, doenças e plantas daninhas.



### DICAS E COMENTÁRIOS

- No caso de lavouras com grande espaçamento entre plantas e elevado número de falhas, recomenda-se o replantio;
- O esqueletamento não é recomendado em plantas com grande número de ramos plagiotrópicos mortos;
- O desponte é recomendado em plantas com baixa ramificação secundária nos ramos plagiotrópicos;
- O esqueletamento é feito com roçadora, podadora ou com foice. Nesse caso, deve-se fazer o movimento de baixo para cima;
- Os ramos laterais cortados devem ser enleirados nas entrelinhas do cafezal, podendo ser triturados para facilitar a decomposição;



- Podas drásticas como o esqueletamento e a recepa implicam na ausência de colheita no ano seguinte. Caso essas podas sejam realizadas tardiamente (dezembro), poderão implicar em 2 anos sem colheita;
- É importante que, durante o ano em que a lavoura receberá podas, seja realizado um adequado manejo nutricional. Plantas bem nutridas reagem melhor às podas. Plantas fracas podem morrer após podas drásticas.

## 7 ESTRATÉGIAS DE CONSOLIDAÇÃO DA PRÁTICA

**Durante a prática, alguns pontos devem ser levantados, como:**

### Épocas de podas

Geralmente, a época de realização de poda em lavoura cafeeira é após a colheita. Nesse período, as plantas começam a aumentar seu ritmo vegetativo devido à ocorrência de chuvas e à elevação da temperatura.

### A tomada de decisão para a realização da poda

A decisão de podar ou não uma lavoura cafeeira deve ser feita após a análise de alguns itens pelo técnico e pelo produtor, de forma conjunta. No caso de lavouras com podas programadas, como em sistemas adensados, por exemplo, a realização das podas deve seguir o calendário previamente definido.

**Assim, algumas perguntas devem ser respondidas antes de se decidir sobre a realização ou não da poda:**

#### a. A lavoura já atingiu altas produtividades e as plantas apresentam bom vigor?

Em caso de plantas que não apresentaram altas produções e não possuem um histórico de vigor, essas plantas podem ter uma capacidade genética limitada. Assim sendo, recomenda-se o arranquio das plantas e a implantação de novo cultivar com características melhores.

#### b. O estande de plantas atende aos critérios técnico-econômicos necessários para a cafeicultura?

O número de plantas por hectare e a disposição dessas plantas na área, num contexto mais atualizado da cafeicultura, atende as necessidades da propriedade ou não? Caso a resposta seja negativa, a recomendação será de arranquio e implantação de nova lavoura com estande adequado.

#### c. Existe alguma prática agrícola que possa ser adotada para aumentar a produção?

Em algumas situações, tanto o cafeicultor quanto o técnico deixam de adotar práticas agrícolas importantes, promovendo um manejo incorreto da lavoura, e a realização de podas, na maioria das vezes, não se aplica.

Nesse caso, o uso de técnicas corretas, como adubação, amostragem de pragas e doenças, manejo de plantas espontâneas, são alguns exemplos de práticas que podem ser implantadas com finalidade de aumento da capacidade produtiva das plantas.



### d. O preço do café compensa realizar uma poda das plantas ou é mais interessante que a implantação de uma nova lavoura?

Nesse caso, deve ser feita uma análise considerando a realização de poda da lavoura, com possibilidade de retorno mais rápido de produção em anos de preços melhores em comparação à implantação de nova lavoura.

#### Principais fatores que induzem à necessidade de podas:

- Geadas ou chuvas de granizo;
- Baixo vigor;
- Altura das plantas;
- Fechamento das entrelinhas de plantas;
- Depauperamento das plantas;
- Ocorrência de pragas e doenças;
- Podas programadas;
- Adequação à mecanização.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CNC. 2009. **Frio causa danos a lavouras de café em Três Pontas (MG)**. Disponível em: <[http://www.cncafe.com.br/galeria/00000703\\_geada\\_3pontas3.JPG](http://www.cncafe.com.br/galeria/00000703_geada_3pontas3.JPG)>. Acesso em: 24 mar. 2010.

FAHL, J. I. **Aspectos relevantes da fisiologia do café arábica**. Palestra. IAC, Campinas, 2005.

FERNANDES, D. R. **Podas no cafezal**. Palestra. MAPA-PROCAFÉ, Campinas, 2003.

GUIMARÃES, R. J., MENDES, A. N. G., SOUZA, C. A. S. Podas do cafeeiro: época, tipos de poda, podas x densamento. In: GUIMARÃES, R. J., MENDES, A. N. G., SOUZA, C. A. S. **Cafeicultura**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 317 p.

MATIELLO, J. B. et al. **Cultura do café no Brasil: manual de recomendações**. Rio de Janeiro e Varginha: Fundação Procafé, 2010. 542 p.

REIS, P. R., CUNHA, R. L. da, CARVALHO, G. R. **Café Arábica: do plantio à colheita**. Lavras, U. R. EPAMIG SM, 2010, v. 1. 896 p.

THOMAZIELLO, R. A.; PEREIRA, S. P. **Poda e condução do cafeeiro arábica**. Campinas: IAC, 2008. 39 p. (IAC).

VERDIN FILHO, A. C. et al. **Poda programada de ciclo para café conilon: nova técnica de revigoração de lavouras**. 2. ed. Vitória, ES : Incaper, 2009. (Incaper. Documentos, 163).



# CAPÍTULO 9

–

# ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO

**Autor:** Ivan Franco Caixeta – IFSULDEMINAS



## 1 CONCEITO DA AULA PRÁTICA



O café é a segunda maior *commoditie* em comercialização em bolsas de mercadoria no mundo, só perdendo para o petróleo. Devido a isso, é um produto em torno do qual existe muita especulação, com o intuito de manipular as estimativas de produção futura. A estimativa antecipada da produção de café das diversas regiões produtoras é de fundamental importân-

cia tanto para o gerenciamento da propriedade como para o estabelecimento de políticas cafeeiras no país. Os órgãos públicos e privados que realizam a estimativa de produtividade nem sempre têm parâmetros similares e eficientes; a maioria é realizada de forma visual e sem uma metodologia de fácil repetibilidade. Hoje, exige-se que os técnicos tenham habilidade e experiência para determinar a safra futura nas propriedades, cooperativas, empresas e órgãos públicos.

## 2 OBJETIVOS DA PRÁTICA

Demonstrar em campo as técnicas de levantamento de previsão de safra, utilizando um modelo matemático que avalia quantitativamente as características fenológicas determinantes do crescimento

vegetativo e da produção da planta, por meio de fórmulas e cálculos matemáticos com alta confiabilidade e com resultados de fácil obtenção – dados importantes para o gerenciamento da propriedade e para tranquilização do mercado nacional e internacional do café.

## 3 INSUMOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Equipamentos a serem disponibilizados: trena de 5 metros, prancheta, calculadora

simples, papel A4 e caneta preta (descrição no final).

## 4 NORMAS DE SEGURANÇA PARA A AULA

Não se aplicam.

## 5 PREPARO PARA A AULA PRÁTICA

Planejamento da aula – devemos escolher uma gleba de lavoura de forma a aplicarmos o teste. Para isso, o ideal é que ela esteja limpa e com fácil acesso aos alunos, inclusive para portadores de deficiência. Caso necessário, deve-se demarcar a área a ser utilizada. Recomendar aos alunos o uso de boné, botina e filtro solar, com o intuito de prepará-los para atividades práticas em que eles se encontram expostos a alta incidência de

raios solares e normalmente em horários nem sempre de baixa incidência de raios UVB e UVA, e também por estarem em locais de possível ocorrência de animais peçonhentos. Nessas aulas práticas, é interessante dividir a turma em grupos de 4 a 5 alunos, sugerindo um líder do grupo e utilizando lavouras de café com cargas, cultivares, espaçamentos e tratos culturais diferenciados, para entendimentos dos resultados em diferentes situações. Após os cálculos e considerações finais, prever a apresentação dos resultados dos grupos para debate na turma.

## 6 PROCEDIMENTOS

### Procedimentos gerais:

- Escolher uma gleba de café de cultivar e espaçamento conhecidos, onde serão escolhidas para amostragem, ao acaso, 5 diferentes ruas;



- Nessas ruas, conta-se o número de frutos presentes no 4º nó e no 5º nó produtivos (do ápice para a base), em cinco ramos plagiotrópicos de cada lado, no terço médio das plantas selecionadas;
- Nessas cinco plantas, medem-se as alturas das plantas, obtendo-se a altura média da gleba;
- Confirmam-se, na gleba, os espaçamentos entre as plantas e as ruas, obtendo-se o número de pés por hectare e por 100 metros lineares de rua;
- Fórmulas utilizadas para o cálculo de estimativa de produção:  $AVP = (2xA).M$ , em que AVP: área vegetativa de produção, A: altura média das plantas da gleba (multiplicada por dois, por serem 2 lados da planta) e  $M = (100/\text{espaçamento entre ruas}) \times 100$ , em que M: comprimento total de ruas em um hectare, calculado dividindo-se 100 metros (um dos lados de um ha,  $100 \times 100$ ) pelo espaçamento médio das ruas na gleba. Exemplo: para um espaçamento de 3,5 m x 1,0 m, tem-se  $100/3,5 = 28,57$  ruas de 100 metros cada, totalizando 2.857 metros lineares de plantas produzindo em 1,0 hectare;
- Cálculo do Índice Fenológico de produção –  $IFP = NF \times AVP$ , em que NF: número médio de frutos no 4º nó e no 5º nó produtivos, e AVP: área vegetativa de produção;
- Cálculo final de estimativa de produção, que pode ser realizada nos meses de dezembro e março,  $P = 0,000357 \times IFP$ , para dezembro; e  $P = 0,0005 \times IFP$  para março. A produtividade é expressa em sacos beneficiados por hectare;
- Pede-se a cada aluno que faça uma avaliação visual para produção por planta, para um comparativo com o cálculo realizado pelo modelo matemático.

## 7 ESTRATÉGIAS DE CONSOLIDAÇÃO DA PRÁTICA

### Exemplos de aplicação

- Preparar técnicos com conhecimento e prática no levantamento de previsão de safra cafeeira;
- Identificar parâmetros fenológicos e vegetativos que revelam o potencial produtivo de uma gleba de café;
- Aplicação que facilita o gerenciamento de uma propriedade cafeeira.

### Metodologia

Exposição do uso das planilhas para coleta de dados, entendimento da fenologia do cafeeiro e dos aspectos práticos da contagem dos frutos e da medição da altura das plantas e das fórmulas a serem utilizadas nos cálculos de estimativa de produção.

### Discussão e resultados

Comparar os resultados dos cálculos baseados nos aspectos fenológicos da planta e da estimativa visual que os alunos fizeram da produtividade estimada. Comparar os resultados obtidos pela previsão da safra e discuti-los comparando com os dados de colheita final e avaliando a precisão dos dados estimados.

### Sugestões e observações

Os alunos devem ser estimulados a praticar esta metodologia em suas propriedades e em estágios a serem realizados em cooperativas.

### Conclusões

Esta prática pedagógica atrai a atenção e é muito apreciada pelos discentes, uma vez que pode ser aplicada em suas propriedades familiares e em cooperativas onde realizam seus estágios.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



CARVALHO, C. H. S. de. **Cultivares de café** – origem, características e recomendações. Brasília, CBP&D/Café, Embrapa Café, 2008. 334 p.

CHALFOUN, S. M. **Glossário de termos utilizados na cafeicultura**. Belo Horizonte, EPAMIG-CT-SM, 2008. 305 p.

FAHL, J. I.; ALFONSI, E. L.; CAMARGO, M. B. P. Desenvolvimento e aplicação de metodologia para estimativa da produtividade do cafeeiro, utilizando as características fenológicas determinantes do crescimento e produção em duas épocas de avaliação. Congresso Brasileiro de pesquisas Cafeeiras, XXXI, Guarapari. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2005. p. 339-341.

FERRÃO, R. G. et al. **Café conilon**. Vitória: Incaper, 2007. 702 p.

GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G.; BALIZA, D. P. **Semiologia do cafeeiro**: sintomas de desordens nutricionais, fitossanitárias e fisiológicas. Lavras: Editora UFLA, 2010. 215 p.

MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de café no Brasil**: manual de recomendações. Rio de Janeiro: Fundação Procafé, 2010. 546 p.

REIS, P. R., CUNHA, R. L. da, CARVALHO, G. R. **Café Arábica**: do plantio à colheita. Lavras: U.R. EPAMIG SM, 2010, v. 1. 896 p.

REIS, P. R., CUNHA, R. L. da, CARVALHO, G. R. **Café Arábica**: da pós-colheita ao consumo. Lavras: U. R. EPAMIG SM, 2011, v. 2. 734 p.



**Figura 1 – Foto da numeração dos nós produtivos do ápice para a base.**



Figura 2 – Foto de ramos localizados do terço superior, terço mediano e terço basal da planta .



## 9 ANEXO

### Especificações de material

**CATMAT - 393216** - trena, material de aço, largura da lâmina: 19 mm, comprimento: 5 m, revestimento de borracha, características adicionais: enrolamento automático com trava e presilha e caixa de material plástico resistente;

**CATMAT - 425256** – prancheta portátil, material eucatex, comprimento: 360 mm, largura: 240 mm, espessura 3, características adicionais: prendedor de metal;

**CATMAT - 343975** – calculadora eletrônica, número de dígitos: 12, tipo: científica, fonte de alimentação: pilha AA, tensão: 1,5 V, características adicionais: display LCD com 2 linhas, peso: 125 g com pilha;

**CATMAT - 271834** – caneta esferográfica, material plástico, quantidade de cargas: 1, material: ponta de latão com esfera de tungstênio, tipo: escrita fina, cor: tinta preta, características adicionais: material transparente e com orifício lateral;

**CATMAT - 271491** – papel A4, material: papel sulfite, gramatura 75, cor branca.

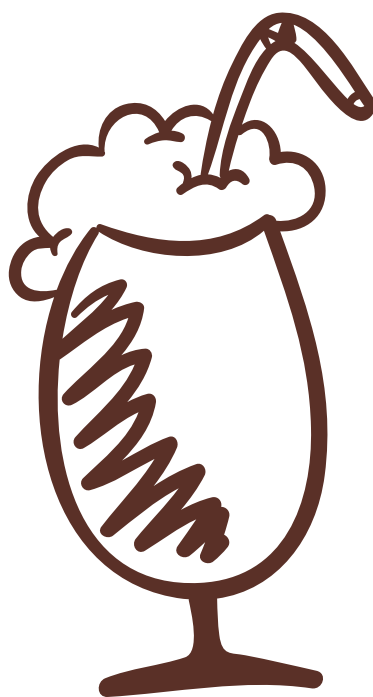


# CAPÍTULO 10

–

# COLHEITA DE CAFÉ

**Autor:** Alexandre Cristiano Santos Junior – IFES



# 1 CONCEITO DA AULA PRÁTICA



Os parâmetros avaliativos oficialmente reconhecidos para determinar a qualidade do café são realizados por meio de análises sensoriais da bebida e classificação física dos grãos (BRASIL, 2013). Além disso, podem ser realizadas análises químicas capazes de auxiliar na avaliação da qualidade do café. A bebida de café de alta qualidade é aquela que apresenta as seguintes características: aroma agradável, sabor marcante, doçura acentuada, leve acidez, suavidade, coloração uniforme e aspecto de grãos homogêneos (BORÉM, 2008). Já em relação à classificação física, as amostras dos grãos deverão conter a menor quantidade possível de defeitos intrínsecos (grãos verdes, grãos pretos, grãos ardidos) e defeitos extrínsecos (pau, pedra, torrão, casca).

A forma de colheita dos frutos de café tem um papel determinante no rendimento da produção e na qualidade final do produto. De acordo com Veneziano (1996), a colheita do café pode ser realizada de forma manual, semimecanizada e mecanizada. A colheita manual pode ser do tipo seletiva, catando-se a dedo somente os frutos maduros, ou do tipo concentrada, derriçando-se todos os frutos de cada ramo em panos ou em peneiras. Por outro lado, a colheita semimecanizada utiliza derriçadeiras portáteis, desprovidas de recolhedores, e a mecanizada é feita com máquinas colhedoras completas, automotrizes, ou tradicionais (uso do trator).

A colheita do café feita pelo sistema de derriça, ou seja, retirada dos frutos da árvore quando a maioria está madura, é uma prática muito comum no Brasil. Nesse tipo de colheita, todos os frutos são derriçados da árvore ao mesmo tempo, o que pode ser realizado de maneira manual, semimecanizada e mecanizada. Nesse tipo de colheita, encontram-se, assim, misturados, frutos verdes, verde-

-amarelados, cereja, passa e secos da planta, o que causa perdas no rendimento e, principalmente, na qualidade da bebida.

