

2013.2

CULTURA DO CAFÉ



TÉCNICO EM

AGRICULTURA



**INSTITUTO
FORMAÇÃO**
Cursos Técnicos Profissionalizantes

Álvaro Ferraz

A ORIGEM DO CAFÉ

A **história do café** começou no século IX. O café é originário das terras altas da Etiópia (possivelmente com culturas no Sudão e Quênia) e difundiu-se para o mundo através do Egito e da Europa. Mas, ao contrário do que se acredita, a palavra "café" não é originária de Kaffa — local de origem da planta —, e sim da palavra árabe *qahwa*, que significa "vinho" (قهوة), devido à importância que a planta passou a ter para o mundo árabe.

Uma lenda conta que um pastor chamado Kaldi observou que suas ovelhas ficavam mais espertas ao comer as folhas e frutos do cafeeiro. Ele experimentou os frutos e sentiu maior vivacidade. Um monge da região, informado sobre o fato, começou a utilizar uma infusão de frutos para resistir ao sono enquanto orava.

Parece que as tribos africanas, que conheciam o café desde a Antiguidade, moíam seus grãos e faziam uma pasta utilizada para alimentar os animais e aumentar as forças dos guerreiros. Seu cultivo se estendeu primeiro na Arábia, introduzido provavelmente por prisioneiros de guerra, onde se popularizou aproveitando a lei seca por parte do Islã. O Iêmen foi um centro de cultivo importante, de onde se propagou pelo resto do Mundo Árabe. O conhecimento dos efeitos da bebida disseminou-se e no século XVI o café era utilizado no oriente, sendo torrado pela primeira vez na Pérsia. Na Arábia, a infusão do café recebeu o nome de *kahwah* ou *cahue* (ou ainda *qah'wa*, do original em árabe قهوة). Enquanto na língua turco otomana era conhecido como *kahve*, cujo significado original também era "vinho". A classificação *Coffea arabica* foi dada pelo naturalista Lineu.

O café no entanto teve inimigos mesmo entre os árabes, que consideravam suas propriedades contrárias às leis do profeta Maomé. No entanto, logo o café venceu essas resistências e até os doutores maometanos aderiram à bebida para favorecer a digestão, alegrar o espírito e afastar o sono, segundo os escritores da época.

Em 1475 surge em Constantinopla a primeira loja de café, produto que para se espalhar pelo mundo se beneficiou, primeiro, da expansão do Islamismo e, em uma segunda fase, do desenvolvimento dos negócios proporcionado pelos descobrimentos. Café na Palestina em 1900 - cartão estereoscópico da Keystone View Company. Por volta de 1570, o café foi introduzido em Veneza, Itália, mas a bebida, considerada maometana, era proibida aos cristãos e somente foi liberada após o papa Clemente VIII provar o café. Na Inglaterra, em 1652, foi aberta a primeira casa de café da Europa ocidental, seguindo-se a Itália dois anos depois. Em 1672 cabe a Paris inaugurar a sua primeira casa de café. Foi precisamente na França que, pela primeira vez, se adicionou açúcar ao café, o que aconteceu durante o reinado de Luís XIV, a quem haviam oferecido um cafeeiro em 1713.

Na sua peregrinação pelo mundo o café chegou a Java, alcançando posteriormente os Países Baixos e, graças ao dinamismo do comércio marítimo holandês executado pela Companhia das Índias Ocidentais, o café foi introduzido no Novo Mundo, espalhando-se nas Guianas, Martinica, São Domingos, Porto Rico e Cuba. Gabriel Mathien de Clieu, oficial francês, foi quem trouxe para a América os primeiros grãos.

Inglêses e portugueses tentaram a sua sorte nas zonas tropicais da Ásia e da África.

Em 1727, o sargento-mor Francisco de Melo Palheta, a pedido do governador do Estado do Grão-Pará, lançou-se numa missão para conseguir mudas de café, produto que já tinha grande valor comercial. Para isso, fez uma viagem à Guiana Francesa e lá se aproximou da esposa do governador da capital Caiena. Conquistada sua confiança, conseguiu dela uma muda de café-arábico, que foi trazida clandestinamente para o Brasil. Das primeiras plantações na Região Norte, mais especificamente em Belém, as mudas foram usadas para plantios no Maranhão e na Bahia, na Região Nordeste.

As condições climáticas não eram as melhores nessa primeira escolha e, entre 1800 e 1850, tentou-se o cultivo noutras regiões: o desembargador João Alberto Castelo Branco trouxe mudas do Pará para a Região Sudeste e as cultivou no Rio de Janeiro, depois São Paulo e Minas Gerais, locais onde o sucesso foi total. O negócio do café começou, assim, a desenvolver-se de tal forma que se tornou a mais importante

fonte de receitas do Brasil e de divisas externas durante muitas décadas a partir da década de 1850. Plantação próxima da cidade de São João do Manhuaçu - Minas Gerais - Brasil. O sucesso da lavoura cafeeira em São Paulo, durante a primeira parte do século XX, fez com que o Estado se tornasse um dos mais ricos do país, permitindo que vários fazendeiros indicassem ou se tornassem presidentes do Brasil (política conhecida como *café-com-leite*, por se alternarem na presidência paulistas e mineiros), até que se enfraqueceram politicamente com a Revolução de 1930.

O café era escoado das fazendas depois de secados nos terreiros de café, no interior do estado de São Paulo, até as estações de trem, onde eram armazenados em sacas, nos armazéns das ferrovias, e, depois embarcado nos trens e enviado ao Porto de Santos, através de ferrovias, principalmente pela inglesa São Paulo Railway. O tráfico negreiro era um dos negócios mais lucrativos da economia brasileira e movimentava muito dinheiro. Com sua proibição, os capitais antes aplicados na compra de escravos foram deslocados para outras atividades. Ocorreu assim um incremento das indústrias, das ferrovias, dos telégrafos e da navegação. Junto com o café, o fim do tráfico proporcionou o início da modernização brasileira.

Reagindo aos efeitos da extinção do tráfico negreiro, os cafeicultores recorreram ao tráfico interprovincial e desenvolveram uma política de atração de imigrantes europeus para suas lavouras. As lavouras decadentes da cana-de-açúcar no Nordeste ampliaram a venda de escravos para as lavouras do Centro-Sul, que se transformaram na principal região escravagista do país. Porém, o trabalho dos imigrantes só ganharia peso na década de 1880, quando os cafeicultores já não conseguiam segurar os escravos nas fazendas, devido à força da campanha abolicionista.

década de 1880, quando os cafeicultores já não conseguiam segurar os escravos nas fazendas, devido à força da campanha abolicionista.

O café foi plantado oeste do estado de São Paulo, nos lugares mais altos, os espigões, divisores das bacias dos rios que desembocam no rio Paraná, lugares menos propensos à geadas que as baixadas dos rios. Nestes espigões foram também construídas as ferrovias e as cidades do Oeste de São Paulo, longe da malária que era comum nas proximidades dos rios. O café em São Paulo sofreu sobremaneira com a "grande geada de 1918" e a geada de 18 de julho de 1975, que atingiu também o norte do estado do Paraná, dizimando todos os cafezais das regiões de Londrina e Maringá. O mais conhecido convênio de estados cafeeiros para obter financiamento externo para armazenamento de café em armazéns a fim de diminuir a oferta externa e conseguir preços mais elevados para o mesmo foi o Convênio de Taubaté de 1906. O pressuposto da retenção de estoques de café era a crença de que depois de uma safra boa, seguiria-se uma safra ruim, durante a qual o café estocado no ano anterior seria exportado. A partir da década de 1920, a valorização do café tornou-se permanente, aumentando muito o volume estocado, fazendo os preços se elevarem, atraindo com isso novos países produtores ao mercado fazendo concorrência ao Brasil. Com a crise de 1929, a partir do governo de Getúlio Vargas, todos os estoques de café tiveram que ser queimados para os preços não subirem. A escolha foi feita de modo a manter o café como um produto destinado às elites. Ou seja, o governo preferiu queimar o café à vendê-lo por um preço mais baixo, o que o tornaria acessível a qualquer cidadão da época. Foram queimados de 1931 a 1943, 72 milhões de sacas, equivalentes a 4 safras boas. A partir de 1944, a oferta de café passou a ser regulada por convênios entre países produtores.

Atualmente, o Café é considerado "a bebida do sistema capitalista", devido às propriedades que a cafeína confere aos seus usuários, levando-os a obterem melhor rendimento e produtividade no meio profissional. Os estabelecimentos comerciais na Europa consolidaram o uso da bebida do café, e diversas casas de café ficaram mundialmente conhecidas, como o *Café Nicola*, em Lisboa, onde se encontravam políticos e escritores, sendo de realçar o poeta Bocage, o *Virgínia Coffee House*, em Londres, e o *Café de La Régence* em Paris, onde se reuniam nomes famosos como Rousseau, Voltaire, Richelieu e Diderot.

O invento da cafeteira, já em finais do século XVIII, por parte do conde de Rumford, deu um grande impulso à proliferação da bebida, ajudada ainda por uma outra cafeteira de 1802, esta da autoria do francês Descroisilles, onde dois recipientes eram separados por um filtro.

- **A ORIGEM DO CAFÉ CONILON**

Existem em todo o mundo mais de 100 diferentes espécies de plantas que são agrupadas em um gênero botânico chamado *Coffea*. Apesar dessa grande diversidade, apenas duas espécies têm importância econômica relevante no mercado mundial de cafés. Uma delas é a espécie *Coffea arabica*, conhecida como **café arábica**; é originada da Etiópia (África) (Figura 1), crescendo no sub-bosque de Florestas tropicais, altitudes de 1.600 a 2.800 m, temperatura média anual de 20°C, precipitação de 1.600 a mais de 2.000 mm, teor de cafeína nos grãos inferior a 1,5%. Sozinha, esta espécie representa cerca de 60% da produção mundial e 70% da produção nacional de café.



Figura 1. Local de origem da espécie *Coffea arabica* (café arábica).

No mundo, seu cultivo ocorre nas Américas Central e do Sul, na África e leste da Ásia; no Brasil, 98% da produção concentra-se nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo, Paraná e Bahia. É apreciado pela sua qualidade de bebida, portanto é empregado na indústria do café torrado e moído (DaMatta e Ramalho, 2007; Ferrão et al., 2007). A outra espécie não menos importante, em função do alto teor de cafeína e sólidos solúveis verificado nos seus grãos, e que representa aproximadamente 38% da produção mundial de café, é a *Coffea canephora*. Esta, por sua vez, origina-se do Congo (África) e é conhecida mundialmente como **café robusta**. O termo 'robusta', portanto, é amplamente utilizado como referência à espécie *Coffea canephora*, independentemente da variedade. 'Robusta' traduz-se como rusticidade e resistência, sobretudo à ferrugem, daí seu nome. Esta espécie tem origem em sub-bosques densos de Florestas Equatoriais, altitude de até 1.200 m, temperaturas médias anuais entre 24 e 26°C; precipitação superior a 2.000 mm, distribuídas ao longo de nove meses do ano, umidade relativa alta, próxima à saturação. Seu cultivo, no mundo, ocorre na África Ocidental e Central, SE Ásia, Américas, com destaque para o Brasil, em regiões quentes e úmidas. Esta espécie compõe 30% da produção nacional de café. No Brasil, seu cultivo ocorre a altitudes inferiores a 500 m, e temperaturas médias de 22-26°C. Apenas Espírito Santo e Rondônia produzem 87% do café robusta nacional (DaMatta e Ramalho, 2007; Ferrão et al., 2007). Para que se possa entender a origem do nome **conilon**, primeiramente é importante dizer que existem inúmeras variedades de plantas que compõem a espécie *Coffea canephora*. Por exemplo, duas importantes variedades desta espécie são a 'kouillou' e a 'robusta'. A variedade robusta apresenta, dentre outras características, folhas e internódios maiores que a variedade kouillou e também maior importância econômica no mundo (Ferrão et al., 2007). Como se pode verificar na Figura 2, a variedade 'kouillou' foi batizada com este nome, por ter sido encontrada pelos franceses, em estado selvagem, em 1980, às margens do rio "Kouilou", no Congo (África). No Brasil, com sua introdução no Espírito Santo, a variedade 'kouillou' passou a ser chamada de conilon, substituindo-se as letras "k" e "u" por "c" e "n", respectivamente (Ferrão et al., 2007).



Figura 2. Local de origem do café conilon: no Congo – África (esquerda), às margens do rio Kouilou (em destaque à direita). Adaptado de Ronchi (2009).

O conilon pertence ao grupo Guineano, e apresenta grande variabilidade em relação ao porte, caules ramificados, folhas maduras com comprimento e largura menores que às das demais variedades da espécie, folhas novas de coloração bronze, frutos vermelhos ou amarelos quando maduros e sementes de tamanhos variados (Fazuoli, 1986). Sozinha, a variedade conilon responde por aproximadamente 30% da produção nacional e 70% da produção capixaba de café. Seu principal destino é o mercado interno, seja para industrialização como café solúvel ou para compor os **blends** com o arábica, na indústria do torrado e moído.



Grãos de café Arábica

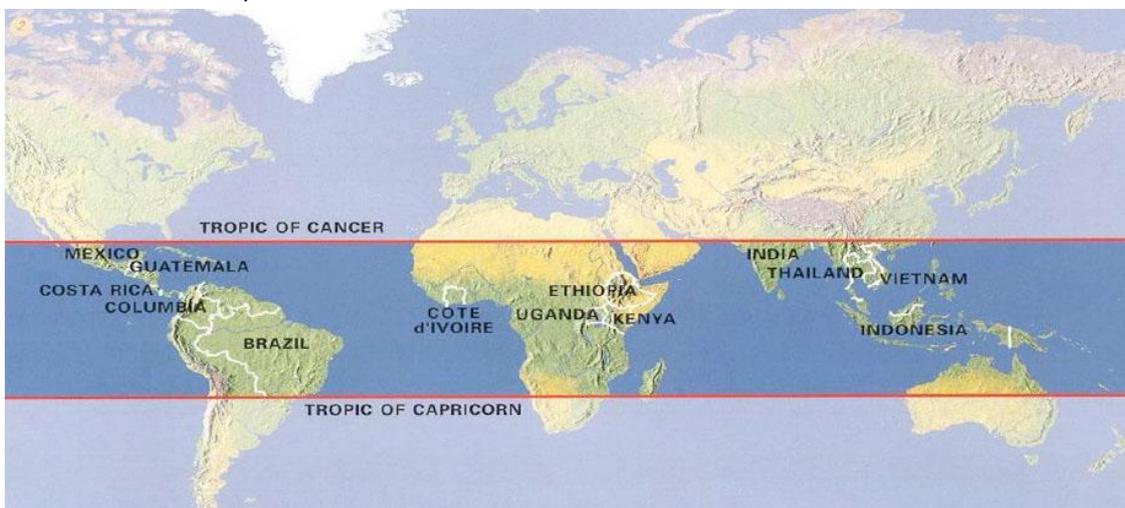


Grãos de café Conilon

Distribuição Geográfica

- **Geografia do Café**

- O café cresce melhor numa área conhecida como o cinturão do Grão - faixa ao redor do meio do mundo limitado pelos trópicos de Câncer.
- Solo, clima e altitude têm influência sobre o sabor dos grãos.
- O pé de café prefere solo rico e temperaturas amenas, com bastante chuva e protegido do sol.
- As temperaturas ambiente devem estar entre os 18º e os 27º C.
- A altitude pode variar entre os 400 e os 2000 metros



O café produzido nestes locais é depois comercializado em sacas de grão cru, o chamado café verde, o qual é vendido para diversos países e neste transformado.

