

Vantagens do uso de clones no cultivo de cafeeiros canéfora (Conilon e Robusta)





ISSN 0103-9865
Outubro, 2011

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 144

Vantagens do uso de clones no cultivo de cafeeiros canéfora (Conilon e Robusta)

Marcelo Curitiba Espindula
Fábio Luiz Partelli

Porto Velho, RO
2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Rondônia

BR 364 km 5,5, Caixa Postal 127, CEP 76815-800, Porto Velho, RO
Telefones: (69) 3901-2510, 3225-9387, Fax: (69) 3222-0409
www.cpafrro.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Cléberson de Freitas Fernandes*

Secretária: *Marly de Souza Medeiros*

Membros:

Marília Locatelli

Rodrigo Barros Rocha

José Nilton Medeiros Costa

Ana Karina Dias Salman

Luiz Francisco Machado Pfeifer

Fábio da Silva Barbieri

Normalização: *Daniela Maciel*

Editoração eletrônica: *Marly de Souza Medeiros*

Revisão gramatical: *Wilma Inês de França Araújo*

1ª edição

1ª impressão (2011): 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

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

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Rondônia

Espindula, Marcelo Curitiba.

Vantagens do uso de clones no cultivo de cafeeiros canéfora (Conilon e Robusta) / Marcelo Curitiba Espindula, Fábio Luiz Partelli. -- Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2011.

16 p. (Documentos / Embrapa Rondônia, ISSN 0103-9865; 144).

1. Cafeicultura. 2. Café – Variedade Clonal. 3. *Coffea canephora*.
4. Café conilon. 5. Café Robusta. I. Partelli, Fábio Luiz. II. Título. III. Série.

CDD(21.ed.) 633.73

© Embrapa - 2011

Autores

Marcelo Curitiba Espindula

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia/Produção vegetal,
pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO.
E-mail: marceloespindula@cpafro.embrapa.br

Fábio Luiz Partelli

Engenheiro Agrônomo, D. Sc. em Produção Vegetal, professor da
UFES, São Mateus, ES.
E-mail: partelli@yahoo.com.br

Sumário

Introdução	7
Sistema radicular	8
Raiz pivotante de cafeeiros <i>Coffea canephora</i>	9
Corte das raízes antes do plantio	10
O solo e o desenvolvimento das raízes	10
Variabilidade genética dos clones.....	11
Aclimação das mudas	11
Tratos culturais	12
Produtividade	12
Estabilidade de produção	13
Qualidade de bebida	13
Custo de implantação	14
Síntese das principais vantagens e desvantagens	14
Conclusão	15
Referências	15

Vantagens do uso de clones no cultivo de cafeeiros canéfora (Conilon e Robusta)

Marcelo Curitiba Espindula
Fábio Luiz Partelli

Introdução

A cafeicultura, como importante atividade do setor agropecuário, desempenha função de vital relevância para o desenvolvimento social e econômico do Brasil, garantindo a geração de empregos, tributos e contribuindo significativamente para a formação da receita cambial brasileira. É notório o destaque de todo o sistema agroindustrial do café em termos de uso da mão de obra e fixação do homem no campo, gerando empregos nos setores à montante e à jusante da produção primária, bem como em termos de obtenção de divisas externas e arrecadação de impostos (FASSIO; SILVA, 2007).

Na maioria das regiões do Brasil tradicionalmente produtoras de café, predomina o cultivo da espécie *Coffea arabica* L. Porém, nas regiões de menores altitudes e temperaturas elevadas, principalmente nos estados do Espírito Santo, Rondônia, Bahia e Mato Grosso, a área cultivada com *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner tem se expandido consideravelmente nas três últimas décadas (MARCOLAN et al., 2009). Esta espécie, denominada popularmente como 'Conilon' ou 'Robusta', é originária das florestas tropicais úmidas, de baixas altitudes, que se estendem desde a costa oeste até a região central do continente africano e, por isso, apresenta ampla adaptação às condições edafoclimáticas tropicais de baixas altitudes e temperaturas elevadas (BRAGANÇA, 2005; DAVIS et al., 2006).