Alguns cuidados, independentemente do método de derriça dos frutos da árvore, devem ser observados para a obtenção de um produto de qualidade e para que a lavoura mantenha-se com uma boa produtividade: evitar o contato do fruto com o solo (no momento da derriça, colocar um pano ou lona cobrindo a área); fiscalizar bem, para evitar o excessivo arranquio de folhas ou quebra dos ramos e a permanência de frutos nas árvores; proceder ao repasse, ou seja, coletar os frutos remanescentes na árvore e no solo após a colheita, melhorando o rendimento e evitando a reinfestação por broca; sempre transportar o café para o terreiro no mesmo dia da colheita e lavá-lo e esparramá-lo, não o deixando no pano ou no solo, amontoado ou ensacado, pois isso facilita as ocorrências de fermentações.

A colheita seletiva é conhecida como colheita a dedo, onde são colhidos os frutos em estágio ideal de maturação (grãos cereja). Esse sistema é pouco utilizado no Brasil e pode ser realizado principalmente de maneira manual, mas ultimamente máquinas e equipamentos vêm sendo desenvolvidos para possibilitar esse tipo de colheita de forma semimecanizada e mecanizada. Em países como Colômbia e outros da América Central, esse tipo de colheita é muito utilizado, sendo então esses países destaques na produção de cafés de qualidade. Esse tipo de colheita se dá em função do grau de maturação desigualada dos frutos, sendo que a presença de frutos verdes ou em estado avançado de maturação causam perdas significativas na qualidade da bebida do café. Assim, esse método de colheita proporciona somente a coleta de frutos maduros, que são fundamentais para a obtenção de uma bebida de qualidade superior. Como desvantagem, esse tipo de colheita apresenta uma grande necessidade de mão de obra e tempo de execução, pois esta ocorre completamente em 10 a 16 passadas do trabalhador em uma mesma lavoura, ao ano.

Segundo Pimenta (2003), o estágio ideal de maturação (cereja) é aquele em que o fruto apresenta a melhor qualidade, pois ele apresenta todos os compostos químico-físicos em perfeito ponto de ser colhido; o café apresenta grande quantidade de mucilagem e açúcares dissolvidos, o que pode proporcionar o máximo de qualidade. Quando existem grandes proporções dos frutos



verdes, as perdas de rendimentos finais são grandes, e a classificação desse tipo de café fica comprometida, levando ao aparecimento de grãos defeituosos verdes e preto-verdes. Esses frutos verdes levam também ao aparecimento de adstringência na bebida.

Segundo Chitarra (2000), o fruto de café verde possui uma grande quantidade de compostos fenólicos como, por exemplo, os ácidos clorogênicos e cafeicos, responsáveis pela adstringência. Os frutos no

estágio de maturação passa ou seco, na planta, ou seja, os frutos já na fase de senescência, por estarem num estágio de maturação além do ponto ideal, podem levar a mudanças fermentativas, com a produção de compostos indesejáveis ao bom sabor do café. Segundo Silva (1999), os frutos que secam no pé após o seu amadurecimento resultam numa maior incidência de grãos ardidos e pretos, considerados, junto com os verdes, os piores defeitos dos grãos de café, por interferir de forma negativa no tipo e na bebida. Dados da literatura mostraram que a diminuição da qualidade do café está associada ao número de defeitos dos grãos (FRANÇA et.al., 2004).

## 2 OBJETIVOS DA PRÁTICA

- Demonstrar critérios para a seleção de técnicas de colheita, levando em consideração o grau de maturação dos frutos e a realidade de uma determinada propriedade rural;
- Demonstrar as principais técnicas de colheita dos frutos de café na lavoura (colheita manual, semimecanizada e mecanizada).

## 3 INSUMOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Visita técnica a uma propriedade que realize colheita mecanizada;
- Visita a uma lavoura;
- Pano ou lona de café;
- Peneira;
- Recipiente para armazenar os frutos na lavoura (saco de rafia, por exemplo);
- EPI para colheita de café (calça, camisa manga longa, botas, perneira, protetor auricular, óculos, luva).



### DICAS E COMENTÁRIOS

Uso de protetor solar.

O número máximo de alunos na prática pode ser de até 30 alunos, a fim de dar atenção especial às dúvidas e facilitar a demonstração de cada passo.

Recomenda-se, aos alunos, o uso de protetor solar, botina, boné ou chapéu.

## 4 NORMAS DE SEGURANÇA PARA A AULA

Não se aplicam.

## 5 PREPARO DO LABORATÓRIO PARA A AULA PRÁTICA

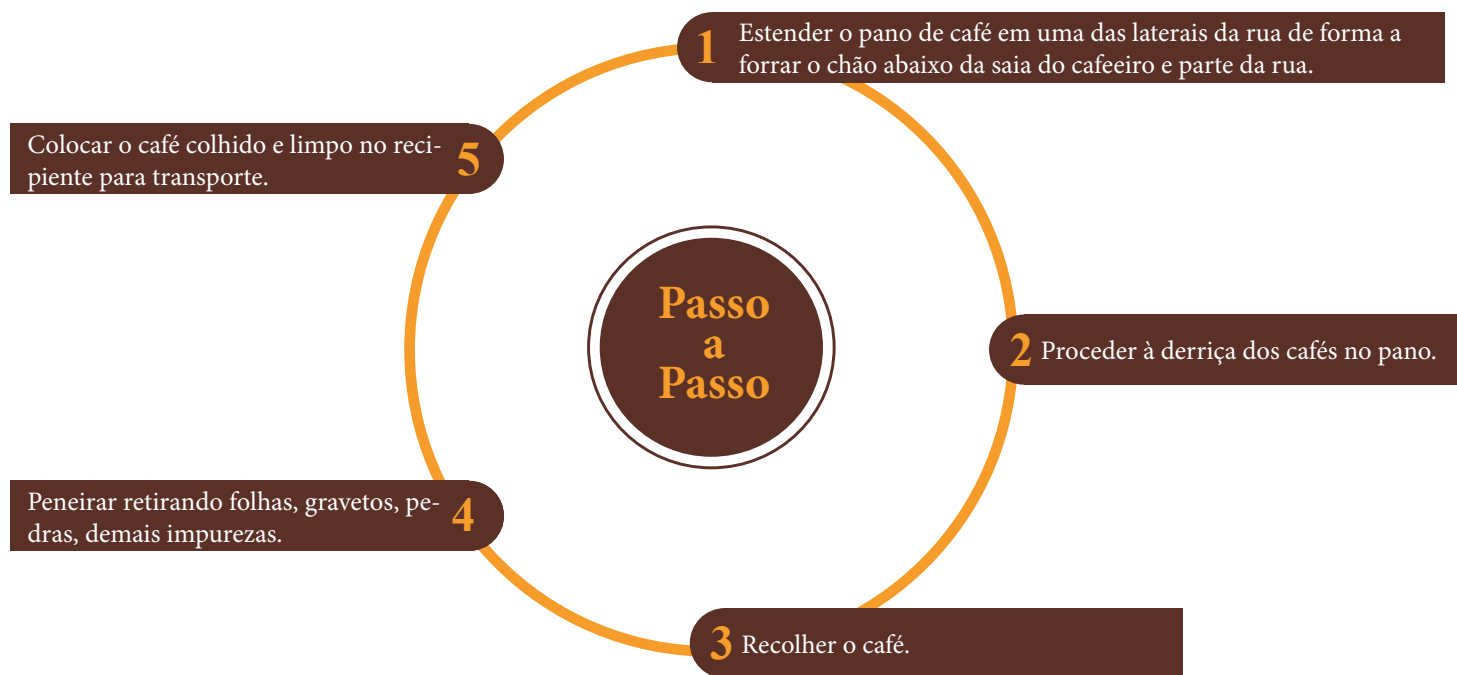
Planejamento da aula: devemos escolher uma lavoura de forma a aplicarmos o teste. Para isso, o ideal é que ela esteja limpa e com fácil acesso aos alunos, inclusive para portadores de deficiência. Caso ne-

cessário, devemos demarcar a área a ser utilizada. No caso da visita técnica, devemos confirmar a presença do equipamento na lavoura e verificar se ele está procedendo à atividade de colheita.

## 6 PROCEDIMENTOS

### Metodologia:

- Apresentação do professor sobre as diversas formas de colheita do fruto de café: colheita manual (seletiva ou derriça normal), colheita semimecanizada (seletiva ou derriça normal);
- Demonstração do manejo dos frutos de café na lavoura durante a colheita: avaliar o grau de maturação dos frutos e a escolha dos métodos de colheita, cuidados com a planta durante a derriça dos frutos, maneira de proteger o fruto do contato direto com o solo e transporte dos frutos para beneficiamento.



Em uma visita técnica, acompanhar com o gerente de uma propriedade como é realizada a colheita mecanizada.

## 7 ESTRATÉGIAS DE CONSOLIDAÇÃO DA PRÁTICA

- Discussão sobre os vários tipos de colheita e manejo dos frutos de café na lavoura durante a colheita, levando os alunos a refletirem sobre a escolha das técnicas e o manejo adequado, sobre possíveis problemas relacionados a essa colheita, e sobre a sugestão de possíveis soluções;
- O aluno deve conhecer as técnicas de colheita e estar apto a selecioná-las e realizá-las de maneira adequada.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



BORÉM, F. M. **Pós-colheita do café**. Lavras: Editora UFLA, 2008. 631 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: **Informe estatístico do café 2012/2013**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/estatisticas>>. Acesso em: 23 abr. 2014.

CHITARRA, M. I. F. **Tecnologia e qualidade pós-colheita de frutos e hortaliças**. Lavras: UFLA/FAE-PE, 2000. 68 p.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira: café, v. 1, n. 1, Brasília: Conab, 2014. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 23 abr. 2014.

EPAMIG. **Cafeicultura familiar**. Informe Agropecuário. Belo Horizonte v. 16, 2005.

EPAMIG. **Planejamento e gerenciamento da cafeicultura**. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v. 29, n. 247, 2008.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 652 p.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 2. ed. São Paulo: Artmed, 2006. 602 p.

FRANCA, A. S.; MENDONÇA, J. C. F.; OLIVEIRA, S. S. D. **Composition of green and roasted coffees of different cup qualities**. LWT, [S.l.], v. 38, p. 709-715, Aug. 2004.

LIMA, U. de A. (Coord.). **Matérias-primas dos alimentos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. 402 p.

PIMENTA, C. J. **Qualidade de café**. Lavras: UFLA, 2003. 297 p.

SILVA, J. de S. **Colheita, secagem e armazenagem de café**. Viçosa: Aprenda Fácil, 1999. 146 p.

VENEZIANO, W. **Cafeicultura em Rondônia: situação atual e perspectivas**. Porto Velho: Embrapa Rondônia. Documentos 30, 1996. 24p.



**Foto 1 - Colheita manual não seletiva em peneira.**



**Foto 2 - Colheita manual seletiva a dedo.**



**Foto 3 - Colheita manual não seletiva em pano.**



**Foto 4 - Colheita semi-mecanizada.**



**Foto 5 - Colheita mecanizada.**



# CAPÍTULO 11

—

## CLASSIFICAÇÃO E DEGUSTAÇÃO DE CAFÉ

**Autor:** Leandro Carlos Paiva – IFSULDEMINAS



# 1 CONCEITO DA AULA PRÁTICA



A qualidade é determinante do preço e fator imprescindível para a aceitação do café no comércio internacional. Os empresários do setor produtivo brasileiro, que têm a cafeicultura como objetivo principal, estão se especializando cada vez mais em adotar tecnologias modernas e adequadas para a produção de cafés de qualidade superior.

A produção e a comercialização de cafés especiais têm-se mostrado como um excelente investimento, atendendo consumidores mais exigentes e preocupados

## Classificação por tipos

A classificação por tipos admite 7 valores decrescentes de 2 a 8, resultantes da apreciação de uma amostra de 300 g de café beneficiado, segundo normas estabelecidas. A cada tipo corresponde um maior ou menor número de defeitos (grãos imperfeitos ou impurezas).

Os defeitos podem ser de natureza intrínseca e se constituem de grãos alternados, quer pela imperfeita aplicação dos processos agrícolas e industriais, quer pelas modificações de origem fisiológica ou genética (os pretos, os ardidos, os verdes, os chochos, os mal granados, os quebrados e os brocados) e extrínseca, que são representadas pelos elementos estranhos ao café beneficiado (coco, marinheiro, cascas, paus e pedras).

Para estabelecer a equivalência dos defeitos, tomou-se como base o grão “preto”, que é considerado o padrão dos defeitos ou o defeito capital.

Os outros, tais como os ardidos, os bro-

cados, os paus, as pedras, entre outros, são considerados secundários. Assim, ao examinarmos a Tabela de Equivalência de Defeitos, verificamos que um grão preto é igual a 1 defeito. Às vezes, são necessários vários grãos imperfeitos para corresponder a um defeito (cinco grãos verdes equivalem a um defeito).

A classificação do café vem ao encontro de diferenciar e qualificar os lotes de forma a demonstrar a qualidade nelas contida. A Classificação de Café grão verde cru segue a normativa Número 08 de 23 de junho de 2003.

Conhecidos os defeitos de uma determinada amostra, pode-se facilmente determinar a que tipo corresponde o café. O tipo 4 é chamado “tipo-base”, por corresponder à grande porcentagem dos cafés que então apreciam lotes expostos à comercialização.

Na tabela de classificação, existe ainda uma coluna “a” para “pontos”, em que se lê o número de pontos atribuídos aos tipos e aos seus intermediários. Entre um tipo e outro, há uma diferença de 50 pontos, subdivididos de 5 em 5 positivos crescentes, do tipo 4 para o tipo 2 e crescentes negativamente, do tipo 4 para o tipo 8.

Classificação: o Café Beneficiado Grão Cru será classificado em CATEGORIA, SUBCATEGORIA, GRUPO, SUBGRUPO, CLASSE e TIPO, segundo a espécie, formato do grão, a granulometria, o aroma, o sabor, a bebida, a cor e a qualidade, respectivamente.

## 1 Categoria

De acordo com a espécie a que pertença, o Café Beneficiado Grão Cru será classificado em 2 (duas) categorias:

**1.1 Categoria I:** café proveniente da espécie *Coffea arabica*;

**1.2 Categoria II:** café proveniente da espécie *Coffea canephora*.



## 2 Subcategoria

O Café Beneficiado Grão Cru, segundo o formato do grão e a sua granulometria, será enquadrado em 2 (duas) subcategorias:

**2.1 Chato:** constituída de grãos com superfície dorsal convexa e a ventral plana ou ligeiramente côncava, com a ranhura central no sentido longitudinal.

**2.1.1 O Café Beneficiado Grão Cru da Subcategoria Chato, de acordo com o tamanho dos grãos e a dimensão dos crivos circulares das peneiras que os retêm, será classificado em:**

**2.1.1.1 Chato graúdo:** peneiras 19/18 e 17;

**2.1.1.2 Chato médio:** peneiras 16 e 15;

**2.1.1.3 Chato miúdo:** peneira 14 e menores.

**2.2 Moca:** constituída de grãos com formato ovoide, com ranhura central no sentido longitudinal.

**2.2.1 O Café Beneficiado Grão Cru da Subcategoria Moca, de acordo com o tamanho dos grãos e a dimensão dos crivos oblongos das peneiras que os retêm, será classificado em:**

**2.2.1.1 Moca graúdo:** peneiras 13/12 e 11;

**2.2.1.2 Moca médio:** peneira 10;

**2.2.1.3 Moca miúdo (moquinha):** peneira 9 e menores.

**2.3 Quando o Café Beneficiado Grão Cru não for submetido à separação em peneiras, ou, quando submetido, enquadre-se em quatro ou mais peneiras, será considerado BICA CORRIDA (B/C).**

**2.4 Na classificação por peneiras, o vazamento máximo admissível para cada peneira será de 10%, sendo que o vazamento superior a esse valor caracterizará a ocorrência de outra peneira, abaixo da que o originou, no lote em análise.**

## 3 Grupo

O Café Beneficiado Grão Cru, de acordo com o aroma e o sabor, será classificado em 2 (dois) grupos:

**3.1 GRUPO I – Arábica;**

**3.2 GRUPO II – Robusta.**

O sabor e o aroma serão definidos por meio da prova de xícara.