- **Importância da cafeicultura no desenvolvimento econômico do Brasil**

Atrelada ao contexto histórico do Brasil, a atividade cafeeira pode ser considerada "a primeira atividade mercantil não colonial", implantada no seio de um Estado nacional recém-criado. Essa atividade assistiu o processo de diversificação da estrutura social, acompanhada do surgimento da vida urbana em razão do desenvolvimento, bem como as transições nas relações de trabalho e impetração de leis. Foi com a mão-de-obra livre, oriunda principalmente da imigração européia, é que a atividade tomou maior fôlego, mesmo que inicialmente esta estivesse calcada no uso de mão-de-obra cativa que se estendeu até 1888, ano de assinatura da Lei Áurea. Essa mudança coincide com a "transição capitalista" que definiu a nova divisão do trabalho, "base das relações imperialistas", com a conseqüente expansão do movimento internacional de capitais, que ao entrarem no contexto econômico de nosso país, impulsionaram a rápida disseminação da cultura.

A transposição da mão-de-obra negra que até então representava um custo nulo para o latifúndio, para a mão-de-obra imigrante que exigiu grande volume de capital de giro para a sua sustentação, colaborou para a consolidação do Sistema Financeiro Nacional, implantado pela Família Real Portuguesa em 1808. A necessidade de um sistema que financiasse a produção e toda a sua infra-estrutura, passou a ser ainda mais importante quando a figura do comissário perdeu sua importância e a do exportador, geralmente agente de grandes empresas estrangeiras, passou a ter nas mãos, o poder de comprimir os preços do produto. Os recursos, em sua maioria oriundos de empréstimos realizados junto à bancos estrangeiros, foram fundamentais para a instalação de ferrovias, modernização dos portos brasileiros, abertura de estradas, pontos de beneficiamento. Entretanto, trouxe consigo, a ilusão do "dinheiro fácil", que culminou em problemas que vão desde a desorganização do sistema bancário - que permitia a emissão de moeda em cada casa bancária sem a existência de lastro, aliada aos déficits orçamentários, deflagrando assim a epidemia chamada inflação, até o abandono das lavouras de subsistência e aumento da importação de alimentos, já que os agricultores visando os lucros atrativos do café, deixaram de lado as demais culturas.

Graças aos recursos das exportações, que no final do século XIX respondia por cerca de 80% das receitas de nossa balança comercial, importância essa que manteve seu auge até o final da Segunda Guerra Mundial (1938-1945), o café proporcionou a sustentação do aparelho político e administrativo do Regime Republicano, além de ter sido o fornecedor de recursos para a instalação do parque industrial nacional. O café sem dúvidas atuou "como elemento dinamizador da economia na medida em que gerou um capital excedente investido em outros setores que não o agrícola, e na medida, ainda, em que criou um mercado consumidor para novos produtos", mesmo que nesse caso alguns estudiosos considerem que essa transferência de recursos tenha ocorrido em razão da necessidade de frear a sua expansão, evitando-se assim o risco da superprodução.

Dada sua importância na pauta de exportações do Brasil, foram introduzidas alterações de política econômica, que redefiniram as relações financeiras com o exterior, em razão dos muitos investimentos estrangeiros que aqui estavam sendo realizados. A política cambial passou a ser melhor elaborada, assim como as preocupações com a padronização dos produtos comercializados, mesmo de forma simplificada, passaram a fazer parte do dia-a-dia do exportador. O café, planta nobre que deixou as montanhas etíopes, em solo brasileiro, gerou riquezas e com elas os primeiros passos de uma nação.

BOTÂNICA E GENÉTICA

- Origem das principais espécies e morfologia do cafeeiro.

1. Classificação taxonômica do cafeeiro: O cafeeiro pertence à família Rubiaceae que abrange mais de 10 mil espécies agrupadas em 630 gêneros. De acordo com classificação recente de Bridson e Verdcourt (1988) e Bridson (1994), os cafeeiros foram reunidos em dois gêneros: o *Psilanthus* Hook e *Coffea* L., os quais diferem, basicamente, por particularidades apresentadas nas estruturas florais. O gênero *Coffea* é subdividido nos subgêneros *Coffea*, representado por mais de 80 espécies e *Baracoffea*, constituído por sete espécies. A maioria das espécies do subgênero *Coffea* é oriunda da Ilha de Madagascar e Ilhas vizinhas, enquanto uma quantidade menor de espécies é nativa da África Continental, com destaque para as duas principais espécies de cafeeiro: *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* Pierre (Slide 1 – Classificação taxonômica das espécies).

1.2 Origem das principais espécies de cafeeiro 1.2.1 Espécie *Coffea arabica* L.

A espécie *C. arabica* L. é nativa de uma região restrita, localizada entre o Sudoeste da Etiópia, Sudeste do Sudão e Norte do Quênia que ocorre entre 8 a 12º LN, e cuja altitude varia de 1.0 a 3.0 m (Carvalho, 1946). As variedades *Typica* e *Bourbon* são responsáveis pela maioria das cultivares de *Coffea arabica* L. (Anthony et al., 2000). Há grande variabilidade morfológica nas cultivares arábicas, ainda que a base genética seja pouco diversificada (Berthaud e Charrier, 1988), devido às mutações e cruzamentos naturais (Krug et al., 1939), apesar da baixa taxa de fecundação cruzada (5 a 10 %).

As plantas da espécie *C. arabica* L. desenvolvem-se no ambiente de origem, em sub-bosque, com temperaturas amenas, média anual entre 18,5 e 21,5°. Precipitação varia entre 1.200 a 2.0 m, com período seco de 3 a 4 meses; presença de orvalho, devido a elevada umidade relativa (Narasimhaswamy, 1968). Os cafeeiros desta espécie, quando cultivados a pleno sol e sob elevado déficit de pressão de vapor, tem dificuldade para atender a demanda de água pela transpiração, possivelmente em razão da baixa condutividade hidráulica, que pode ser uma característica de plantas de sub-bosque. Como conseqüência, as plantas dessa espécie se adaptaram ao cultivo a pleno sol por meio de um mecanismo eficiente de regulação estomática, com a finalidade de diminuir a perda de água durante o período mais quente do dia. A espécie *Coffea arabica* L. é a única do gênero *Coffea* que além de ser tetraplóide ($2n = 4$ cromossomos somáticos) é autógama, propaga-se por autofecundação em até 90 a 9 % das flores (Carvalho e Mônaco, 1965). Não há registros de efeitos prejudiciais ao vigor e a produtividade do cafeeiro, proporcionado pelas sucessivas autofecundações, razão porque são utilizadas sementes na propagação e formação de cafeeiros dessa espécie. Apesar da pequena taxa de cruzamento entre as espécies e entre cultivares da mesma espécie, a mesma contribuiu para o surgimento de cultivares e híbridos como, por exemplos, Mundo Novo e Híbrido do Timor (Slide 2 – Característica do ambiente e de *C. arabica*).

1.2.2. Espécie *Coffea canephora* Pierre : A espécie *C. canephora* Pierre está distribuída por uma ampla área geográfica, na faixa ocidental, centro tropical e subtropical do Continente africano, especificamente da Guiné até a República Democrática do Congo. Nessa região, o ambiente é quente, com alta umidade relativa e baixa altitude, embora sejam encontrados cafeeiros até 1.300 m de altitude. O cafeeiro conilon (*C. canephora* Pierre), cultivado no Estado do Espírito Santo, Sul da Bahia e Rondônia, é originário de regiões equatoriais de baixa altitude e úmida da bacia do Rio Congo (Paulino et al., 1984). No Brasil são plantados a cultivar conilon e robusta, em que a primeira “tolera” mais a seca, do que a cultivar robusta, plantada principalmente no exterior; enquanto no Brasil é cultivado nos Estados de Rondônia e Mato Grosso. A espécie *C. canephora* cv. Apoatã IAC 2258, é uma seleção derivada de material introduzido da Costa Rica, que apresenta tolerância a algumas espécies de nematóides, por isso tem sido utilizada como

porta enxerto à espécie *C. arabica* L. e, dessa maneira, viabiliza a cafeicultura em áreas infestadas.

As cultivares de *C. canephora* Pierre possuem grande diversidade genética, inerente à própria origem da espécie (Berthaud e Charrier, 1988; Dussert et al., 1999), o que lhe confere maior variabilidade em relação às características agronômicas e morfológicas. Em razão das condições de origem da espécie *C. canephora* Pierre, estas plantas se adaptam a regiões com temperaturas médias anuais entre 2 a 26° C, com déficit hídrico anual inferior a 150 mm e elevado déficit de pressão de vapor. Devido ao clima quente e úmido das regiões de origem, essas plantas apresentam sistema radicular e condutividade hidráulica suficiente para atender a elevada transpiração e manutenção do equilíbrio térmico da planta. A espécie *C. canephora* Pierre e demais espécies do gênero *Coffea* são diplóides ($2n = 2$ cromossomos somáticos) e alógamas, cuja propagação se dá por fecundação cruzada, em razão da auto-incompatibilidade gametofítica (Conagin e Mendes, 1961), que inibe o crescimento do tubo polínico e impede a fecundação da oosfera e formação do embrião. Em razão da fecundação cruzada há grande variabilidade genética, por isso não se devem utilizar sementes de uma única planta matriz, ainda que tenha características desejáveis. As sementes de várias matrizes devem ser misturadas para evitar que o pólen produzido pela futura planta origine de uma única matriz (incompatibilidade) (Slide 3 – Característica do ambiente e de *C. canephora*).

1.3 Morfologia do cafeeiro 1.3.1 A planta

O cafeeiro é um arbusto de crescimento contínuo, com dimorfismo de ramos (Carvalho et al., 1950; Rena & Maestri, 1986), que atinge 2 a 4 m de altura, conforme as condições climáticas da região. Possui caule cilíndrico, lenho duro, branco amarelado e dois tipos de ramos: ortotrópico (do grego *orthós*: reto, normal) e plagiotrópico (do grego *plágios*: oblíquo, transversal). Na espécie *C. canephora* a planta apresenta vários caules ou multicaule, que necessita de poda para manter a estrutura adequada da planta que possibilita a obtenção de maiores produtividade e facilidade para efetuar os tratamentos fitossanitários.

1.3.2 Sistema radicular

A raiz principal do cafeeiro é pivotante e amplamente ramificada na camada superior do solo (Carvalho e Mônaco, 1965). A parte pivotante das raízes é pequena, grossa e termina abruptamente, sem ultrapassar os primeiros 30 a 50 cm da superfície do solo. Por isso, não é considerada uma planta que possui raiz pivotante típica, mas pseudopivotante (Nutman, 1993a; Rena e Guimarães, 2000).

As raízes axiais (4 a 8) saem da pivotante, se ramificam e crescem, predominantemente, no sentido descendente até 3 m de profundidade, é na realidade uma extensão da raiz pivotante. As raízes verticais por sua vez distribuem-se no sentido horizontal sob a projeção do dossel, as quais mudam a direção de crescimento para as camadas mais profundas, praticamente no limite da projeção da copa. As raízes laterais superficiais também crescem próximas e paralelas à superfície do solo e pode ultrapassar 2 m de comprimento, o que significa que vão além da copa pelo menos em 0,8 m. Estas raízes se ramificam horizontalmente, mas podem avançar em outras direções, assim como parte delas pode crescer, também, no sentido descendente como fazem as raízes verticais (Rena e Guimarães, 2001). Este conhecimento é fundamental para orientar as adubações durante o crescimento das mudas e, posteriormente, das plantas adultas em produção.

As raízes alimentadoras são curtas, com diâmetros inferiores a 1,0 mm, esbranquiçadas e possui pêlos absorventes, numa extensão de 3 a 5 mm da ponta das mesmas. Essas raízes respondem pela absorção de 75 % das necessidades de água e nutrientes organo-minerais, as quais diferem das demais por não serem estruturas permanentes, mas que se renovam. A intensidade da regeneração dessas raízes varia com a fenologia e as condições ambientais, dependendo da partição de assimilados entre os drenos da planta. A manutenção da estrutura permanente e, principalmente, da sua força como dreno de carboidratos, comparativamente às demandas relativas dos demais órgãos da planta (Slide 4 – Sistema radicular).

Estudo feito em secção transversal de raízes retiradas a 30 cm de profundidade, evidencia a presença de amido armazenado no xilema durante praticamente o ano todo, exceto a partir de outubro. A degradação de reserva pode estar relacionada com o crescimento de raízes, fundamental para a captação de água e nutrientes que se acumulam na camada superficial - zona de concentração de raízes (Chaves Filho, 2008). O crescimento é muito rápido, talvez, para possibilitar maior desenvolvimento da parte aérea. Durante o período seco, conforme a disponibilidade de amido, variável com a última carga de frutos, pode haver também crescimento em profundidade, onde se tem água disponível, o que explicaria o aumento da atividade radicular entre 45 a 75 cm de profundidade, após seca prolongada (Huxley et al., 1974). Para o crescimento celular é imprescindível ter se água disponível, assim é normal que as raízes cresçam a partir da estação chuvosa. Nessa época também se verifica a abertura de flores, bem como de novas folhas e ramos, que indicam a retomada do crescimento intenso da vegetação. Essas atividades demandam compostos carbônicos, seja para síntese de substâncias estruturais ou metabólicos. Por isso é possível que o crescimento inicial das raízes em outubro aconteça à custa das reservas dos tecidos armazenadores da própria raiz, local onde, potencialmente, serão consumidos, com economia de tempo do que se a sua importação vier de outro órgão, como o caule. Isto, no entanto, não significa que não tenha havido alocação de compostos orgânicos das raízes para o caule.