Com a expansão das áreas cultivadas com *C. canephora*, o Brasil é hoje o segundo maior produtor mundial desta espécie perdendo apenas para o Vietnã (INTERNATIONAL..., 2011). No ano de 2010, a produção brasileira de cafés da espécie *C. canephora* foi de 11,73 milhões de sacas de 60 kg (ASSOCIAÇÃO..., 2011), e o Vietnã produziu 17,90 milhões de sacas de 60 kg (AGRIANUAL..., 2010). Juntos os dois países são responsáveis por mais de 50% da produção mundial (INTERNATIONAL..., 2011). O *C. canephora* é originário de plantas que se reproduzem por alogamia por causa da autoincompatibilidade gametofítica, que inviabiliza a autofecundação ou o cruzamento entre plantas que apresentam a mesma constituição genética nos gametas reprodutivos (FERRÃO et al., 2007). Por essa razão, as populações naturais dessa espécie, bem como aquelas formadas a partir de sementes, mesmo que coletadas em uma única planta matriz caracterizam-se pela elevada frequência de heterozigose, fato que impõe grande variabilidade genética entre as plantas constituintes dessas populações. Assim, a forma natural de reprodução da espécie, via propagação sexuada, leva à formação de lavouras heterogêneas, com plantas expressando desuniformidade nas características: altura, vigor, época e uniformidade de maturação dos frutos, formato, tamanho e peso dos grãos, susceptibilidade à pragas e doenças, tolerância à seca e, especialmente, potencial produtivo (VAN DER VOSSSEN, 1985; CARVALHO et al., 1991; FERRÃO et al., 2007).

Como alternativa para a desuniformidade apresentada por lavouras oriundas de sementes aconselha-se utilizar mudas produzidas por propagação vegetativa (clonagem) a partir de clones-matriz selecionados com bom desempenho agrônomico. A propagação vegetativa de *C. canephora* mantém as características genéticas da planta matriz, o que garante a homogeneidade da lavoura. Com isso, é possível obter precocidade de produção (BRAGANÇA et al., 2001), altas produtividades, maior tamanho de grãos, maior uniformidade de maturação dos grãos, melhor qualidade dos grãos, e escalonamento da colheita usando clones de ciclo precoce, médio e tardio (FONSECA et al., 2008). Além disso, em lavouras clonais, principalmente nos plantios em linha, há maior facilidade na realização dos tratos culturais como adubação, poda e aplicação de defensivos agrícolas.

Apesar da superioridade das variedades clonais em produtividade e qualidade final dos grãos em relação às cultivares propagadas por sementes (BRAGANÇA et al., 2001), a utilização de mudas oriundas de sementes pode ser justificada, principalmente para pequenos agricultores, devido a sua maior estabilidade de produção (FONSECA et al., 2008). Acredita-se também que mudas seminais apresentam menor perda por morte no plantio e menor susceptibilidade ao *deficit* hídrico.

No Brasil, na atualidade, o Estado do Espírito Santo (principal produtor de café canéfora) e o Estado da Bahia utilizam mudas clonais na maioria das lavouras comerciais. No entanto, nos estados com menor tradição e em especial os estados da região Norte do país, as lavouras seminais ainda continuam sendo implantadas, embora com menor intensidade.

No Estado de Rondônia, segundo maior produtor de café canéfora do Brasil, aproximadamente 90% das lavouras em produção são formadas por mudas seminais, mas, um levantamento realizado pela Embrapa Rondônia (resultados não publicados) mostram que a utilização de mudas clonais tem aumentado consideravelmente nos últimos cinco anos.

Esta revisão tem por objetivo demonstrar os benefícios da utilização de mudas produzidas por estaquia (clonagem), para formação de lavouras de cafeeiros canéfora 'Conilon' e 'Robusta'.