## 4 Subgrupo

O Café Beneficiado Grão Cru, de acordo com a bebida e com o grupo a que pertença, será classificado em 7 (sete) Subgrupos do Grupo I e 4 (quatro) Subgrupos II, assim discriminados:

**4.1 Bebidas Finas do Grupo I – Arábica:**

**4.1.1 Estritamente mole:** café que apresenta, em conjunto, todos os requisitos de aroma e sabor "mole"; porém, mais acentuado;

**4.1.2 Mole:** café que apresenta aroma e sabor agradável, brando e adocicado;

**4.1.3 Apenas mole:** café que apresenta sabor levemente doce e suave, mas sem adstringência ou aspereza de paladar;

**4.1.4 Duro:** café que apresenta sabor acre, adstringente e áspero; porém, não apresenta paladares estranhos.

**4.2. Bebidas Fenicadas do Grupo I – Arábica;**

**4.2.1 Riado:** café que apresenta leve sabor, típico de iodofórmio;

**4.2.2 Rio:** café que apresenta sabor típico e acentuado de iodofórmio;

**4.2.3 Rio Zona:** café que apresenta aroma e sabor muito acentuado, assemelhado ao iodofórmio ou ao ácido fênico, sendo repugnante ao paladar.

## 5 Classe

O Café Beneficiado Grão Cru, de acordo com a coloração do grão, será classificado em 8 (oito) classes:

- 5.1 **Verde-azulado e verde-cana:** cores características do café descascado, despulpado ou desmucilado;
- 5.2 **Verde:** café que apresenta grão de coloração verde e suas nuances;
- 5.3 **Amarelada:** café que apresenta grão de coloração amarelada, indicando sinais de envelhecimento do produto;
- 5.4 **Amarela;**
- 5.5 **Marrom;**
- 5.6 **Chumbado;**
- 5.7 **Esbranquiçada;**
- 5.8 **Discrepante:** mistura de cores oriundas de ligas de safras ou cores diferentes.

## 6 Tipo

O Café Beneficiado Grão Cru, de acordo com o percentual de defeitos e matérias estranhas e impurezas, será classificado dentro dos tipos de 2 a 8.

## 7 Umidade

Independentemente de sua classificação, os teores de umidade do Café Beneficiado Grão Cru não poderão exceder os limites máximos de tolerância de 12,5% (doze e meio por cento).

## 8 Matérias estranhas e impurezas

O percentual máximo de matérias estranhas e impurezas permitido no Café Beneficiado Grão Cru será de 1% (um por cento). Excedendo esse valor, o produto será desclassificado temporariamente, sendo impedida a sua comercialização até o rebeneficiamento para enquadramento em tipo.

## 9 Fora de Tipo

Será classificado como "Fora de tipo" o Café Beneficiado Grão Cru que apresentar mais que 360 defeitos.

## 10 Desclassificado

Será Desclassificado temporariamente e proibida a sua comercialização, até o rebeneficiamento, o Café Beneficiado Grão Cru que apresentar mais de 1% (um por cento) de maté-

## 2 OBJETIVOS DA PRÁTICA

Fazer com que o aluno tenha contato com as duas principais classificações do café no Brasil.

Saber diferenciar cada qualidade de bebida de café, distinguindo bebidas com características sensoriais ruins e boas.

Ter contato com os principais defeitos das amostras de café, separando-os e conhecendo a origem de cada um.

Saber preencher um laudo de classificação física de café e de bebida.



### 3 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

#### **Materiais de Consumo:**

#### **Cafés para prova de xícara e classificação física:**

- Café de qualidade mole ou estritamente mole;
- Cafés de qualidade dura;
- Café de qualidade, classificação rio;
- Café sem qualidade, classificação riada;
- Café com defeito, tipos 2, 4, 6, 8 e fora de tipo;
- Cafés tipo “Bica Corrida”;
- Cartela preta de classificação (uma para cada aluno);
- Potes de armazenamento ou sacolas plásticas;
- Xícaras para prova de café;
- Colheres de prova de café;
- Chaleiras para água, capacidade de 5 litros ou superior.

#### **Materiais permanentes:**

- Jogo de peneiras de classificação contendo:
  - Peneiras para grãos tipo chato (furo redondo) números 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13 e 12;
  - Peneiras para grãos tipo moca (furo oblongo) números 13, 12, 11, 10, 09 e 08.
- Determinador de umidade para grãos;
- Fogão industrial;
- Moinho para café com regulagem de moagem;
- Balança semianalítica;
- Torrador de amostras de café.

### 4 PREPARO DO LABORATÓRIO PARA A AULA PRÁTICA

#### **Laboratório de Classificação física**

Providenciar uma bancada iluminada que comporte o número de alunos da sala, contendo a cartela preta para classi-

ficação de defeitos, os potes com café e a balança semianalítica para tomada de pesos necessária à classificação. Jogo de peneira para classificação granulométrica.

#### **Laboratório de Análise Sensorial**

Providenciar uma bancada que comporte um número mínimo de 5 amostras, compostas de 3 a 5 xícaras de degustação. O número de mesas a serem colocadas

respeitará o número de alunos que fazem a prática. Será necessário um local próximo onde seja possível moer os cafés, outro para aquecer a água, descartar os cafés degustados e higienizar os utensílios.

### 5 PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DA AULA PRÁTICA

#### **Roteiro de Classificação**

**1.** Verificar primeiramente, de forma cuidadosa, se na amostra há presença de insetos vivos e se o Café Beneficiado Grão Cru apresenta uma ou mais características desclassificantes. Caso se constate alguma situação, o classificador deverá desclassificar o lote até que providências de limpeza sejam tomadas;

2. Se o produto estiver em condições de ser classificado, deve-se homogeneizar a amostra destinada à classificação, reduzi-la pelo processo de quarteamento até a obtenção da amostra de trabalho (ou seja, 300 g), pesada em balança semianalítica previamente aferida (Figura 1);



**Figura 1 – Amostras de 300 g de café para classificação .**

**Foto: Leandro Carlos Paiva, 2015.**

3. Verificar o aspecto do produto, identificar a característica de seca e a classe do produto, anotando o resultado no laudo;
  - 3.1 A informação da característica de preparo deverá ser prestada pelo interessado e anotada no laudo.
4. Efetuar a separação das matérias estranhas e impurezas presentes na amostra. Pesá-las, anotando no laudo o peso e o percentual encontrado. Constatando-se um percentual superior a 1%, desclassificar temporariamente o produto;



**Figura 2 – (a) Classificação física de cafés; (b) Preenchimento dos laudos.**

**Fotos: Leandro Carlos Paiva, 2015.**



5. Do restante da amostra destinada à classificação, deve-se obter, ainda pelo processo de quarteamento, 1 (uma) subamostra destinada à determinação da umidade, da qual se retirarão, quando houver, as matérias estranhas e as impurezas. O peso da subamostra deverá estar de acordo com as recomendações do fabricante do equipamento utilizado para verificação da umidade. Uma vez verificada a umidade, deve-se anotar o valor encontrado no laudo;
6. De posse da amostra de trabalho, isenta de matérias estranhas e impurezas, separar os defeitos, observando os seguintes aspectos:
  - 6.1 Quando for verificada a incidência de dois ou mais defeitos em um mesmo grão, prevalecerá o de maior gravidade, de acordo com a seguinte escala decrescente: preto, ardido, preto-verde, concha, mal granado, verde, quebrado.
7. Anotar no laudo os defeitos encontrados na amostra;
8. Agrupar os defeitos observando aqueles que apresentam a mesma equivalência estabelecida nas tabelas;
9. Nas matérias estranhas e nas impurezas, separar as cascas, os paus, as pedras e os torrões, efetuar a contagem, anotar no laudo e estabelecer a equivalência de defeitos de acordo com a norma;
10. Efetuar a soma dos defeitos e enquadrar o produto em tipo de acordo com os parâmetros estabelecidos, anotando o resultado no laudo;
11. Determinar a Categoria do Café Beneficiado Grão Cru, de acordo com a espécie a que pertence o produto, e anotar no seu respectivo campo no laudo;
12. Determinação da Subcategoria: para a determinação da Subcategoria do produto, deverá adotar o seguinte procedimento:
  - 12.1 Quartear novamente a amostra de trabalho obtida após a separação dos defeitos e das matérias estranhas e impurezas, reduzindo-a a exatamente 100 g;
  - 12.2 Passar o produto pela série de peneiras, dispostas na seguinte ordem:



**Figura 3 – Peneiras de furação oblonga (café tipo moca) e de furação redonda (café tipo chato), e fundo.**

**Foto: Leandro Carlos Paiva, 2015.**

Peneira 19 = chato  
 Peneira 13 = moca  
 Peneira 18 = chato  
 Peneira 12 = moca  
 Peneira 17 = chato  
 Peneira 11 = moca  
 Peneira 16 = chato  
 Peneira 10 = moca

Peneira 15 = chato  
 Peneira 9 = moca  
 Peneira 14 = chato  
 Peneira 13 = chato  
 Peneira 8 = moca  
 Peneira 10 = chato  
 Fundo plano

12.3 Pesar as quantidades retidas em cada peneira e anotar no laudo;



Figura 4 – (a) Peneiras; (b) Balança semianalítica com amostra de peneira.

Foto: Leandro Carlos Paiva, 2015.

12.4 Na determinação da Subcategoria, o peso encontrado é igual ao percentual.

**Determinação do Grupo e Subgrupo:**

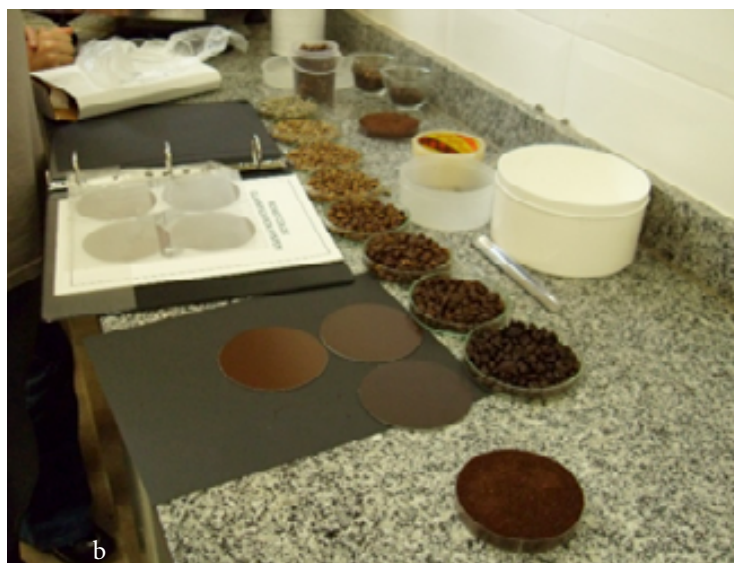


Figura 5 – (a) Torrador de café; (b) Avaliação do processo de torra.

Foto: Leandro Carlos Paiva, 2015.



**Figura 6 – (a) Exemplo de café torrado; (b) Moagem de café**

**Foto: Leandro Carlos Paiva, 2015.**

A determinação do grupo e do subgrupo do Café Beneficiado Grão Cru será realizada mediante a "Prova de Xícara", adotando-se os seguintes procedimentos: higienização do moinho e dos demais utensílios (xícaras, chaleiras, colheres etc.).

Passar pelo moinho regulado para a moagem grossa uma pequena quantidade de café torrado a ser submetido à prova de xícara, descartando o produto moído, a fim de eliminar possíveis contaminações de produtos testados anteriormente.

Retirar da amostra de café torrado porções de aproximadamente 8 a 10 gramas e colocá-las no moinho, posicionando cada xícara no orifício de saída do produto moído. Repetir essa operação 6 (seis) vezes, visto que deverão ser provadas 5 (cinco) xícaras.

Dispor as xícaras em uma mesa de prova circular e giratória, agrupadas por lote de produto a ser testado; Escaldar o pó, utilizando água mineral ou natural filtrada a 93 °C, não submetida a tratamentos químicos, vertendo-a cuidadosamente sobre o produto, logo após a primeira fervura:



**Figura 7 – À esquerda e à direita, infusão dos cafés para prova**  
**Foto: Leandro Carlos Paiva, 2015.**



Mexer a infusão com a colher de prova, devendo o provador cheirá-la para obter um julgamento preliminar dos vapores desprendidos, retirando-se a espuma sobrenadante.

Por meio dos aromas desprendidos, o classificador deve estabelecer um juízo prévio da qualidade da bebida de cada amostra, separando as bebidas de características mais favoráveis, que deverão ser degustadas primeiro, daquelas de características menos favoráveis, que deverão ser degustadas posteriormente; Ao passar de uma amostra para outra, em todas as amostras, a colher de prova deve ser lavada em xícaras colocadas no braço fixo anexo à mesa giratória.

Aguardar a decantação do pó e, em seguida, retirar com a colher de prova a espuma e os resíduos que ficarem na borda da xícara.

Aguardar o resfriamento da mistura, ficando a critério do provador a determinação da temperatura adequada à execução do teste.

Iniciar a prova mergulhando a colher suavemente na xícara, de forma que a infusão nela entre. Levar à boca, succionando fortemente, fazendo com que um pouco da bebida aspergida vá ao encontro da língua e ao palatino, conservando-a na boca apenas o tempo suficiente para sentir o sabor e os aromas, expelindo-a depois na cuspidreira.

Anotar no laudo a qualidade de bebida apresentada pela amostra, enquadrando o produto em Grupo e Subgrupo.



**Figura 8 – Prova das amostras de café.**

**Foto: Leandro Carlos Paiva, 2015.**



## 7 NORMAS DE SEGURANÇA PARA A AULA

Respeitar a voltagem correta indicada pelo fabricante para os equipamentos elétricos.

Para o manuseio da água quente, devem-se usar luvas térmicas.

O torrador de café possui áreas quentes

que podem causar queimaduras leves.

Alguns alunos podem apresentar irritação no manuseio das amostras; para eles, deve-se fornecer máscara para poeira.

O local de aula deve ter acessibilidade aos portadores de deficiência.

## 8 SUGESTÕES PARA CONSOLIDAÇÃO DA PRÁTICA

Todos os alunos devem fazer as provas e as degustações com amostras identifica-

das e depois às cegas, para confirmar seu aprendizado.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RODRIGUES, R. **Instrução Normativa nº 08 de 11 de junho de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=detalharAtosArvore&tipo=INM&numeroAto=00000008&seqAto=000&valorAto=2003&orgao=MAA&codTipo=&desItem=&desItemFim=#/>>. Acesso em: 01 fev. 2015.

ABIC (ASSOCIAÇÃO Brasileira das Indústrias de Café). Disponível em: <<http://www.abic.com.br/arquivos/>>. Acesso em: 15/09/2009.

## 10 ANEXO



### Materiais de Consumo

#### JOGO DE PENEIRAS

- Jogo de peneiras para classificação física de café;
- Peneira para classificação de café com furo redondo de diâmetros 20/64, 19/64, 18/64, 17/64, 16/64, 15/64, 14/64, 13/64, 12/64, 10/64 polegadas, peneira para classificação de café com furo oblongo de diâmetros: 13/64, 12/64, 11/64, 10/64, 09/64, 08/64 polegadas e dois fundos de peneira;
- Peneiras encaixáveis e empilháveis;
- Cada peneira deve ter sua numeração destacada nos quatro lados;
- Laterais com acabamento plástico.

#### XÍCARA PARA PROVA DE CAFÉ OU MINISSALADEIRA

- Xícara para prova de café (tipo sobremesa/saladeira);
- Pirex de vidro transparente incolor, primeira linha, sem defeito;
- Capacidade: 170 ml/ 5 ¾ oz;
- Formato de cone;
- 17 cl/ h 58 mm;
- ø 88,1 mm/ 125 g.

#### COLHER

- Colher de prova de café (miniconcha para molho);
- Aço inox, 17 cm de comprimento;
- 4 cm de diâmetro da concha;
- Capacidade da concha de 10 ml.

#### POTES PLÁSTICOS COM TAMPAS PARA ARMAZENAR CAFÉ

- Potes próprios para café;
- Capacidade: 1.000 g de café;
- Material de polietileno de alta densidade (PEAD);
- Altura: 6,8 cm, diâmetro: 16,3 cm e volume interno de 1.117 ml;
- Material atóxico e inodoro;
- Tampa com sistema de empilhamento dos outros potes, sistema macho-fêmea de encaixe;
- Cor marrom.

#### POTES PLÁSTICOS COM TAMPAS PARA ARMAZENAR CAFÉ

- Potes próprios para café;
- Capacidade de 300 g de café;
- Material de polietileno de alta densidade (PEAD);
- Altura de 4,9 cm, diâmetro de 11,3 cm e volume interno de 404 ml;
- Material atóxico e inodoro;
- Tampa com sistema de empilhamento dos outros potes;
- Sistema macho-fêmea de encaixe;
- Cor marrom.



