





Capítulo 8

Jardins Clonais, Produção de Sementes e Mudas

Aymbiré Francisco Almeida da Fonseca, Romário Gava Ferrão,
Maria Amélia Gava Ferrão, Abraão Carlos Verdin Filho,
Paulo Sérgio Volpi e Mario Lúcio Carvalho Bittencourt





1. INTRODUÇÃO

Para a formação de lavouras de café conilon com alta produtividade e com um produto final de qualidade diferenciada, quando comparadas às lavouras tradicionais, é importante integrar ao processo produtivo um conjunto de tecnologias geradas pela pesquisa, num processo dinâmico que se moderniza com o passar do tempo. À medida que novas informações tornam-se disponíveis, essas devem ser incorporadas aos diferentes sistemas produtivos.

A produção de sementes e de mudas de boa qualidade é etapa fundamental para a sustentação de um cultivo bem sucedido, principalmente no caso de culturas perenes como o café. Na maioria das vezes, o produto final de um programa de melhoramento genético é o desenvolvimento de cultivares. Parte do sucesso na utilização da cultivar que será utilizada está relacionada com a produção e disponibilização de semente e/ou mudas de qualidade. Para isso, é importante a implantação de bons campos de produção de sementes, de mudas e também a construção e o manejo de viveiros seguindo as recomendações técnicas específicas.

Entre os principais resultados alcançados pelo programa de melhoramento genético de café conilon do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), que têm utilização direta pelos cafeicultores, destacam-se o desenvolvimento e a recomendação de cinco variedades clonais e de uma variedade de propagação sexuada, ou seja, através de sementes (BRAGANÇA et al., 1993; 2001; FONSECA et al., 2001ab; FERRÃO et al., 1999; FONSECA et al., 2005a; FERRÃO et al., 2007).

No decorrer do processo de pesquisa visando à obtenção de variedades clonais, em condições experimentais, trabalha-se com pequeno número de plantas de cada um dos clones, previamente selecionados, objetivando minimizar o volume de recursos necessários à condução dos ensaios de campo. À medida que os materiais genéticos se destacam, envidam-se esforços adicionais para sua multiplicação, de forma que, se confirmada posteriormente sua presença numa nova variedade, haja um número mínimo de matrizes de cada um deles para dar suporte ao lançamento e à formação dos campos de multiplicação, para posterior fornecimento de material propagativo aos viveiristas e demais interessados no seu cultivo.

As variedades melhoradas de café conilon obtidas têm se constituído na base da renovação das lavouras da espécie no Espírito Santo. Estima-se que 35%, em torno de 105 mil hectares, do parque cafeeiro de conilon existentes atualmente no Estado seja formado por essas variedades. Muitos consideram essas tecnologias como sendo as principais responsáveis pelo aumento da produtividade do café conilon (DE MUNER et al., 2003).

Após o lançamento e a recomendação de uma variedade clonal, torna-se necessária a multiplicação dos clones eleitos como componentes de cada uma delas. Para que a multiplicação ocorra em tempo hábil, com o material genético disponível para as diferentes regiões de cultivo, há necessidade de que se estabeleçam parcerias entre diferentes instituições. Com essa finalidade, pode-se utilizar como principal estratégia a formação de jardins clonais, sendo que os principais parceiros podem ser cooperativas, prefeituras municipais, escolas agrotécnicas, associações de produtores e viveiristas particulares (FONSECA et al., 2005b).

Neste trabalho, são descritos os principais aspectos relacionados à implantação, formação,

condução e correta utilização de jardins clonais, produção de sementes, condução e manejo de viveiros objetivando à produção de mudas de café conilon.

2. JARDINS CLONAIIS E PRODUÇÃO DE MUDAS CLONAIIS

2.1 JARDINS CLONAIIS

2.1.1 Definições

Jardins clonais: são campos de plantas matrizes de café conilon conduzidas com a finalidade de produção de mudas dos diferentes clones que compõem as variedades clonais melhoradas da espécie. São, normalmente, associados a viveiristas ou, de outra forma, conduzidos exclusivamente com a finalidade de produção e repasse de estacas, que se constituem nas estruturas vegetativas usadas para a propagação assexuada da espécie. Os jardins clonais foram concebidos a fim de viabilizar o acesso mais rápido dos cafeicultores às variedades clonais de café conilon melhoradas pelo Incaper. Podem ser implantados através de parcerias envolvendo o Instituto e os interessados na produção de mudas clonais.

Clones: é o conjunto de indivíduos originados de uma mesma planta, através de propagação assexuada ou vegetativa. As plantas de um mesmo clone são, portanto, geneticamente idênticas entre si e àquela que lhes deu origem.

Ramos ortotrópicos: são aqueles que crescem verticalmente, dando sustentação aos ramos plagiotrópicos ou produtivos, que crescem no sentido horizontal. São os ramos utilizados para a produção de mudas clonais.

Estacas: é o segmento de haste vegetativa (ramo ortotrópico), com aproximadamente 5,0 cm de comprimento, contendo um nó com duas folhas e dois ramos plagiotrópicos.

2.1.2 Histórico

A partir de 1993, vários jardins clonais foram instalados no Estado do Espírito Santo, na maioria dos municípios que cultivam o café conilon, visando dar suporte à demanda de mudas de qualidade das cinco variedades clonais melhoradas do Incaper: 'Emcapa 8111', 'Emcapa 8121', 'Emcapa 8131', 'Emcapa 8141 - Robustão Capixaba' e 'Vitória Incaper 8142' – (FERRÃO et al., 2000; BRAGANÇA et al., 1993; 2001; FONSECA et al., 2005a; FERRÃO et al., 2007). Nas parcerias estabelecidas para implantação dos jardins clonais, coube à instituição criadora dos materiais genéticos, a cessão das mudas e as orientações técnicas necessárias ao sucesso do empreendimento. Às instituições parceiras coube a responsabilidade da implantação, condução e disponibilização das mudas ou das estacas, adotando as políticas de distribuição que melhor lhes conviessem, sem qualquer interferência do Instituto.

Os jardins clonais têm sido de grande importância e cumprido seu papel na dispersão de materiais genéticos superiores em todas as regiões produtoras do Estado e podem ser considerados uma das estratégias responsáveis pela expressiva evolução da cafeicultura capixaba, tanto do ponto de



vista de produtividade quanto de qualidade do produto final (DE MUNER et al., 2003; FONSECA et al., 2005b).

Em levantamento realizado pelo Incaper em maio de 2006, constatou-se a existência de 190 jardins clonais de café conilon implantados, ou em fase de implantação, em 50 municípios do Estado. Esses jardins, conduzidos por diferentes instituições (Prefeituras Municipais, Associações de Produtores, Cooperativas, Centros de Pesquisa, Escolas Agrotécnicas e por viveiristas registrados no MAPA) apresentam potencial para a produção de mais de cinquenta milhões de mudas por ano, suficientes para uma renovação do parque cafeeiro de conilon a uma taxa superior a 8,0 % ao ano. A localização desses jardins clonais no Estado do Espírito Santo, encontra-se no Capítulo 24, Figura 8.