Sistema radicular

A afirmativa de que as plantas de origem seminal são menos susceptíveis a *deficit* hídrico e apresentam maior sobrevivência no plantio é questionável. Isto porque, as informações sobre fisiologia do sistema radicular do cafeeiro são incipientes se comparadas ao volume de informações atualmente disponível para a parte aérea. Essa escassez de pesquisa deve-se em grande parte às dificuldades para acessar o sistema radicular em condições naturais (RONCHI; DAMATTA, 2007).

Além de poucas as informações encontradas na literatura, os relatos são contraditórios, pois, plantas de café 'Conilon' propagadas por sementes ou estaquia apresentam comprimentos e áreas superficiais de raízes finas por volume de solo semelhantes (PARTELLI et al., 2006). Outro fato a ser considerado é que sistemas radiculares de mudas de cafeeiros (arábica) provenientes de estacas caulinares são mais desenvolvidos que sistemas radiculares de cafeeiros obtidos por sementes (JESUS et al. 2006). A menor sobrevivência e tolerância à seca das mudas clonais, no entanto, é atribuída principalmente ao menor aprofundamento do sistema radicular, fato ainda não confirmado em trabalho de pesquisa.

A conformação final do sistema radicular depende, entre outros fatores, da constituição genética (espécie e variedade), da fisiologia (idade da planta e carga de frutos), do estado fitossanitário (pragas e doenças), do manejo da lavoura (poda e espaçamento), das condições químicas (fertilidade, matéria orgânica, acidez e elementos tóxicos) e da umidade do solo (ALVES, 2008). A seguir serão apresentadas características ou práticas que podem influenciar o desenvolvimento radicular.

Raiz pivotante de cafeeiros *Coffea canephora*

A raiz pivotante é pouco desenvolvida e, na maioria das vezes, ausente. Essa característica se deve, principalmente, ao corte do fundo da sacola no momento do plantio e às barreiras químicas e físicas do solo, que serão discutidos posteriormente. Alves (2008) relata que a raiz pivotante do cafeeiro quase nunca ultrapassa os primeiros 45 cm do solo e que plantas de café com raiz pivotante com cerca de 1,5 m de comprimento foram identificadas em lavouras antigas, em que as sementes foram semeadas diretamente em solos com boas características químicas e físicas.

O plantio de sementes diretamente ao solo não é prática comum na atualidade, sendo produzidas mudas em viveiros a partir de sementes ou estacas. Quando as plantas são propagadas de forma seminal, as mudas emitem apenas uma raiz principal, pivotante, também conhecida como “pião” (Figura 1). Quando as plantas são propagadas vegetativamente, as mudas emitem em média quatro raízes principais (Figura 2). Por essa razão, acredita-se que, em virtude do elevado número de raízes principais, não há aprofundamento das mesmas. Comumente, considera-se que as plantas clonais não apresentam raiz principal



Figura 1. Sistema radicular de mudas de *C. canephora*, com aproximadamente quatro meses, produzidas por sementes (A) e estaquia (clone) (B).



Figura 2. Plantas de café ‘Conilon’ oriundas de semente (A) e estaca (B) aos 52 meses de idade.

Corte das raízes antes do plantio

No momento do plantio das mudas no campo, as raízes das plantas encontram-se enoveladas no fundo do recipiente, culminando com a formação do pião-torto. Para eliminar esta anomalia, recomenda-se o corte do fundo do recipiente (Figura 3), eliminando-se os primeiros centímetros da raiz, induzindo-a a emitir ramificações ou bifurcações (ALVES, 2008). Ou seja, em ambos os casos de produção de mudas, estacas ou sementes, o desenvolvimento da raiz principal fica comprometido durante crescimento inicial das mudas no campo.



Foto: Marcelo Curitiba Espindula

Figura 3. Corte do fundo da sacola para evitar o enovelamento do sistema radicular – pião torto.