## CHALEIRA

### Chaleira de bico:

- Capacidade mínima de 8 litros;
- Material de alumínio;
- Com alça de madeira;
- Com tampa;
- Pegador da tampa de madeira parafusado na tampa.

## Materiais Permanentes

### FOGÃO INDUSTRIAL

- Fogão a gás com 02 bocas;
- Queimador grande: 0,250 kg/h;
- Queimador pequeno: 0,075 kg/h;
- Dimensões aproximadas do produto (L x A x P), 85 cm x 752 cm x 45 cm;
- Mesa, estrutura e paineleiro em chapa de aço;
- Trepes de ferro fundido;
- Manipuladores de controle das chamas de nylon injetado, com tubo condutor de gás e registros embutidos;
- Utiliza gás de botijão GLP de baixa pressão.

### CALCULADORA DE MESA

- Visor: LCD com 12 dígitos;
- Funções: porcentagem, raiz quadrada, memória, correção dígito a dígito, correção total e parcial; alimentação: bateria e célula solar; dimensões/peso máx.: tamanho: 19,5 cm x 13,5 cm, peso máx: 200 g, exibibilidade: display grande, inclinação do visor.

### TORRADOR

- Torrador de amostras de café;
- Destinado à torra de amostras de cafés especiais, grãos do tipo verde cru;
- Possui dois cilindros rotativos com sistema de descarga para resfriamento manual, acionados por alavanca em cabo de madeira;
- Regulagem de temperatura independente para cada cilindro;
- Capacidade de 80 g a 100 g por cilindro;
- Aquecimento a gás;
- Com ventilador de esfriamento e ciclone para separação de películas;
- Acionamento da chama do gás por faísca elétrica, acionada em botão frontal;
- Termômetro para medição de temperatura na massa de grãos;
- Ciclonador com coletor de película externo;
- Cilíndrico manufaturado, frontal e de latão;
- Peneiras de resfriamento quadradas, teladas e em latão;
- Válvula de controle de vazamento de gás com desligamento automático;
- Termopar para desligamento de segurança à temperatura estipulada;
- Sistema de segurança para fechamento da chama;
- Acabamento em tinta epóxi para altas temperaturas;
- Chapa do cilindro latonada, com isolamento térmico;
- Base de madeira;
- Motor para acionamento do cilindro de 0,5 Hp através de redutor;
- Motor de 0,5 Hp para acionamento do ciclonador;



- Cilindros numerados de fábrica através de plaquetas;
- Local para visualização da chama;
- Bico do gás em latão com vários bicos individuais, com saída de chama em "x" para distribuição do gás;
- Dimensões máximas: 520 mm x 670 mm x 560 mm;
- Altura máxima enquanto descarrega: 730 mm;
- Peso mínimo: 70 kg;
- Potência máxima do equipamento elétrico: 2,5 Kw;
- Dimensões mínimas do ciclizador: 385 mm x 400 mm x 1.250 mm;
- Dimensões máximas da placa base de madeira: 500 mm x 670 mm.

### BALANÇA ANALÍTICA

- Capacidade: 510 g;
- Incremento: 0,01 g;
- Modos de Pesagem: g, mg, kg, ct e contagem de peças;
- Repetibilidade (desvio-padrão): 0,01 g;
- Alimentação Elétrica: Adaptador CA de 110 V ou 220 V (fornecido com a balança) ou 4 pilhas AA (não inclusas);
- Display LCD;
- Tamanho do prato de pesagem: 180 mm;
- Selo da aferição do INMETRO.

### MEDIDOR DE UMIDADE DE GRÃOS

- **Saída serial RS232**
- **Dados técnicos:**
  - Número de escalas: 58;
  - Limites de umidade: dependem da escala de cada cereal;
  - Precisão na indicação da umidade:  $\pm 0,1\%$ ;
  - Precisão na leitura da umidade:  $\pm 0,3\%$  (\*);
  - Quantidade de amostra: 100 g;
  - Capacidade da balança eletrônica:  $1.000g \pm 0,1g$ ;
  - Precisão da balança:  $\pm 0,3$  g;
  - Precisão do peso específico:  $\pm 1$  Kg/hl;
  - Faixa de temperatura da amostra: de 5 °C a 50 °C;
  - Precisão do termômetro:  $\pm 0,5$  °C;
  - Temperatura máxima de funcionamento: 50 °C;
  - Dimensões: 345 mm x 311 mm x 192 mm ( L x H x P);
  - Peso do medidor de umidade: 5,7 Kg;
  - Fonte Chaveada automática 100/240 VAC;
  - Comparável a métodos primários.

**MOINHO PARA CAFÉS ESPECIAIS****Moinho para cafés:**

- Acabamento para amostras de café, moagem a disco;
- Destina-se ao uso em laboratório;
- Moagem direto para dentro da xícara, com limpeza do bocal de saída por impacto de martelo;
- Capacidade de moer 700 g/minuto;
- Com comando elétrico, este equipamento compreende: funil/depósito, café torrado para 1 quilo dentro do corpo do moinho;
- Sistema escalonado para regular os pontos de moagem, que vão de 1 a 7 pontos;
- Motorização: 1 cv de alta performance, 50 Hz, 5,8 Amp;
- Estrutura de aço carbono, cortado a laser;
- Funil de alimentação em alumínio;
- Sistema magnetizado para a retenção de partículas metálicas;
- Com discos de moagem de 71 mm de diâmetro, manufacturados em aço inox (liga 4140), com um par sobressalente;
- Alavanca de descarga cromada;
- Pannel frontal cromado e restante pintado.





# CAPÍTULO 12

–

# INDUSTRIALIZAÇÃO DE CAFÉ

**Autor:** Leandro Carlos Paiva – IFSULDEMINAS



## 1 CONCEITO DA AULA PRÁTICA



A indústria de café no Brasil se firma no consumo de cafés filtrados. O grande consumo ainda se concentra nas classes C e D, que vêm procurando produtos com melhor qualidade, mesmo com preço superior, o que representa uma mudança importante de padrão de compra. Cafés fortes têm aumentado a procura em detrimento dos extrafortes, que normalmente são mais baratos. Cafés *gourmets* e certificados parecem ser a nova tendência dos consumidores para os anos futuros, em um movimento natural de valorização da qualidade e da certificação.

O consumo interno de café no Brasil em 2013 ficou em 4,87 kg per capita (6,09 kg café verde/habitante/ano), totalizando 20,08 milhões de sacas. Ao longo dos

anos, o consumo mundial de café aumenta cerca de 2,7% ao ano. No Brasil, essa taxa é de 3,5%. A cafeicultura tem diversificado seus mercados, abrindo a possibilidade de venda de cafés com qualidade e de forma diferenciada. A categoria café “superior” ocupa de 8% a 9% do mercado e a de cafés “especiais”, em torno de 5%. A taxa de crescimento na venda de cafés especiais é de 15% ao ano. Essa mesma abertura de mercado tem aumentado a competição pela venda de cafés, fazendo-se necessária a diversificação dos cafés do produtor, assim como sua agregação de valor para atender a esses mercados de forma competitiva.

Em uma indústria de café, trabalham-se principalmente as fases de blendagem, torra, moagem e empacotamento do café, de forma a disponibilizá-lo pronto para o consumo. Esse processo deve garantir que o produto não perca a qualidade inicial. Uma indústria de café normalmente trabalha com os seguintes produtos finais:



**Torrado e moído:** destinado ao preparo de cafés filtrados, esses cafés podem ser empacotados a vácuo, com válvulas desgaseificadoras ou atmosfera inertizada, em embalagens próprias que têm como pesos mais comuns 250 g, 500 g e 1 kg.



**Expresso:** destinado ao preparo de café expresso; pode ser empacotado, com válvulas desgaseificadoras ou atmosfera inertizada, em embalagens próprias que têm como pesos mais comuns 500 g e 1 kg.

Tanto os cafés do tipo torrado e moído, quanto o expresso, podem ser feitos em indústrias de café terceirizadas ou mesmo em indústrias próprias. Para as terceirizadas, é necessário ter ciência da capacidade, da idoneidade e da qualidade da indústria, para saber se ela pode oferecer um bom serviço. Caso a decisão seja montar a própria indústria de café, esta pode ser desde uma torrefação artesanal até uma grande indústria. No caso da artesanal, é necessário um espaço próprio, onde serão instalados os equipamentos de torra e moagem, a seladora e

mais a área para empacotamento e estoque de café verde e de produto acabado.

Nessa modalidade, deve-se previamente consultar as normas da Vigilância Sanitária do município. Para montar uma grande indústria de café, além da aprovação prévia da planta baixa da torrefação pela Vigilância Sanitária, o produtor deve também ter registro da empresa na Prefeitura da Cidade onde ela vai funcionar, na junta comercial e no Ministério da Agricultura. Com o CNPJ em mãos, o passo seguinte é a contratação de um responsável técnico, que será o profissional encarregado pela empresa junto aos órgãos de fiscalização.



**Cápsula:** são segmentos de mercado que exigem máquinas específicas para cada tipo de cápsula a ser comercializada. Contém normalmente 5,5 g de café para o preparo de uma xícara do tipo *ristretto* (café curto de 20 ml), expresso (30 ml) ou longo (120 ml); trata-se do mercado de monodoses. São feitas em indústrias terceirizadas em razão do alto custo de implantação de uma indústria desse tipo.



**Sachê:** também são cafés de monodose, mas são preparados como café torrado e moído, na dose de uma xícara, e prensados em papel de filtro. Máquinas próprias para sachê preparam o café. São feitas em indústrias terceirizadas em razão também do alto custo de implantação de uma indústria de sachê.

## 2 OBJETIVOS DA PRÁTICA



Estudar conceitos de industrialização e desenvolvimento de produtos industrializados de café e sua aplicabilidade, além de buscar novas alternativas de diferenciação de produtos de café. Aos professores, cabe orientar quanto aos:

- Setores dentro de uma indústria de café;
- Tipos de cafés e embalagens produzidos na indústria;
- Principais equipamentos e seu funcionamento;
- Novos produtos à base de café.

## 3 INSUMOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Para esta aula, o que fica mais produtivo para os alunos é a visita a uma indústria de café da região que tenha um trabalho de qualidade e produtos diversificados. Assim sendo, são estes os materiais de consumo que serão utilizados em aula:

- Embalagens de café com estrutura em alumínio;
- Embalagens de café com estrutura em polietileno;
- Válvulas desgaseificadoras ou embalagens que as contenham.

Para o caso do Instituto Federal que estiver interessado em ter uma mini-indústria de café, pode-se instalar em um ambiente próprio, os seguintes equipamentos:

Mini-indústria de café (capacidade: 200 kg por mês):

- Torrador de café (5 kg): torrador a tambor, aquecimento direto ou indireto, com controle e tomada de temperatura na massa de grãos, fluxo de ar para retirada de películas, e ciclona-dor de películas de café;
- Moinho de disco, capacidade de 100 kg/h;
- Balança de precisão (0,1g);
- Embalagens de 250 g/500 g/1.000 g;
- Seladora de embalagens termossoldável;
- EPI: jaleco, protetor auricular, toca e máscara de poeira.

## 4 NORMAS DE SEGURANÇA

### Legislação pertinente à cadeia agroindustrial do café:

#### Boas Práticas de Fabricação

Documento	Órgão	Assunto	Data
Portaria 326/97	ANVISA	Regulamento Técnico "Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimento de Produtores/Industrializadores de Alimentos"	30/07/97
Portaria 1.428/93	ANVISA	Regulamento Técnico para inspeção sanitária de alimentos	26/11/93
Resolução 275/02	ANVISA	Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos	21/10/02



## 5 PREPARO DO LABORATÓRIO

Deve-se observar se a indústria de café, particular ou da instituição, possui jaleco, protetor auricular, toca e máscara de poeira; caso contrário, deve-se providenciar.

Devemos garantir que a indústria trabalhe com os tipos de industrialização de café mais comuns, que são o torrado, o moído e o expresso. Caso não trabalhem com as outras formas de industrialização, o professor deve providenciar exemplos.

O local deve ter acesso a portadores de necessidades especiais.

## 6 PROCEDIMENTOS

- Acompanhamento do professor nos diversos setores, nos seus processos e no laboratório das torrefações;
- Apresentação, pelo professor, das diversas formas de industrialização do café cru;
- Discussão sobre os setores da indústria (torra, moagem, empacotamento, armazenamento etc.); os alunos devem saber levantar os problemas da indústria de café com possíveis soluções;
- Debate de cada processo de industrialização com os alunos e com o gerente da indústria;
- Análise das dificuldades da indústria.

## 7 ESTRATÉGIAS DE CONSOLIDAÇÃO

- a.** Propor ações que complementem o entendimento da prática, facilitando ao aluno a relação do aprendizado com a aplicabilidade na profissão;
- b.** Desenvolver estratégias para que o aluno relacione teoria e prática, criando meios para a sua aplicação na vida real;
- c.** Indicar quais os métodos para estimular os alunos a discutir os resultados obtidos na aula prática.

### **São algumas dicas para a visita à indústria de café:**

- Apresentar para os alunos o Manual de Boas Práticas da Indústria, o fluxograma e a documentação de entrada, rastreabilidade e de saída de cafés;
- Conhecer a planilha de custos dos diversos produtos da indústria;
- Discutir os tipos, fabricantes e pontos fortes e fracos dos equipamentos da indústria.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



BORÉM, F. M. **Pós-colheita do café**. Lavras: Editora UFLA, 2008. 631 p.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 652 p.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 2. ed. São Paulo: Artmed, 2006. 602 p.

LIMA, U. de A. (Coord.). **Matérias-primas dos alimentos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. 402 p.

PEREZ, R. et al., **Agroindústria de café torrado e moído: viabilidades técnica e econômica**. Viçosa: UFV, 2008. 119 p.

PIMENTA, C. J. **Qualidade de café**. Lavras: UFLA, 2003, 297 p.

SILVA, J. de S. **Colheita, secagem e armazenagem de café**. Viçosa: Aprenda Fácil. 1999. 146 p.

VENTURINI FILHO, W. G. (Coord.) **Bebidas não alcoólicas: ciência e tecnologia**. São Paulo: Edgard Blücher, v. 2. 2010, 385 p.

## 9 ANEXO

### Especificações de material

#### TORRADOR DE MESA TIPO PROBATINO

- Capacidade no tambor de 5 kg;
- Acabamento loja;
- Alimentação a gás GLP;
- Tensão elétrica de 220 V, 60 Hz monofásico, motor de 1/6 cv;
- Confeccionado com tubos, chapas cortadas a *laser*, com cobertura em chapa de latão polido;
- Este equipamento possui um resfriador com chapa perfurada, com furos de diâmetro de 3,6 mm em aço inox, com flange de ligação entre o esfriador e o torrador;
- O bocal de alimentação do torrador é em alumínio, com sistema de abertura e fechamento da alimentação de café cru;
- A porta de descarga do café torrado é fabricada com chapa dupla, com contrapeso, para evitar a sua abertura durante o processo de torra;
- Com calador, para verificar o café que está sendo torrado;
- Sistema de queimador composto por vela de ignição, válvula de retenção, regulagem de gás, registro Jackwal, queimador principal, pressostato, manômetro 0-100 – MBAR;
- Acompanha o torrador um ciclador com estrutura de aço carbono e o corpo confeccionado em alumínio, motorizado com motor WEG 0,50 cv (novo), com bojo em alumínio para a remoção de impurezas.



### BALANÇA DE PRECISÃO

- Capacidade: 2.200 gramas;
  - Sensibilidade: 0,01 g;
- Dados técnicos:
- Calibração automática com peso externo (peso opcional) e sistema mecânico de proteção contra sobrecarga;
  - Legibilidade: 0,01 g;
  - Linearidade: 0,01 g;
  - Repetibilidade: 0,005 g;
  - Campo de taragem total;
  - Tempo de estabilização: 2 segundos;
  - Prato de pesagem: 160 mm;
  - 220 Volts (especificar);
  - Frequência 50/60 Hz;
  - Dimensões máximas: 194 mm x 325 mm x 95 mm;
  - Peso: 5,5 kg;
  - Com saída RS-232 ativa e função para contagem de peças.

### BALANÇA ANALÍTICA

- Capacidade: 510 g;
- Incremento: 0,01 g;
- Modos de Pesagem: g, mg, kg, ct e contagem de peças;
- Repetibilidade (desvio-padrão): 0,01 g;
- Alimentação Elétrica: Adaptador CA de 110 V ou 220 V (fornecido com a balança) ou 4 pilhas AA (não inclusas);
- Display LCD;
- Tamanho do prato de pesagem: 180 mm;
- Selo da aferição do INMETRO.