2.2 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO

2.2.1 Plantio das matrizes

Nos jardins clonais, como o objetivo não é a produção de sementes, o cultivo de cada um dos clones de uma mesma variedade pode e deve ser feito em talhões bem definidos, contendo cada um deles um único clone, de forma a facilitar o processo de produção e posterior distribuição das mudas em lotes com os respectivos materiais botânicos. Não se deve, em qualquer hipótese, produzir ou adquirir mudas sem que todos os clones de uma variedade estejam presentes em iguais proporções. É de fundamental importância que desde a implantação dos jardins clonais, até mesmo a aquisição de mudas, quando do credenciamento de viveiros pelos órgãos competentes exija-se a comprovação de que todos esses clones estejam presentes, pois todos possuem um importante papel a desempenhar na composição de cada variedade clonal, cujo desempenho anunciado somente pode ser assegurado em condições da integridade das mesmas (FONSECA et al., 2005a; FERRÃO R.; FONSECA; FERRÃO M., 1999).

2.2.2 Espaçamento

Como o objetivo dos jardins clonais é a produção de estacas, as plantas devem estar dispostas nos espaçamentos de 2,0 x 1,0 2,0 x 1,5 m ou máximo 3,0 x 1,0 m, totalizando 3 a 5 mil plantas/ha. Nessa densidade de plantio, os ramos ortotrópicos ou verticais devem ser vergados para maior exposição à luz, concorrendo para a formação de grande quantidade de brotos, que serão usados para a produção de mudas. Espaçamentos mais adensados podem ser adotados quando a intenção for a extração de estacas mais precocemente. Nesse caso, haverá esgotamento mais rápido das matrizes, o que pode ser compensado pelo valor atribuído a elas quando se tratar de material ainda restrito.

O plantio deve ser feito em sulcos ou em covas com dimensões de, no mínimo, 40 x 40 x 40 cm, preparadas à semelhança das usadas para o cultivo de café visando à produção de grãos. Os procedimentos de correções e adubações do solo bem como os demais cuidados são os mesmos necessários à implantação de qualquer lavoura (FERRÃO et al., 2007). Nesses casos, será necessária maior atenção à reposição de nutrientes, tendo em vista a grande demanda das plantas pela retirada constante de partes de sua estrutura vegetativa.

2.2.3 Adubação

As adubações de implantação e formação dos jardins clonais devem ser realizadas segundo as recomendações de Costa e Bragança (1996), Bragança, Lani e De Muner (2001), De Muner et al. (2002) e Lani, Prezotti e Bragança (2007). Há necessidade do monitoramento constante dos teores de nutrientes no solo e nas folhas, de forma a não ocorrer limitações de ordem nutricional que impeçam a máxima produção de ramos a serem utilizados na produção de mudas. Além de maximizar a produção de estacas, a adequada nutrição das matrizes é também muito importante para a manutenção das reservas necessárias à brotação e ao revigoramento e desenvolvimento do sistema radicular, que é muito exigido nessas condições.

2.2.4 Irrigação

A irrigação é uma prática extremamente importante na condução de jardins clonais. Deve ser realizada seguindo-se os critérios recomendados para a cultura em cada região, considerando-se a demanda da espécie e as diferentes condições climáticas locais. É fundamental que não exista insuficiência do suprimento de água, bem como de sua adequada distribuição ao longo do ano, para que sejam alcançados os resultados esperados tanto no que diz respeito ao número de estacas/matriz quanto à longevidade destas.

O sistema de irrigação a ser utilizado encontra-se na dependência, entre outros fatores, da quantidade e da qualidade de água disponível e, naturalmente, da disponibilidade de recursos para investimento.

2.2.5 Produção de estacas por matriz

Normalmente, aos dois anos de idade, cada matriz cultivada com os devidos cuidados é capaz de produzir cerca de 200 estacas em cada corte, totalizando 400 estacas ao ano, uma vez que é possível a realização de dois cortes nesse período. Quando adequadamente conduzidas, especialmente no que diz respeito à nutrição, irrigação, controle de pragas e doenças, há possibilidade de que seja iniciada a retirada de ramos para produção de mudas mais precocemente, com as matrizes com cerca de um ano de idade (Figura 1). Nesse caso, deve-se cuidar para que não ocorra o esgotamento da matriz pela extração excessiva de material vegetativo, pois é importante que se mantenha equilíbrio entre o volume radicular e o da parte aérea.

2.2.6 Preparo das matrizes

Visando à produção máxima de brotação, as matrizes devem ter seus ramos ortotrópicos ou verticais recepados ou vergados. Em plantas adultas, pode-se optar pela recepa de vários de seus ramos ortotrópicos a aproximadamente 1,20 m de altura, e também submetê-los a moderado vergamento (Figuras 2 A e B), para maior exposição à luz e, conseqüentemente, obtenção de maior brotação. Não é aconselhável a recepa de todos os ramos ao mesmo tempo, pois isso provocaria a morte de grande



parte do sistema radicular ativo, retardando a recuperação da parte aérea e podendo, até mesmo, levar à morte da planta. Recomenda-se deixar pelo menos um ramo como “pulmão” (Figura 3).



Figura 1. Matrizes com cerca de um ano de idade sendo utilizadas para produção de estacas.



Figura 2. Vergamento de planta matriz visando estimular brotações ortotrópicas para produção de mudas clonais.



Figura 3. Planta matriz com recepa alta e permanência de “ramos pulmões” visando ao menor esgotamento das plantas pela redução do percentual de morte de raízes.



Para o vergamento das plantas, pode-se utilizar vários métodos: amarrar de um peso nas extremidades dos ramos ortotrópicos, vergamento desses ramos por meio de sua fixação ao solo, ou o “forçamento” deles, visando dar à planta um aspecto de “taça”. Essas práticas proporcionam maior exposição das gemas vegetativas à luz solar e intensificam as brotações e seu crescimento vigoroso (Figura 4), devendo ser utilizadas com maior critério nas matrizes ainda jovens. Esses ramos, quando apresentam entre 4 e 8 pares de folhas, devem ser destacados da planta mãe para dar origem às estacas.



Figura 4. Plantas matrizes com ramos expostos à luz visando estimular a emissão de brotos ortotrópicos.