O solo e o desenvolvimento das raízes

O crescimento da raiz principal, ou raízes principais no caso de mudas clonais, também é comprometido por causa de “impedimentos químicos e físicos do solo” (Figura 4). Para os impedimentos químicos, grande parte das áreas produtoras de café *C. canephora* no Brasil apresentam elevados níveis de alumínio tóxico nas camadas subsuperficiais, após 40 cm de profundidade, o que impede o desenvolvimento ideal das raízes nessas camadas.

Como as covas ou sulcos de plantio são realizados até a profundidade de 40 cm, a correção da fertilidade é realizada apenas até esta profundidade. Por isso o sistema radicular concentram-se nesta região. A utilização de calcário associado ao gesso agrícola pode contribuir para o aprofundamento do sistema radicular. No entanto, o uso de irrigação sem outras práticas culturais que melhorem as características químicas e físicas do solo tende a reduzir o seu aprofundamento (ALVES, 2008).



Foto: Fábio Luiz Partelli

Figura 4. Sistema radicular de plantas de cafeeiros ‘Conilon’ oriundos de semente (A) e estaca (B) aos 52 meses de idade. Ambas as plantas não apresentam raiz pivotante desenvolvida em consequência das restrições do solo.

A irrigação também pode afetar o padrão de crescimento radicular reduzindo a profundidade de penetração da raiz pseudopivotante, estimulando o desenvolvimento de raízes primárias e secundárias nas camadas mais superficiais do solo (RENA, 1998; RONCHI; DAMATTA, 2007).

A presença de camada adensada pode ser responsável pela restrição no aprofundamento das raízes. Ronchi e DaMatta (2007) relatam que em experimento realizado em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico com camada adensada, o sistema radicular concentra-se na camada 0-45 cm de profundidade, apesar de uma pequena quantidade de raízes conseguir penetrar a camada adensada.

Portanto, tanto mudas seminais quanto as clonais podem originar plantas com sistemas radiculares concentrados nas camadas superficiais antrópicas por causa das restrições químicas ou físicas do solo.

Variabilidade genética dos clones

Os sistemas radiculares de diferentes genótipos apresentam padrões de desenvolvimento semelhantes. No entanto, não é possível determinar o desenvolvimento de forma generalizada, pois além das diferenças já mencionadas, existem diferenças genéticas entre os germoplasmas, visto que *C. canephora* é uma planta alógama e apresenta alta variabilidade genética. Estas diferenças podem influenciar notadamente o desenvolvimento radicular de plantas oriundas de sementes ou de estacas.

Em estudo realizado com os clones denominados 14, 46, 109A e 120, as produções de massa seca das raízes aos 10 meses de idade foram 176, 187, 351 e 268 g de raízes por planta (PINHEIRO et al. 2005 citado por RONCHI; DAMATTA, 2007). Ronchi e DaMatta, 2007 ressaltam ainda que as maiores massas secas das raízes não estão necessariamente associadas com a profundidade das mesmas, pois os clones 14 e 120 apresentaram aproximadamente 75 cm de profundidade enquanto os clones 46 e 109A apresentaram apenas 50 cm de profundidade.

Portanto, a influência do sistema radicular sobre o desempenho das plantas no campo dependerá das características genéticas do clone ou das sementes que originarão as plantas de cafeeiros que serão propagadas.

Aclimação das mudas

As mudas de cafeeiros oriundas de sementes são geralmente produzidas em viveiros rústicos, cobertos por folha de palmáceas e sem sistema de irrigação automatizado. Em alguns casos as mudas são produzidas a pleno sol. Estes sistemas de produção de mudas são geralmente utilizados por pequenos agricultores e viveiristas que empregam poucas tecnologias em suas lavouras.

A propagação vegetativa (clonagem), por sua vez, requer maiores cuidados que a propagação sexuada (sementes). O período de enraizamento requer cerca de 50% a 70% de sombreamento (BRAUN et al., 2007) e irrigação automatizada, para manutenção da umidade do substrato e do ar, evitando assim perda excessiva de água por transpiração. Assim, as mudas clonais são produzidas, na quase totalidade dos casos, em viveiros cobertos por sombrites e com sistema de irrigação (microaspersão).

Como consequência, as mudas clonais, ao final do período de formação, são mais sensíveis que as seminais e, requerem um período de adaptação às condições de campo – período conhecido como aclimação. Durante esta fase, as plantas são submetidas gradativamente a redução do sombreamento até receberem 100% de radiação solar. Nesta fase também há restrição gradativa do fornecimento de água, para adaptação do sistema radicular às condições que serão submetidas quando forem levadas definitivamente para o campo.

A ausência do período de adaptação ou o emprego incorreto desta prática pode ser uma das principais causas de morte das plantas no campo. Essa mortalidade pode ser fator de desestímulo para o agricultor, uma vez que as mudas de origem seminal, melhor aclimatadas às condições em que são produzidas, apresentam maior sobrevivência no campo. Portanto, a aclimação das mudas propagadas vegetativamente deve ser efetuada com maior critério que as mudas propagadas por sementes.

É importante que, independente da forma de propagação escolhida, as mudas sejam produzidas de acordo com Lei 10.711 de 5 de agosto de 2003 regulamentada pelo Decreto nº 5.153, de 2004, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas – SNSM, juntamente com a Instrução Normativa 24 de 16 de dezembro de 2005. Tal precaução reflete em maior qualidade das mudas e evita problemas futuros durante o desenvolvimento ou fase adulta das plantas.

Tratos culturais

Cafeeiros clonais são adequados para a uniformização dos tratos culturais, uma vez que os mesmos podem ser plantados em linha de maneira que as plantas de uma mesma linha de plantio sejam idênticas e se desenvolvam de maneira semelhante (Figura 5). Essa prática facilita a definição do número de hastes por planta, o nível de adubação para cada linha (clone), a aplicação de defensivos agrícolas dentre outros, o que possibilita a redução do custo de produção. Nessas lavouras é possível praticar agricultura de precisão com tratos culturais específicos para cada genótipo.



Foto: Marcelo Curitiba Espindula

Figura 5. Cafeeiros 'Conilon' clone 3V da cultivar Vitória, aos 24 meses de idade plantado em linha (espaçamento 3x1).

O plantio em linha também facilita o processo de colheita, já que toda a linha apresenta maturação uniforme dos frutos. Assim, colhe-se toda a linha de uma única vez não havendo necessidade de selecionar ou mesmo realizar o repasse na linha para colher as plantas com ciclos de maturação diferentes.

Produtividade

Em novembro de 1999 foi instalado um experimento no Município de Vila Valério – ES, com o intuito de comparar o comportamento vegetativo e produtivo de plantas de cafeeiros 'Conilon' propagadas por sementes ou estacas (PARTELLI et al., 2006). Nas duas primeiras colheitas as plantas propagadas por sementes apresentaram maior produtividade que as propagadas por estacas, sendo que na segunda (primeira colheita comercial) as plantas oriundas de estacas produziram 95 sacas por hectare enquanto as plantas oriundas de sementes produziram apenas 52,8 sacas (Tabela 1). Observa-se também maior produtividade na 4ª, 8ª e 10ª colheita das plantas propagadas por estacas.

Tabela 1. Produtividade de plantas de café 'Conilon' (sacas beneficiadas de 60 kg ha⁻¹), propagadas por estacas ou sementes até a décima colheita (entre 2001 e 2010).

Mudas	Colheitas (meses)										Total
	17	29	41	53	65	77	89	101	113	125	
Estaca	6,9a	95,0a	26,7a	51,4a	25,6a	70,9a	38,2a	71,3a	46,9a	72,3a	505,2
Sementes	1,2b	52,8b	20,8a	38,6b	25,4a	61,4a	41,2a	56,5b	48,80a	50,8b	397,5
CV (%)	50,2	16,9	35,3	26,2	34,9	27,4	22,2	26,1	45,6	17,7	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.
Fonte: Partelli et al. (2011).

Foto: Fábio Luiz Partelli



Figura 6. Cafeeiros 'Conilon' propagados por sementes (à esquerda) e estaca (à direita).

A precocidade de produção ocorre porque as mudas clonais são fisiologicamente adultas e, por isso, emitem na fase inicial mais ramos produtivos (plagiotrópicos) que as plantas de origem seminal (Figura 6) (PARTELLI et al., 2006).

No início de 2002, aos 27 meses de idade, houve substituição do manejo convencional pelo manejo orgânico. Durante esse período não foram aplicados fertilizantes químicos ou defensivos agrícolas, sendo aplicados apenas 10 litros de palha de café por planta/ano e irrigação complementar durante o período de seca. Nestas condições, as plantas

apresentaram produções semelhantes na primeira (41 meses) e terceira (65 meses) safras. Na segunda safra (53 meses) as plantas clonais apresentaram maior produtividade que as plantas seminais. Esses resultados sugerem que as plantas clonais sob baixo aporte de insumos agrícolas, característica comum para agricultores pouco tecnificados, podem não apresentar desempenho inferior ao daquelas propagadas por sementes.

Somadas as produções anuais, ao final de dez colheitas, as plantas clonais produziram 505,2 sacas por hectare enquanto as plantas seminais produziram 397,5, ou seja, 107,7 sacas por hectare de diferença. Esses resultados confirmam a superioridade das mudas clonais em relação às mudas seminais. Além disso, é importante salientar que o referido estudo foi conduzido sob condições de média ou baixa (período orgânico) tecnologia. Sob alta tecnologia as lavouras formadas por clones responsivos podem expressar potencial produtivo ainda maior.

Estabilidade de produção

A principal vantagem atribuída às lavouras de cafeeiros *C. canephora* produzidas por sementes é a estabilidade de produção. Por se tratar de lavouras com ampla base genética, existe variabilidade quanto à tolerância às pragas, doenças, déficit hídrico, entre outros. Assim, se em um determinado ano agrícola ocorrer algum estresse biótico ou abiótico, a probabilidade das lavouras seminais se sobressaírem sobre as clonais é maior, culminando em maior estabilidade de produção ao longo dos anos.

Apesar da vantagem relatada anteriormente é importante ressaltar que as sementes retiradas de poucas plantas e de plantas aparentadas exibem base genética estreita e, por isso, apresentam menor estabilidade de produção. Além disso, a estabilidade de produção é mais evidente quando as lavouras são conduzidas sob baixo nível tecnológico, onde não há emprego de defensivos agrícolas, adubação adequada, irrigação, entre outros.

Qualidade de bebida

O cultivo clonal permite a separação de cultivares por ciclo de maturação dos frutos. Isso ocorreu no Estado do Espírito Santo, quando, em 1993, em que foram lançadas as cultivares 'Encapa 8111', 'Encapa 8121' e 'Encapa 8131' de ciclo precoce médio e tardio, respectivamente (BRAGANÇA et al., 2001). Essas cultivares permitem escalonar a colheita e, com isso, melhorar o processo de secagem e beneficiamento, uma vez que o escalonamento proporciona aumento do período de colheita e uso mais eficiente das estruturas de secagem e beneficiamento.

A separação por ciclos de maturação proporciona também maior uniformidade de maturação, reduzindo a porcentagem de grãos verdes no momento da colheita e isso culmina em melhor qualidade de bebida. Esta uniformidade é ainda mais pronunciada quando os clones são plantados em linha, onde cada linha é formada por apenas um clone. Nessas linhas o ciclo de maturação é idêntico estando sujeito apenas aos efeitos ambientais.