### SELADORA DATADORA COM PEDAL

#### Informações Técnicas:

- Solda recravada em relevo com desenho horizontal;
- Capacidade de selagem de 40 cm (boca do saco plástico);
- Possui, no barramento de solda inferior, dois alojamentos para 9 tipos cada. Ex: (FAB090806) (VAL031208);
- Acompanha jogo com 61 tipos de 0 a 9 – VAL – FAB – LOT;
- Funciona em 110 e 220 volts, 50/60 Hz (bivolt);
- Potência: 800 watts;
- Consumo médio – 0,60 kw/h;
- Com bandeja para suporte dos produtos;
- Selador de sacos plásticos de (p.p.) polipropileno transparente, laminados (aluminizados), biorientados (bo. p.p.);
- Solda a boca da embalagem e imprime a quente a data de envase;
- Largura da solda: 16 mm; comprimento: 400 mm;
- Proteção dos mordentes em inox 304.



**Embalagem para Café "a vácuo", 500 g** – cor preta, ou prata, ou dourada, com estrutura de alumínio, gramatura de 122 g/m<sup>2</sup>, com medidas de 290 mm de altura, 100 mm de largura e 60 mm (sanf.), sendo a estrutura de Pet 17 g + adesivo 2 g + alumínio 21,6 g + filme PE 80 g.

**Embalagem para Café "Expresso" 1 kg** – cor preta, ou prata ou dourada, com estrutura metalizada, gramatura de 100 g/m<sup>2</sup>, com medidas de 390 mm de altura, 130 mm de largura e 80 mm (sanf.), sendo a estrutura de Pet 17 g + metalização + adesivo 2 g + filme Leitoso 80 g.

**Embalagem para Café "a vácuo" 250 g** – cor preta, ou prata ou dourada, com estrutura alumínio, gramatura de 122 g/m<sup>2</sup>, com medidas de 240 mm de altura, 80 mm de largura e 40 mm (sanf.), sendo a estrutura de Pet 17 g + adesivo 2 g + alumínio 21,6 g + filme PE 80 g.

**Embalagem para Café torrado e Moído 500 g** – cor preta, ou prata ou dourada, com estrutura metalizada, gramatura de 70 g/m<sup>2</sup>, com medidas de 290 mm de altura, 100 mm de largura e 60 mm (sanf.), sendo a estrutura de Pet 17 g + metalização + adesivo + filme de polietileno, mistura rica 70/30 leitoso, 50 g de gramatura.

**Embalagem para café torrado e para expresso em grãos, 250 g** – cor preta, prata, dourada ou bronze, com estrutura metalizada, gramatura de 100 g/m<sup>2</sup>, com as medidas: 80 mm de largura x 40 mm de sanfona x 270 mm de altura. -

Válvulas desgaseificadoras para embalagens de café expresso, modelo alto fluxo para aplicação abaixo do laminado da embalagem, sistema termossoldável de colocação.

**Embalagem para café torrado e moído 500 g** – cor dourada tipo almofada, com estrutura metalizada, gramatura de 70 g/m<sup>2</sup>, com medidas de 350 mm de altura, 290 mm de largura, sendo a estrutura de Pet 17 g + metalização + adesivo + filme de polietileno mistura rica 70/30 leitoso, 50 g gramatura.

### MOINHO PARA CAFÉ ESPECIAL

- **Características:**
  - Acabamento loja, moagem a disco;
  - Destina-se ao uso em frente ao consumidor;
  - Móil direto para dentro da embalagem, com fixador para pacote;
  - Capacidade para moer 50 kg/h;
  - Com comando elétrico, este equipamento compreende: funil/depósito de café torrado para 1 quilo dentro do corpo do moinho;
  - Sistema escalonado para regular os pontos de moagem, mínimo de 5 pontos;
  - Motorização: 1 cv de alta performance;
  - Estrutura de aço-carbono, cortado a *laser*;
  - Funil de alimentação em alumínio;
  - Sistema magnetizado para a retenção de partículas metálicas;
  - Discos de moagem: tamanho mínimo de 50 mm de diâmetro, manufaturados em aço inox (liga 4140), com um par sobressalente;
  - Alavanca de descarga cromada;
  - Pannel frontal cromado e restante pintado.

# CAPÍTULO 13

–

# BARISMO

**Autor:** Leandro Carlos Paiva – IFSULDEMINAS



## 1 CONCEITO



Barista é o profissional treinado na arte de preparar um bom café expresso, com conhecimentos específicos, capacitado para regular adequadamente a máquina e a moagem dos grãos, além do preparo de diferentes receitas e coquetéis à base de café. A habilidade do operador da máquina e sua especialização resultam em maior satisfação aos clientes.

A palavra "barista" tem origem italiana e designa o atendente de balcão responsável pelo preparo de bebidas e, principalmente, do café expresso, bebida mais consumida na Itália. Esses especialistas estão aptos a preparar café expresso,

*cappuccinos* e bebidas à base de café expresso, avaliando a bebida que está sendo preparada e criando bebidas exclusivas com o café como ingrediente principal.

Nos Estados Unidos, com a difusão da cultura do café expresso, passou-se a chamar de barista o profissional especializado no preparo de expresso e bebidas à base de café. No Brasil, o barista seguiu a escola norte-americana, em que ele somente opera as máquinas de café expresso e prepara bebidas com café.

Um bom barista sabe extrair o melhor do café e servir aos seus clientes uma bebida maravilhosa ou drinques interessantes para alegrar o espírito. Um bom café é uma experiência total, que envolve o corpo e os sentidos.

## 2 OBJETIVOS

- Mostrar a forma de preparo de café expresso;
- Mostrar a forma de preparo de café filtrado;
- Mostrar como o preparo do café pode afetar seu sabor.

## 3 INSUMOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

### Material de Consumo:

- *Tamper*;
- Xícara de café expresso.

### Material Permanente:

- Máquina de café expresso profissional;
- Moinho para máquina de café expresso (acompanha a máquina de café expresso).

## 4 NORMAS DE SEGURANÇA PARA A AULA

Não se aplicam.

## 5 REPARO DO LABORATÓRIO

Para esta aula, é importante fazer uso de uma máquina de expresso profissional. Para tanto faz-se necessária uma visita a um estabelecimento com uma máquina profissional ou a uma cafeteria. Na lista-

gem do material de aula, estão relacionados os equipamentos e os materiais mínimos para a aula, que podem ser adquiridos para ministrar a aula em laboratório.

## 6 PROCEDIMENTOS



Figura 01: Esquema de funcionamento da Máquina Profissional de Expresso.



Passo a passo da extração do café expresso:

### Passo a Passo

- 1 Depois de feita a dosagem, o café moído encontra-se ainda mal distribuído no porta-filtro.
- 2 Segure o porta-filtro e, com a outra mão, nivele gentilmente o café: faça um semicírculo com o dedo, distribuindo uniformemente o pó, sem pressioná-lo.
- 3 Inicie a compactação: sem mexer o porta-filtro, segure o compactador como se fosse uma extensão do braço (a posição correta evita a LER, Lesão por esforços Repetitivos). Pressione com uma força equivalente a 20 quilos sobre o pó. A compactação correta deve deixar o “bolo” de café reto, sem desníveis, o que pode ser observado pelo nível de café nas extremidades do porta-filtro. Gire o tamper 720° para polir a superfície. Passe a mão pela borda do porta-filtro, inclusive nas duas franjas, para limpar. Realize isso em aproximadamente 30 segundos, para que não haja queda de temperatura do grupo. A velocidade do processo é importante, mas deve-se tomar cuidado para não bater o porta-filtro: isso pode originar pontos menos resistentes no *cake*, que irão facilitar a passagem da água e causar superextração. Feita a compactação, é preciso que haja “espaço” no porta-filtro para expansão do café. Para essa verificação, proceda assim: depois de dosar e compactar, insira o porta-filtro no grupo e remova-o. Se a tela ou o parafuso deixarem uma marca no café, a dosagem foi exagerada. O uso de um bom compactador (*tamper*) é fundamental. Ele deve ser de alumínio ou de outro material leve. Compre um de diâmetro apropriado para sua máquina. Há compactadores com fundo chato e outros com fundo ligeiramente ovalado. Não utilize um compactador acoplado a moinhos. Muitas vezes o diâmetro dele não é o mesmo do porta-filtro utilizado, além de ser péssimo para os pulsos.
- 4 Um pouco de café permanecerá nas laterais. Para retirá-lo, pode-se dar uma leve batidinha (ou duas, o importante é padronizar) com a parte traseira do compactador no porta-filtro, para que o pó se solte, ou tombar levemente o porta-filtro para retirar o café que está solto (se a compactação for bem feita, o café compactado não cairá do porta-filtro). Atualmente, há uma tendência de não bater nas laterais do porta-filtro, pois, segundo alguns experimentos, isso também pode provocar a quebra do “bolo” de café compactado, criando rachaduras por onde a água passará mais facilmente que o desejado.
- 5 A compactação está perfeita.
- 6 Passar um “flush” (acionar a água da máquina) por alguns segundos para a limpeza e a padronização da temperatura e pressão da máquina.
- 7 Acoplar o porta-filtro à máquina, girando-o e apertando-o levemente.
- 8 Acionar a água da máquina, “flush”, e só então colocar as xícaras sob o fluxo.
- 9 Extrair o café expresso entre 20 e 30 segundos, desligando quando o volume desejado for atingido.



**Figura 2 – sequência de preparo de café expresso em máquina profissional de café**

## 7 ESTRATÉGIAS DE CONSOLIDAÇÃO

O saber sobre cafeteria também é importante por ser o local onde a preparação dos produtos à base de café é feita. Se

mal preparados, para serem servidos, todo trabalho do produtor pode se perder.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



ABIC (ASSOCIAÇÃO Brasileira das Indústrias de Café). Disponível em: <<http://www.abic.com.br/arquivos/>>. Acesso em: 01 jun. de 2009.

AVARENGA, E. V. A cafeicultura no Brasil. In: ZAMBOLIN, L. **Tecnologias de produção de cafés com qualidade**. v. 9, n. 33, p. 7-12, nov. 2001.

BRESSANI, E. **Guia do barista: da origem do café ao espresso perfeito**. 4. ed., Café Editora, São Paulo -SP, 2015, 216 p.

ILLY, A; VIANI, R. **Espresso coffee: the chemistry of quality**. San Diego: 1995. 253 p.

RODRIGUES, R. **Instrução Normativa nº 08 de 11 de junho de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/portal/page?\\_pageid=33,6779982&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.agricultura.gov.br/portal/page?_pageid=33,6779982&_dad=portal&_schema=PORTAL)>. Acesso em: 01 jun. de 2009.

SEGGES, J. H. **Focalizando o café e a qualidade**. Rio de Janeiro: Editora Universidade Rural, p. 5-7. 2001.

TOLEDO, J. L. B. de; BARBOSA, A. T. **Classificação e degustação do café**. Rio de Janeiro: ABIC, 1997.

VEGRO, Celso Luis Rodrigues. **O prazer e a excelência de uma xícara café expresso: um estudo de mercado**. São Paulo: Ceres, 2002.

## 9 ANEXO

### Especificações de material

#### MÁQUINA PARA CAFÉ EXPRESSO DE GRUPO

##### Características:

Máquina de café expresso de grupo caracterizada por bombas volumétricas internas ou externas (caso seja externa, o equipamento deve acompanhar a máquina) para preparo de café expresso, aquecimento elétrico com 2 tubos multidirecionais de vapor em aço inoxidável e 1 torneira multidirecional de aço inoxidável para água quente.

##### Características da máquina:

- Duas caldeiras: uma para vapor e outra para errogação dos grupos saturados;
- Caldeiras e grupos em aço inoxidável;
- Dois porta-filtros duplos com capacidade de 20 g de café e um simples em aço inox de alta qualidade;
- Controle de temperatura tipo PID (proporcional integral derivativo);
- Sistema de pré-aquecimento da água de percolação;
- Teclado multifuncional e *display* digital;
- Válvula de vapor personalizada com o fluxo de vapor ajustável;
- Hastes de vapor tipo omnidirecional;
- Economizador de água quente da caldeira;



- Base e carcaça em aço inoxidável sólido;
- Elementos de aquecimento de alta potência;
- Base alta para copos altos (+ 2,5 cm/1 in.);
- Pés altos (x= + 7,5 cm/3 in.);
- Aquecedor de taças e xícaras;
- Vapor automático (opcional);
- Luzes para barista;
- Economizador de água que mistura a água quente da caldeira com a água fria;
- Válvula automática que impede o líquido a ser aquecido de voltar para a caldeira;
- Fechamento automático da caldeira quando cheia;
- Acabamento: em aço inox, sem pintura.

#### **Informações técnicas:**

- Dois grupos;
- Altura máxima de 47,5 cm;
- Largura máxima de 75 cm;
- Profundidade máxima de 63 cm;
- Capacidade máxima da caldeira de vapor: 7 litros;
- Capacidade máxima da caldeira do grupo: 3,4 litros;
- Alimentação em sistema trifásico, 220 v;
- Cor do aço inox sem pintura, prateado.

Tiragem de café (xícaras/h): 240;

Saída de água quente (xícaras/h: 150cc).

#### **Certificados exigidos:**

CE: conforme as normas de segurança da comunidade europeia;

UL: *Underwriters Laboratories*, normas de segurança de produtos;

NSF: conforme as normas da saúde e de segurança pública;

EXPRESSO ITALIANO: certificado do *Instituto Nazionale Espresso Italiano*;

ACOMPANHA MOINHO DA MARCA especializado para café expresso, com regulagem de moagem de 0 a 8. no mínimo;

Cuba transparente para visualização do café com capacidade mínima de 2 kg;

Moagem direta no grupo da máquina de expresso;

Rotação de 1.400 rpm.

#### **TAMPER (COMPACTADOR)**

- Equipamento próprio para preparo de expresso;
- Diâmetro de 57 mm;
- Base convexa;
- Em aço inoxidável (base) e plástico ou borracha (cabo);
- Cabo revestido de plástico rígido ou borracha.

#### **XÍCARAS DE CAFÉ**

- Xícaras de café expresso de 50 ml: bocal de 6 cm de diâmetro, altura de 5cm, base do fundo de 3 cm de diâmetro, com fundo ovalado, pires de 11 cm de diâmetro, material em porcelana de primeira, sem defeitos, capacidade máx. de 60 ml;
- Xícaras de café expresso de 160 ml: bocal de 8 cm diâmetro, altura de 6 cm, base do fundo de 4 cm de diâmetro, com fundo ovalado, pires de 14,5 cm de diâmetro, material em porcelana de primeira, sem defeitos, cor branca, capacidade máxima de 160 ml.

# CAPÍTULO 14

–

## ARMAZENAMENTO, BENEFICIAMENTO E REBENEFICIAMENTO DE CAFÉ

**Autora:** Sindynara Ferreira – IFSULDEMINAS



# 1 CONCEITO DA AULA PRÁTICA

## 1.1 Armazenamento

A finalidade básica do armazenamento é manter a qualidade do produto no período entre a colheita e a sua comercialização. O armazenamento do café pode ser feito na própria fazenda, ainda em coco

ou beneficiado. Entretanto, é aconselhável o armazenamento em armazéns adequados de empresas ou cooperativas, pelo fato de terem maior segurança contra roubo ou acidentes diversos (Figura 1).



**Figura 1 – Armazenamento de café em cooperativas. Foto de Sindynara Ferreira, 2015.**

Durante o armazenamento, podem ocorrer diversas alterações reduzindo a qualidade do café. Além de fungos e insetos, o metabolismo dos frutos secos ou do café beneficiado resulta na mudança de cor (Figura 2), sabor e aroma do café. Fatores

como temperatura, umidade relativa do ar, concentração de gás carbônico e oxigênio, luz, qualidade inicial do produto armazenado, teor de água, estado de maturação, tipo de armazenamento, entre outros, determinam o potencial de se preservar a qualidade do café durante o armazenamento (BORÉM, 2008).



**Figura 2 – Alteração na cor do café armazenado. À esquerda na figura temos um café na cor normal e à direita um café esbranquiçado. Foto de Sindynara Ferreira, 2015.**

A rede armazenadora pode ser classificada em três unidades, de acordo com sua localização. Nas unidades de fazenda, predominam as tulhas (Figura 3) para o

armazenamento a granel do café em coco ou em pergaminho e, em menor escala, o armazenamento convencional em sacas, atendendo a somente um produtor. As unidades coletoras são as cooperativas e os armazéns

gerais que ficam próximos às fazendas e centros de produção, atendendo a vários produtores, sendo o armazenamento em

sacos ou a granel. As unidades terminais, que constituem um sistema produtivo e mais econômico, localizam-se nas indústrias e nos portos.