1.3.3 Caule e ramos

O cafeeiro apresenta dimorfismo de ramos, que se caracteriza por diferenciação das gemas que dão origem aos ramos e que, em alguns casos é permanente, podendo-se propagar as diferentes formas de ramos pela reprodução vegetativa (Carvalho et al., 1950). Em *Coffea* vários autores afirmam que a extremidade de um ramo ortotrópico reproduz, pela propagação assexuada (enxertia), uma planta normal, enquanto a de um ramo plagiotrópico origina somente ramos laterais, que crescem de forma longilínea e prostrados, semelhantes à posição que ocupam na planta. O tronco do cafeeiro tem diâmetro médio de 7 a 10 cm, lenho duro, branco amarelado, de onde saem ramos opostos e cruzados, denominados ramos plagiotrópicos, laterais ou produtivos. Eventualmente, podem originar também, ramos ortotrópicos ou “ladrão”, os quais crescem paralelos ao caule. Os ramos laterais primários são longos, flexíveis e possui ramificações de ordem superior - secundárias e terciárias, em quantidade variável conforme a cultivar (Figura 4). Os ramos produtivos surgem, normalmente, a partir do 6º e ou 11º par de folhas do caule, de uma única gema que se destaca do conjunto de cinco a seis gemas seriadas, presentes nas axilas foliares. Acima da série existe uma única gema localizada acima da série, denominada cabeça-de-série (Wormer e Gituanja, 1970). A perda desses ramos não é renovada, pois, como afirmado anteriormente, há somente uma gema cabeça-de-série em cada axila foliar. Os ramos plagiotrópicos formam-se aos pares a partir do tronco, dispostos de forma “oposta e cruzada”, nos quais estão inseridas folhas, flores, frutos e também ramos com características produtivas de ordem superior. As gemas seriadas e cabeça-de-série dos ramos produtivos são vegetativas, mas podem evoluir para gemas reprodutivas ou formar ramos laterais de ordem superior. As gemas dos ramos laterais originam flores se houver indução e evocação do meristema, após redução do fotoperíodo – horas de luz inferior a 13 e 14 horas com tendência de diminuir, como se verifica a partir de meados de dezembro (Franco, 1940; Piringer & Borthwick, 1955) (Slide 5 – Caule e ramos).

Estudo de secções transversais do caule do cafeeiro evidenciou comportamento semelhante às flutuações ocorridas nos ramos laterais. Os tecidos do parênquima radial do silema secundário e também da medula, praticamente não possuíam reservas em outubro e novembro, uma evidência de que na fase de granação/expansão dos frutos, o caule também mobiliza suas reservas. Isto não quer dizer que parte não tenha sido destinado à vegetação (ramos e folhas). O amido armazenado de abril a junho pode indicar que as se prepara para a próxima estação de crescimento, que começará em setembro com as chuvas e aumento da temperatura. Para isso, o caule a partir de novembro está, novamente, sem reservas

degradada e mobilizada para os locais de demanda de carbono (Slide 6 – Amido nos ramos e caule). Em geral os carboidratos se acumulam nos ramos e caule no final da estação de crescimento, para ser consumido no início da estação chuvosa (Kozlowski, 1992). A recuperação das reservas tanto no caule quanto nos ramos em dezembro pode estar relacionado com elevadas taxas fotossintéticas, como fora observadas por Reis (2007), em pesquisa feita com as mesmas plantas de janeiro a junho (Slide 8 – Fotossíntese em função da dose de N).

O crescimento vegetativo (caule, ramos, folhas e raízes) ocorre simultaneamente ao período reprodutivo, embora a taxa média de crescimento das folhas e ramos seja menor em janeiro do que em outubro, no início da estação chuvosa (Rena & Maestri, 1987). Isto acontece em razão da produção e alocação diferencial de carboidratos nos diferentes períodos. Entre o período seco e o início das chuvas (julho a setembro) foi observado muito amido nos tecidos da medula, raios xilemáticos e também no floema dos ramos laterais (Chaves Filho, 2008). Nos meses chuvosos de novembro e dezembro foi observado um novo preenchimento dos tecidos de armazenamento dos ramos laterais, que pode estar relacionado com o rápido desenvolvimento vegetativo do cafeeiro nesses meses, por ser dreno de carboidratos, em particular, no ano de safra baixa.

1.3.4 Folhas

As folhas do cafeeiro possuem pecíolo curto, lâmina elíptica ou elípticolanceolada, glabra, verde-luzidia na página superior ou adaxial e verde clara na página inferior ou abaxial (Dedecca, 1957). As margens foliares são ligeiramente onduladas, medindo 90 a 180 m de comprimento e 30 a 70 m de largura; nervação reticulada, nervura mediana desenvolvida, com 9 a 12 nervuras secundárias de ambos os lados, recurvadas, salientes na página inferior; bordas inteiras, levemente onduladas. As folhas são opostas e cruzadas no caule (ramo ortotrópico e ladrão), enquanto nos ramos plagiotrópicos são opostas e no mesmo plano, as quais quando novas apresentam coloração bronzeada ou verde clara. A coloração das folhas novas é um importante descritor para a identificação de cultivares e de linhagens dentro das cultivares (Aguiar, 2001).

Cultivares

Durante quase 70 anos de ininterruptas pesquisas com genética e melhoramento do cafeeiro, Instituto Agrônomo desenvolveu dezenas de cultivares e linhagens de café e acumulou extenso conhecimento sobre suas características e comportamento nas diversas regiões brasileiras. Avalia-se, hoje, que mais de 90% dos estimados 4 bilhões de cafeeiros, cultivados no Brasil, sejam provenientes desses trabalhos. Alguns cultivares fazem parte da história da cafeicultura nacional tendo-se constituído nos alicerces da nossa produção durante décadas. Da mesma forma, outros são a base da cafeicultura de países, especialmente da América Central, como os cultivares Bourbon Vermelho, Caturra Vermelho, Caturra Amarelo e Catuaí Vermelho. Houve sempre destaque especial para o desenvolvimento de material de alta produtividade e rusticidade, que fosse adaptado às mais diversas condições edafoclimáticas e se destacasse pelas características específicas, resultando em múltiplas opções para as variadas situações da cafeicultura nacional.

Os cultivares de porte baixo como Catuaí Amarelo e Catuaí Vermelho modificaram sistemas de produção, permitiram a utilização de novas áreas para a cafeicultura, aumentando a lucratividade e mesmo viabilizando seu cultivo em regiões outrora improdutivas, como extensas áreas dos cerrados em São Paulo, Minas Gerais e Goiás. Mesmo cultivares de porte alto como linhagens de Mundo Novo e Acaí também têm tido bastante êxito nessas regiões. O cultivo de material com resistência à ferrugem - Icatu Vermelho, Icatu Amarelo, Icatu Precoce, Obatã e Tupi - representa considerável economia para o produtor, diminui a poluição ambiental, bem como os riscos para a saúde dos agricultores e consumidores. Obatã e Tupi, de

porte baixo, são especialmente indicados para plantios adensados ou em renque, atendendo às mais modernas tendências da cafeicultura brasileira.

O porta-enxerto Apatã é um tipo de café robusta (*Coffea canephora*), selecionado para resistência aos nematóides, sobretudo para viabilizar o retorno da cafeicultura às regiões da Alta Paulista, Noroeste e Alta Araraquarense. Sua importância socioeconômica é evidente, considerando-se que Apatã pode também ser cultivado no oeste do Estado de São Paulo e no Vale do Ribeira, como pé franco, produzindo assim matéria-prima para atender diretamente à indústria de café solúvel.

Bourbon Amarelo: Por ser mais precoce que Mundo Novo, Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo, o cultivar Bourbon Amarelo, apesar de menos produtivo que os anteriores, poderá ser indicado para plantio quando se deseja:

- a) Uma colheita precoce, em parte da lavoura, o que possibilita melhor utilização de mão-de-obra e máquinas agrícolas.
- b) Produzir café em regiões de maior altitude ou mais frias, onde a maturação do Mundo Novo e principalmente do Catuaí se torna muito tardia, coincidindo com novo florescimento, o que prejudica a produção do ano seguinte.
- c) Obter café de qualidade de bebida superior, sobretudo visando ao mercado de "cafés gourmet" ou atender a demandas especiais.

Mundo Novo: As diversas linhagens do cultivar Mundo Novo possuem elevada capacidade de adaptação, produzindo bem em quase todas as regiões cafeeiras do Brasil. É preferencialmente indicado para plantios largos (3,80-4,00m x 0,80-1,00m). Em razão de seu grande vigor vegetativo, o espaçamento para o sistema adensado com esse cultivar deverá ser maior que o normalmente utilizado com cultivares de porte baixo. Por ter ótima capacidade de rebrota, são especialmente indicados para os sistemas em que se utiliza a recepa ou o decote para reduzir a altura das plantas. Dentre as linhagens de Mundo Novo, IAC 376-4, IAC 379-19, IAC 464-12 e IAC 515-20 são as que melhor se adaptam ao plantio adensado, caso o cafeicultor faça opção a este sistema de cultivo.

Acaia: As linhagens do cultivar Acaia também têm boa capacidade de adaptação às diversas regiões cafeeiras do Brasil e podem ser especialmente indicadas para o plantio adensado, pois apresentam ramos laterais curtos e maturação uniforme. O espaçamento 2,00 x 0,50m tem sido muito utilizado em plantios adensados e 4,00 x 0,50m nos que permitem mecanização. Outra característica que o diferencia são as sementes, maiores que as do Mundo Novo e suas linhagens. É um cultivar especialmente indicado quando se pretende utilizar colheita mecânica.

Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo: As linhagens dos cultivares Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo têm ampla capacidade de adaptação, apresentando produtividade elevada na maioria das nossas regiões cafeeiras ou mesmo em outros países. De baixa estatura, permitem maior densidade de plantio, tornam mais fácil a colheita e mais eficientes os tratamentos fitossanitários. Esses cultivares já produzem abundantemente logo nos dois primeiros anos de colheita. Por isso, necessitam de cuidadoso programa de adubação.

Icatu Vermelho e Icatu Amarelo: Esses cultivares têm sido plantados em quase todas as regiões cafeeiras do Brasil. Trata-se de material de porte alto, muito vigoroso e de excelente capacidade de rebrota quando submetido à poda. O espaçamento para o plantio é semelhante ao indicado para o 'Mundo Novo', cujas linhagens não admitem plantios muito adensados (não deve ser inferior a 3,00m entre linhas e de 0,80 a

1,00m entre plantas), dependendo da região. Embora algumas linhagens se mostrem bem adaptadas a regiões de altitude, outras constituem-se em boa opção para regiões mais baixas e quentes que, no geral, são marginais para o plantio de outros cultivares. Tem resistência variável à ferrugem.

Icatu Precoce: Por apresentar maturação precoce, Icatu Precoce (IAC 3282) é indicado para o plantio em regiões de maior altitude, desde que observadas condições especiais de manejo. Poderá ser utilizado também em espaçamentos adensados. Trata-se de um cultivar de grande uniformidade, frutos amarelos e excelente qualidade de bebida. Tem resistência variável à ferrugem.

Obatã e Tupi: São cultivares de porte baixo, resistentes à ferrugem e preferencialmente indicados para plantios adensados ou em renque (2,00-3,00m x 0,50-0,80m). Suas sementes são maiores que as dos cultivares Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo e há vários anos vêm sendo distribuídas experimentalmente pelo IAC a muitos cafeicultores e instituições de pesquisa. Têm apresentado excelentes produções e grande rusticidade, razão pela qual seu plantio tem-se expandido rapidamente.

Apoatã: Trata-se de material pertencente à *Coffea canephora* e indicado como porta-enxerto para qualquer um dos cultivares de café arábica recomendados para o plantio. As mudas enxertadas são indicadas para áreas infestadas com os nematóides *Meloidogyne exigua*, *M. incognita* e *M. paranaensis*. Cafeeiros enxertados poderão também ser plantados em áreas isentas de nematóides, muitas vezes com significativo ganho de produtividade e rusticidade em relação aos mesmos cultivares não enxertados.

Por ser um cultivar vigoroso, produtivo, rústico, de sementes graúdas, pouca porcentagem de moca, além da resistência aos nematóides das raízes e à ferrugem das folhas, o Apoatã está sendo empregado como um cultivar de café robusta para o oeste do Estado de São Paulo (Alta Paulista, Noroeste e Alta Araraquarense) e Vale do Ribeira, em regiões com altitudes inferiores a 500m e temperaturas médias superiores a 22°C, com perspectivas bastante promissoras. Características de cultivares e algumas linhagens de café desenvolvidas e lançadas pelo Instituto Agrônomo (IAC).

- **Novas cultivares do café desenvolvidas pela EPAMIG serão lançadas até 2014**

Pesquisadores da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) em parceria com a Universidade Federal de Lavras (UFLA) e Universidade Federal de Viçosa (UFV) estão desenvolvendo novas cultivares com características inovadoras para serem lançadas até 2014. Este programa é um dos que estão inseridos na primeira grande meta do INCT Café (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do Café) “Aprimorar e Integrar o Melhoramento Clássico e Molecular do Cafeeiro”, onde o Instituto contribui com a realização de trabalhos de campo, tratos culturais e financiamento de parte das pesquisas. Entre as progênies a serem lançadas destaca-se a H-189-12-52-12-4 esse material encontra na 6ª geração, visando a seleção das melhores características para o café sob a coordenação do Engenheiro Agrônomo da EPAMIG Dr. César Elias Botelho. Esta nova cultivar apresenta características demandadas atualmente no mercado cafeeiro como grãos de peneira alta e com boa produtividade. Outros estudos apresentam progênies com grande potencial de também serem lançadas como cultivares para atender às necessidades dos produtores.

A integração entre o melhoramento clássico e molecular consiste em realizar a seleção das melhores características (Melhoramento Clássico), aliado ao desenvolvimento de ferramentas que acelerem o processo de melhoramento dentro dos diferenciais genéticos (Melhoramento Molecular), produzindo resultados inovadores para o setor cafeeiro. O objetivo desta meta consiste em encontrar e desenvolver características especiais que produzam cafés mais produtivos, resistentes à pragas e doenças e apresentem uma bebida superior, através do estudo tanto de novas cultivares quanto do ambiente em que o café é cultivado, conseguindo atender às exigências do mercado. O grande foco desses estudos está na resistência à ferrugem, principal doença do café, onde se estuda as possibilidades de materiais

resistentes para facilitar o manejo desta doença, que muitas vezes é dificultado em determinadas regiões produtoras. O desenvolvimento dessas novas cultivares visam principalmente ser ambientalmente sustentáveis, já que as novas cultivares podem reduzir o uso de defensivos agrícolas e promovem ainda o aumento da produtividade na mesma área de plantio. Portanto, a maior integração entre o melhoramento clássico e o molecular promete apresentar resultados importantes para a rentabilidade e sustentabilidade da cafeicultura nacional.

- **Espírito Santo lança novas variedades clonais de café Conilon**

Diamante Incaper 8112', 'Jequitibá Incaper 8122' e 'Centenária Incaper 8132'. Estas são as novas variedades clonais de café Conilon, lançadas pelo Governo do Espírito Santo e desenvolvidas pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). As novas variedades foram desenvolvidas dentro do Programa de Melhoramento Genético, e possuem como principal característica a produção de café Conilon com classificação de 'bebida superior'. A novidade faz parte das ações para ampliar a renda e melhorar a qualidade de vida dos produtores rurais, principalmente os de base familiar, e coloca o café Conilon definitivamente no ramo dos cafés de qualidade superior.