Custo de implantação

Em 2011 o custo para aquisição de mudas clonais, nas principais regiões produtoras do Brasil, foi de aproximadamente R\$ 600,00 o milheiro, ou seja, R\$ 0,60 por muda, enquanto o preço das mudas oriundas de sementes foi de aproximadamente R\$ 0,30 por muda. A diferença de até 100% desestimula o agricultor que pretende adotar a tecnologia do cultivo clonal. No entanto, é imprescindível lembrar que as duas primeiras produções das lavouras clonais são muito superiores que as lavouras seminais (PARTELLI et al., 2006). Essa maior produção das lavouras clonais são suficientes para cobrir o maior custo de aquisição das mudas.

Analisando de maneira sucinta, se for considerada a produção de 95 sacas ha⁻¹ da lavoura clonal e 58,2 sacas ha⁻¹ da lavoura seminal (PARTELLI et al., 2006) e considerando a remuneração de R\$ 250,00 por saca, valor pago aos agricultores das principais regiões produtoras do Brasil no final de 2011 (CENTRO..., 2011), tem-se a diferença de receita bruta de R\$ 9.200,00. Essa diferença de receita é suficiente para cobrir os custos adicionais necessários para aquisição das mudas clonais que será de R\$ 1.000,00 ha⁻¹ se forem plantadas 3.333,33 mudas ha⁻¹ (espaçamento 3x1) ao custo adicional de R\$ 0,30 por muda.

Síntese das principais vantagens e desvantagens

De forma sucinta, podem-se relacionar o custo de produção das mudas e de implantação da lavoura como os maiores fatores de desestímulo à adoção da tecnologia clonal. No entanto, as vantagens apresentadas por esta forma de propagação superam as desvantagens (Tabela 2). Considera-se que as informações existentes sobre o sistema radicular e a sobrevivência das plantas no campo não permitem afirmar qual sistema é mais vantajoso para tais variáveis, apesar do conhecimento popular sugerir serem as mudas seminais as de maiores sistemas radiculares e sobrevivência no campo.

Tabela 2. Vantagens e desvantagens do uso de mudas seminais e clonais.

Variável analisada	Mudas	
	Seminais	Clonais
Crescimento do sistema radicular	Informações inconsistentes	
Sobrevivência das plantas no campo	Informações inconsistentes	
Facilidade de produção de mudas	+*	-
Custo de implantação da lavoura	-	+
Estabilidade de produção de grãos	+	-
Manejo das plantas no campo	-	+
Precocidade de produção	-	+
Produtividade de grãos	-	+
Qualidade de bebida	-	+
Retorno econômico	-	+

* (+) Superior e (-) inferior em relação ao outro método de propagação.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Conclusão

A utilização de sementes para propagação de cafeeiros *C. canephora* tem sido recomendada para agricultores que não fazem uso de tecnologias associadas à cafeicultura. No entanto, é necessário que o cultivo de cafezais sem o emprego de tecnologias, mesmo que incipientes, seja avaliado de forma criteriosa verificando a viabilidade econômica da atividade.