**Figura 3 – Tulha de madeira para o armazenamento do café na fazenda. Foto de Sindynara Ferreira, 2015.**

O método de armazenamento pode ser classificado em conformidade ao acondicionamento e ao manuseio do produto. O armazenamento convencional do café ainda é realizado em sacos de juta, enquanto o armazenamento a granel ocorre quando não se trabalha com sacaria.

Borém et al. (2008) relataram que algumas empresas brasileiras de café já vêm utilizando o acondicionamento hipobárico (armazenamento sob vácuo parcial, devido à redução na pressão parcial de  $O_2$ ), com sucesso na preservação da qualidade dos grãos. Entretanto, este método possui elevado custo, não sendo viável para diversos produtores.

### 1.1.1 Método de armazenamento convencional

O armazenamento convencional de café em sacos de juta ou *big bags* são os métodos predominantes no Brasil. Os *big bags* (Figura 4) possuem capacidade de até

1.200 kg, facilitam o manuseio e minimizam a necessidade de mão de obra; entretanto, reduzem a capacidade estática de armazenamento, pois a altura do empilhamento é limitada.



**Figura 4 – Armazenamento de café em *big bags*. Foto de Sindynara Ferreira, 2015.**



O armazenamento convencional geralmente é realizado em edificações simples de alvenaria e estrutura metálica, possuindo vantagens que, segundo Borém (2008), são: possibilidade de manter a individualidade dos lotes; remoção de qualquer quantidade de sacos para se formar ligas; remoção de sacos que tenham sofrido algum tipo de deterioração; adaptação ao comércio de pequena escala, menor custo inicial das instalações e facilidade de inspeção. O maior problema desse tipo de armazenamento é o alto custo operacional (sacaria e mão de obra). Borém (2008) relatou ainda, como desvantagem, a menor agilidade nas operações de carga, descarga e movimentação do produto; a baixa adaptação à automatização dos processos; o fato de não permitir o uso de termometria e de aeração para o controle de temperatura, a demanda de maior área para uma mesma massa de café armazenado, quando comparado ao armazenamento a granel; e maior área exposta ao ar ambiente,

resultando no aceleração dos processos de branqueamento e depreciação do café.

Nos armazéns, alguns cuidados devem ser tomados quando projetados e construídos, tais como: boa ventilação; impermeabilização do piso; iluminação controlada, pé direito adequado (pelo menos seis metros); proteção contra ratos; fundação elevada; isolamento da área de armazenamento e de outras destinadas ao processamento; isolamento contra umidade das duas primeiras fiadas de sacos, evitando o contato com o piso; instalação das portas sobre trilhos, projetadas para permitir o trânsito de veículos; paredes revestidas para evitar acúmulo de pó e inóculo de microrganismos; instalação de sistema de prevenção contra incêndios, entre outros.

O empilhamento deverá garantir a estabilidade por meio da amarração das camadas sobrepostas. O lastro representa a primeira camada de sacos sobre o piso ou estrado. Quando o empilhamento ocorrer diretamente sobre o piso, e o armazenamento se der por períodos mais longos, as duas primeiras camadas de sacos devem ser envolvidas em lona para evitar que o café armazenado pegue umidade.

### 1.1.2 Método de armazenamento a granel

No armazenamento a granel, as tulhas são as estruturas tradicionalmente usadas. Normalmente são silos multicelulares de madeira que garantem melhor isolamento térmico e evitam reumedecimento do café, de fundos planos ou inclinados, sendo que as de fundo plano possuem maior capacidade; entretanto, requerem maior número de mão de obra

para seu total descarregamento.

Borém (2008) relatou, como vantagens, maior velocidade na carga e descarga, menor custo de transporte, maior controle da temperatura do produto armazenado, menor demanda de mão de obra e maior aproveitamento da área de armazenamento. Como desvantagens, relatou maior investimento inicial, dificuldade de individualizar lotes e dificuldade no controle do estoque armazenado.

### 1.1.3 Alterações na qualidade do café durante o armazenamento

Há necessidade de conhecer as alterações que ocorrem durante o armazenamento

do café, para que possamos ofertá-lo por um longo período, com a qualidade inicial.

#### 1.1.3.1 Cor

Está diretamente relacionada com o preço; cafés descoloridos ou branqueados recebem menores valores. É indicativo da ocorrência de processos oxidativos e transformações bioquímicas de natureza enzimática que alteram quantitativa e qualitativamente a qualidade da bebida.

Em período de armazenamento, a cor dos grãos de café pode passar de verde-azulada para verde-amarelada, amarela ou totalmente esbranquiçada (GRANER; GODOY, 1967). Alguns fatores como injúrias, luz, umidade relativa (sempre que possível, manter abaixo de 70%), temperatura, teor de água, tempo de armazenagem e tipo de embalagem devem ser considerados. Uma vez

alterada a cor, o café dificilmente retomará as características desejáveis.

### 1.1.3.2 Matéria seca

O aumento da atividade respiratória do café armazenado acelera o consumo das substâncias de reserva, causando, como

consequência, a redução no conteúdo de matéria seca, ou seja, a redução do peso do produto.

### 1.1.3.3 Químicas e sensoriais

A intensidade das atividades metabólicas, bem como a ocorrência de microrganismos durante o armazenamento, irá alterar a composição química dos grãos e suas características sensoriais. A depreciação do café é observada quando, durante o armazenamento, ocorre redução no teor de açúcares, aumento de polife-

nóis, aumento da acidez total titulável e acidez dos óleos, e aumento da condutividade elétrica e da lixiviação de potássio (BORÉM, 2008). As alterações que depreciam o café serão maiores quando ele for acondicionado em sacos de juta, intensificando-se com o período de armazenamento e o aumento da temperatura e da umidade relativa do ambiente (BACCHI, 1962).

### 1.1.3.4 Pragas no armazenamento do café

A qualidade do café pode sofrer influência durante o ciclo evolutivo da cultura, na fase de colheita, secagem e armazena-

mento. Abaixo estão listados alguns insetos-praga que podem ser encontrados em armazéns, causando danos à qualidade do café:

- Broca-do-café (*Hypothenemus hampei*; Ferrari, 1867)  
Coleoptera: Scolytidae
- Caruncho-das-tulhas (*Araecerus fasciculatus*; De Geer, 1775)  
Coleoptera: Anthribidae
- Traça-do-café (*Auximobasis coffeaella*; Busck, 1925)  
Lepidoptera: Blastobasidae
- Traça-do-amendoim (*Corcyra cephalonica*; Stainton, 1865)  
Lepidoptera: Pyralidae

Não podemos deixar de citar outras pragas, como roedores, morcegos e pombos,

que, além das perdas no produto, trazem riscos à saúde humana.

## 1.2 BENEFICIAMENTO

O beneficiamento do café tem por objetivo transformar o café em coco ou pergaminho, em café beneficiado bica corrida, deixando como resíduo a palha ou o pergaminho. O café beneficiado é o nome comercial da semente do café produzida para consumo.

O processo de beneficiamento consiste basicamente de quatro etapas: recebimento, limpeza, descascamento e seleção preliminar.

No recebimento, é realizada a identificação e o armazenamento do produto em tulhas, permitindo a conservação com qualidade, aguardando o melhor momento para beneficiá-lo e comercializá-lo. A operação de limpeza é realizada por máquinas conjugadas para beneficiamento, estando nesta o acoplamento da tulha e a bica de jogo. Nesta máquina, temos a eliminação de impurezas mais leves que o café, na coluna pneumática, por aspiração, e das impurezas mais pesadas pelo cassador de pedras.

Para o descascamento, utilizamos o equipamento conhecido como descascador, que possui o rotor com





facas reguláveis e a capa externa de chapa perfurada, denominada de vazadeira. A seleção preliminar acontece através de

uma coluna pneumática, em que as escolhas são separadas por diferença de peso, dando origem aos cafés beneficiados, preliminarmente escolhidos.



**Figura 5 – Máquina conjugada utilizada para o beneficiamento do café. Foto de Sindynara Ferreira, 2015.**

### 1.3 REBENEFICIAMENTO

O rebeneficiamento do café é uma importante etapa cujo objetivo é classificar granulometricamente, melhorar o tipo e as características sensoriais do café beneficiado bica corrida, padronizá-lo dentro da Regulamentação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Instrução Normativa 08 de 11 de junho de 2003, com a finalidade de obter o seu laudo de classificação.

As principais operações são: recebimento, limpeza, classificação, seleção densimétrica e eletrônica, formação de ligas e expedição.

No recebimento, acontece a amostragem e a pesagem do produto, seguida da operação de limpeza, que é realizada em uma máquina de pré-limpeza de ar e

peneira, onde as impurezas leves são eliminadas em colunas pneumáticas e as demais, através de peneiras. Em seguida, o café passa por um catador de pedras.

Após a limpeza, o café é classificado em lotes granulometricamente uniformes, respeitando a não apresentação de retenção ou vazamento de 3% de grãos, nas provas de peneira. Esta classificação é necessária para garantir uma torração uniforme do café, além de garantir o bom funcionamento das máquinas de seleção densimétrica e eletrônica.

A seleção separa o lote de café em café escolhido e escolha. A seleção densimétrica é realizada na diferença de massa específica, pressupondo-se que cafés mais densos são de melhor qualidade. Já a seleção eletrônica (Figura 6) complementa a seleção densimétrica, identificando grãos defeituosos pela cor.



**Figura 6 – Máquina seletora eletrônica. Foto de Sindynara Ferreira, 2015.**

Após o rebeneficiamento, o produto limpo, classificado por peneiras e selecionado, é depositado separadamente em

silos. De acordo com as exigências do mercado, podem ser misturados formando ligas que, acondicionadas em balões, são pesadas e ensacadas.



## 2 OBJETIVOS DA PRÁTICA

Capacitar o aluno na compreensão dos fatores econômicos relacionados à etapa de armazenamento, beneficiamento e re-

beneficiamento do café, para a melhoria da qualidade da bebida e, conseqüentemente, do preço do produto final a ser pago ao produtor.

## 3 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Visita em local que realize o armazenamento e beneficiamento de grãos; se possível, de café.

## 4 PREPARO DO LABORATÓRIO PARA A AULA PRÁTICA

Verificar se o local de armazenamento a ser visitado garante a qualidade dos produtos, seguindo requisitos básicos, como já descritos anteriormente.

muladores (moengas, tulhas, balões e silos), alimentadores e registros de fluxo, transportadores (tubos e registros direcionais, elevadores, transportadores helicoidais, correias transportadoras), máquina conjugada, máquina de pré-limpeza, catador de pedras, classificador, mesa vibratória (densimétrica), seletora eletrônica e carregador pneumático de contêineres.

Verificar se, no beneficiamento de grãos, existem algumas máquinas como: acu-

## 5 PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DA AULA PRÁTICA

### Quanto ao armazenamento, durante a visita, demonstrar:

- Armazenamento de lotes não misturados;
- Cuidados com roedores e demais pragas;
- Distância de outros setores do armazém, para que o café não adquira gosto ou cheiro;
- Temperatura máxima de 21 °C e umidade relativa do ar máxima de 70%;
- Ventilação adequada;
- Proteção contra a incidência de luz solar diretamente sobre o produto, evitando-se seu branqueamento.

### Quanto ao beneficiamento e rebeneficiamento, durante a visita, explicar:

- Que antes de ser beneficiado, o café necessita descansar em tulhas para ocorrer a homogeneidade da seca no lote – geralmente quatro dias para café de terreiro e seis dias para café de secadores;
- Que a umidade, para beneficiamento do café, é de 10% a 12%, estando a umidade ideal entre 11% e 11,5%. Abaixo de 10%, haverá quebra de grãos e, acima de 12%, o produto não terá boa conservação durante o armazenamento;
- Que há necessidade de regular a máquina de beneficiamento do café, a fim de evitar a quebra de grãos, a saída de grãos junto com a palha ou a saída de palhas junto com os grãos.
- Que, para a retirada do pericarpo, no caso do processamento por via seca, ou do endocarpo, no caso do processamento por via úmida, são usadas as máquinas beneficiadoras que têm por princípio a fricção dos grãos em uma peça com furos de bordos cortantes (vazadeiras);
- Que os acumuladores servem para armazenar o café bica corrida que está aguardando beneficiamento ou rebeneficiamento;
- Que os alimentadores servem para dosar e posicionar o fluxo do produto durante o pro-



cesso de beneficiamento ou rebeneficiamento, garantindo o funcionamento contínuo e uniforme das máquinas e equipamentos;

- Que os transportadores são utilizados para levar o produto a ser beneficiado ou rebeneficiado de um local para outro;
- Que há necessidade de identificação durante o recebimento de cada lote, garantindo a rastreabilidade do produto;
- Como funcionam algumas máquinas: conjugada, pré-limpeza, catador de pedras, classificador, mesa vibratória e seletora eletrônica.

## 6 NORMAS DE SEGURANÇA PARA A AULA

Durante a realização da(s) visita(s), utilizar equipamento de proteção individual, principalmente auditivo, respiratório e visual.

Respeitar a sinalização dentro dos armazéns para evitar acidentes.

## 7 SUGESTÕES PARA CONSOLIDAÇÃO DA PRÁTICA

Os alunos deverão ter em mãos amostras de café armazenadas, para que possam enumerar alguns danos provenientes do

armazenamento e/ou má regulagem das máquinas de beneficiamento e rebeneficiamento.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACCHI, O. O branqueamento dos grãos de café. **Bragantia**, Campinas, v. 21, n. 28. p. 467-468, abr. 1962.

BORÉM, F. M. **Pós-colheita do café**. Lavras: Editora UFLA. 2008. 631 p.

BORÉM, F. M. et al. Avaliação sensorial do café cereja descascado, armazenado sob atmosfera artificial e convencional. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 6, p. 1724-1729, nov./dez., 2008.

GRANER, E. A.; GODOY, J. C. **Manual do cafeicultor**. São Paulo: Melhoramentos, 1967. 320 p.

## 9 ANEXO

### Materiais de Consumo

Equipamentos de proteção individual, principalmente auditivo, respiratório e visual.

### Materiais Permanentes

**Todos os equipamentos descritos abaixo deverão possuir a capacidade que melhor atenda à produção:**

- Máquina conjugada para beneficiamento do café;
- Máquina de pré-limpeza;
- Catador de pedras;
- Classificador;
- Mesa vibratória (densimétrica);
- Seletora eletrônica.



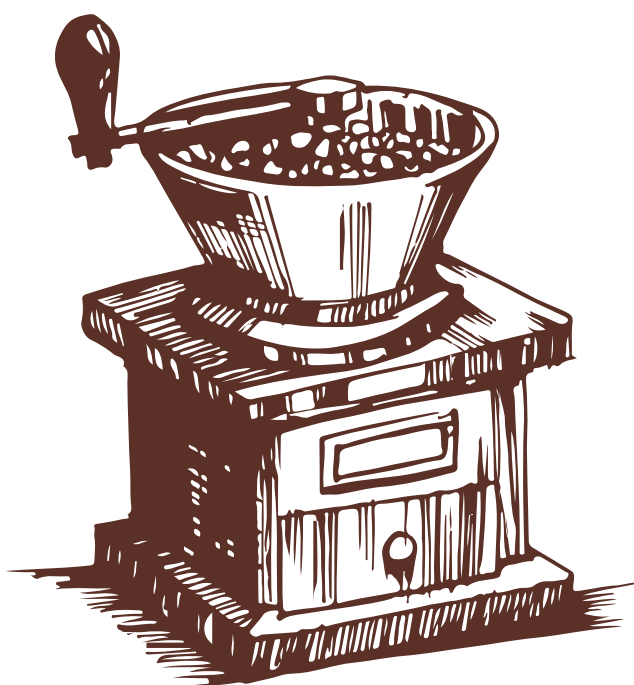


# CAPÍTULO 15

—

# MECANIZAÇÃO DA LAVOURA CAFEIEIRA

**Autores:** Sindynara Ferreira – IFSULDEMINAS



# 1 CONCEITO DA AULA PRÁTICA



A mecanização, como prática para a melhoria do processo de produção, tornou-se fator fundamental para a otimização de algumas práticas de campo e a redução de custos ao produtor. Para isso, na propriedade, faz-se necessária a combinação de máquinas corretas que possuam o reflexo de menores investimentos, custos operacionais baixos e a existência de pessoas capacitadas para o seu uso. É importante ressaltar que as lavouras, muitas vezes, deverão sofrer adaptações para alcançar a boa eficiência do maquinário.