Ecofisiologia da cultura do Café

Os elementos climáticos que influenciam no processo de produção do café são, principalmente, a temperatura do ar e a precipitação, e em menor escala, os ventos, a umidade relativa do ar e a insolação. As temperaturas do ar, tanto altas como baixas, influenciam o crescimento, os processos fisiológicos e a produtividade do cafeeiro. Para se conseguir produtividade ótima, a temperatura do ar também deve ser ótima. O café arábica é uma planta de clima tropical úmido e temperaturas amenas. As temperaturas médias anuais do ar mais favoráveis ao cultivo do café arábica estão entre 18 e 22oC, a ideal entre 19 e 21oC, desde que sejam regiões livres ou pouco sujeita a geadas. As regiões que possuem temperatura média anual inferior a 18oC e superior a 23oC são consideradas inaptas para o café arábica. Se for cultivado em condições de temperaturas médias elevadas, acima de 23°C, apresentará frutos com desenvolvimento e maturação demasiadamente precoces. Esse fato acarretará vários inconvenientes, inclusive a perda da qualidade do produto, pois sua colheita e secagem irão ocorrer precocemente em estação muito quente e úmida. Temperaturas do ar elevadas na fase de florescimento dificultam o pegamento das floradas e provocam a formação de "estrelinhas", ou seja, de flores abortadas, o que implica na quebra de produção, principalmente nos anos em que a estação seca se mostra mais longa ou atrasada. Temperaturas médias anuais muito baixas, inferiores a 18°C provocam atrasos demasiados no desenvolvimento dos frutos, cuja maturação pode sobrepor-se ou ultrapassar a florada seguinte, prejudicando a vegetação e a produção do cafeeiro. A geada, para o café, significa a morte dos tecidos vegetais que ocorre quando a temperatura do limbo foliar for igual ou menor que -3,5°C. Quanto às exigências hídricas do cafeeiro, torna-se difícil estabelecer um padrão ótimo anual de precipitação pluvial, pois depende também de outros fatores, principalmente da distribuição dessas chuvas ao longo do ano. Porém, precipitações anuais acima de 1.200 m são suficientes para o café (Thomaziello et al., 2000; Matiello, 1991). O cafeeiro para vegetar e frutificar, normalmente, necessita encontrar umidade suficiente no solo durante o período vegetativo e frutificação. Na fase de colheita e abotoamento da planta, julho-setembro, a umidade do solo pode reduzir bastante e aproximar-se do ponto de murcha permanente, em alguns casos, sem maiores problemas à cafeicultura (Camargo, 1985). O cafeeiro arábica tolera bem e pode ser beneficiado por deficiências hídricas de até 150 m/ano, principalmente se estas coincidirem com o período de dormência da planta, não se estendendo até a fase de floração e início da frutificação (Thomaziello et al., 2000). Dimorfismo dos ramos O café é um

arbusto de crescimento contínuo que apresenta um característico dimorfismo dos ramos: Ramos ortotrópicos – crescem verticalmente e Ramos plagiotrópicos- crescem lateralmente numa inclinação que varia de 45 a 90º em relação ao eixo principal. Os ramos laterais, denominados primários começam a aparecer na muda a partir do 6º ao 10º nó, crescendo continuamente e simultaneamente ao eixo principal. Ramos laterais secundários ou de ordem superior, podem aparecer no cafeeiro adulto, mas com crescimento defasado em relação ao ramo primário. Os ramos ortotrópicos e plagiotrópicos originam-se de gemas diferencialmente determinadas. Na axila de cada folha, nos eixos verticais, existe uma série linear ordenada de cinco a seis gemas, as gemas seriadas, e isolada, acima desta série, uma outra gema, chamada cabeça-dasérie, que se forma na planta a partir do 8º ao 10º nó ou mesmo a partir do 6º nó. As gemas cabeça-de-série dão origem unicamente a ramos laterais, ao passo que as seriadas eventualmente desenvolvem-se em ramos verticais, ou ladrões. Sob altas temperaturas as gemas seriadas brotam espontaneamente, formando ramos verticais, o que dá à planta aspecto entouceirado.

Floração: O café é uma espécie tropical de floração gregária, ou seja, todas as plantas individuais de uma certa região florescem simultaneamente. O número de florações varia desde umas poucas nas regiões de latitudes médias, com época seca definida, até várias ao longo do ano, nas regiões equatoriais chuvosas. Pode ser separada em três fases: Iniciação floral.

Desenvolvimento do botão floral.

Antese ou florada.

Em *coffea arabica*, as inflorescências são formadas nas axilas das folhas dos ramos laterais (plagiotrópicos) crescidos na estação anterior, e os nós produzem flor apenas uma vez. Em *coffea canephora*, as inflorescências são formadas apenas no crescimento corrente do ano. Deste modo a floração depende estreitamente do crescimento dos ramos laterais, em especial dos primários. As gemas seriadas podem dar origem a gemas florais ou a ramos laterais secundários (ou de ordem maior). A gema superior de cada série axilar dos ramos laterais origina a maior inflorescência, enquanto as outras são cada vez menores. Em *coffea arabica* no máximo seis gemas desenvolvem-se em botões florais.

Frutificação: Pode ser considerada sob três processos seqüências: Vingamento da flor(ou pegamento do fruto)

Desenvolvimento do fruto maturação Vingamento da flor:

As flores anormais geralmente são chamadas de “estrelinhas” e podem ser causadas por: Temperaturas altas, Falta de água, Excesso de chuvas. Desenvolvimento do fruto: Desde a antese até o fruto verde chegar ao seu tamanho máximo, decorre 4 a 6 meses, e o período de maturação toma de 2 meses ou mais. Maturação:

Passa de verde a vermelho ou amarelo. O pericarpo aumenta de volume e o endocarpo torna-se mais denso pela deposição de matéria seca. Fruto aumenta de tamanho e peso. A taxa de respiração eleva-se neste período e atinge o máximo na 32ª semana, época próxima do amadurecimento pleno, caíndo a seguir.

Fenologia do cafeeiro

A natureza fisiológica da bienalidade da produção do cafeeiro pode ser explicada pela concorrência entre as funções vegetativas e reprodutivas. Nos anos de grande produção, o crescimento dos frutos absorve a maior parte da atividade metabólica da planta, reduzindo o desenvolvimento vegetativo. Como, no cafeeiro arábica, o fruto se desenvolve nas partes novas dos ramos do ano anterior, há, conseqüentemente, produção menor. O crescimento dos ramos novos depende da quantidade de frutos em desenvolvimento, e o volume de produção é proporcional ao vigor vegetativo, ao número de nós e gemas florais formadas na estação vegetativa anterior (Camargo & Fahl, 2001).

Um esquema detalhado da fenologia do cafeeiro é apresentado conforme

Camargo et al. (2001). São seis fases fenológicas distintas, sendo duas vegetativas e quatro reprodutivas que ocorrem em dois anos consecutivos.

Período vegetativo											
Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Vegetação e formação das gemas florais						Indução e maturação das gemas florais				Repouso	
Período reprodutivo											
Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Florada, chumbinho e expansão dos frutos				Granação dos frutos			Maturação dos frutos			Repouso, senescência ramos 3° e 4°	
Período reprodutivo (novo período vegetativo)										Autopoda	

Figura 41. Vegetação e frutificação do cafeeiro arábica abrangendo seis fases fenológicas durante 24 meses (Adaptado de Camargo et al., 2001).

1a. fase – Vegetação e formação de gemas foliares: é uma condição fotoperiódica, ocorrendo de setembro a março, em dias longos.

2a. fase – Indução, desenvolvimento, maturação e dormência das gemas florais: ocorre em dias curtos, de abril a agosto, também uma condição fotoperiódica.

As gemas maduras entram em dormência no final e ficam aptas para se transformarem em botões florais e florescer após um choque hídrico na 3a. fase (Gouveia, 1984). Essa fase se completa quando o somatório de evapotranspiração potencial (EP) acumula cerca de 350 m a partir do início de abril. Nos dois meses finais, julho a agosto, as gemas entram em dormência e produzem um par de folhas pequenas, que separam o primeiro ano fenológico do segundo.

3a. fase – Florada e expansão dos frutos: segundo ano fenológico, de setembro a dezembro.

Após um choque hídrico, por chuva ou irrigação, as gemas maduras intumescem, transformam-se em botões florais e florescem após cerca de uma semana. Em seguida, vêm as fases de frutos chumbinhos e expansão rápida. Um estresse hídrico nessa fase pode prejudicar o crescimento dos frutos, resultando em peneira baixa.

4a. fase – Granação dos frutos: de janeiro a março do ano seguinte, quando há formação dos grãos. Um estresse hídrico pode prejudicar a granação, produzindo frutos mal granados que causam os defeitos preto, verde e ardido, como também causar chochamento de grãos.

5a. fase – Maturação dos frutos: de abril a junho, depende da precocidade da cultivar e da acumulação de energia solar, ou seja, do somatório de EP, em torno de 700 m, após a florada.

6a. fase – Senescência: em julho-agosto. Muitos ramos produtivos, geralmente terciários e quaternários, secam e morrem, limitando o crescimento do cafeeiro, é a chamada autopoda.

Escala de desenvolvimento

A fim de detalhar o período reprodutivo, apresentamos uma escala de avaliação de desenvolvimento dos estágios fenológicos do cafeeiro arábica, conforme proposto por Pezzopane et al. (2003). Esta escala de avaliação se baseia em fotografias de cada fase, desde o estágio de gemas dormentes até o estágio de grão seco, onde foram atribuídas notas variando de 0 a 1. Esses autores observaram que após o período de repouso das gemas dormentes nos nós dos ramos plagiotrópicos (0) ocorre um aumento substancial do potencial hídrico nas gemas florais maduras, devido principalmente à ocorrência de um “choque” hídrico provocado por chuva ou irrigação. Neste estágio, as gemas entumescem (1) e os botões florais crescem devido a grande mobilização de água e nutrientes (2) se estendendo até a abertura das flores (3) e posterior queda das pétalas (4). Após a fecundação principia a formação dos frutos, fase essa denominada de “chumbinho” onde os frutos não apresentam crescimento visível (5). Posteriormente, os frutos se expandem rapidamente. (6) Atingindo seu crescimento máximo, ocorre a formação do endosperma, quando segue a fase de grão verde (7), onde ocorre a granação dos frutos. Para a diferenciação do final da fase 6 e início da fase 7 é necessário realizar um corte transversal em alguns frutos para se verificar o início do endurecimento do endosperma. A partir da fase “verde cana” (8) se caracteriza o início da maturação, quando os frutos começam a mudar de cor (verde para amarelo) evoluindo até o estágio “cereja” (9), já podendo diferenciar a cultivar de fruto amarelo ou vermelho. A seguir, os frutos começam a secar (10) até atingir o estágio “seco” (1).

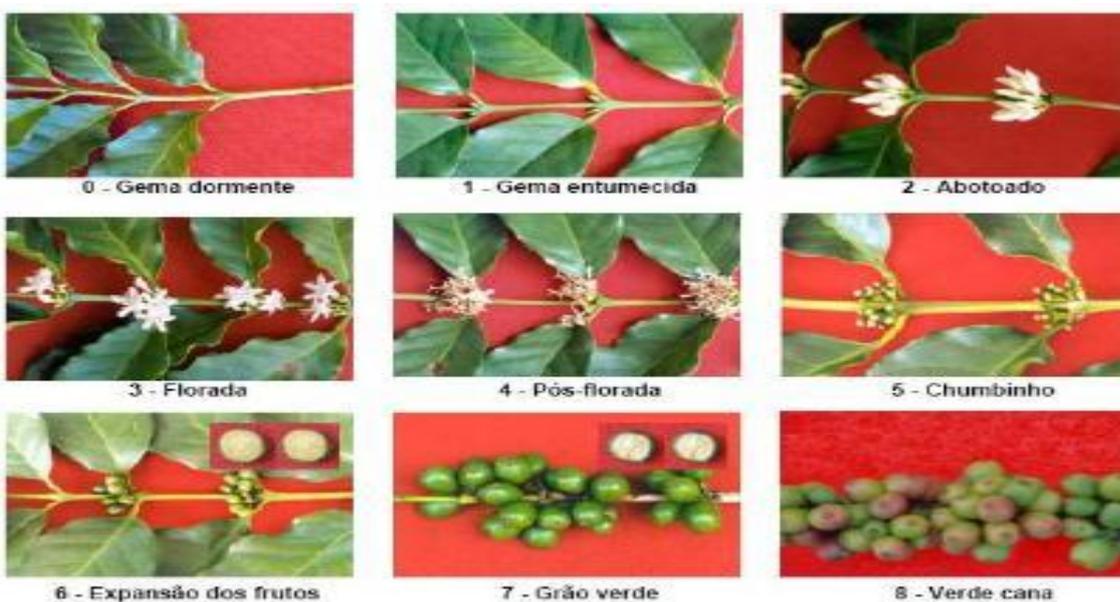




Figura 42. Escala de notas para o desenvolvimento fenológico do cafeeiro. (Fonte: Pezzopane et al., 2003).

Implantação e condução da cultura do café

Local da implantação: Altitude entre 400 e 1200 m. Solo : Profundidade mínima de um metro, Boa drenagem. Nem pedregoso, nem excessivamente arenoso. Topografia não muito íngreme. Terreno com faces voltadas para ventos frios devem ser evitados. Local que tenha tido cafezal a menos de dois anos. Evitar baixadas úmidas.

Variedades e cultivares A espécie *Coffea arabica* possui muitas variedades mas poucas tem valor econômico: *Coffea arabica* L. var. arábica (Cramer) é a mais cultivada.

Coffea arabica L. var. angustifolia (Roxb) Miq

Coffea arabica L. var. bourbon (B.Rodr.) Choussy

Coffea arabica L. var. caturra, etcv

As linhagens são agrupadas em cultivares: Amarelo de Botucatu, Sumatra, Maragogipe, Bourbon Vermelho, Bourbon Amarelo, Caturra Amarelo, Caturra Vermelho, sendo a Mundo Novo, Catuaí Amarelo, Catuaí Vermelho, Icatu e Acaíá as mais cultivadas atualmente.

Os principais cultivares de *Coffea arabica* indicados são: Novo Mundo: com as linhagens IAC 376-4, IAC 464, IAC 515, IAC 388-17, IAC 388-6, IAC 501; Acaíá: IAC 474-4, IAC 474-7, IAC 474-19 Catuaí Vermelho: IAC 24, IAC 4, IAC 81, IAC 9 Catuaí Amarelo: IAC 62, IAC 86 Icatu Amarelo: IAC 3282, IAC 2944, IAC 2907, IAC 3686 Icatu Vermelho: IAC 2945, IAC 4040, IAC 4045 e IAC 4782 O Catuaí tem a vantagem de apresentar porte menor que a novo mundo. Os cultivares Icatu apresentam resistência à ferrugem dispensando pulverizações para o controle da doença. Principais cultivares de café robusta: espécie *Coffea canephora* Pierre ex Froehner. Conilon ou Kouillou, Guarini, Robusta, Apoatã e Laurenti. A cultivar IAC-Apoatã é indicada como porta –enxerto da *Coffea arabica* em locais de ocorrência do nematóide *Meloidogyne incognita*.

Formação de Mudas

As mudas são feitas em viveiros com cobertura (sombrite) que de 40-50% de sombra. Para mudas de seis meses se usa saquinhos plásticos com 11x20x0,006 cm e para mudas de ano 14x26x0,008 cm. São cheios com mistura de solo, matéria orgânica e adubos químicos. O substrato deve ser tratado com brometo de metila para combater principalmente nematóides. A semeadura pode ser feita de três modos: Direta nos saquinhos.

Em germinadores de areia

Sementes pré-germinadas.

Cuidados na condução do viveiro: Regar sem excesso e sem falta de água.

Irrigações nitrogenadas (2 a 3 vezes- intervalo 15 dias) acelera o desenvolvimento.

Como preparar Mudanças de café

O sucesso da **lavoura** cafeeira depende, entre outros fatores, da boa qualidade das mudas. Ainda que as mesmas apresentem bom aspecto exterior, podem apresentar problemas que só se manifestarão no futuro (doenças, "pião torto", nematóides, etc), comprometendo todo o investimento. Devido a isto, as mudas só devem ser adquiridas de viveiristas idôneos. O sistema adensado exige grande **necessidade** de mudas, o que acaba onerando muito a implantação. Uma alternativa que pode ser realizada nas pequenas propriedades é a produção de mudas pelo próprio cafeicultor, o que gera redução substancial no preço, já que a maior parte do custo de produção é formada pela mão-de-obra, podendo ser aproveitada a disponível na propriedade, principalmente a familiar. Uma opção que pode apresentar bons resultados é a instalação de um viveiro comunitário, onde pequenos agricultores de uma mesma comunidade se unem para a produção de mudas em multirão, entretanto, é fundamental o treinamento e a dedicação dos agricultores. Embora existam sistemas mais sofisticados para **produção** de mudas, como o viveiro de tubetes, será descrita a produção em saquinhos de polietileno (10 x 20 cm), por ser mais simples e requerer menor estrutura.

Semeadura direta x indireta

Basicamente existem duas formas para a produção de mudas em saquinhos: a semeadura direta e a indireta (ou transplante). Na semeadura direta, a semente é depositada diretamente no saquinho. As vantagens (em relação ao transplante) são: menor necessidade de mão-de-obra especializada; menor possibilidade de danos no sistema radicular; menores gastos com germinadores e transplante. Na semeadura indireta, a semente é plantada em germinadores com areia, para posterior transplante nos saquinhos. As vantagens são: maior uniformidade das mudas; menor necessidade inicial de irrigação; maior tempo disponível para enchimento dos saquinhos; seleção de plântulas (sementes recém emergidas) sem problemas de raiz; maior quantidade de mudas por Kg de semente; facilidade de emergência das sementes pela não ocorrência de crosta superficial (em solo argiloso). Muito se criticado o transplante, pela possibilidade de ocorrência de problemas de raiz (os quais poderão trazer conseqüências desastrosas no futuro), caso a operação não seja bem executada. Existem até estados brasileiros que proibiram esta prática, mas a solução não é eliminar o transplante e sim treinar bem os trabalhadores para que a operação seja eficiente. Mudanças provenientes de transplante (bem executado) apresentam percentual de plantas com problemas de raiz bem inferiores ao plantio direto, já que neste sistema não é possível a eliminação das plântulas com sistema radicular deficiente (raiz bifurcada, "cadeirinha", etc). Um sistema intermediário estes dois sistemas é o plantio feito com sementes pré-germinadas. Neste sistema, as sementes são colocadas para germinar entre sacos de estopa cobertos com areia, o que permite observar a germinação. Quanto a semente der início à germinação, ou seja, começar a imitar a radícula, faz-se o plantio nos saquinhos. Com este sistema consegue-se mais uniformidade de mudas sem que seja necessário o transplante.

Escolha do local

O local para instalação do viveiro deverá ser de fácil acesso mesmo em época de chuvas. Deve-se evitar baixadas, pois são mais suscetíveis à geadas. O local do viveiro deve ser bem ensolarado, drenado e arejado para evitar doenças. A água para o consumo deverá ser em quantidade suficiente e não poderá ser proveniente de rios, devido à possibilidade de contaminação por nematóides. O local deverá ser cercado para evitar a entrada de animais e pessoas estranhas.

Cobertura

A cobertura tem a função de proteger as mudas, principalmente no início, da ação do sol. Pode ser de vários materiais, sendo mais comum o uso de bambu e de telas sintéticas ("sombrite"). A cobertura deve permitir uma insolação em torno de 50%. Poderá ser alta (2,0m) ou baixa (0,6 m). A cobertura baixa é de menor custo e facilita a aclimação, já que os canteiros são cobertos individualmente (deve ser 50 cm mais larga que o canteiro). A cobertura alta permite reduzir a área do viveiro, já que os canteiros podem ser mais próximos uns dos outros, além de facilitar um pouco o manejo, pois os trabalhos são feitos em baixo da cobertura. Os canteiros deverão estar no sentido leste-oeste, estando a cobertura no sentido norte-sul.

Canteiro

Devem ter cerca de 1,10 m de largura e comprimento variável, não devendo ser muito compridos, a fim de facilitar o manejo. A distância entre os canteiros deve ser de no mínimo 60 cm. Cada metro quadrado de canteiro suporta cerca de 250 mudas.

Preparo do substrato

O substrato é a mistura que será usada para enchimento dos saquinhos. Os componentes usados no substrato são: terra, adubo orgânico, adubo químico e calcário. A terra deve ser proveniente de solos com boas características físicas, isento de nematóides (fazer análise prévia), grama seda e tiririca. Eliminar a camada superficial para reduzir a quantidade de sementes de plantas daninhas. Utiliza-se como adubo orgânico o esterco de curral curtido na proporção de 25% da mistura. Para cada metro cúbico do substrato, acrescentar 5 Kg de superfosfato simples e 1 Kg de cloreto de potássio. Em solos ácidos, deve-se acrescentar também 2 Kg de calcário dolomítico/m³. O substrato deve ser peneirado para uniformização da mistura, utilizando-se peneira malha 15 a 20 mm. Após a mistura, o substrato deve ser desinfetado para eliminação de plantas daninhas, patógenos e principalmente de nematóides (o solo deve ser isento de nematóides, a desinfecção é uma segunda garantia). Os produtos mais utilizados são o brometo de metila e o dazomet (Basamid). A desinfecção deve ser realizada com o máximo cuidado, pela possibilidade de danos nas mudas e de intoxicação humana, principalmente quando se usa o brometo de metila (este produto será proibido nos próximos anos, pois causa danos à camada de ozônio). A desinfecção do substrato é feita com auxílio de lonas plásticas, pois ocorre a emissão de gases tóxicos, devendo ocorrer uma boa vedação para que os gases não escapem (as bordas da lona podem ser vedadas com terra). O brometo de metila é apresentado em latas contendo o produto em forma gás. Para maior segurança na aplicação deste produto, recomenda-se perfurar a lata já dentro da lona plástica com o auxílio de um aplicador simples. Este aplicador é formado por um pedaço de madeira com uma ponta metálica em contato com a lata. Ao pressionar-se a lata por cima do plástico, a mesma é perfurada, deixando o produto escapar. A quantidade de substrato deve ser proporcional ao número de latas (1,75 m³ de substrato para cada lata). No caso do Dasomet, deve-se misturar o produto com o substrato na dosagem de 250 g/m³. A seguir, rega-se a

mistura e faz-se a cobertura da mesma com a lona plástica. Depois de 10 a 15 dias, retira-se a lona e faz-se um ótimo revolvimento da mistura para o completo escape dos gases. Dois a três dias após o revolvimento, deve ser feito o teste de germinação (utiliza-se sementes de alface, chicória, cenoura, fumo, etc.). Se ocorrer a germinação normal pode-se fazer a semeadura ou o transplante das mudas. Após a desinfecção do substrato, procede-se o enchimento dos saquinhos, o qual deve ser realizado com o substrato seco. A operação é realizada com auxílio de um funil feito com lata. Cada metro cúbico de substrato é suficiente para se encher aproximadamente 1.200 saquinhos.

Sementes

As sementes destinadas à produção de mudas devem ser adquiridas de produtores idôneos registrados na Secretaria Estadual de Agricultura. Para a produção de sementes à nível de propriedade (as quais só devem ser usadas em viveiros não comerciais), deve-se colher os frutos de café no estágio de cereja, de lavouras de boa origem e de características genéticas comprovadas (variedade definida). Os frutos devem ser despulpados (retirada da casca) e degomados (retirada da mucilagem), sendo esta última operação realizada através da fermentação natural da mucilagem, o que ocorre em tanques com água. A seguir, seca-se as sementes à sombra, ficando as mesmas (após a secagem) com uma película superficial chamada de "pergaminho". As sementes devem ser armazenadas e semeadas sem a retirada do pergaminho, o que poderia danificar a semente. Somente deve-se plantar sementes com idade inferior a 6 meses, pois após este período a germinação cai acentuadamente, a não ser que as mesmas sejam armazenadas em câmara fria. Também não se deve tratar as sementes com brometo de metila. Cada Kg de sementes produz em média 3.000 mudas.

- **Semeadura indireta**
 - **Germinadores**

Germinadores são estruturas contendo areia, sendo destinados à germinação e emergência das sementes de café. Podem ser feitos de diversos materiais, como madeira, tijolos ou mesmo bambu. Suas dimensões são: 1,1 m de largura, 30 cm de profundidade e comprimento variável, de acordo com a quantidade de mudas a serem produzidas. Para semeadura, distribui-se uniformemente 1,5 Kg de sementes por metro quadrado de canteiro, cobrindo-se com 1 cm de areia grossa. Para evitar o impacto das gotas de chuva e auxiliar na manutenção da umidade, sugere-se colocar sacos de estopa sobre a areia. Quando as sementes começarem a emergir, retira-se os sacos e coloca-se uma cobertura para evitar a ação direta do sol. Recomenda-se efetuar o tratamento da areia para reduzir a possibilidade de doenças. Pode ser realizado o expurgo químico, rega com produtos a base de PCNB e/ou processo físicos, como a "solarização", rega com água quente, vapor, etc. Não reutilizar a areia do germinador.

- **Transplante**

É uma operação que deve ser feita com máximo cuidado por trabalhadores qualificados, dada a possibilidade de problemas no sistema radicular, cujos efeitos só surgirão futuramente a campo. O transplante é feito quando as plântulas atingem os estágios de "palito-defósforo" ou "orelha de onça". O primeiro estágio ocorre quando a semente emerge, ficando suspensa pelo caule. O segundo é caracterizado pela "transformação" da semente (cotilédones) em duas folhas de formato arredondado. Antes do transplante deve-se cortar a raiz a uma distância de 5 a 7 cm do colo (divisa raiz/caule). Este corte tem a finalidade de retirar a extremidade da raiz, que, por ser mole, pode dobrar durante o transplante,

gerando um dos principais defeitos da muda, que é o "pião torto". Não se deve cortar muito, pois pode ocorrer o bifurcamento da raiz. Deve-se também eliminar as plântula deficientes e imergir as selecionadas em solução contendo fungicidas para prevenção de doenças (benomyl a 0,1 %). A operação do transplante é realizada com auxílio de um "chucho", que é um pequeno cilindro de madeira com a extremidade afilada. Perfura-se a terra dos saquinhos com o chucho e coloca-se a plântula no orifício. A seguir, com uma das mãos deixa-se o colo da plântula no mesmo nível da terra, e com a outra chega-se terra na raiz utilizando o próprio chucho.

○ Semeadura direta

Para a semeadura direta perfura-se a terra dos saquinhos a uma profundidade de 2 cm. Para conseguir maior uniformidade utiliza-se um chucho com um disco de madeira, limitando assim a profundidade do buraco. Deposita-se uma ou duas sementes por saquinho. Utilizando-se somente uma semente, deve-se plantar uma parte em um germinador para posterior replantio das falhas. No caso de utilizar duas sementes, posteriormente elimina-se a planta mais fraca. Para evitar a formação de crosta superficial (comum em solos argilosos), recomenda-se fechar os buracos com areia. Após o plantio, cobrem-se os saquinhos com capim seco ou sacos de estopa para manutenção da umidade e proteção contra o impacto das gotas de chuva ou irrigação, os quais devem ser retirados após o início da germinação. Mudanças provenientes de semeadura direta geralmente apresentam desuniformidade de tamanho. Devido a isto, algum tempo após a germinação, deve-se classificar as mudas pelo desenvolvimento, formando lotes homogêneos. Isto impede que as mudas maiores prejudiquem o desenvolvimento das menores.

Tratos culturais

A irrigação deve ser em quantidade suficiente para permitir o bom desenvolvimento das mudas. Após o a semeadura ou transplante a irrigação deve ser diária. Posteriormente aumenta-se o intervalo de rega até que, próximo à retirada das mudas para plantio, seja só o suficiente para as mesmas não murcarem. Para a prevenção de doenças, como ferrugem, cercosporiose e bacterioses, recomenda-se pulverizar as mudas periodicamente com fungicidas a base de cobre. Caso apareçam doenças ou pragas efetuar o tratamento químico curativo (ver o item 9 - Doenças). Deve-se evitar o excesso de adubações nitrogenadas, pois podem ocasionar crescimento desproporcional da parte aérea em relação às raízes.

Aclimação

Aclimação é a adaptação das mudas ao sol. Como as mesmas são produzidas sob cobertura, podem não suportar o plantio no campo a pleno sol. A aclimação deve ser realizada a partir do segundo par de folhas, através da retirada gradual da cobertura. Quando a cobertura é feita de bambu ou outros materiais equivalentes, raleia-se a mesma gradativamente, até deixar as mudas a pleno sol. Se a cobertura não permitir esta regulação, como é o caso das telas sintéticas ("sombrite"), faz-se a aclimação deixando as mudas tomarem sol somente durante um período do dia. Com o tempo, aumenta-se o número de horas de sol diárias, até que as mudas fiquem a pleno sol. A aclimação dura em média 30 dias.

Plantio

Antes de ir a campo, as mudas devem ser classificadas, separando e reecanteirando as menos desenvolvidas para tratamento e posterior aproveitamento. O estágio ideal para o plantio a campo são quando as mudas estiverem com 4 a 6 pares de folhas. Estágios mais avançados poderão provocar maior

dificuldade de pegamento e desenvolvimento, já que a maior quantidade de folhas não é compensada pelas raízes, as quais estão limitadas pelo saquinho.

Técnica simples para produção de mudas de café enxertadas

As mudas de café enxertadas são importantes para plantios em áreas com problemas denematóides, especialmente nas áreas com infestação por *Meloidogyne incognita*, que apresenta danos muito graves, podendo ser útil, também, no controle de *M. exigua*, pela sua ampla distribuição nas regiões cafeeiras. O método usual de enxertia em mudas de café é por garfagem em cunha, com mudas no estágio de palito-de-fósforo, exigindo muito trabalho e habilidade do enxertador, com cuidados especiais de manter as mudas em ambiente úmido, para um bom pegamento. O novo sistema de enxertia desenvolvido, bastante simples, usa a encostia de mudas (Matiello et alli, Anais do 28º CBPC, 2002, p.23).

Nas sacolinhas usuais, com substrato, são semeadas 2 sementes próximas, uma da variedade que será o enxerto e outra do porta enxerto, por exemplo, uma de Catuai e outra do robusta (Apoatã ou outros). Quando as mudinhas atingirem o estágio do 1º - 2º par de folhas, com o caule já lenhoso, faz-se a encostia das 2 mudinhas.

Faz-se um corte longitudinal no tronco de cada mudinha, cortando a casca e pouco do lenho, visando expor a região do cambio das mudas. O corte deve tirar uma porção de cerca de 1,5 cm de comprimento em cada uma das mudas e em posição semelhante. Em seguida as 2 mudas são encostadas e faz-se o amarrão usando fita própria, tipo degradável, a qual vai, com o tempo, afrouxando naturalmente, sem necessidade de desamarrar. Pode-se borrifar o enxerto com um desinfetante, como hipoclorito de sódio (água sanitária diluída) para evitar alguma infecção oportunista, porém não obrigatoriamente.

Com 20-30 dias após a enxertia pode-se fazer a desmama, ou seja, cortar a parte baixa da mudinha do enxerto e a parte alta do porta enxerto. Pode-se, também, cortar apenas a parte alta do porta enxerto, assim deixando a muda com 2 sistemas radiculares, um de arábica e outro de robusta. Atingindo o porte normal, no viveiro comum, com 4-6 pares de folhas, as mudas vão a campo. A nova técnica não exige cuidados especiais com ambiente úmido, já que as 2 mudas continuam se desenvolvendo, sem qualquer stress, pois contam com suprimento de água e nutrientes através dos seus sistemas radiculares, durante o processo de encostia e de ligação dos tecidos entre elas.

Exemplo Para o preparo de 1 m³ de substrato pode-se utilizar a seguinte composição:

800l de terra de mata ou barranco;

200l de esterco de curral curtido;

5kg de superfosfato simples;

1kg de cloreto de potássio;

2kg de calcário dolomítico.

A semeadura mais recomendável é aquela realizada de forma direta na sacola. Antes de se realizar a semeadura, deve-se deixar as sementes umedecidas, acondicionadas num saco de estopa dentro da água por 2 dias para prévia embebição. A semeadura deve ser direta consistindo da colocação de 2 sementes no centro de cada sacola a uma profundidade de 1 cm. Em seguida devem ser cobertas por uma fina camada de palha seca. Para cálculo da mão-de-obra, um homem pode fazer a semeadura direta em 2.200 sacolas por dia.

Como modelo de cálculo no planejamento para produção de mudas, tem-se à seguir um exercício como se determina as quantidades necessárias de mudas, sementes, sacolas e substrato para se efetuar um plantio de 20.000 covas de café.

- **Mudas** (plantio de 1 muda/cova com taxa de 10% de replantio)

20.000 covas x 1 muda/cova = 20.000 mudas

20.000 mudas + 10% replantio = 20.000 + 2.000 = **22.000 mudas**

- **Sementes** (1kg de sementes = 4.000 sementes, semeando 2 sementes/ sacola)

1kg = 4.000 sementes ÷ 2sementes/sacola = 2.000 mudas

22.000 mudas ÷ 2.000 mudas = **11kg sementes**

- **Sacolas** (mudas de meio ano com 10% de reserva de sacolas)

22.000 sacolas + 10% reserva = 22.000 + 2.200 = **24.200 sacolas**

- **Substrato** (em média 1m³ de substrato enche 1.200 sacolas)

1.200 sacolas P 1m³ substrato

24.200 sacolas ÷ 1.200 @ **20m³ substrato.**

Implantação do cafezal

Preparo do terreno: Solo argiloso com culturas anuais: uma aração e uma gradagem.

Solo arenoso: uma aração e uma gradagem com cuidado ou rebaixar a cultura (rolo-faca ou roçadeira) e sulcar apenas onde serão as linhas de café(em nível). Esta vegetação evita a erosão no período de chuvas e deve ser eliminada nas secas. Calagem Em lavouras formadas aplicar calcário para elevar a saturação por bases a 50% e o teor de magnésio a um mínimo de 4mmolc/dm³. Na formação de lavouras elevar a saturação por bases para 70%. Além da calagem total distribuir 400 g por metro de sulco de calcário calcinado.

Adubação

De plantio: Seguindo a recomendação conforme análise do solo. É importante misturar bem os adubos com a terra dos sulcos por ocasião do plantio, para evitar problemas de salinidade com o cloreto de potássio e de toxicidade com o boro. Após o pegamento das mudas, aplicar 4g/cova de N, repetindo em intervalos de 30 dias, até o fim do período chuvoso. De Formação: No segundo ano, aplicar quatro vezes de 8 g/cova de N, com intervalos de 45 dias (setembro a março) Repetir a adubação potássica de plantio, parcelando juntamente com o nitrogênio. O adubo deve ser aplicado, em cobertura, ao redor das plantas. De produção: Aplicar adubos minerais, a partir do terceiro ano agrícola, em função do teor de N nas folhas, dos teores de P, K, B, Mn e Zn revelados pela análise de solo e da produtividade esperada.

Plantio

Atualmente são indicados dois sistemas de plantio: Sistema de livre crescimento.

Sistema adensado.

Proporciona maior produção por área, mas há limitação para tratos culturais mecanizados e a partir de certa idade a lavoura necessita ser podada ou ter ruas eliminadas, devido ao fechamento. Sistema de livre crescimento: Variedades

Espaçamento entrelinhas (m)

Espaçamento entre covas (m)

Número de mudas na cova

Preparo das covas:

O terreno é sulcado no espaçamento que será usado. Nos sulcos marcam-se as covas nas distâncias desejadas com o uso de um enxadão.

Modo, época de plantio e tipo de muda:

O plantio deve ser efetuado no período chuvoso, com solo úmido. Dependendo do número de mudas a serem plantadas na cova abre-se uma ou duas covetas, distanciadas em torno de 15 a 20 cm uma da outra. Retirar os recipientes das mudas e plantá-las ao nível do solo. Utilizam-se mudas bem acostumadas ao sol, com cinco pares de folhas, colocando-se, na mesma cova, mudas do mesmo tamanho.

Plantio em nível: É ponto primordial na implantação. Cuidar para não deixar ruas mortas no meio do talhão. Deixar carregadores em nível a cada 8 a 15 ruas de café, dependendo da declividade do terreno. Deixar carregadores em pendente a cada 50-70 covas. Terraços: Sempre que necessário usar terraços em nível para controlar a erosão.

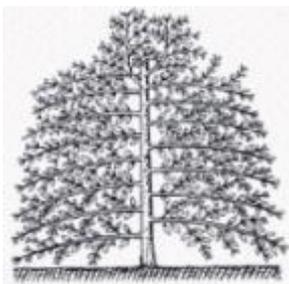
Tratos culturais Capinas: É necessário manter o cafezal totalmente limpo na época da seca. (abril-maio a agosto-setembro) As capinas podem ser manuais, mecânicas e químicas. Capinas manuais: São feitas com enxadas a cada 30 a 45 dias. Estão se tornando inviáveis. Capinas mecânicas: Usa-se o cultivador de enxadinhas, roçadeiras etc. Evitar as grades de discos e enxadas rotativas. É prática recomendável manter o meio da rua roçado e limpo com enxadinhas próximo às covas. Capinas químicas: A aplicação pode ser feita na época das chuvas, com as vantagens de menor gasto com mão-de-obra, não prejudica as raízes e, quando bem aplicadas facilitam a colheita. Os herbicidas de ação residual devem ser aplicados apenas uma vez por ano, por ocasião da arruação. Os de contato ou translocação podem ser aplicados várias vezes durante o período recomendado, evitando-se apenas atingir as folhas do cafeeiro.

Em lavouras novas, com menos de dois anos de idade, devemos tomar cuidados especiais na aplicação de herbicidas.

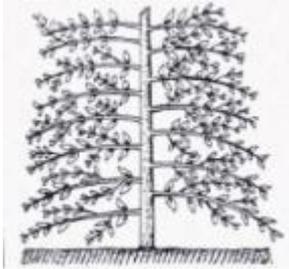
Arruação: Ou coroação, é feita antes da colheita e consiste em limpar o chão embaixo da “saia” e próximo aos cafeeiros para evitar perder o café que cair no chão. Pode ser feita manualmente com rastelos ou mecanicamente com arruadores. :

Esparramação: É a operação inversa à arruação. É realizada após a colheita e consiste em esparramar uniformemente no terreno os cordões (leiras) ou montes.

Fechamento e poda: O fechamento das lavouras de café, devido a uma série de fatores, tem como agravantes a diminuição da produção dos cafeeiros e a criação de um ambiente favorável ao ataque da broca-do-café e da ferrugem. Sua correção pode ser através de três tipos de podas: Decote, Recepta e esqueletamento
Decote: Consiste no corte da planta a uma altura de mais ou menos 1,50 m do solo e é recomendado para plantas em início de fechamento, quando ainda não perderam a “saia”. Deve ser realizado logo após a colheita, sendo conveniente, posteriormente efetuar-se uma seleção dos brotos.

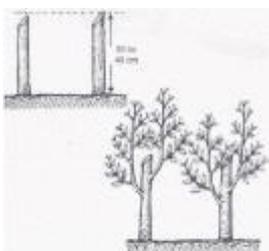


Decote com a Condução de Brotação



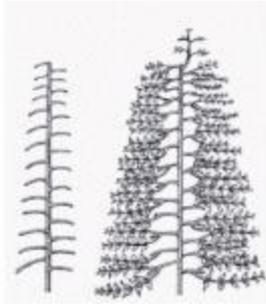
Decote

Recepta: Consiste no corte da planta a uma altura de mais ou menos 40 cm do solo, sendo recomendada para plantas em estágio adiantado de fechamento, já com intensa perda de “saia”. O corte deve ser em bisel ou inclinado. A época mais indicada é também logo após a colheita, devendo-se posteriormente, ser feita uma seleção e condução da brotação.



Recepta baixa: a em ramos - palmões (esquerda) e após a rebrota (direita).

Esqueletamento: Consiste no desgalhamento lateral da planta, deixando-se o tronco ou haste principal com os ramos laterais apenas com 30 a 40 cm de comprimento. Quando a planta estiver muito alta corta-se a parte apical (decote) a mais ou menos 1,70 m. É recomendado para cafeeiros em início de fechamento e que possuam bastantes ramos laterais, a fim de que haja uma grande brotação a partir dos mesmos.



Poda lateral ou esqueletamento (esquerda) e após a brotação (direita)

Pragas e doenças do cafeeiro

A praga mais importante no país é o Bicho Mineiro (*Perileucoptera coffeella*), seguindo-se a Broca (*Hypothenemus hampei*) e os nematóides (*Meloidogyne incognita*, *M. exigua* e *M. paranaensis*). Em segundo plano situam-se pragas mais ocasionais, como os ácaros, as cochonilhas, a mosca das raízes, as cigarras e as lagartas. As condições mais comuns associadas à gravidade de pragas na cafeicultura brasileira são: Clima seco – baixa umidade, alta insolação e altas temperaturas – problemas com bicho mineiro e ácaros; Lavouras adensadas, sombreadas ou em faces sombrias – problemas com a broca;

Lavouras de café conillon (robusta), em áreas quentes – problemas com a broca;

Lavouras novas ou em espaçamento abertos – problemas com bicho mineiro e ácaros;

Lavouras implantadas em áreas de solos de arenito, principalmente em área antes com café – problemas com nematóides e cochonilhas de raízes; Lavouras em áreas com matéria orgânica e zonas frias – problemas com mosca das raízes; Áreas próximas a matas – problemas com cigarras.

BICHO MINEIRO *Perileucoptera coffeella* Na fase adulta é uma pequena mariposa de coloração branco-prateada. No final da tarde, coloca os ovos na parte superior das folhas. Com a eclosão dos ovos as larvas passam a alimentar-se do tecido existente entre as duas epidermes da folha, formando áreas vazias (“minas”), o que caracteriza o nome de praga.

Temperaturas médias elevadas e grandes períodos de estiagem são condições climáticas que favorecem a evolução dessa praga. Os danos causados ao cafeeiro se referem à redução da área foliar fotossintética e queda de folhas, com reflexos no pegamento da florada e portanto na produção do ano seguinte e na longevidade da planta. A desfolha sempre se dá do topo para a base da planta. **CONTROLE:** O controle pode ser cultural, biológico ou químico.

Controle cultural: É feito através de capinas oportunas, adubação racional, conservação do solo, espaçamentos adequados e uso racional de fungicidas cúpricos. **Controle biológico:** Feito através de inimigos naturais do bicho mineiro: parasitas e predadores. Os parasitas proporcionam um controle do bicho mineiro entre 18 e 35%. Os predadores são vespas e controlam o bicho mineiro entre 3 e 69%. **Controle químico:** Pode ser realizado através de dois sistemas básicos: pulverização foliar e aplicação via solo. a) Pulverização foliar: Uso de produtos inseticidas organo-fosforados, carbamatos, derivados de uréia, piretróides ou suas misturas. b) Aplicação via solo: Uso de produtos organofosforados ou carbamatos, formulados em grânulos e incorporados ao solo.

BROCA DO CAFÉ *Hypothenemus hampei*

O inseto na fase adulta é um pequenino besouro de cor escura e brilhante. A fêmea fecundada perfura o fruto na região da coroa até atingir a semente onde faz uma pequena galeria onde realiza a postura. As lavras nascidas, ao se alimentarem, vão destruir parcial ou totalmente a semente. A broca ataca o grão do café em vários estádios de desenvolvimento: preferencialmente o verde (chumbão), o maduro e o seco. Algumas condições favorecem a evolução da praga como: a antecipação do período chuvoso,

floradas precoces, colheita anterior mal feita, lavouras com problemas de fechamento, espaçamentos reduzidos, fundos de grotas, terrenos mais úmidos, lavouras sombreadas, terrenos de exposição voltada para leste ou sul e também lavouras próximas a terreiro ou cafezais abandonados. Os prejuízos causados pela broca podem ser assim relacionados: Derrubada de frutos verdes (chumbinhos ou chumbões);

Perda de peso;

Depreciação do tipo do café. É proibida exportação de café com mais de 10% de broca;

Depreciação da bebida;

Redução do preço do produto;

Redução na colheita. Controle: Uma colheita bem feita sem deixar frutos no chão e na árvore ajuda no controle. O controle químico é feito através de duas ou três pulverizações, com intervalos de vinte dias. Os inseticidas devem ser aplicados no período de “trânsito” da broca, ou seja, na época em que as fêmeas abandonam os frutos remanescentes da safra anterior para atacar os frutos da nova safra. Isto ocorre geralmente entre novembro e janeiro.

São pragas que aparecem devido a desequilíbrio na população de inimigos naturais provocados por fatores climáticos, mau uso dos defensivos agrícolas ou proximidade do cafezal de culturas suscetíveis ao ataque. Esses fatores promovem um aumento substancial na população de lagartas que por sua voracidade causam grandes prejuízos ao cafeeiro. Elas se alimentam de folhas, pontas de ramos e casca de plantas jovens, provocando desfolha e até morte de plantas.

O controle das lagartas pode ser feito através de inseticidas químicos ou inseticidas biológicos como o *Bacillus thuringiensis* (Dipel PM: 250- 500 g/ha) e mais comumente através de inseticidas piretróides usados nas mesmas dosagens recomendadas para o controle do bicho mineiro. O controle deve ser praticado somente nos casos de ataque significativo ou em focos, pois em ataques leves o controle natural é suficiente para manter a praga em equilíbrio.

COCHONILHAS DA PARTE AÉREA

Elas atacam esporadicamente o cafeeiro sob condições climáticas favoráveis. As mais comumente encontradas são: • Cochonilha verde - *Coccus viridis*

• Cochonilha parda - *Saissetia coffeae*

- Cochonilha de cadeia - *Cerococcus catenarius*
- Cochonilha branca - *Planococcus citri*
- Cochonilha de placa - *Orthezia praelonga*

Os ataques dessa praga são sempre localizados, nunca atingindo a lavoura toda.

As cochonilhas verde e parda são encontradas nos ramos e folhas novas ao longo da nervura principal. O controle pode ser feito com um inseticida fosforado, em mistura com um óleo emulsionável a 1-1,5 %. Como as cochonilhas iniciam seus ataques em reboleiras, as pulverizações para o seu controle devem se restringir somente às áreas atacadas e pequena área adjacente.

COCHONILHA DA RAIZ *Dysmicoccus cryptus*

Ataca as raízes do cafeeiro em pequenas reboleiras dispersas pela lavoura aumentando rapidamente se medidas de controle não forem efetuadas a tempo. Sua ocorrência é mais facilmente percebida nos meses mais secos do ano. O ataque causa amarelecimento das plantas, semelhante ao ataque de nematóides, e a existência de uma fenda no solo e montes de terra ao redor do tronco por onde ocorre o trânsito de formigas que vivem em simbiose com essa praga e promovem o alastramento do ataque aos cafeeiros vizinhos. **CONTROLE:** O melhor controle é feito através do uso de fosfina (Gastoxin, Phostec), colocado ao redor do tronco das plantas, a 20 cm de profundidade, por meio de um cano de ½ polegada. Como o produto é fumigante, deverá ser aplicado na época da seca. O controle também poderá ser feito através de inseticidas granulados sistêmicos indicados para o controle do bicho mineiro, nas dosagens superiores, aplicado durante o período chuvoso. Também poderão ser usados inseticidas sistêmicos líquidos diluídos em água e aplicados sob a saia dos cafeeiros. As cigarras do gênero *Quesada* são maiores e causam danos mais graves ao cafeeiro. A sua revoada acontece no período de agosto a dezembro. As outras espécies são menores, e a sua revoada acontece no período de novembro a março. As fêmeas, colocam os ovos no interior dos ramos do cafeeiros. Um mês depois nascem as ninfas, que caem no solo onde penetram, fixando-se nas raízes do cafeeiro, sugando a seiva das raízes. Essas ninfas vivem no solo cerca de 12 meses ao fim dos quais saem do solo por meio de orifícios indo se fixar nos troncos até se transformarem novamente em adultos, recomeçando o seu ciclo evolutivo. O controle químico é o mais eficiente. Deve ser feito através do uso de inseticidas líquidos ou granulados sistêmicos de solo, como foi recomendado para o controle da cochonilha da raiz. A época da aplicação é muito importante para o sucesso do controle. Para as espécies do gênero *Quesada* controlar de setembro até dezembro. Para as espécies menores o controle deve ser de dezembro a março. Iniciar o controle quando se constatar a presença de aproximadamente 15 a 20 ninfas por cova de café. Importante: a eficiência depende da umidade do solo. Na ocasião da aplicação o solo deverá estar livre de ervas daninhas.

ÁCAROS ÁCARO VERMELHO *Oligonychus ilicis*

O ataque ocorre geralmente em “reboleiras” e as plantas atacadas se apresentam com as folhas de coloração bronzeada, sem brilho, observando-se finas teias tecidas na face superior das folhas. Se não houver controle poderá tomar a lavoura toda.

ÁCARO BRANCO *Polyphagotarsonemus latus*

As folhas atacadas ficam recurvadas e encrespadas pelo crescimento desuniforme do limbo foliar, evoluindo para necroses, fendas e rasgaduras: folhas deformadas e ásperas. Há pequena queda e redução do tamanho de folhas.

ÁCARO PLANO OU ÁCARO DA LEPROSE *Brevipalpus phoenicis*

Este ácaro é vetor do patógeno da mancha anular, causada por vírus Coffee Ringspot Virus (CoRSV). Nas folhas aparecem manchas cloróticas em forma de anéis concêntricos e manchas estreitas alongadas junto às nervuras, que podem ficar necrosadas. Nos frutos essas manchas se tornam deprimidas e há deformação do pericarpo. Aparecem lesões em forma de cortiça.

Controle

Para o ácaro vermelho podem ser usados acaricidas específicos ou inseticidas comumente usados contra o bicho mineiro. Para o ácaro branco o produto mais usado é o endosulfan. Fazer uma aplicação no início do ataque e repetir, se necessário vinte a trinta dias após. Para o ácaro da leprose são indicados acaricidas usados para a mesma praga em citrus. Duas ou três aplicações são necessárias, de novembro a março devendo-se usar pulverizações em alto volume.

NEMATÓIDES

Espécies mais frequentes: *Meloidogyne exigua*; *Meloidogyne coffeicola*; *Meloidogyne incógnita*, Outras: *Meloidogyne paranaensis*; *Meloidogyne goeldii*; *Meloidogyne hapla*; *Pratylenchus brachyurus*; *Pratylenchus coffeae*

Causa sérios prejuízos aos cafeeiros, desde mudas até plantas adultas. O controle deve ser preventivo, pois o químico só apresenta resultados eficientes no tratamento dos substrato para as mudas. Medidas preventivas: Cafezal novo só em áreas com mais de 2 anos sem café.

No cafezal adulto controlar uso de implementos, trânsito de animais e enxurradas.

Usar variedades resistentes e/ou tolerantes (enxertia do arábica sobre o IAC Apatã resistente ao *M. incógnita*).

Doenças do cafeeiro

Nas condições da cafeicultura brasileira a doença mais grave é a ferrugem, causada pelo fungo *Hemileia vastatrix*, em seguida vem a cercosporiose (*Cercospora coffeicola*) e a seca de ramos causada pelo ataque de *Phoma* e *Ascochyta*. Com menor importância, tem-se, ainda, a bacteriose Mancha Aureolada e a Leprose (virose). A combinação de condições climáticas (macro e micro) e de manejo dos cafezais favorece a ocorrência das doenças, da seguinte maneira: Lavouras adensadas, fechadas ou sombreadas – maior ataque de ferrugem.

Lavouras novas, muito abertas, em solos pobres ou com adubação insuficiente e em regiões mais quentes – problemas mais graves com cercosporiose. Áreas frias e úmidas, batidas por ventos frios – problemas com Phoma, Ascochyta e Pseudomonas. Lavouras com alta carga pendente – problemas com ferrugem e cercosporiose.

FERRUGEM ALARANJADA *Hemileia vastatrix*

Causa a debilidade do cafeeiro tornando-o mais suscetível a outras pragas e doenças, superbrotamento no caule e acinturamento, o que exige desbrotas constantes. Há prejuízo na longevidade da planta. Resumo de danos: Queda precoce das folhas -redução da produção da próxima safra.

Seca de ramos ponteiros e laterais - redução da vida útil da planta.

Quebra da produção - correlação negativa entre a intensidade de ataque e a produção do ano seguinte. Acentua o ciclo bienal de produção do cafeeiro. CONTROLE: O controle pode ser químico ou através de variedades resistentes.

CERCOSPORA OU MANCHA DO OLHO PARDO *Cercospora coffeicola*

Ela ataca folhas e frutos, causando prejuízos em viveiros e cafezais já instalados, principalmente lavouras jovens plantadas no final do período chuvoso (início da seca) e que produziram muito na primeira safra. Diversas condições favorecem o ataque dessa doença como: baixas temperaturas,

alta umidade, ventos frios, excesso de insolação, nutrição desequilibrada ou deficiente (principalmente nitrogênio), sistema radicular pouco desenvolvido (causado por adensamento de solo ou “pião torto”), deficiências hídricas severas, etc. Controle: Manter o cafezal em boas condições nutricionais (equilíbrio). Controle químico com produtos específicos.

MANCHA AUREOLADA *Pseudomonas garçae*

Bacteriose que pode afetar, principalmente, folhas e ramos. A penetração ocorre normalmente por ferimentos. (ventos frios e constantes causando atrito entre folhas e ramos) Controle: Evitar o plantio em faces assoladas por ventos, ou usar quebra ventos. Pulverizações com fungicidas cúpricos associadas a adubos fosfatados (MAF 1%), ajudam em um melhor controle.

Anomalia que tem ocorrido com certa freqüência em cafezais, sendo sua incidência atribuída a uma série de fatores que pode agir isolada ou conjuntamente: Inverno chuvoso, Variações de temperatura, Insolação excessiva, Estiagens, Desequilíbrio nutricional (solo pobre ou falta de adubo). Ataques de fungos como o Colletotrichum e Phoma, ou bactérias, podem ocasionar também a seca-dos-ponteiros.

A granação dos frutos é prejudicada, há desfolha ocasionando maior número de grãos pretos e chochos, afetando inclusive, a produção do ano seguinte. Normalmente o ataque aparece em reboleiras, afetando plantas com três a quatro anos de idade. Como medidas preventivas, devem-se: instalar lavouras em áreas não sujeitas a ventos frios,

evitar plantio em solos rasos ou excessivamente argilosos, manter equilíbrio nas adubações e controlar pragas e doenças. O controle químico pode ser tentado fazendo-se pulverizações dos focos com produtos específicos.

Colheita do Café

O início e o fim são bastante variáveis e dependem: Altitude; Condições climáticas locais; Número de floradas; Etc.

Tipos de colheita: Existem inúmeros tipos de colheitas, os mais usuais são: Derrixa no chão; Derrixa no pano; Colheita a dedo ; Colheita mecânica Derrixa no chão: É a mais comum. Os frutos são derrubados diretamente no chão. O processo de colheita: Arruação: Varrição: recolher o café caído antes da colheita. Derrixa: derrubar os frutos ao chão. Rastelação: levantar os frutos com rastel ou vassoura. Abanação: separar com peneiras os detritos rastelados junto com o café.

Só iniciar a colheita com baixa percentagem de grãos verdes (desde que não haja acentuada queda de frutos secos). Rastelas e abanar no mesmo dia da derrixa.(evitar grãos ardidos e pretos) . Transportar para as instalações de preparo no mesmo dia (não pernoitar ensacado ou amontoado para evitar fermentações).

Derrixa no pano: É feita a arruação e a varrição antes da colheita.Derruba-se os frutos em panos ou plásticos colocados embaixo do cafeeiro. Proporciona produto de melhor qualidade.

Colheita a dedo: Colhe-se apenas os frutos maduros, recolhendo-se em peneiras ou cestos. É uma operação cara, pois necessita de inúmeros repasses. No Brasil, praticamente só é utilizada pelos produtores de sementes.

Colheita mecânica: Existem três tipos de colhedoras: Uma anda a “cavaleiro” sobre a linha e realiza todas as operações, da derrixa até abanação e ensaque. Outra acoplada ao trator, anda a “cavaleiro” sobre a linha mas só derrixa o café no chão. A terceira acoplada ao trator só derrixa metade da linha.

O preparo do café após a colheita: Pode ser feito por: via úmida ou via seca. Via úmida: O café é colocado nos lavadores para eliminar as impurezas e é feita a separação do café seco ou bóia do verde ou cereja. O café bóia é então seco em terreiros ou em secadores. O verde e cereja podem sofrer uma seca em terreiros ou serem encaminhados para o despulpamento. Neste momento o verde é eliminado do processo e levado para secar separadamente.

Despulpamento: Retirada da polpa ou mucilagem do café cereja (despulpadores mecânicos). Após, já em pergaminho, o café é colocado a fermentar em tanques apropriados e a seguir lavado em água corrente e levado para secar. Depois de despulpado em vez de ir para o tanque de fermentação, poderá ser levado a secar diretamente no terreiro, inicialmente em camadas bem finas, quando teremos o café denominado “cereja descascada”.

Via seca: O café também pode ser lavado, sendo os cafés bóia, verde e cereja secados depois, separadamente, em terreiros. Podem ser também encaminhados direto da lavoura para seletores especiais que fazem a limpeza e separação do café.

Secagem do café

A secagem correta é fator de importância na obtenção de um produto de boa qualidade. Separar os lotes em produtos homogêneos.

O terreiro deve possuir declive de 1 a 1,5% Piso de tijolo, concreto ou asfalto.(sistema de drenagem). Nos primeiros dias esparramar em camadas de 3 a 5 cm de espessura. Revolver várias vezes ao dia.

À tarde enleirar em camadas de 20 a 30 cm de altura no sentido do declive do terreno. A medida que vai secando se esparrama em camadas mais espessas. No final da tarde cobrir com lona.Deve-se evitar que tome chuva. Secar até 1 a 12% de umidade (quando 1 litro de café coco pesar 420 gramas).

Com a utilização de secadores mecânicos se reduz a área do terreiro em 60% e o tempo de secagem em 40 a 60%. Também deve-se pré-secar no terreiro por 3 a 4 dias. Não ultrapassar 45º C na massa de café.
Armazenamento do café

O café em coco pode ser armazenado em tulhas com paredes revestidas de madeira (má condutor de calor). Teor de umidade em torno de 1%. A capacidade de armazenamento geralmente para guardar 1/3 da safra. Beneficiamento do café

É a operação que separa a polpa seca do grão de café. Deve ser feita quando o café estiver para ser vendido (o café em coco ou pergaminho conserva a qualidade do grão durante meses, em temp. máximas de 20º C e umidade relativa perto de 65%, mantendo-se com 1 a 12% de umidade por tempo indefinido). Operações do beneficiamento:

Limpeza-bica-de-jogo

Catador de pedras

Descascamento-descascador

Classificação-classificador

Para se obter 1 kg de café beneficiado são necessários 2kg ou 4 litros de café em coco. No café despulpado a relação é de 20% de palha e 80% de café beneficiado. Classificação do Café É assunto muito especializado e extenso. Em linhas gerais o café beneficiado brasileiro tem sua qualidade determinada por duas fases distintas: Classificação por tipos ou defeitos

Classificação pela qualidade

São sete tipos decrescentes de 2 a 8, onde são avaliados os seguintes defeitos:

Grãos imperfeitos ou as impurezas, como pretos, verdes, ardidos, chochos, malgranados, quebrados, brocados, cascas, paus, pedras, coco, marinho. O grão preto é o padrão dos defeitos ou “defeito capital”. O tipo 4 é chamado de “tipo base” e apresenta 26 defeitos.

Na classificação pela qualidade consideram-se: -Fava: Graúda, boa, média, miúda

-Peneira: Chato e moca, cada qual com sua numeração.

-Aspecto: Bom, regular, mau

-Cor: Verde-cana, verde-azulado, verde-claro, esverdeado, amarelo-claro, cor-de-palha, chumbado, barrento, etc. -Seca: Boa, regular, má

-Preparo: Terreiro, despoldado

-Torração:

-Café de terreiro: fina, boa, regular e má

-Café despoldado: característica e não característica

-Bebida: Estritamente mole, mole, apenas mole, duro, riado, rio.

Cultivo do Café Orgânico

O cultivo de café orgânico segue regras próprias do sistema orgânico de produção cujo mercado interno e externo vem se expandindo muito rapidamente. Abre-se assim novas perspectivas na economia rural brasileira principalmente para os pequenos produtores. Espera-se que o documento contribua para a divulgação do cultivo do café orgânico no país e também atenda a demanda de estudantes, produtores e pesquisadores que atuam na área de agricultura orgânica e agroecologia. Agricultura orgânica é o sistema de manejo sustentável da unidade de produção com enfoque sistêmico que privilegia a preservação ambiental, a agrobiodiversidade, os ciclos biogeoquímicos e a qualidade de vida humana. A agricultura orgânica aplica os conhecimentos da ecologia no manejo da unidade de produção, baseada numa visão holística da unidade de produção. Isto significa que o todo é mais do que os diferentes elementos que o compõem. Na agricultura orgânica, a unidade de produção é tratada como um organismo integrado com a flora e a fauna. Portanto, é muito mais do que uma troca de insumos químicos por insumos orgânicos/biológicos/ecológicos. Assim o manejo orgânico privilegia o uso eficiente dos recursos naturais não renováveis, aliado ao melhor aproveitamento dos recursos naturais renováveis e dos processos biológicos, à manutenção da biodiversidade, à preservação ambiental, ao desenvolvimento econômico, bem como, à qualidade de vida humana. A agricultura orgânica fundamenta-se em princípios agroecológicos e de conservação de recursos naturais. O primeiro e principal deles, é o do RESPEITO À NATUREZA. O agricultor deve ter em mente que a dependência de recursos não renováveis e as próprias limitações da natureza devem ser reconhecidas, sendo a ciclagem de resíduos orgânicos de grande importância no processo. O segundo princípio é o da DIVERSIFICAÇÃO DE CULTURAS que propicia uma maior abundância e diversidade de inimigos naturais. Estes tendem a ser polí-fagos e se beneficiam da existência de maior número de hospedeiros e presas alternativas em ambientes heterogêneos (Risch et al, 1983; Liebman, 1996). A diversificação espacial, por sua vez, permite estabelecer barreiras físicas que dificultam a migração de insetos e alteram seus mecanismos de orientação, como no caso de espécies vegetais aromáticas e de porte elevado (Venegas, 1996). A biodiversidade é, por conseguinte, um elemento-chave da tão desejada sustentabilidade. Outro princípio básico muito importante da agricultura

orgânica é o de que o SOLO É UM ORGANISMO VIVO. Desse modo o manejo do solo privilegia práticas que garantam um fornecimento constante de matéria orgânica, através do uso de adubos verdes, cobertura morta e aplicação de composto orgânico que são práticas indispensáveis para estimular os componentes vivos e favorecer os processos biológicos fundamentais para a construção da fertilidade do solo no sentido mais amplo. O quarto e último princípio é o da INDEPENDÊNCIA DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO em relação a insumos agroindustriais adquiridos altamente dependentes de energia fóssil que oneram os custos e comprometem a sustentabilidade. Na agricultura orgânica os processos biológicos substituem os insumos tecnológicos. Por exemplo, as práticas monoculturais apoiadas no uso intensivo de fertilizantes sintéticos e de agrotóxicos da agricultura convencional são substituídas na agricultura orgânica pela rotação de culturas, diversificação, uso de bordaduras, consórcios, entre outras práticas. A baixa diversidade dos sistemas agrícolas convencionais os torna biologicamente instáveis, sendo o que fundamenta ecologicamente o surgimento de pragas e agentes de doenças, em nível de danos econômicos (USDA, 1984; Montecinos, 1996; Pérez & Pozo, 1996). O controle de pragas e agentes de doenças e mesmo das plantas invasoras (na agricultura orgânica essas espécies são consideradas plantas espontâneas) é fundamentalmente preventivo.

A adubação do cafeeiro deve ser planejada de acordo com as análises do solo e dos tecidos foliares e as quantidades variam em função da idade da planta e do tipo de adubo usado, das perdas de nutrientes que venham a ocorrer, entre outros aspectos. Na agricultura orgânica não é permitido o uso de determinados fertilizantes químicos, de alta concentração e solubilidade, tais como uréia, salitres, superfosfatos, cloreto de potássio e outros. A matéria orgânica é considerada fundamental para a manutenção das características físicas, químicas e biológicas do solo. A matéria orgânica provoca mudanças nas características físicas, químicas e biológicas do solo, aumentando a aeração e a retenção de umidade. Do ponto de vista físico, a matéria orgânica melhora a estrutura do solo, reduz a plasticidade e a coesão, aumenta a capacidade de retenção de água e a aeração, permitindo maior penetração e distribuição das raízes. Quimicamente, a matéria orgânica é a principal fonte de macro e micronutrientes essenciais às plantas, além de atuar indiretamente na disponibilidade dos mesmos, devido à elevação do pH; aumenta a capacidade de retenção dos nutrientes, evitando perdas. Biologicamente, a matéria orgânica aumenta a atividade dos microorganismos do solo, por ser fonte de energia e de nutrientes (Kiehl, 1981; 1985). Uma forma eficiente e relativamente barata de se elevar o teor de matéria orgânica dos solos é por meio da adubação verde e da adição de adubos orgânicos. Muitos produtos que podem ser utilizados como adubo orgânico são produzidos nas próprias unidades de produção, como os esterco, camas de aviário, palhas, restos vegetais e compostos. Resíduos da agroindústria também podem ser usados e nessa categoria estão incluídas as tortas oleaginosas (amendoim, algodão, mamona, cacau), borra de café, bagaços de frutas e outros subprodutos da indústria de alimentos, resíduos das usinas de açúcar e álcool (torta de filtro, vinhaça e bagaço de cana) e resíduos de beneficiamento de produtos agrícolas.

O agricultor deve selecionar o tipo de adubação em função da disponibilidade local, levando em consideração principalmente a distância da fonte até o local onde será utilizado, visto que a despesa com transporte pode elevar os custos ou até inviabilizar a atividade. A facilidade de decomposição desses materiais depende da relação carbono:nitrogênio (relação C:N), que significa a proporção de carbono contida no material em relação ao nitrogênio. O valor ideal está em torno de 30:1. Quanto menor o valor desta relação, mais fácil será a sua decomposição. Materiais ricos em nitrogênio, tais como os esterco e palha de leguminosas são os que possuem menores valores dessa relação, que variam entre 20:1 e 30:1, enquanto nas palhadas esta relação varia de 35:1 até 100:1.

O fósforo é um nutriente importante para o desenvolvimento do cafeeiro que, no entanto, é uma cultura eficiente no uso de fosfato de fontes naturais. Para correção do nível de fósforo são recomendados: termofosfatos, fosfato de rocha natural, ou mesmo a farinha de osso. Deve-se atentar para a possibilidade de contaminação por metais pesados quando do uso de escórias ou mesmo pó de rocha, preferindo sempre fontes comprovadamente isentas de contaminações indesejáveis.

O potássio é o nutriente mais importante para o cafeeiro por estar relacionado com os processos de frutificação e de defesa natural das plantas (Guimarães et al., 2002). As fontes de potássio recomendadas na agricultura orgânica são as cinzas vegetais, a casca de café, a vinhaça, o sulfato de potássio e o sulfato duplo de potássio e magnésio.

Nos solos brasileiros é comum haver deficiência de alguns micronutrientes. Esses elementos são importantes não só pelo seu papel no metabolismo das plantas como também por suas relações com os mecanismos de defesa das plantas. De acordo com Guimarães et al. (2002), nas condições brasileiras, zinco, boro e cobre estão entre os micronutrientes mais importantes para o cafeeiro e as fontes recomendadas incluem o pó de basalto, os sulfatos, algas marinhas e os biofertilizantes, onde estes nutrientes estão na forma complexada com a matéria orgânica. A monitorização constante do estado nutricional do cafeeiro é a chave para o desenvolvimento de plantas saudáveis e produtivas.

Estercos

Encontram-se nessa categoria os esterco provenientes de bovinos, eqüinos, caprinos, suínos, ovinos, aves e coelhos, cuja composição química varia com o sistema de criação, a idade do animal, a raça e a alimentação. É recomendável que a cafeicultura orgânica seja integrada à atividade animal, a fim de reduzir os custos de produção. Neste caso, a atividade animal deve ser realizada conforme as regras estabelecidas pela agricultura orgânica de acordo com a regulamentação da Lei 10.831/2003. No caso de esterco obtido de fora da propriedade, o produtor deve estar atento à origem do mesmo, especialmente quanto à presença de aditivos químicos e/ou estimulantes, hormônios, medicamentos, sanitizantes e resíduos de alimentos não permitidos. É recomendável que o produtor antes de utilizar o esterco, discuta com a certificadora as restrições específicas do mercado comprador. O esterco deve ser preferencialmente compostado, ou então, deve ser estabilizado ou curtido (envelhecido naturalmente por um período de pelo menos 6 meses). As Boas Práticas Agrícolas recomendam o uso do esterco compostado ou estabilizado por um período longo de tempo com adição de calcário (Neves et al., 2004b). Essas recomendações objetivam o uso seguro do esterco na produção por possibilitarem a eliminação de microrganismos patogênicos que porventura existam. Além disso, reduzem a presença de sementes de plantas espontâneas e a fitotoxicidade.

Composto

Chamamos de composto o adubo orgânico proveniente da compostagem, uma prática milenar de estabilização de esterco e outros resíduos orgânicos.

Para produzir um composto seguro em relação aos microrganismos potencialmente patogênicos é preciso que sejam observados os seguintes aspectos:

- As pilhas devem ser reviradas e misturadas a cada 7-8 dias, no mínimo 5 vezes durante o processo.
- A temperatura deve se manter entre 55 e 70°C durante pelo menos nos primeiros 15 dias (Kiehl, 1985).

Durante a compostagem, escorre um líquido escuro das pilhas, denominado chorume. Este material, se possível, deve ser recolhido e retornado à pilha, pois representa excelente fonte de nutrientes. Após cerca de 50 dias, normalmente, o composto está pronto para ser usado.

Bokashi

Bokashi significa composto orgânico em japonês. É obtido da fermentação de farelos com o auxílio de microrganismos. O Bokashi pode ser preparado na propriedade de acordo os ingredientes utilizados podem variar de acordo com a disponibilidade de cada região.

O produto pode ser aplicado nas covas, sob a saia do cafeeiro ou nas ruas. No caso de aplicação manual, deve-se tomar cuidado de destorroar para quebrar os torrões grandes antes de aplicar no solo.

A quantidade de Bokashi a ser aplicada varia em função do histórico e da análise do solo. O Bokashi possibilita a melhoria do solo em diversos aspectos e, com o decorrer do tempo, pode-se diminuir gradativamente a dosagem.

Biofertilizantes

Basicamente, o biofertilizante é o resíduo do biodigestor, obtido da fermentação de materiais orgânicos como a vinhaça, as águas de lavagem de estâbulos, baias e pocilgas. O biofertilizante de esterco bovino, por exemplo, é o material pastoso resultante de sua fermentação (digestão anaeróbica) em mistura com água.

Na digestão anaeróbia há maior retenção de nitrogênio do que na decomposição aeróbia, pela compostagem. Isto ocorre pelo fato de as bactérias anaeróbias utilizarem pequena quantidade de nitrogênio dos resíduos vegetais e animais para sintetizarem proteínas.

Os biofertilizantes, além de serem importantes fontes de macro e micronutrientes, contêm substâncias com potencial de funcionar como defensivos naturais quando regularmente aplicados via foliar.

Vários tipos de biofertilizantes são utilizados, podendo ser obtidos da mistura de diversos materiais orgânicos com água, enriquecidos ou não com minerais. Podem ser aplicados sobre a planta via pulverizações e sobre o solo. Os efluentes de biodigestor, em geral de pocilgas e estâbulos, contêm somente esterco e água.

Outros biofertilizantes como o Supermagro e o Agrobio, têm na sua formulação fontes variadas de matéria orgânica, incluindo vegetais e minerais como pós de rocha e micronutrientes.

Os biofertilizantes funcionam como fonte suplementar de micronutrientes e de componentes não específicos e embora seus efeitos sobre as plantas não estejam totalmente estudados, estimulam, ao que tudo indica, a resistência das plantas ao ataque de pragas e agentes de doenças. Têm papel direto no controle de alguns fitoparasitas através de substâncias com ação fungicida, bactericida e/ou inseticida presentes em sua composição e há estudos mostrando também seus efeitos na promoção de florescimento e de enraizamento em algumas plantas cultivadas, possivelmente pelos hormônios vegetais nela presentes.

O Supermagro é proveniente da fermentação anaeróbia da matéria orgânica de origem animal e vegetal que resulta num líquido escuro utilizado em pulverização foliar complementar à adubação de solo, como fonte de micronutrientes. Atua também como defensivo natural por meio de bactérias benéficas,

principalmente *Bacillus subtilis* (Pedini, 2000), que inibe o crescimento de fungos e bactérias causadores de doenças nas plantas, além de aumentar a resistência contra insetos e ácaros. Os ingredientes básicos do biofertilizante Supermagro são água, esterco bovino, mistura de sais minerais (micronutrientes), resíduos animais, melão e leite. Sua forma de preparo encontra-se no Anexo 6.

Em qualquer das formulações citadas, as pulverizações devem ser feitas nas concentrações de 2 a 5%, sendo que para as espécies perenes poderão ser suficientes quatro pulverizações por ano. Na fase de formação, até seis meses após o plantio, pulverizações de Supermagro (13 a 15%) promovem melhor crescimento dos cafeeiros (Araújo, 2004). Por estes produtos conterem micronutrientes, pulverizações excessivas podem ocasionar teores elevados nos tecidos foliares. Por este motivo, análises químicas foliares devem ser feitas freqüentemente, a fim de monitorar os teores desses nutrientes nas plantas e direcionar a formulação do biofertilizante.

O biofertilizante líquido produzido a partir da simples fermentação de esterco fresco de bovinos, é recomendado para aplicação em maiores concentrações. É distribuído usando-se tanques ou através de um sistema de aspersão sobre o solo ou sobre a planta, em diluições de 20 a 40% e volumes de 100 a 200 m³/há.