2.2.7 Retirada e preparo dos ramos

Os ramos utilizados para a produção de mudas clonais são os ortotrópicos novos, aqueles que crescem verticalmente na planta. Esses ramos devem ser selecionados, destacados (Figura 5) e transportados o mais rapidamente possível para as proximidades dos viveiros, para locais frescos e protegidos do sol, onde deverá iniciar o processo de preparação das estacas (Figura 6). Os ramos coletados de cada clone devem ser preparados por equipes bem treinadas, evitando-se ao máximo a ocorrência de misturas. Deve-se também, pelo mesmo motivo, trabalhar com um clone de cada vez, coletando-se os ramos, transportando-os, preparando as estacas e plantando-os em canteiros distintos e devidamente identificados (Figura 7).



Figura 5. Brotações ortotrópicas vigorosas adequadas à produção de mudas clonais.



Figura 6. Preparação dos ramos para a individualização das estacas em locais próximos ao viveiro e protegidos do sol.



Figura 7. Aspectos do plantio das estacas em canteiros devidamente identificados.

2.2.8 Preparação das estacas para o plantio

Inicialmente, são eliminadas as extremidades dos ramos, já lignificadas, e as muito novas, ainda com poucas reservas. Da parte útil, são normalmente aproveitados entre três e seis nós. Cada nó deve

possuir as duas folhas e os dois ramos produtivos ou plagiotrópicos. Procede-se, em seguida, à retirada dos ramos produtivos (plagiotrópicos), cortando-os, preferencialmente, com uma tesoura de poda, a cerca de 1,0 cm da inserção deles, fazendo-se, seguidamente, o corte de 1/3 das folhas, com auxílio de uma tesoura comum. Com o ramo assim preparado (Figura 8), as estacas são, então, individualizadas, devendo ser cortadas a cerca de 1,0 cm acima da inserção dos ramos produtivos e 3 a 4 cm abaixo da inserção das folhas. O corte superior deve ser reto, visando reduzir a superfície de perda de água da estaca, enquanto o da parte inferior deve ser em bisel, de forma a induzir a formação de raízes “principais” mais precocemente (Figura 9A e B).



Figura 8. Eliminação de ramos plagiotrópicos, parte das folhas e individualização das estacas.



Figura 9. Estaca adequada para o plantio (A) com brotações e sistema radicular desenvolvidos (B).



Ao serem individualizadas, as estacas de ambas as extremidades e as do meio dos ramos devem ser separadas e plantadas em lotes distintos. A formação desses lotes mais homogêneos, de acordo com a quantidade de reservas das estacas, reduz a necessidade de separação posterior das mudas mais adiantadas em relação às mais atrasadas. Em seguida, as mudas devem receber tratamento fitossanitário, obedecendo às recomendações do responsável técnico pelo viveiro, para evitar a disseminação de doenças.

As estacas já preparadas e prontas para o plantio são, então, conduzidas ao viveiro, devendo ser plantadas o quanto antes.

2.3 MODELOS DE JARDINS CLONAIIS

De acordo com a capacidade de produção de mudas, os jardins clonais podem ser planejados e instalados seguindo-se os modelos apresentados na Tabela 1 (FONSECA et al., 2005b).

Tabela 1. Número de plantas matrizes, área e potencial de produção de estacas/mudas de jardins clonais de café conilon

Nº Plantas Matrizes	Área Aproximada (m ²)		Produção de Mudanças/Ano
	2,0 x 1,0m	2,0 x 1,5 m	
< 500	1.000	Até 1.500	Até 150 mil
500 - 1.000	1.000 - 2.000	1.500 - 3.000	150 - 300 mil
1.000 - 1.500	2.000 - 3.000	3.000 - 4.500	300 - 450 mil
> 1.500	>3.000	>4.500	>450 mil

Nos jardins clonais, os clones de cada variedade melhorada devem ser plantados por talhão, com as identificações originais designadas pelo órgão de pesquisa detentor da tecnologia. O campo de multiplicação deve conter todos os clones de uma determinada variedade, em quantidades proporcionais.

Exemplificando, caso o produtor de mudas decida-se pela formação de um jardim clonal da variedade Conilon Vitória, que é constituída por 13 clones, dispondo de 500 mudas de plantas matrizes, e optar pelo plantio no espaçamento de 2,0 x 1,0 m, deverá distribuir os clones em 13 linhas com 38 plantas/linha, totalizando 494 plantas em uma área de 988 m² (Figura 10).