As áreas cafeeiras mais adaptadas à mecanização, segundo Matiello et al. (2013), são aquelas de topografia plana/ondulada, com declividade máxima na faixa de 20%-25%. Acima dessa declividade, até cerca de 35%, pode-se trabalhar com tratores especiais, como os microtratores, com tração animal e/ou com equipamen-

tos motorizados de operação manual.

Na cafeicultura, a mecanização pode ser aplicada em todo o processo produtivo, desde o preparo e correção do solo, o plantio, os tratamentos culturais, até a colheita, a pós-colheita, o beneficiamento e o rebeneficiamento.

Os tratores podem ser considerados como a principal fonte de potência utilizada na cafeicultura, podendo ser classificados de acordo com o tipo de rodado como: tratores de duas rodas (possuem duas rodas motrizes e um par de rabiças), triciclos (sua sustentação é feita por três pontos, duas rodas motoras traseiras e uma frontal movida) e de quatro rodas.

Na implantação dos cafezais, para a limpeza e preparo do solo, em sistema convencional de plantio, é empregado o uso do trator com arado ou grade aradora. Necessitando de calcário, conforme análise de solo, podem-se usar distribuidores. Esses distribuidores de calcário podem ser de três tipos: com pêndulos (Figura 1 A), com discos (Figura 1 B) ou com aberturas inferiores do depósito.



figura a



figura b

**Figura 1 – Distribuidor de calcário com pêndulo (A) e com discos (B). Foto de Sindynara Ferreira, 2015**

Em áreas em que seja detectado “pé de grade” (solo compactado em camadas

profundas), muitas vezes é utilizado o subsolador em área total (Figura 2).



**Figura 2 – Subsolador utilizado para quebrar camadas compactadas. Foto de Sindynara Ferreira, 2015**



Os sulcos podem ser abertos com sulcadores pesados. Geralmente possuem asas laterais ajustáveis, formando um sulco em “V”. Para áreas montanhosas ou para pequenos plantios, as covas podem ser abertas individualmente, ou em valas, com auxílio de enxadões. Outra opção é utilizar uma perfuradeira acoplada a um motor de 2 tempos (MATIELLO et al., 2013).

A operação de plantio geralmente é realizada de forma manual. Em escala maior, pode ser realizada com o auxílio de uma plataforma plantadora, acoplada ao trator, ou de uma plantadora. Quando se utilizam mudas provenientes de tubetes, agropote ou bandeja, como o torrão da muda é firme, pode-se utilizar também, no plantio, matraca-plantadora (MATIELLO et al., 2013).



**Figura 3 – Roçadeira simples. Foto de Sindy-nara Ferreira, 2015**

Para o controle do mato, observando o rendimento e o custo do sistema, pode ser utilizado:

- Controle manual: realizado com enxada ou foice, geralmente em pequenas áreas;
- Controle mecânico: para esse controle, podem ser utilizados implementos de tração motorizada ou animal. Alguns equipamentos utilizáveis são: grades, cultivadores, enxada rotativa, vibrocarpa, roça-carpa, roçadeira (Figura 3) e trincha. Possuem alto rendimento operacional; entretanto, pode existir a necessidade de repasse e de um maior revolvimento do solo devido à movimentação do trator na área. Segundo Matiello et al. (2013), grades (normais e pesadas), cultivadores, enxada rotativa e vibrocarpa foram abandonadas por desagregar muito o solo e cortar as raízes do cafeeiro e/ou por funcionarem melhor somente com mato pequeno, como é o caso dos cultivadores e da vibrocarpa;

- Controle químico: emprega-se, neste caso, a aplicação de herbicidas, sendo necessária a utilização de pulverizadores. Estes podem ser costal manual ou tratorizado. O costal apresenta baixo custo, facilidade de operação e adaptação a qualquer tipo de área; entretanto, possui como desvantagem o pequeno rendimento e a necessidade do trabalhador carregar peso nas costas. O pulverizador tratorizado possui tanques que podem ser de diferentes capacidades (200, 400 litros), e a distribuição é feita por meio de uma barra traseira. Este tipo de equipamento possui alto rendimento e versatilidade na aplicação;
- Controle com animais: algumas adaptações podem ser realizadas nos implementos para facilitar as operações e/ou protótipos podem ser criados para facilitar a vida do produtor (Figura 4);
- Equipamentos de descarga elétrica: ainda pouco utilizados, são acoplados na tomada de força do trator, e o motor aciona o sistema, produzindo descarga elétrica por meio de aplicadores. Choques de alta voltagem atingem o sistema radicular das plantas, alterando a sua fisiologia. Assim, o mato perde a capacidade de absorver água, oxigênio e nutrientes, morrendo em poucos dias.



**Figura 4 – A e B: pulverizadores de tração animal. Foto de Sindynara Ferreira, 2015.**

Segundo Matiello et al. (2013), os bicos recomendados para aplicação de herbicidas são do tipo leque, podendo ser de modelos diferentes (Teejet, Polijet ou TK). A deflexão desses bicos pode ser frontal (fenda para frente) ou lateral (abertura para baixo). São indicados também, os do tipo turbo *flood-jet*. Os bicos podem ser de metal (aço ou latão), de plástico ou de plástico com corpo interno de cerâmica. Existem bicos especiais que marcam a área aplicada com espuma, com pequena deriva, que são denominados de “bico espuma” ou “bico japonês”, muito recomendados para aplicações próximas a cafeeiros jovens.

Os equipamentos para aplicação de defensivos foliares, mais utilizados para a lavoura cafeeira, são:

- Pulverizador costal manual: recomendado para pequenas propriedades, lavouras jovens, plantios adensados e áreas montanhosas. Sua desvantagem é o esforço do operador, tanto no carregamento do implemento quanto no acionamento da bomba;
- Pulverizador (atomizador) costal motorizado: semelhante ao pulverizador costal manual, possui motor de acionamento a gasolina na parte inferior do equipamento, para acionar a bomba de pressão do líquido. Pode ou não possuir corrente de ar ligada ao motor, em um tubo-lança;
- Pulverizador turbo (“cortina de ar”) tratorizado: equipamento composto por um tanque grande; a bomba é acionada na tomada de força do trator. Os menores (Figura 5) são carregados no hidráulico, e os maiores, tracionados sobre duas rodas;



**Figura 5 – Pulverizador turbo carregado no hidráulico do trator. Foto de Antônio Jackson de Jesus Souza, 2015.**



- Pulverizador de mangueiras: seu funcionamento ocorre por meio de uma bomba acoplada no depósito, que é acionada pela tomada de força do trator. Com pressão, o líquido sai por um conjunto de mangueiras (desenroladas de dois carretéis e puxadas para a pulverização na lavoura), possuindo em suas pontas uma lança com os bicos;
- Canhão atomizador: composto por um tanque com bomba acionada pela tomada de força do trator, que aciona também uma turbina que produz grande volume de ar. O líquido e o ar saem por um canhão superior que deverá estar direcionável sobre os cafeeiros;

Outros tipos de pulverizadores; porém, sendo menos utilizados, são o de barra horizontal tratorizado e o de barras verticais de tração animal.

Para aplicação de defensivos via solo, para formulações granuladas, temos as

granuladeiras de operações, mecanizadas ou manuais (matracas). Para outras formulações, como GRDA, WG ou PM, para uso via líquida, podem ser utilizados equipamentos como o costal manual com dispositivo dosador.

Quanto à aplicação de adubos, ela poderá ser realizada manualmente, tomando-se como base pequenas medidas, ou com os equipamentos de distribuição por pêndulo ou por discos, conforme a figura 1.

As podas podem ser realizadas manualmente com foices, facões, machados, serrinhas, podões, motosserras e podadores costais motorizados, ou com equipamentos motorizados que operam o corte dos ramos com um implemento tipo pente ou segadeira. Segundo Matiello et al. (2013), para esqueletar ou somente despontar, poderá ser acoplado ao trator um conjunto de discos de serra circular (Figura 6) ou de facas triangulares, dispostos em uma haste que caminha lateralmente e em posição oblíqua à linha de cafeeiros. Já a recepadora, ou decotador, trabalha acoplada aos 3 pontos do trator, acionada pela tomada de força. Um conjunto de polias e correias transmite rotação para um grande disco de serra circular, que efetua o corte na altura (regulável) desejada.



**Figura 6 – Esqueletadora lateral para café. Foto de Sindynara Ferreira, 2015**

Após a poda, restos vegetais (ramos e folhas) poderão ser deixados no local e, em seguida, deverão ter seu tamanho

reduzido, utilizando-se triturador (Figura 7), trincha ou roçadeira para triturá-los. Caules grossos deverão ser removidos.



**Figura 7 – Triturador lateral para restos de poda leve. Foto de Sindynara Ferreira, 2015**

O subsolador (Figura 2), em lavouras já implantadas, poderá ser utilizado para romper a crosta do terreno, visando facilitar a penetração de água, o arejamento do solo e o desenvolvimento do sistema radicular das plantas.

As práticas de arruação e esparramação poderão ser realizadas manualmente, com enxadas largas, rodos e rastelos, ou de forma mecanizada, com equipamento tracionado.

Para arruação mecanizada, as duas lâminas deverão estar dispostas em V cortado (“\ /”), aglomerando no centro os resíduos de terra, formando a leira. Essa operação deve ser feita antes que os frutos comecem a cair no chão. Já para a esparramação, as duas lâminas deverão estar em V invertido (“/ \”), com a ponta passando no meio da leira. Equipamentos mais sofisticados também estão disponíveis, como o arruador/soprador (Figura 8), que funciona com um grande ventilador que sopra lateralmente as folhas e todo o cisco para a rua seguinte, onde passam lâminas de borracha dura, que ajudam no enleiramento do cisco (MATIELLO et al., 2013). Pode ser simples ou duplo.



**Figura 8 – A: arruador/soprador mecânico simples; B: arruador/soprador mecânico duplo Foto de Sindynara Ferreira, 2015**

Os sopradores costais (Figura 9) são uma opção que pode auxiliar na arruação e/

ou esparramação para pequenos produtores.



**Figura 9 – Soprador costal auxiliando na arruação do café. Foto de Sindynara Ferreira, 2015.**



A colheita do café poderá ocorrer por derriça manual, a dedo ou seletiva, e mecanicamente. A escolha do tipo de colheita deverá respeitar o clima, a disponibilidade de mão de obra e/ou equipamentos, o tipo de solo, o tipo da área, o manejo da lavoura, o processo de preparo pós-colheita e o custo avaliado da operação (MATIELLO et al., 2013). A derriça manual é geralmente realizada em panos, cestos ou no chão. A derriça seletiva é realizada manualmente, colhendo os frutos somente maduros, o

que requer de duas a três passadas na lavoura. A derriça mecanizada baseia-se na ação da vibração por meio de varetas nos ramos produtivos (ramos plagiotrópicos) e frutos. Essas varetas são sustentadas por dois cilindros laterais (rolos) que giram lentamente. Segundo Silva et al. (2010), frutos verdes se desprendem com níveis mais elevados de vibração ou mediante o impacto direto da vareta, enquanto os frutos cereja, passa e seco se desprendem com vibrações mais baixas.

As colhedoras automotrizes (Figura 10) operam o cavaleiro sobre a linha do café, efetuando a derriça em linha, o recolhimento e a ventilação do café.



**Figura 10 – A: Colhedoras automotrizes; B: detalhe do descarregamento lateral. Foto de Sindynara Ferreira, 2015.**

As colhedoras tracionadas devem ser acopladas ao trator e possuem funcionamento semelhante ao das automotrizes. Algumas derriçadoras mecânicas (Figura

11) são acopladas ao trator, possuindo apenas o elemento derriçador, sem ter o recolhedor. Serve para que a colheita possa ser realizada diretamente no chão ou em panos previamente distribuídos sobre o solo.



**Figura 11 – Colhedora tracionada. Foto de Antônio Jackson de Jesus Souza, 2015**

As derriçadoras motorizadas manuais (Figura 12) podem ser do tipo costal ou lateral, recomendadas para áreas não me-

canizáveis. O elemento derriçador é uma haste ou garfo que termina em hastes vibratórias.



**Figura 12 – Derriçadora motorizada manual e lateral. Foto de Sindy-nara Ferreira, 2015**

Um dos principais danos causados ao cafeeiro pela ação de colhedoras, segundo Bártholo e Guimarães (1997), é a desfolha, pois pode levar a planta a produzir menos no ano seguinte. Porém, Silva et al. (2000) afirmam que a desfolha causada pela colheita mecanizada com apenas uma passada da colhedora é menor que a da colheita manual.

Um quarto tipo de colheita, ainda pouco usual, é feito pelo corte dos ramos ou da parte dos cafeeiros. Em seguida, os ramos são batidos manualmente ou por máquinas batedoras conhecidas como papa-galhos (MATTIELLO et al., 2013).

O recolhimento ou levantamento do café do chão pode ser realizado manualmente através de rodos, rastelos (Figura 13) e sopradores costais.



**Figura 13 – Recolhimento do café manualmente através de rastelos. Foto de Sindynara Ferreira, 2015**



Para larga escala, segundo Matiello et al. (2013), temos algumas opções como:

- Soprador que vai acoplado ao hidráulico do trator, que joga para a rua seguinte todo o material, sendo necessário o recolhimento por máquinas recolhedoras ou mesmo manualmente, seguido de abanação manual ou pelo equipamento abanador;
- Enleirador de frutos, preparando-os para serem recolhidos lateralmente e abanados, com trituração de folhas e galhos;
- Enleirador de frutos que opera a cavaleiro no cafeeiro;
- Sistema de rastelos mecânicos que auxilia no enleiramento do café, preparando para a recolhedora;
- Máquina recolhedora do café no chão, por sucção ou mecanicamente (Figura 14);
- Equipamento que recolhe diretamente o café do chão, sem a necessidade de enleirar.



**Figura 14 – Máquina recolhedora mecânica de café. Foto de Sindynara Ferreira, 2015**

Após o enleiramento e o recolhimento do café, temos a prática de abanação, que pode ser manualmente realizada por peneiras, ou por abanadores mecânicos,

que podem ser acoplados ao trator ou estático (Figura 15), junto à recepção do café, antes do café passar para o lavador.



Figura 15 – Abanador de café, modelo fixo. Fotos de Sindynara Ferreira, 2015



Após todas estas operações, iniciam-se as de pós-colheita, assunto que será tratado em capítulo específico.

É importante relatar sobre alguns rendimentos, que podem variar de acordo com o tipo da máquina e com a produtividade da lavoura:

- A colhedora mecanizada automotriz, segundo Matiello et al. (2013), pode colher

de 30 a 150 sacas de 60 litros por hora. Com o trabalho diurno e noturno (15 a 18 horas úteis da máquina), pode-se colher de 5 a 10 hectares por dia;

- Abanador na operação manual: um homem gasta em torno de 15 a 21 minutos para abanar uma medida de 60 litros, podendo-se considerar o tempo médio de 18 minutos por medida. Dois homens, mais o conjunto trator abanador, fazem a abanação equivalente a 12 homens, o que representa uma redução do uso de mão de obra de 83% (SILVA et al., 2002).

## 2 OBJETIVOS DA PRÁTICA

Capacitar o aluno para a correta identificação dos maquinários agrícolas utilizados (e de seus princípios de funcio-

namento) em lavouras cafeeiras, visando à otimização das reduções de custos. em lavouras cafeeiras, visando à otimização das lavouras e redução de custos.

## 3 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

**Para solo, calagem e adubação:**

- Arado e grade;
- Distribuidor de calcário e adubos;
- Sulcadores;
- Subsolador;
- Máquinas de preparo profundo do sulco e do plantio.



#### **Para controle de ervas e aplicação de defensivos:**

- Roçadeira tratorizada;
- Roçadeira motorizada de operação manual;
- Trincha;
- Pulverizadores e aplicadores de herbicidas;
- Dosador para aplicação de defensivos via solo.

#### **Para podas:**

- Podas tratorizadas: esqueletadora, despontadora, recepadora e decotadora;
- Podas de operação manual: foices, facões, machados, serrinhas, podões, motosserras e podadores costais motorizados;
- Para limpeza, acerto do solo e colheira;
- Arruador e esparramador mecânico;
- Soprador/arruador;
- Nivelador;
- Colhedora de café automotriz, tracionada, e derriçador tratorizado;
- Varredor e enleirador de café;
- Recolhedora de café;
- Derriçador motorizado de operação manual;
- Abanador de café.