O uso de clones, por sua vez, apresenta vantagens competitivas sobre a cafeicultura seminal por apresentar precocidade de produção, facilidade na realização dos tratamentos culturais, altas produtividades, maior tamanho de grãos, maior uniformidade de maturação dos frutos, melhor qualidade dos grãos e escalonamento da colheita (ciclo precoce, médio, tardio e supertardio), podendo ser utilizada sob baixo, médio e alto nível tecnológico.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. Disponível em: < <http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=1> >. Acesso em: 23 ago. 2011.
- AGRIANUAL: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2010. 520p.
- ALVES J. D. Morfologia do cafeeiro. In: CARVALHO, C. H. S. de (Ed.). **Cultivares de café: origem, características e recomendações**. Brasília, DF: Embrapa Café, 2008. p.35-57.
- BRAGANÇA, S. M.; CARVALHO, C. H. S.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, R. G. 'Encapa 8111', 'Encapa 8121' 'Encapa 8131': variedades clonais de café conilon lançadas para o estado do Espírito Santo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 5, p. 765-770, 2001.
- BRAGANÇA, S. M. **Crescimento e Acúmulo de Nutrientes pelo cafeeiro Conilon (*Coffeacanephora* Pierre)**. 2005. 99f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.
- BRAUN, H.; ZONTA, J. H.; LIMA J. S. S.; REIS, E. F. Produção de mudas de café 'conilon' propagadas vegetativamente em diferentes níveis de sombreamento. **Idesia**, Arica, v. 25, n. 3, p. 85-91, 2007.
- CARVALHO, A.; MEDINA FILHO, H. P.; FAZUOLI, L. C.; GUERREIRO FILHO, O. LIMA, M. N. A. Aspectos genéticos do cafeeiro. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 1, p. 135-183. 1991.
- CENTRO DE COMÉRCIO DE CAFÉ DE VITÓRIA. Disponível em: <<http://www.cccv.org.br/>>. Acesso em: 28 nov. 2011.
- DAVIS, A. P., GOVAERTS, R., BRIDSON, D. M., STOFFELEN, P. An annotated taxonomic conspectus of the genus *Coffea* (Rubiaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 152, n. 4, p. 465-512, 2006.
- FASSIO, L.H.; SILVA, A.E.S. Importância econômica e social do café conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. **Café Conilon**. Vitória: Incaper, 2007. p.37-47.
- FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; BRAGANÇA, S.M.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; Cultivares de café conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. (Org.). **Café Conilon**. Vitória: Incaper, 2007. p.2 03-225.
- FONSECA, A. F. A.; FERRÃO R. G.; FERRÃO, M. A. G.; VOLPI, P. S.; VERDIN FILHO, A. C.; FAZUOLI, L. C. Cultivares de café robusta. In: CARVALHO, C. H. (Ed.). **Cultivares de café: origem, características e recomendações**. Brasília: Embrapa Café, 2008. Cap. 11, p. 255-279.
- INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION. Trade statistics. Disponível em: <http://www.ico.org/coffee_prices.asp>. Acesso em: 28 nov. 2011.
- JESUS, A. M. S.; CARVALHO, S. P.; SOARES, Â. M. Comparação entre sistemas radiculares de mudas de *Coffea arabica* L. obtidas por estaquia e por sementes. **Coffee Science**, Lavras, MG, v. 1, n. 1, p. 14-20, 2006.
- MARCOLAN, A. L.; RAMALHO, A. R.; MENDES, A. M.; TEIXEIRA, C. A. D.; FERNANDES, C. de F.; COSTA, J. N. M.; VIEIRA JÚNIOR, J. R.; OLIVEIRA, S. J. de M.; FERNANDES, S. R.; VENEZIANO, W. **Cultivo dos cafeeiros conilon e Robusta para Rondônia**. 3. ed. rev. atual. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2009. 67 p. (Embrapa Rondônia. Sistema de produção, 33).

PARTELLI, F. L., VIEIRA, H.D.; SANTIAGO; A. R.; BARROSO, D. G. Produção e desenvolvimento radicular de plantas de café 'Conilon' propagadas por sementes e por estacas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 6, p. 949-954, 2006.

PARTELLI, F. L.; AMARAL, J. A.T.;VIEIRA, H. D. Sementes ou estacas. **Cultivar: Grandes Culturas**, Pelotas, v. 12, n. 139, p. 40-42, 2011.

RENA, A. B. . Água na fisiologia do cafeeiro. In: SIMPOSIO ESTADUAL DO CAFE, 3., 1998, Vitoria. **Palestras, painéis e debates: anais...** Vitória, ES: CETCAF, 1998. 228 p. il.

RONCHI, C. P.; DAMATTA, F. M. Aspectos fisiológicos do café conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. (Org.). **Café Conilon**. Vitória: Incaper, 2007. p. 95-115.

VAN DER VOSSEN, H. A. M. Coffe selection and breeding. In: CLIFFORD, M. N.; WILSON, K. C. (Ed.) **Coffee: botany, biochemistry and production of beans and beverage**. London: CroomHelmWestport, 1985. p. 48-96.

Embrapa

Rondônia