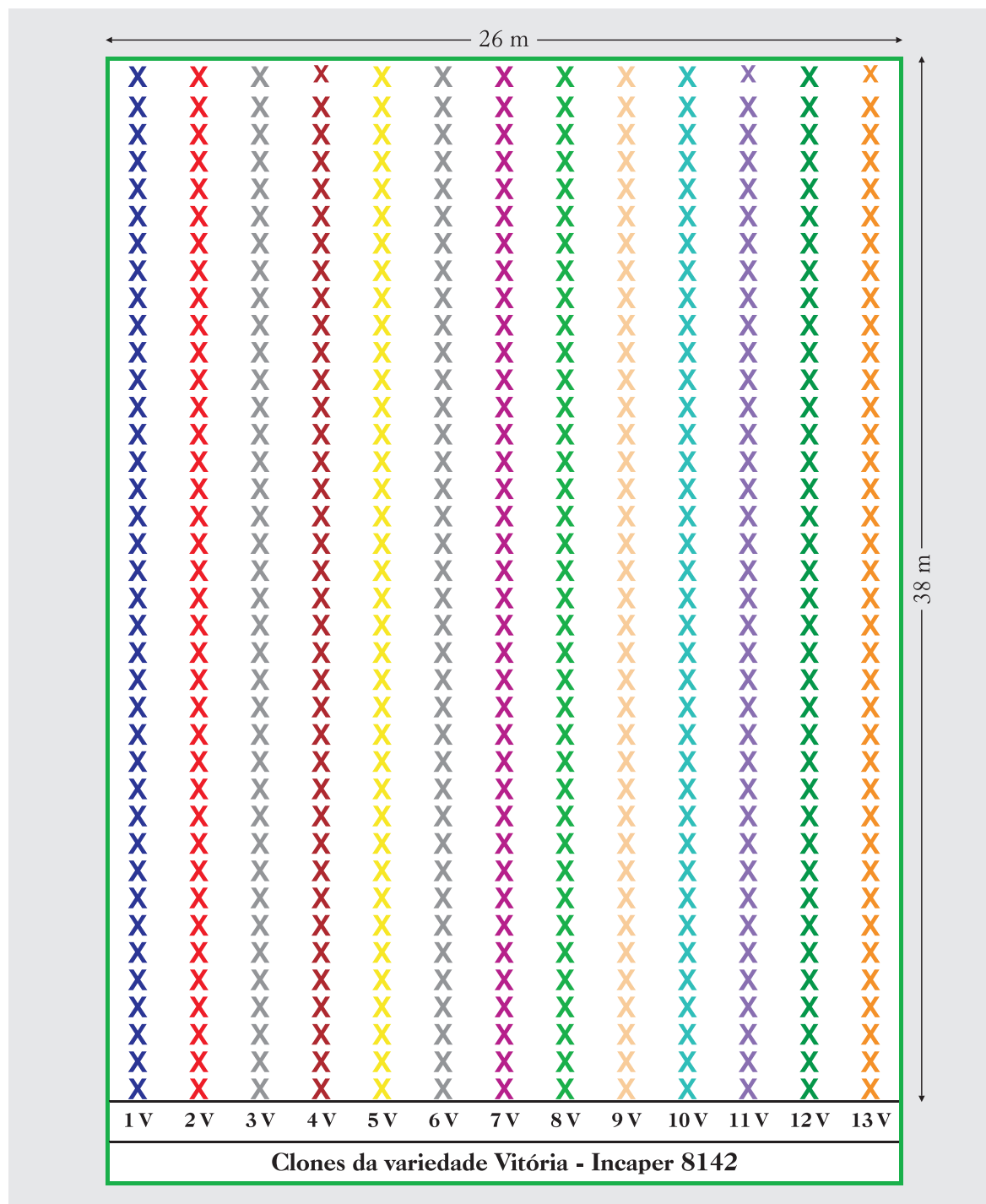


Figura 10. Esquema para o planejamento de jardins clonais com a variedade clonal Vitória Incaper 8142.



2.4 AQUISIÇÃO DE MATERIAIS GENÉTICOS NOS JARDINS CLONAIIS

O material genético das variedades clonais (clones) para formação de jardins clonais deve ser adquirido de instituição idônea, registrada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

No caso das variedades clonais desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético do Incaper, os pedidos de material para formação de jardins clonais devem ser encaminhados à diretoria através de correspondência para Diretoria do Incaper, Rua Afonso Sarlo, 160, Bento Ferreira, 29.052-010, Vitória, ES, ou pelo endereço eletrônico: diretoria@incaper.es.gov.br.

3. PRODUÇÃO DE SEMENTES

Em virtude de muitas lavouras de café serem formadas a partir de mudas oriundas de sementes, há necessidade de que estas apresentem boa qualidade fisiológica, física, genética e sanitária. As mudas originadas de sementes de boa qualidade são mais vigorosas, permitem melhor pegamento no campo e originarão plantas com melhor desenvolvimento, sadias e com maior produtividade.

A espécie *Coffea canephora* variedade Conilon, por apresentar elevada resistência ao nematóide *Meloidogyne exigua* e tolerância a *Meloidogyne incognita* (FAZUOLI; LORDELLO, 1977; FAZUOLI; COSTA; FERNANDES, 1983), tem sido utilizada como porta-enxerto na produção de mudas destinadas à implantação de lavouras em áreas com nematóides, o que também implica na necessidade de obtenção de uma semente de boa qualidade.

3.1 PROCESSO DE PRODUÇÃO DE SEMENTES

As sementes de café conilon apresentam germinação lenta e desuniforme tanto em condições de laboratório quanto de campo, com o agravante de perderem rapidamente o potencial germinativo durante o armazenamento. Assim, pela dificuldade de se armazenar essas sementes, a semeadura visando à obtenção de mudas é realizada precocemente, logo após a colheita, mesmo que a muda alcance o estágio de desenvolvimento em época ainda não favorável ao plantio do café (DIAS; BARROS, 1993).

Permitir com que sementes de *Coffea canephora* não percam a viabilidade durante o armazenamento tem sido um dos principais desafios da pesquisa nesta área. No Estado do Espírito Santo, de acordo com a Portaria nº 85 da Delegacia Federal de Agricultura, para *Coffea canephora*, o padrão em porcentagem mínima de germinação é de 50%, e a porcentagem mínima de pureza exigida é de 98%, com um mínimo de 15% de umidade.

3.2 OBTENÇÃO DE SEMENTES

Procede-se à colheita manual dos frutos maduros (cereja) de tamanho médio a grande, oriundos de plantas vigorosas, sadias e com alta carga (Figura 11). Por tratar-se de espécie de fecundação cruzada, deve-se retirar as sementes em várias plantas selecionadas, misturando-as, posteriormente, de

forma a garantir a variabilidade genética e a representatividade da variedade.

Em seguida à colheita, procede-se ao despulpamento mecânico do fruto e a degomagem, mantendo-se as sementes em recipiente com água durante cerca de 24 horas. Após a degomagem, recomenda-se a lavagem das sementes em água corrente, que são, posteriormente, colocadas em bandejas com fundo telado para o escoamento do excesso de água.

Em seguida, faz-se a separação manual das sementes, eliminando-se os frutos não despulpados (café em coco), resíduos do epicarpo (casca) e do endocarpo (pergaminho), sementes de menor tamanho e sementes quebradas. Giomo, Razera e Gallo (2002) recomendam o beneficiamento em máquina de ar e peneira e mesa gravitacional, sugerindo que as sementes pequenas e as leves sejam descartadas do lote por apresentarem baixa qualidade fisiológica. Recomenda-se a secagem à sombra, até atingir grau de umidade de 35%. Posteriormente, pode-se fazer o expurgo das sementes, para o controle da broca-do-café (*Hypothenemus hampei*) e do caruncho das tulhas (*Araecerus fasciculatus*), utilizando-se de três pastilhas de fosfeto de alumínio por metro cúbico de sementes cobertas com lona plástica durante 72 horas (BRACCINI et al., 1998).



Figura 11. Colheita de frutos maduros para a produção de sementes.

3.3 CONSERVAÇÃO DAS SEMENTES

Como as sementes de café são muito sensíveis à desidratação, essa tem sido considerada a principal causa da rápida perda do poder germinativo durante o armazenamento (ELLIS; HONG; ROBERTS, 1990). Vários trabalhos já indicaram que, de modo geral, as sementes de *Coffea arabica* conservam-se melhor quando armazenadas com grau de umidade relativamente alto, em torno de



35% (VASCONCELOS; GROTH; RAZERA, 1992) a 40% (BARBOSA; HERRERA, 1990).

Hong e Ellis (1995) verificaram semelhança no comportamento de sementes de *Coffea canephora* e *Coffea arabica* durante o armazenamento, com ambas apresentando um comportamento intermediário em relação às sementes ortodoxas e recalcitrantes. No entanto, foi verificado por Fazuoli et al. (2002) que as sementes de *Coffea canephora* cv. Apoatã apresentaram perda mais rápida da germinação em relação às sementes de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, pois estas últimas sementes, independente da umidade inicial (20 e 37%), conservaram germinação superior a 70%, mesmo após 16 meses de armazenamento, quando acondicionadas em embalagem do tipo saco plástico trançado e armazenadas em câmara fria (temperatura de 8°C e umidade relativa do ar de 57%). Já as sementes de *Coffea canephora* cv. Apoatã, com umidade inicial de 34%, mantiveram a germinação superior a 70% por apenas 10 meses de armazenamento, quando acondicionadas em saco plástico transparente de polietileno e armazenadas à temperatura de 10° a 16°C.

Sementes de café conilon acondicionadas em sacos de papel *kraft* e de algodão perderam a viabilidade mais rapidamente em relação às sementes armazenadas em embalagem de polietileno, apresentando valores de germinação praticamente nulos já a partir do terceiro mês de armazenamento. Já as sementes acondicionadas em saco de polietileno com umidade inicial mais baixa (25%) apresentaram redução mais acentuada na germinação do que aquelas armazenadas com grau de umidade inicial de 35%, justificando a importância do conteúdo de água inicial na conservação dessas sementes, pois as sementes inicialmente com grau de umidade de 35% e 60% de germinação apresentaram valores de germinação superiores a 50% até o período de seis meses de armazenamento em câmara fria à temperatura de 20°C (BRACCINI et al., 1998). Andreoli, Groth e Razera (1993), trabalhando com sementes de *Coffea canephora* cv. Guarani, também obtiveram melhores resultados com sementes acondicionadas com 35% de umidade em sacos de polietileno, apresentando germinação superior a 83% mesmo após sete meses de armazenamento. Também foi verificado por Van Der Vossen (1979) que sementes de café conservaram-se por até dois anos e meio quando acondicionadas em sacos de polietileno e grau de umidade de 41% à temperatura de 15°C.

Segundo Oliveira et al. (2004), o armazenamento a 10°C foi prejudicial à qualidade fisiológica das sementes de *Coffea canephora* cv. Apoatã IAC-2258, mesmo quando as sementes estavam com alto grau de umidade inicial (41%). Brandão Júnior (2000) também verificou perda total na germinação de sementes de *Coffea canephora* após seis meses de armazenamento em câmara fria, indicando que o ambiente de câmara fria não contribui para a longevidade dessas sementes. Já em ambiente com umidade relativa de 80% e temperatura de 20°C, estando as sementes com 41% de umidade, foi possível a manutenção da sua qualidade fisiológica, indicando que a alta umidade das sementes e do ambiente, associadas com a temperatura de 20°C no armazenamento, contribui para a longevidade das sementes de *Coffea canephora* (OLIVEIRA et al., 2004).

4. VIVEIROS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS

As mudas de café conilon podem ser formadas via sementes (sexuadamente) ou através de partes vegetativas, como estacas (assexuadamente). Em quaisquer dos casos, o material para propagação deverá ser proveniente de plantas matrizes selecionadas, produtivas, sadias, com características

agronômicas superiores e, sobretudo, de material genético recomendado e devidamente registrado para as regiões nas quais as mudas serão utilizadas.

4.1 CONSTRUÇÃO DO VIVEIRO

Para a produção de mudas de variedades propagadas por sementes, o viveiro pode ser construído com materiais mais rústicos, disponíveis na propriedade, como ripas de madeira ou bambu; podem ser cobertos com materiais como folhas de palmeiras, capim-elefante ou outro qualquer que proporcione efeito semelhante.

Os viveiros devem ser construídos com cobertura voltada para o sentido norte-sul, seguindo as especificações técnicas. Os canteiros devem possuir 1,0 a 1,20 m de larguras e comprimento variável, separados por corredores de 0,60 m de largura (Figura 12), para facilitar a passagem das pessoas, os tratos culturais e fitossanitários e o transporte das mudas (DE MUNER, et al., 2000).



Figura 12. Dimensões dos canteiros e das áreas de circulação dos viveiros.

Para produção de mudas clonais, os viveiros podem apresentar diferentes características, dependendo do propósito com que é conduzido. Os comerciais, normalmente com capacidade de produção de grande quantidade de mudas, são, em geral, construídos com materiais mais duradouros e, quase sempre, são melhor equipados, tendo em vista os cuidados exigidos pelo material propagativo. Devem ser cobertos com sombrite, para a redução de cerca de 50% da insolação. As laterais devem ser protegidas com lonas plásticas transparentes, para a manutenção em seu interior de alta temperatura e alta umidade relativa do ar, fatores que contribuem para aumentar o índice de aproveitamento das estacas e para redução do tempo necessário à produção das mudas.

Apesar dos cuidados requeridos, a produção de mudas clonais pode também ser realizada pelos



próprios cafeicultores, mesmo em pequenas propriedades, utilizando-se de estruturas mais rústicas e de baixo custo. Nesses casos, conforme descrito por Silveira e Fonseca (1995), podem-se utilizar viveiros convencionais, com as estacas plantadas sob coberturas ou túneis de material plástico transparente, dispostos no interior do viveiro, dentro dos quais são mantidos recipientes com água, para favorecer a manutenção de alta umidade relativa do ar.

4.2 LOCALIZAÇÃO DO VIVEIRO

Os viveiros devem ser construídos em locais de fácil acesso, com pequeno desnível, para facilitar o escoamento do excesso de água, com disponibilidade de água de boa qualidade e facilidade para irrigação, protegidos de correntes de vento e de enxurradas e livres de ervas daninhas, principalmente tiririca e grama-seda.

A área a ser ocupada dependerá do número de mudas a ser formada e do tamanho do recipiente utilizado (sacolas). De modo geral, em cada metro quadrado de canteiro, são acomodadas entre 150 a 200 mudas, dependendo do tamanho das sacolas utilizadas.

4.3 RECIPIENTES

As sacolas para a formação de mudas devem seguir as especificações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Para mudas clonais de café conilon, as sacolas devem ser de polietileno preto e possuir as dimensões mínimas de 11,0 cm de largura, 20,0 cm de comprimento e 0,006 cm de espessura.

A metade inferior das sacolas deve ser perfurada, para drenagem do excesso de água, seja para produção de mudas de sementes ou para clonais.

4.4 SUBSTRATO DA SACOLA

O substrato para enchimento das sacolas pode ser preparado seguindo-se a seguinte composição para cada metro cúbico de substrato:

- 700 a 800 L de terra de barranco ou de subsolo, peneirada;
- 200 a 300 L de esterco bovino, ou palha de café, bem curtido;
- 1,0 a 2,0 kg de calcário dolomítico;
- 5,0 kg de superfosfato simples;
- 0,5 kg de cloreto de potássio.

Cada metro cúbico de substrato é suficiente para o enchimento de cerca de 1.400 sacolas com as dimensões mínimas permitidas. Depois de cheias, as sacolas apresentarão cerca de 7,0 cm de diâmetro. Assim, cada metro quadrado útil de canteiro abrigará aproximadamente 196 mudas com essas dimensões.

Para a produção de mudas clonais, as sacolas contendo o substrato devem permanecer em repouso, por um período não inferior a 30 dias, antes do plantio das estacas, dispostas nos canteiros

definitivos dos viveiros, recebendo irrigações constantes (Figura 13). O plantio em substrato recém-preparado causa expressivo decréscimo no índice de pegamento (SILVEIRA; FONSECA, 1995).



Figura 13. Recipientes com substrato recebendo irrigações antes do plantio das estacas.

4.5 PLANTIO DAS SEMENTES E DAS ESTACAS NO VIVEIRO

4.5.1 Semeadura para produção de mudas por semente

Para a produção de mudas de café a partir de sementes de modo a evitar o comprometimento no desenvolvimento do sistema radicular das mudas e posteriormente das plantas, o Incaper recomenda que a semeadura seja feita diretamente nos recipientes. Efetua-se a semeadura de duas sementes por sacola, próximas uma da outra, diretamente nos recipientes, a uma profundidade de 1 cm. Em seguida, as sementes são cobertas com uma camada fina de areia, e os recipientes cobertos com capim, visando evitar que a água de irrigação ou mesmo das chuvas as descubra, além de conservar a umidade e diminuir o aparecimento de ervas daninhas (Figura 14).

Após a germinação e o desenvolvimento inicial das novas plantas, procede-se ao desbaste, deixando-se apenas uma delas, a mais desenvolvida e que apresenta melhor aspecto, em cada sacola. As mudas desbastadas não devem ser aproveitadas para replantio em outro recipiente.



Figura 14. Semeadura e cobertura dos canteiros.

4.5.2 Plantio das estacas para produção de mudas clonais

As estacas já preparadas e prontas para o plantio são, então, conduzidas ao viveiro, devendo ser plantadas o quanto antes. Devem ser introduzidas no substrato, previamente preparado, até a altura da inserção das folhas (Figura 15).



Figura 15. Altura de inserção das estacas nas sacolinhas.

Em condições climáticas favoráveis, os “calos” aparecem entre 30 e 40 dias após o plantio das estacas e as primeiras raízes, a partir de 50 dias. No viveiro, as mudas permanecem por aproximadamente 4 a 5 meses, dependendo da época do ano. Em períodos mais quentes, a formação dos “calos” e a emissão das brotações originadas das gemas vegetativas existentes nas axilas das folhas são normalmente mais rápidas, tornando possível a produção das mudas num período total de 120 a 130 dias, incluindo o período de pelo menos 20 dias para aclimação (Figura 16).



Figura 16. Evolução de sistema radicular e das brotações de mudas clonais de café conilon.

4.6 CONDUÇÃO DAS MUDAS NO VIVEIRO

A germinação geralmente inicia-se cerca de 35 a 45 dias após a semeadura, quando a cobertura aplicada diretamente sobre os canteiros deve ser retirada.

As sacolas com as mudas deverão ser mantidas sempre livres de ervas daninhas.

Deve-se fazer o monitoramento das mudas quando da incidência de pragas e doenças. As principais pragas são as lagartas, os grilos e as formigas. As doenças mais comuns são as que provocam o tombamento, a cercosporiose e a ferrugem. O controle dessas pragas e doenças encontra-se descrito nos Capítulos 16 e 17.

É comum em viveiros a morte de mudas causada por fatores abióticos, ou seja, onde não há o envolvimento de organismos vivos. É importante a realização de um diagnóstico correto para que seja evitado o uso de medidas inadequadas, que muitas vezes não trazem qualquer efeito, como se tem verificado constantemente.

Algumas recomendações gerais podem contribuir para reduzir o aparecimento e a disseminação dessas doenças em viveiros: utilizar material genético resistente; adubar equilibradamente, com especial cuidado para o nitrogênio, principalmente em aplicações foliares; evitar o excesso de sombreamento e aplicação de água em excesso; cuidar para que haja boa drenagem da água de irrigação; realizar,



quando necessário, pulverizações com defensivos específicos em conformidade com a doença e sempre com produtos recomendados e registrados para a cultura.

4.7 ADUBAÇÕES NOS VIVEIROS

A partir do surgimento do segundo par de folhas, as mudas devem ser fertilizadas. As adubações devem ser realizadas utilizando-se cerca de 15 a 20 gramas de uréia ou cerca de 30 gramas de sulfato de amônio, diluídos em 20 litros de água, aplicados a cada 30-40 dias, totalizando, no máximo, quatro aplicações em todo o processo de formação das mudas. Além das adubações nitrogenadas, deve-se aplicar produtos à base de micronutrientes, também a cada 40 dias, na dosagem equivalente a um terço da quantidade recomendada para lavouras adultas (BRAGANÇA et al., 2001).

Após as adubações, as mudas devem ser submetidas imediatamente à irrigação com água pura, para que os fertilizantes retidos nas folhas sejam lavados e não as queimem.

4.8 IRRIGAÇÃO

A irrigação de viveiros de mudas de sementes é relativamente mais simples do que a de viveiros clonais, bastando que se cuide para que não haja falta d'água nem seu fornecimento excessivo. O método usado para o suprimento de água pode ser até mesmo de regas manuais com mangueiras ou regadores, com atenção para a distribuição regular.

Os viveiros de mudas clonais devem ser irrigados preferencialmente pelo método de microaspersão por nebulização (Figura 17). Devem ser munidos com dispositivos de temporização, para tornar o processo automatizado, com irrigações intermitentes. Esses dispositivos ativam o sistema de irrigação a cada período determinado de tempo, ou conforme a umidade relativa do ar no ambiente. Os temporizadores podem ser adquiridos no comércio especializado ou construídos na propriedade com materiais variados, dependendo da criatividade do cafeicultor.



Até o início da emissão de raízes e brotações, é importante que a umidade relativa do ar no interior dos viveiros seja mantida próxima a 100%, daí a necessidade da manutenção de recipientes com água no interior das câmaras úmidas, recomendadas por Silveira e Fonseca (1995).

Figura 17. Irrigação de viveiro de mudas clonais com sistema de nebulização.

4.9 ACLIMATAÇÃO

A aclimação das mudas é necessária para que não sofram maior estresse quando forem levadas definitivamente ao campo. Durante o processo de aclimação, as mudas são retiradas do viveiro, onde se encontravam mais protegidas, sendo então expostas gradativamente ao sol, pela retirada da cobertura de forma paulatina, e irrigadas com menor frequência, para que se adaptem melhor às condições de campo. A aclimação das mudas ao sol pode ser iniciada a partir do terceiro par de folhas até deixá-las totalmente expostas nos últimos trinta dias antes do plantio.

No processo de aclimação, podem ser usadas coberturas bastante rústicas, como as utilizadas em viveiros tradicionais, tais como folhas de palmáceas. A duração do referido processo leva entre 20 e 30 dias, podendo ser maior no caso de condições ainda inadequadas para o plantio.

Quando se usa a cobertura do viveiro com sombrite, a aclimação pode ser feita pela exposição progressiva das mudas ao sol, removendo-se totalmente a cobertura durante determinado período do dia (Figura 18). Alternativamente, pode-se optar pela retirada paulatina da cobertura do viveiro, evitando o deslocamento das mudas.



Figura 18. Processo de aclimação de mudas clonais com exposição gradativa das mudas ao sol.



Durante a aclimação, é recomendável que as adubações sejam suspensas, ou minimizadas, para que haja a estimulação do crescimento do sistema radicular, pois, após o plantio definitivo, haverá maior dificuldade de sobrevivência daquelas mudas mais dependentes da pronta disponibilidade de água e nutrientes. A disposição das mudas nos canteiros de aclimação deve ser feita levando-se também em consideração o tamanho delas, ou seja, as mais desenvolvidas devem ser agrupadas separadamente das menos desenvolvidas, de forma a não retardar ainda mais o desenvolvimento dessas últimas, ou seja, promover o reencanteiramento das menores e eliminação das consideradas impróprias para o plantio (Figura 19).



Figura 19. Reencanteiramento das mudas, durante o processo de aclimação, de acordo com seu tamanho e vigor.

Antes da retirada das mudas para o plantio definitivo, os diferentes lotes devem passar por um processo de avaliação, visando repassar aos produtores apenas as mudas de melhor qualidade. As características consideradas nessa etapa são as seguintes: idade, altura, coloração das folhas, sintomas de incidência de pragas e doenças, quantidade e distribuição do sistema radicular, consistência do substrato, entre outras (Figura 20).



Figura 20. Avaliação da qualidade da muda.

5. DISTRIBUIÇÃO DAS MUDAS CLONAIS

Por ocasião da formação dos primeiros jardins clonais, ainda em 1993, as mudas das primeiras variedades clonais ('Emcapa 8111', 'Emcapa 8121', 'Emcapa 8131') eram fornecidas aos cafeicultores para o plantio definitivo, tanto separadas como misturadas, uma vez que todos os clones de cada variedade possuíam a mesma época de maturação dos frutos.

A partir do lançamento da variedade Emcapa 8141 - Robustão Capixaba, passou-se a recomendar que cada clone fosse entregue separadamente, pela necessidade do plantio em linhas individuais, pois apesar de tolerantes à seca, esses clones não apresentavam maturação na mesma época. A técnica do plantio em linha possibilita o cultivo de todos os clones, independentemente da época de maturação de cada um, na mesma área, já que a colheita é feita por linha. O plantio seguindo essa técnica proporciona vantagens, como aumento da produtividade, melhoria da qualidade do produto e a facilidade no manejo envolvendo podas e desbrotas (FERRÃO et al., 2007).

De forma semelhante, recomenda-se que os clones da variedade Vitória Incaper 8142 sejam plantados em linhas, uma vez que, apesar dessa variedade reunir inúmeras características de grande interesse, como na 'Robustão Capixaba', seus clones apresentam distintas épocas de maturação dos frutos (FONSECA et al., 2005a).



Figura 21. Mudas da variedade clonal Vitória Incaper 8142 aclimatadas (A), sendo preparadas para distribuição (B e C) para a formação de jardins clonais.

Recomenda-se que cada clone de uma mesma variedade seja identificado e entregue aos viveiristas em lotes separados para viabilizar o plantio em linhas (Figura 21). Esta prática tem possibilitado avanços no programa de melhoramento da espécie pelos maiores ganhos genéticos e menores custos por unidade de tempo, pois há dificuldade de identificação e seleção de clones possuidores de diferentes características de interesse simultaneamente, como por exemplo, os clones com tolerância à seca, a doenças e com maturação na mesma época.

O Incaper, visando disponibilizar aos interessados na implantação de novos jardins clonais com plantas de matrizes de suas variedades clonais melhoradas, mantém um programa de distribuição de mudas a viveiristas registrados, associações de produtores, cooperativas e prefeituras municipais.

6. INSCRIÇÕES NO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA COMO VIVEIRISTA

O registro do produtor no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), assim como a inscrição do viveiro, deve ser realizado através das fichas modelos, que se referem respectivamente ao registro do produtor, termo de compromisso do responsável técnico pelo viveiro e solicitação de inscrição do viveiro.

Para a produção de mudas, a espécie e a variedade a ser multiplicada devem estar inscritas no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do MAPA (www.agricultura.gov.br). As informações dos produtos químicos utilizados no controle de pragas e doenças de jardins clonais e de viveiro devem ser obtidas pelo Sistema Integrado de Agrotóxico – SAI (www.anvisa.gov.br).

O local de inscrições no Estado do Espírito Santo é na Delegacia Federal de Agricultura no Estado do Espírito Santo – DFA-ES, Av. Nossa Senhora dos Navegantes, Enseada do Suá, Vitória, ES, CEP: 29050-420, Fone: (27) 3137.2743, e-mail: sffv-es@agricultura.gov.br.

7. REFERÊNCIAS

ANDREOLLI, D. M. C.; GROTH, D.; RAZERA, L. F. Armazenamento de sementes de café (*Coffea canephora* L. cv. Guarani) acondicionadas em dois tipos de embalagens após secagem natural e artificial. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 15, n. 1, p. 87-95, 1993.

BARBOSA, R.; HERRERA, J. El vigor em la semilla de café y su relacion com la temperatura de secado, el contenido de humedad y las condiciones de almacenamiento. *Agronomia Costarricense*, San José, v. 14, n.1, p.1-8, 1990.

BRACCINI, A. L.; BRACCINI, M. C. L.; SCAPIM, C. A.; OLIVEIRA, V. R.; ANDRADE, C. A. B. Conservação de sementes de café-robusta (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) cultivar Conilon em função do grau de umidade e do tipo de embalagem. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 20, n. 2, p. 160-169, 1998.

BRAGANÇA, S. M.; CARVALHO, C. H. S. de; FONSECA, A. F. A da; FERRÃO, R. G. SILVEIRA, J. S. M. da. 'Emcapa 8111', 'Emcapa 8121', 'Emcapa 8131': primeiras variedades clonais de café conilon lançadas para o Espírito Santo. Vitória, ES: Emcapa, 1993. 2 p. (Emcapa. Comunicado Técnico, 68).

BRAGANÇA, S. M.; CARVALHO, C. H. S. de; FONSECA, A. F. A da; FERRÃO, R. G. Variedades clonais de café conilon para o Estado do Espírito Santo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 36, n. 1, p. 765-770, 2001.

BRAGANÇA, S. M.; LANI, J. A.; DE MUNER, L. H. *Café conilon: adubação e calagem*. Vitória, ES: Incaper, 2001. 31p. (Incaper. Circular Técnica, 1).



BRANDÃO JÚNIOR, D. S. *Marcadores de tolerância à dessecação de sementes de cafeeiro*. 2000. 144f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

COSTA, A. N. da; BRAGANÇA, S. M. Normas de referência para o uso do DRIS na avaliação do estado nutricional do café conilon. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 22., 1996. Águas de Lindóia, SP. *Anais...* Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1996. p. 103-104.

DE MUNER, L. H.; FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; LANI, J. A.; VENTURA, J. A.; VERDIN FILHO, A. C. *Produção de mudas de café conilon por sementes*. Vitória, ES: Emcaper, 2000. (Emcaper. Documento, 105).

DE MUNER, L. H.; LANI, J. A.; GOMES, J. A.; SALGADO, J. S. *Calagem*: saiba fazer e colher muitos benefícios. Vitória, ES: Incaper, 2002 (Incaper. Documentos, 109).

DE MUNER, L. H.; TEIXEIRA, M. M.; FORNAZIER, M. J.; FAVORETO, O. S.; SALGADO, J. S. *Cafecultura Sustentável*. In: Planejamento Estratégico da Agricultura Capixaba. Disponível em: < <http://www.incaper.es.gov.br/pedeag/cafecultura> >. Acesso em: 2003.

DIAS, M. C. L. L.; BARROS, A. S. R. Conservação de sementes de café (*Coffea arabica* L.) em diferentes embalagens. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 15, n. 2, p. 197-202, 1993.

ELLIS, R. H.; HONG, T. D.; ROBERTS, E. H. An intermediate category of seed storage behaviour? Coffee. *Journal of Experimental Botany*, Oxford, v. 41, n. 320, p. 1167-1174, 1990.

FAZUOLI, L. C.; LORDELLO, R. R. A. Fontes de resistência em espécies de cafeeiros ao nematóide *Meloidogyne exigua*. *Nematologia Brasileira*, Piracicaba, v. 2, p. 197-199, 1977.

FAZUOLI, L. C.; COSTA, W. M.; FERNANDES, J. A. R. Variabilidade na resistência de linhagens de *C. canephora* em relação a uma população do nematóide *Meloidogyne incognita* em condições de viveiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 10., 1983. Poços de Caldas, MG. *Resumos expandidos...* Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1983. p. 115-116.

FAZUOLI, L. C.; BRAGHINI, M. T.; CONCEIÇÃO, A. S.; SILVAROLLA, M. B. Estudo de conservação de sementes de café arábica e robusta. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001. Vitória, ES. *Resumos expandidos...* Brasília: Embrapa Café, 2002. v. 1, p. 1025-1029.

FERRÃO, R.G., FONSECA, A.F.A. da; FERRÃO, M.A.G. Programa de Melhoramento Genético de Café Robusta no Brasil. In: SIMPÓSIO DE ATUALIZAÇÃO EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS, 3., 1999, Lavras, MG. *Anais...* Lavras: UFLA, 1999. p. 50 - 51.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; SILVEIRA, J. S. M.; BRAGANÇA, S. M. Emcapa 8141 – Rubustão Capixaba: variedade clonal de café conilon tolerante à seca, desenvolvida para o Estado do Espírito Santo. *Revista Ceres*, n. 237, p. 555-560, 2000.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; MARQUES, E. M. G.; ZUCATELI, F. *Café conilon: técnicas de produção com variedades melhoradas*. 3. ed. Vitória, ES: Incaper, 2007, 60 p. (Incaper. Circular Técnica, 03-I).

FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; BRAGANÇA, S. M., SILVEIRA, J. S. M. Variedades derivadas de café conilon (*Coffea canephora*) desenvolvidas pelo Incaper para o Espírito Santo. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória, ES. *Resumos expandidos...* Brasília, DF: Embrapa Café, 2001a. p. 1405-1411.

FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; SANTOS, L. P.; BRAGANÇA, S. M.; MARQUES, E. M. G. Melhoramento Genético de *Coffea canephora* no Estado do Espírito Santo. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória, ES. *Resumos expandidos...* Brasília: Embrapa Café, 2001b. v. 1. p. 1379-1384.

FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; SILVA, A. E. S. da; DE MUNER, L. H.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S. *Jardins clonais de café conilon: técnicas para formação e condução*. 2. ed. Vitória, ES: Incaper, 2005b. 56 p. (Incaper: Circular Técnica, 04-I).

FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; ZUCATELI, F. *Conilon Vitória 'Incaper 8142': variedade clonal de café conilon*. 2. ed., Vitória, ES: Incaper, 2005a. 27 p. (Incaper. Documentos, 127).

GIOMO, G. S.; RAZERA, L. F.; GALLO, P. B. Beneficiamento de sementes de café (*Coffea arabica* L.) em máquina de ar e peneiras e mesa gravitacional. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001. Vitória, ES. *Resumos expandidos...* Brasília: Embrapa Café, 2002. v. 1, p. 1271-1277.

HONG, T. D.; ELLIS, R. H. Interspecific variation in seed storage behaviour within two genera – *Coffea* and *Citrus*. *Seed Science and Technology*, Zürich, v. 23, n. 1, p. 165-181, 1995.

LANI, J. A.; PREZOTTI, L. C.; BRAGANÇA, S. M. Recomendação de calagem e adubação para as principais culturas no Estado do Espírito Santo – Café. In: PREZOTTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. (Eds.). *Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo*. Vitória, ES: SEEA/Incaper/Cedagro, 2007. p. 111-118.



OLIVEIRA, A. L.; CARVALHO, M. L. M.; GUIMARÃES, R. J.; SOZA, C. A. S.; SILVA, T. T. A. Conservação de sementes de café (*Coffea canephora* Pierri) cultivar Apoatã-IAC2258 visando à produção de porta-enxertos. *Revista Brasileira de Armazenamento, Especial Café*, Viçosa, n. 8, p. 19-23, 2004.

SILVEIRA, J. S. M., FONSECA, A. F. A. da. *Produção de mudas clonais de café conilon em câmara úmida sob cobertura de folhas de palmeira*. Vitória, ES: Emcapa, 1995. 14 p. (Emcapa. Documentos, 85).

VAN DER VOSSEN, H. A. M. Methods of preserving the viability of coffee seed in storage. *Seed Science and Technology*, Zürich, v. 7, n. 1, p. 65-74, 1979.

VASCONCELOS, L. M.; GROTH, D.; RAZERA, L. F. Efeito de processos de secagem, diferentes graus de umidade e tipos de embalagens na conservação de sementes de café (*Coffea arabica* L. cv. Catuaí Vermelho). *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 14, n. 2, p. 181-188, 1992.