## **4 PREPARO DO LABORATÓRIO PARA A AULA PRÁTICA**

Colocar os implementos agrícolas próximos, para otimização do tempo.

vez que muitos são utilizados para aplicação de produtos sintéticos.

Verificar a limpeza desses implementos para não oferecer riscos aos alunos, uma

Testar, antes da aula, todos os implementos e equipamentos, verificando a correta regulagem.

## **5 PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DA AULA PRÁTICA**

Explicar as vantagens e desvantagens da mecanização de lavouras em geral, enfatizando a cafeicultura. Explicar as áreas em que podem ser utilizados maquinários. Explicar ainda que, na cafeicultura, a mecanização pode ser aplicada em todo o processo produtivo, desde o preparo e correção do solo, o plantio, os tratos culturais, até a colheita, a pós-colheita, o beneficiamento e o rebeneficiamento.

**Assim, pode-se seguir o esquema abaixo:**

- Listar as diferenças dos tratores;

- Relatar as máquinas utilizadas para a implantação dos cafezais, calagem e adubação;
- Descrever máquinas e implementos para tratos culturais em geral (solos compactados, abertura de sulco, operação de plantio, controle do mato, aplicação de herbicidas, defensivos, podas, limpeza leve da área);
- Enfatizar as práticas específicas das lavouras cafeeiras, arruação e esparramação, enumerando os implementos e maquinários que podem ser utilizados;
- Explicar sobre a colheita do café – como pode ser realizada e quais os maquinários que poderão auxiliar os produtores da colheita até a “boca” do lavador de café.

## 6 NORMAS DE SEGURANÇA PARA A AULA



Caso seja necessário, verificar manualmente as bombas pulverizadoras; deverão ser utilizados equipamentos de proteção individual.

Ao acionar equipamentos que contenham objetos cortantes, solicitar que seja mantida uma distância para segurança.

## 7 SUGESTÕES PARA CONSOLIDAÇÃO DA PRÁTICA

Solicitar a enumeração de diferentes características das máquinas e dos implementos agrícolas utilizados na lavoura

cafeeira, comparando-as com as de máquinas e implementos de outra lavoura com forte expressão na região em que se está inserido.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÁRTHOLO, G. F.; GUIMARÃES, P. T. G. Cuidados na colheita e preparo do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 187, p. 33-42, 1997.

MATIELLO, J. B.; ALMEIDA, S. R.; GARCIA, A. W. R. **Mecanização em cafezais**. Varginha/MG: Fundação Procafé. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. 2013. 56 p.

SILVA, F. C. et al. Comportamento da força de desprendimento dos frutos de cafeeiro ao longo do período de colheita. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 2, p. 468-474, mar./abr. 2010.

SILVA, F. M. et al. Custo da colheita mecanizada de café com colhedoras automotrizes no Sul de Minas. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa/MG, v. 8, n. 1, p. 54-60, jan./mar. 2000.

SILVA, F. M.; SALVADOR, N.; PÁDUA, T. S. **Café: mecanização da colheita**. 2002. Disponível em: <<http://www.sbicafe.ufv.br/handle/10820/15>>. Acesso em: 08 mar. 2015.

## 9 ANEXO

### Materiais de Consumo

Equipamentos de proteção individual.

### Materiais Permanentes

- Arado;
- Grade;
- Distribuidor de calcário e adubos;
- Sulcadores;
- Subsolador;
- Máquinas de preparo profundo do sulco e plantio;
- Roçadeira tratorizada;
- Roçadeira motorizada de operação manual;
- Trincha;
- Pulverizadores e aplicadores de herbicidas;
- Dosador para aplicação de defensivos via solo;
- Para podas tratorizadas: esqueletadora, despontadora, recepadora e decotadora;
- Para podas de operação manual: foices, facões, machados, serrinhas, podões, motosserras e podadores costais motorizados;
- Arruador e esparramador mecânico;
- Soprador/arruador;
- Nivelador;
- Colhedoras de café automotrizes, tracionadas, e derriçador tratorizado;
- Varredor e enleirador de café;
- Recolhedora de café;
- Derriçador motorizado de operação manual;
- Abanador de café.



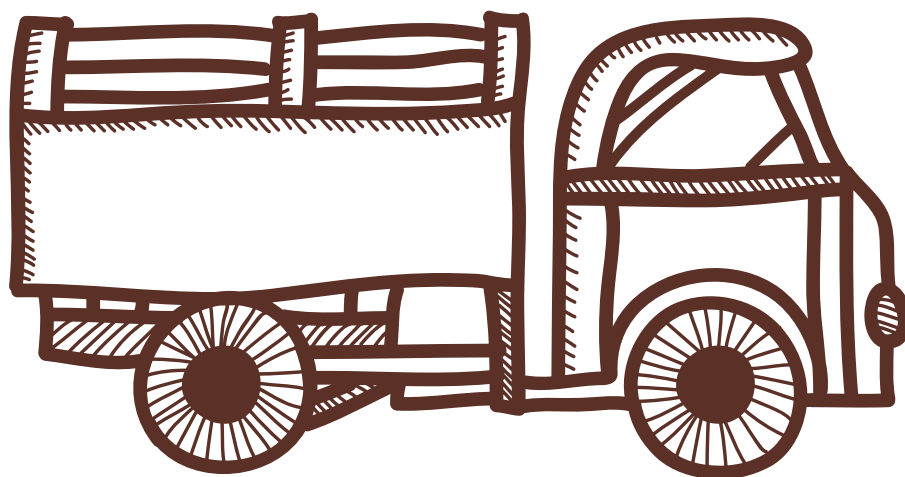


# CAPÍTULO 16

—

# PÓS-COLHEITA DO CAFÉ

**Autora:** Sindynara Ferreira – IFSULDEMINAS



# 1 CONCEITO DA AULA PRÁTICA



Após a colheita do café, geralmente têm-se dois tipos de café, que são levados para as estruturas de processamento separadamente: o café recolhido no chão (café de varrição) e o colhido no pano.

A escolha do modo de processamento do café é decisiva na rentabilidade da atividade cafeeira e dependerá de fatores como: condições climáticas, disponibilidade de capital, tecnologia e equipamentos, exigências do mercado, outorga para uso da água e disponibilidade de tratamento das águas residuárias (BORÉM, 2008). Existem dois métodos de proces-

samento pós-colheita: a via seca e a via úmida.

Tanto para a via seca como para a via úmida, o café chega da lavoura e é depositado em moega, que deve ficar acima do lavador, com paredes inclinadas a 60°, para permitir a movimentação por gravidade. Antes de passar no lavador, faz-se necessário que passe pelo abanador, para remoção de materiais como gravetos e impurezas leves.

Os lavadores mecânicos (Figura 1) são formados por duas caixas d'água interligadas no fundo, com um sistema mecânico para a movimentação do café e a circulação da água, com duas saídas frontais e uma saída lateral.



**Figura 1 – Lavador mecânico de café com abanador acoplado. Foto de Sindynara Ferreira, 2015.**

O funcionamento para quase todas as marcas de lavador é o mesmo: após a abanação, o café é transportado em um bica de jogo onde ocorre a separação de impurezas grosseiras. Frutos-boias (café seco, passa, chochos) flutuam sobre a água, sendo transportados para uma das saídas frontais; já os frutos densos (verde, verde-cana e cereja) afundam e são arrastados por um fluxo ascendente de água, que irá forçar a passagem deles por

uma abertura que se comunica com a segunda caixa lateral, permitindo, assim, a recondução dos frutos para a superfície da água e seu transporte para a segunda saída lateral. As pedras ficam depositadas no fundo do lavador e são removidas na saída lateral do equipamento.

Após a saída dos frutos pela bica do lavador, é interessante que eles passem por uma separação por tamanho, em um equipamento conhecido como peneirão, com o intuito de se ter uma secagem mais homogênea.

## 1.1 Processamento por via seca

É o modo mais antigo e mais simples de processar o café e consiste na secagem em sua forma integral. Após o peneirão, o café é levado ao terreiro de secagem. Existem diversos tipos de terreiro: terra

batida (não recomendado), concreto, lama asfáltica, suspensos (malha de polietileno), estufa secadora e terreiro secador (uso de ar aquecido levado por dutos embutidos no piso do terreiro) (Figura 2).



**Figura 2 – Diferentes tipos de terreiro para secagem de café: (a) de terra batida (não recomendado); (b) concreto e (c) terreiro suspenso. Foto de Sindynara Ferreira, 2015**

Então, o produto é exposto ao sol em superfícies planas. Após o murchamento, cerca de dois dias de exposição ao sol, deve-se iniciar o revolvimento, podendo ser manualmente, com tração animal, ou mecanicamente.

Inicialmente, são recomendadas camadas finas (aproximadamente dois centímetros) e, quando o produto estiver parcialmente seco, a espessura da camada de café poderá ser aumentada gradativamente até atingir o valor máximo de cinco centímetros na secagem do café cereja e dez centímetros para o boia (BORÉM, 2008).

O café deverá ser revolvido de 10 a 12 vezes ao dia, adquirindo, assim, uma seca

uniforme. É indicado que o sentido do revolvimento do café siga a direção indicada pela sombra do “terrereiro” (pessoa que, na época da colheita, toma conta do terreiro e do revolvimento das leiras).

A meia-seca é atingida quando o teor de água estiver abaixo de 30%. É reconhecida facilmente nas condições de campo, uma vez que a semente se solta do pericarpo, fazendo um som de chocalho ao se balançar um “punhado” de café próximo ao ouvido, ou, ainda, o café se solta facilmente dos dedos da mão após ser apertado. Após a meia-seca, podemos escolher o melhor procedimento que atenda à infraestrutura da fazenda:

- **Sem secador:** por volta das 15 horas, o café deverá ser recolhido em montes e coberto com lona (Figura 3).



**Figura 3 – Recolhimento do café. Foto de Sindynara Ferreira, 2015.**



No dia seguinte, o café deverá ser espar-ramado somente após se constatar que o piso está seco. Esses cuidados deverão promover a seca homogênea e devem ser seguidos até que o teor de água fique em 11%, quando estiver ideal para o armaze-namento;

- **Com secador:**

**a) secador complementar:** colocar o café de meia-seca nos secadores horizon-

tais (Figura 4), deixar cerca de 15 centímetros da parte superior para garantir a movimentação do produto no interior. Inicialmente, operar o secador com ar natural (1 a 2 horas), para homogeneização. Em seguida, injetar ar aquecido, o qual não deverá ultrapassar o valor de 45 °C para cafés naturais, 40 °C para cafés em pergaminho e 35 °C para os frutos verdes. Quando a massa de café atingir um teor entre 12,5% e 13%, descarregar ainda quente em tulhas de descanso, para que atinja 11% de teor de água final (BORÉM, 2008);



**Figura 4 – Secador de café horizontal equi-pado com ventilador e fornalha. Foto de Carlos Magno de Lima, 2015.**

**b) pré-secador:**

o secador horizontal recebe o café com alto teor de água diretamente da lavoura ou do lavador. Deverá iniciar com ar natural durante 30 minutos e, em seguida, com ar quente, mantendo a temperatura no interior em 30 °C até atingir a meia-seca. Em seguida, transferir para secadores verticais para complementação da secagem. Esta operação não é recomendada para cafés cereja e cafés em pergaminho. É uma operação que compromete a qualidade final do café, devendo ser utilizada em casos de extrema necessidade (BORÉM, 2008);

**c) secador contínuo:**

o secador horizontal recebe o café com

alto teor de água, diretamente da lavoura ou do lavador. A secagem deve ser iniciada com ar natural durante 30 minutos e, em seguida, com ar quente, mantendo a temperatura no interior em 30 °C, até atingir a meia-seca. Em seguida, a temperatura da massa poderá ser elevada até 45 °C para cafés naturais e 40 °C para cafés em pergaminho. Esta é a pior maneira de utilizar o secador rotativo, pois há uma perda volumétrica de massa, deixando a parte superior da câmara de secagem vazia, provocando perda de ar quente e redução na eficiência de secagem (BORÉM, 2008).

É aconselhável o uso de medidores de umidade para monitoramento do café em processo de secagem, pois um erro de cálculo poderá causar prejuízos no peso, na quantidade de grãos quebrados, quando beneficiados, e na qualidade do produto final.

## 1.2 Processamento por via úmida

Segundo Borém (2008), esse tipo de processamento pode ser conduzido de três formas:

- Removendo-se a casca mecanicamente e a mucilagem por meio de fermentação biológica, resultando no café despulpado;

- Removendo-se mecanicamente a casca e parte da mucilagem, resultando no café cereja descascado, conhecido com CD;
- Removendo-se mecanicamente a casca e a mucilagem, produzindo o café desmucilado.

Independentemente do processo adotado, a operação de descascamento (retirada do exocarpo) é comum para todos eles. Utilizam-se descascadores de cereja (Figura 5) com pressão resultante da rotação de um cilindro.



**Figura 5 – Descascador de cereja. Foto de Sindy-nara Ferreira, 2015.**

Nos despulpadores, o café é levado para tanques de fermentação (degomagem), onde permanecerá por períodos de 12 a 24 horas para a retirada do mesocarpo (mucilagem). Em seguida, o café é levado para a seca em terreiros ou em secadores mecânicos.

que visam à retirada da mucilagem após o despulpamento ou descascamento por processo mecânico (atrito entre os grãos e dos grãos com um cilindro metálico) para, em seguida, o café ser levado à secagem.

Os desmuciladores são equipamentos

Para obtenção do cereja descascado (Figura 6), utilizam-se equipamentos semelhantes aos despulpadores. Porém, o café é levado, em seguida, para a seca em terreiros e/ou secadores, sem a retirada da mucilagem.



**Figura 6 – Café cereja descascado. Fotos de Leandro Carlos Paiva, 2015.**

Segundo Borém (2008), o café cereja descascado, despulpado ou desmucilado deverá ser esparramado em uma única camada, equivalente a sete litros por

metro quadrado, permitindo rápida remoção de água superficial. A partir da segunda noite, o café não deverá receber sereno. Deve-se revolver o café cerca de 16 vezes ou mais, sem a formação de leiras. À medida que a se-



cagem prossegue, a espessura da camada deverá ser aumentada até o máximo de

dois centímetros, intercalando-a com pequenas leiras de, no máximo, três centímetros (Figura 7).



**Figura 7 – Secagem do café cereja descascado em terreiro. Fotos de Leandro Carlos Paiva, 2015.**

Após a meia-seca, quando o teor de água for igual a 25%, o café deverá ser amontoado por volta das 15 horas e coberto

com lona, continuando o processo até atingir 11% de teor de água (BORÉM, 2008).

## 2 OBJETIVOS DA PRÁTICA

Capacitar o aluno para o correto processamento do café, respeitando a infra-

estrutura das propriedades rurais bem como questões financeiras e ambientais.

## 3 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

### **Materiais Permanentes:**

- Lavador mecânico com abanador acoplado;
- Secador vertical (rotativo);
- Secador horizontal;
- Fornalha alimentadora para secadores de café;
- Descascador de café;
- Despoldador de café;
- Desmucilador de café.

### **Materiais de consumo:**

- Lona preta;
- Rodos para revolvimento do café.

## 4 PREPARO DO LABORATÓRIO PARA A AULA PRÁTICA

Testar, antes da aula, todos os implementos e equipamentos, verificando a correta

regulagem.

## 5 PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DA AULA PRÁTICA

Explicar a importância dos procedimentos quanto ao processo de pós-colheita para um produto final de qualidade. Relatar as vias de processamento com suas diferenças.

Elucidar o processamento por via seca, com seus equipamentos.  
Elucidar o processamento por via úmida, com seus equipamentos.

## 6 NORMAS DE SEGURANÇA PARA A AULA

Ao acionar as máquinas e/ou equipamentos, tomar o cuidado para que seja mantida uma distância por segurança.

Utilizar equipamento de proteção de segurança, principalmente auditiva.



## 7 SUGESTÕES PARA CONSOLIDAÇÃO DA PRÁTICA

Relatar a importância do correto processamento do café perante a qualidade do produto final.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORÉM, F. M. **Pós-colheita do café**. Lavras: Editora UFLA. 2008. 631 p.

## 9 ANEXO



### Materiais de Consumo

- Equipamentos de proteção individual, principalmente auditiva;
- Lona preta;
- Rodos para revolvimento do café.

### Materiais Permanentes

- Lavador mecânico com abanador acoplado;
- Secador vertical (rotativo);
- Secador horizontal;
- Fornalha alimentadora para secadores de café;
- Descascador de café
- Despoldador de café;
- Desmucilador de café.









Ministério da  
Educação

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA