

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CURSO SUPERIOR DE AGRONOMIA**

FELIX DEMUNER MALVAZI

**PRODUÇÃO DE MINIESTACAS DE CLONES DE CAFÉ CONILON EM SISTEMA
HIDROPÔNICO**

SANTA TERESA

2017

FELIX DEMUNER MALAVAZI

**PRODUÇÃO DE MINIESTACAS DE CLONES DE CAFÉ CONILON EM SISTEMA
HIDROPÔNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenadoria do Curso de Agronomia do Instituto
Federal do Espírito Santo *Campus* Santa Teresa,
como requisito parcial para obtenção do título de
Graduação em Agronomia.

Orientador: Profº. D.Sc. Hediberto Nei Matiello

SANTA TERESA

2017

(Biblioteca Major Bley do Instituto Federal do Espírito Santo)

M239p Malavazi, Felix Demuner.

Produção de miniestacas de clones de café conilon em sistema hidropônico / Felix Demuner Malavazi. – 2017.

26f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. D.Sc. Hediberto Nei Matiello

Monografia (graduação em Agronomia) – Instituto Federal do Espírito Santo, Coordenadoria do Curso de Agronomia. Santa Teresa, 2017.

Inclui bibliografias.

1. *Coffea canefora*. 2. Propagação por estaquia. 3. Vergamento. I. Matiello, Hediberto Nei. II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Título.

CDD 22 – 633.73

FELIX DEMUNER MALVAZI

**PRODUÇÃO DE MINIESTACAS DE CLONES DE CAFÉ CONILON EM
SISTEMA HIDROPÔNICO**

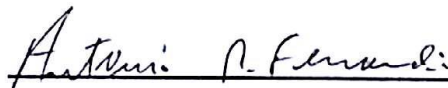
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Coordenadoria do Curso de Agronomia do
Instituto Federal do Espírito Santo *Campus*
Santa Teresa, como requisito parcial para
obtenção do título de Graduação em
Agronomia.

Aprovado em 27 de junho de 2017.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof.º D. Sc. Hediberto Nei Matiello
Instituto Federal do Espírito Santo
Orientador



Prof. D. Sc. Antônio Resende Fernandes
Instituto Federal do Espírito Santo



Prof.º D. Sc. Marcus Vinícius Sandoval Paixão
Instituto Federal do Espírito Santo

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Declaro, para fins de pesquisa acadêmica, didática e técnico-científica, que este Trabalho de Conclusão de Curso pode ser parcialmente utilizado, desde que faça referência à fonte e ao autor.

Santa Teresa, 27 de junho de 2017.

Felix Demuner Malavazi
Felix Demuner Malavazi

Dedico este trabalho à Deus, a minha família e meus amigos.

Agradeço primeiramente a Deus, por nos conceder o dom da vida e proteção para seguir bem nessa jornada.

Aos meus pais Darcy Malavazi e Deolinda Socorro Demuner Malavazi, por serem a maior inspiração de vida que eu poderia ter e por nunca desistirem de me proporcionar uma boa formação acadêmica.

A minha irmã Brígida Demuner Malavazi, por me apoiar em minhas ações e sempre me desejando sucesso.

As minhas avós Felisbina Magevesky Demuner e Virgínia Margon Malavasi, por sempre acreditarem em mim.

A Pietra de Souza Rodrigues, pelo incentivo e companheirismo.

Ao professor orientador D.Sc. Hediberto Nei Matiello, por não medir esforços para me ajudar, orientar, estimular e dar sugestões de pesquisa.

Ao amigo Marcelo Rodrigo Krause, por me auxiliar nas análises estatística do experimento.

Aos meus amigos, em especial Felipe Pereira Dal'Col, Maurício Raasch Buss, Ramon Castelo Canceglieri, Renan Garcia Malikouski, e muitos outros pela amizade formada na faculdade e auxílio no desenvolvimento do experimento.

Ao Instituto Federal do Espírito Santo *Campus* - Santa Teresa, por ter me proporcionado cursar Agronomia, além de fornecer estrutura e insumos para a realização do experimento.

RESUMO

A propagação vegetativa do *Coffea canefora* mantém as características genéticas da planta matriz, o que garante a homogeneidade da lavoura, quanto à maturação de grãos, apresenta a vantagem da precocidade inicial da produção e outras características desejáveis. A miniestaquia é uma destas técnicas e consiste na utilização de brotações de plantas propagadas pelo método de estaquia convencional como fonte de propágulos vegetativos. As miniestacas ainda se destacam quanto aos teores hormonais que facilitam o enraizamento e/ou a viabilização da enxertia. As principais vantagens da miniestaquia em relação a estaquia convencional são: eliminação do jardim clonal de campo, maior facilidade no controle de patógenos, condições nutricionais e hídricas, maior produtividade e redução do tempo de formação da muda no viveiro. Objetivou-se com a realização desse trabalho através da produção de miniestacas em clones de café conilon em sistema hidropônico, avaliar a produtividade de estacas de pequeno porte em plantas vergadas e eretas com desponse apical dos clones LB1 e P1. O delineamento do experimento foi em blocos casualizados, com 5 blocos em um esquema fatorial 2x2 (duas variedades e dois tipos de quebra de dominância apical) cada unidade experimental foi constituída de 3 plantas. As brotações foram avaliadas quinzenalmente quanto a número de brotos por planta mês, diâmetro, comprimento e biomassa seca total dos brotos. A produção de miniestacas do clone LB1 foi de 3,67 brotos.m⁻².mês, sendo que a do P1 variou entre 11,11 à 14,78 brotos.m⁻².mês. A produção de miniestacas em clones de café conilon foi superior no clone P1, em relação ao clone LB1. Os métodos de condução não apresentaram diferença para ambos os clones.

Palavra-chave: *Coffea canefora*. Propagação por estaquia. Vergamento.

ABSTRACT

The vegetative propagation of 'Conilon' coffee maintains the genetic characteristics of the mother plant, which guarantees the homogeneity of the crop, as regards the maturation of grains, presents the advantage of the initial precocity of the production and other desirable characteristics. Minicutting is one of these techniques and consists in the use of sprouts propagated by the conventional cutting method as a source of vegetative propagules. The minicuttings still stand out as to the hormonal contents that facilitate the rooting and / or the viabilization of the grafting. The main advantages of minicutting in relation to conventional cutting are: elimination of the clonal field garden, greater facility in controlling pathogens, nutritional and water conditions, greater productivity reduction of seedling formation time in the nursery. The objective of this work was to evaluate the productivity of small plants in upland and erect plants with apical emergence of clones LB1 and P1. The experimental design was a randomized block design with 5 blocks in a 2x2 factorial scheme (two varied and two types of apical dominance break), each experimental unit for the constitution of 3 plants. As sprouts were evaluated biweekly as to the number of shoots per plant month, diameter, length and total dry biomass of shoots. A production of minicuttings of clone LB1 was 3.67 units.m⁻².months., with P1 ranging from 11.11 to 14.78 units.m⁻².months. The production of minicuttings in conilon coffee clones was higher in clone P1 than in clone LB1. The conduction methods showed no difference for both clones.

Keywords: *Coffea canefora*. Propagation by cutting. Verging.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	09
2	DESENVOLVIMENTO.....	12
2.1	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1.1	A Cultura do Café	12
2.1.2	Estaquia.....	13
2.1.3	Miniestaquia.....	13
2.2	METODOLOGIA.....	15
2.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
3	CONCLUSÃO.....	22
	REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

O café é um dos produtos agrícolas que ocupa papel de elevada importância na agricultura e na economia brasileira, além de gerar renda e empregos diretos e indiretos para a população residente nas localidades produtoras. A produção cafeeira no Brasil concentra-se nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Bahia, Paraná, Rondônia, Goiás, Mato Grosso e Rio de Janeiro (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB, 2016). O amparo da pesquisa ao longo das três últimas décadas, no que diz respeito as técnicas de plantio e a seleção de variedades e clones mais produtivos, permitiram altas produtividades.

As plantas de café Conilon, quando propagadas por sementes, apresentam variações quanto à sua arquitetura, produtividade, resistência a doenças e pragas, época de maturação do fruto, tamanho e forma das sementes, frutos e folhas (BRAGANÇA et al., 2001).

Braun et al. (2007) afirmam que a produção de mudas com características superiores é o primeiro passo para a formação de uma lavoura cafeeira. Devido a esse fato, várias vertentes foram pesquisadas no âmbito da multiplicação do café, sendo a de maior destaque a propagação vegetativa.

A propagação vegetativa do café 'Conilon' mantém as características genéticas da planta matriz, o que garante a homogeneidade da lavoura, quanto à maturação de grãos (precoce, médio e tardio) e outras características desejáveis (WEIGEL & JURGENS, 2002), e apresenta a vantagem da precocidade inicial da produção (BRAGANÇA et al., 2001). Assim, tornou-se vantajosa a propagação do cafeeiro 'Conilon' por meio de estacas, razão pela qual os plantios atuais têm sido realizados com a utilização de mudas provenientes de estacas oriundas de brotos ortotrópicos.

A miniestaquia é uma destas técnicas e consiste na utilização de brotações de plantas propagadas pelo método de estaquia convencional como fonte de propágulos vegetativos. As miniestacas normalmente possuem dimensões que

variam de 4 a 8 cm de comprimento, contendo de um a três pares de folhas que são recortadas ao meio para evitar o excesso de transpiração, facilitar a chegada da água pela irrigação ao substrato e evitar o encurvamento das miniestacas devido ao peso da água sobre a superfície das folhas (XAVIER, WENDLING e SILVA, 2009).

A técnica do vergamento é uma forma de proporcionar a indução de maior número de brotações. Segundo Schmidt et al. (2015) de forma semelhante, a poda da haste principal propicia o desenvolvimento de ramos laterais, a partir do desenvolvimento de brotações nas gemas anteriormente dormentes.

As miniestacas ainda se destacam quanto aos teores hormonais que facilitam o enraizamento e/ou a viabilização da enxertia. Segundo Wendling & Souza Junior (2003) as principais vantagens da miniestaquia em relação a estaquia convencional são: eliminação do jardim clonal de campo; maior facilidade no controle de patógenos, bem como das condições nutricionais e hídricas no minijardim clonal; maior produtividade, uma vez que as operações de manejo do mini jardim clonal, coleta e confecção de miniestacas são mais fáceis e rápidas de serem executadas; maior produção de propágulos (miniestacas) por unidade de área e em menor unidade de tempo; a necessidade de menores dosagens de reguladores de crescimento vegetal e, em alguns casos, até a sua exclusão completa; a coleta das miniestacas pode ser realizada em qualquer horário do dia; a melhor qualidade do sistema radicular em termos de vigor, número, uniformidade e volume; redução do tempo de formação da muda no viveiro, devido ao menor tempo de permanência para enraizamento.

O emprego desses brotos traz como vantagem a utilização de material propagativo com maior concentração de auxinas e menor grau de diferenciação dos tecidos. A quebra da dominância apical através do vergamento da planta e remoção do ápice da planta visa aumentar o potencial produtivo do número de brotos por planta além de fornecer um material com a capacidade de originar uma planta vigorosa mais rapidamente.

Uma das principais vantagens da miniestaquia é a redução da área do jardim clonal, o qual passou a ser chamado de minijardim clonal, podendo ser implantado em sistema de recipientes, que variam desde vasos de polipropilenos de diferentes volumes, caixas de fibra de vidro com variadas formas e dimensões, ou em sistemas de canaletões de fibra-cimento. Objetivou-se avaliar a produção de miniestacas em clones de café conilon em sistema hidropônico, quanto a produtividade de estacas de pequeno porte em plantas vergadas e eretas com desponete apical nos clones LB1 e P1.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

2.1.1 A Cultura do Café

O gênero *Coffea* é de origem africana e possui cerca de 104 espécies (DAVIS et al., 2006; FERRÃO et al., 2007). O café pertence à classe Dicotiledônea, à ordem Rubiales, à família Rubiaceae, à tribo Coffeae, à subtribo Coffeinae e ao gênero *Coffea*. Davis et al. (2006) descreveram 103 espécies no gênero *Coffea*, sendo 41 localizadas na África, 59 na ilha de Madagascar e três nas ilhas Mascarenhas. Através de análises morfológicas e moleculares Davis et al. (2011) incluíram mais 21 espécies do subgênero *Psilanthopsis*, totalizando 124 espécies no gênero *Coffea*.

Segundo Gottardo (2016), apesar dessa grande diversidade, apenas duas espécies têm importância econômica relevante no mercado mundial de café. Uma delas é a espécie *Coffea arabica*, conhecida como café arábica, é originada da Etiópia, África, crescendo no sub-bosque de florestas tropicais.

A outra espécie é *Coffea canephora* e segundo Ferrão et al. (2007), o primeiro cultivo comercial desta espécie iniciou-se no Congo em 1870, usando sementes de plantas silvestres coletadas às margens do Rio Lomani.

Segundo Hartmann et al. (2011) e Dias (2011) a propagação vegetativa é viabilizada pela totipotência e desdiferenciação. A totipotência refere-se à capacidade de uma célula viva da planta reconstruir todas as suas partes e funções. A desdiferenciação, a capacidade das células desdiferenciarem para retornar à condição meristemática e desenvolver um novo ponto de crescimento.

As plantas provenientes de mudas de estacas apresentam maior produtividade, principalmente nas primeiras colheitas, isso pode ser explicado pelo fato de as plantas propagadas por estacas já terem passado pelo estágio juvenil, pois os brotos

ortotrópicos, que deram origem a essas plantas, são considerados fisiologicamente adultos (TAIZ & ZEIGER, 2013).

2.1.2 Estaquia

A estaquia refere-se à indução do enraizamento adventício em segmentos destacados da planta mãe (FACHINELLO et al., 2005). Segundo Xavier et al. (2013), a estaquia constitui uma das principais técnicas de propagação vegetativa de clones selecionados, visando atender aos objetivos da multiplicação clonal dada a sua aplicabilidade técnica, operacional e custo de produção competitivo em relação às demais técnicas de propagação vegetativa.

Na propagação vegetativa de plantas podem ser usados três tipos de estacas: radicular, foliar e caulinar, sendo a caulinar a mais utilizada. Foliar: constituída de pelo pecíolo e limbo da folha ou apenas pelo limbo. Radicular: é obtida a partir de segmentos da raiz da planta. Caulinar: constituída de ramos contendo gemas apicais e/ou laterais, sendo esta a mais difundida na propagação vegetativa por enraizamento de estacas na cafeicultura (FONSECA, 2016).

As estacas também podem ser classificadas quanto a sua consistência em herbáceas, semilenhosas e lenhosas ou quanto à origem, podendo ser basais ou apicais (XAVIER et al., 2013).

2.1.3 Miniestaquia

A miniestaquia pode ser considerada uma variação da estaquia convencional. Sobretudo, consiste na utilização de brotações de plantas propagadas via processo de macroestaquia ou mudas produzidas via seminal (ALFENAS, 2004; BRONDANI, 2012; XAVIER et al., 2013).

Com o avanço das pesquisas, a partir da década de 90 surgiu a técnica de miniestaquia. Esse método de propagação vegetativa proporcionou controle mais

intensivo dos fatores influentes, tornando possível clonar comercialmente genótipos de difícil enraizamento (ALFENAS et al., 2004).

A técnica da miniestaquia possui o princípio de aproveitamento o potencial juvenil dos propágulos para indução do enraizamento (XAVIER et al., 2013). Ferriani et al. (2010) frisaram que diante da demanda de produção de mudas em larga escala para diversas finalidades, a miniestaca pode ser uma alternativa promissora para espécies lenhosas, principalmente para aquelas que possuem sementes com fator limitante ou até mesmo material adulto com dificuldade de enraizamento.

Xavier e Wendling (1998) consideram o procedimento de propagação por miniestaquia mais simples e menos oneroso, podendo ser considerado eficiente para atender processos de produção massal de mudas, isso em virtude de não haver necessidade de estrutura de laboratório de micropropagação, como no caso da microestaquia. Porém, para as espécies nativas os estudos ainda são limitados devido à diversidade de espécies (FERRARI, et al., 2004; HERNÁNDEZ, et al., 2012).

Os propágulos vegetativos para a prática da miniestaquia geralmente possuem um ou dois pares de folhas (miniestacas de ponta ou de ápice) por miniestaca, contendo um par de folhas (miniestacas de base) e com a redução de aproximadamente um terço da área foliar e com comprimento variando de quatro a oito centímetros (ALFENAS et al., 2004; BRONDANI, 2008).

Na miniestaquia a planta recepada emite novas brotações que, em intervalos variáveis, em função da época do ano, do clone/espécie e das condições nutricionais, são coletadas e postas a enraizar em condições controladas de temperatura e umidade. A parte basal da planta despontada constitui uma minicepa, que fornecerá as brotações (miniestacas) para enraizamento e formação das futuras mudas (ANDREJOW, 2006). O conjunto de minicepas clonais é denominado minijardim clonal (ALFENAS et al., 2004).

Para Xavier et al. (2003) as principais vantagens da miniestaquia em relação à estaquia são a redução da área necessária para formação do jardim miniclinal, maior eficiência das atividades de manejo (irrigação, nutrição, manutenções e controle de pragas e doenças), além de proporcionar a redução de reguladores vegetais para indução do enraizamento.

Atualmente, pouco ou quase nada se conhece sobre a miniestaquia como técnica de propagação vegetativa em aplicação na cultura do café, tanto em nível experimental quanto comercial. Resultados iniciais obtidos por Santos et al. (2000), por exemplo, apontaram a viabilidade técnica da propagação vegetativa por miniestaquia na produção de mudas de jequitibá rosa (*Cariniana estrellensis*), sete-cascas (*Samanea inopinata*) e, principalmente, para o mogno (*Swietenia macrophylla*).

Apesar de escassos os estudos com utilização da miniestaquia para espécies nativas, já se iniciaram pesquisas com *Cedrela fissilis* (XAVIER et al., 2003), *Erythrina falcata* (Benth.) (WENDLING et al., 2005), *Pinus taeda* (ALCANTARA et al., 2007), *Ilex paraguariensis* (WENDLING et al., 2007), *Grevillea robusta* (SOUZA JUNIOR et al., 2008), *Calophyllum brasiliense* (Cambess.), *Handroanthus heptaphyllus* (Mattos) (FREITAS, 2012), *Plathymenia foliolosa* Benth (NEUBERT, 2014) e *Cordia trichotoma* (Steud) (Vell.) (KIELSE et al., 2015). Foram realizados estudos e todos esses autores concluíram que a técnica da miniestaquia se mostrou viável, tornando-se uma alternativa para a produção de mudas.

2.2 METODOLOGIA

O experimento foi realizado no setor de Viveiricultura do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) *Campus* Santa Teresa, que se localiza na Região Centro Serrana do Estado (Latitude: 19° 48' 21"; Longitude 40° 40' 44" W; Altitude de 128,0 m) dados coletados *in loco* com GPS (precisão de ± 5,0 metros).

De acordo com a classificação climática de Köppen (1928), o clima enquadra-se no tipo Cwa (subtropical de inverno seco), com temperatura média de 24,4°C e

pluviosidade média anual 1.161 mm. O viveiro de produção onde as mudas foram acondicionadas possui tela de poliolefina com 50% de sombreamento.

Mudas clonais das variedades LB1 e P1, foram distribuídas no espaçamento de 0,3 x 0,3 m, foram cultivadas em calhas impermeabilizadas de madeira nas dimensões de 3,0 x 0,9 x 0,3 m, preenchidas com areia fina lavada. Às calhas instaladas com uma inclinação de 1% e o fundo preenchido com 3 cm de brita para facilitar a drenagem do excesso de água e/ou solução nutritiva. Para nutrição das plantas utilizou-se a solução de cultivo hidropônico da marca Gioplant (Fosfato Monoamônio – 150g; Nitrato de Cálcio – 750g; Nitrato de Potássio – 500g; Sulfato de Magnésio – 400g; Nutrientes Concentrados – 30ml e Solução de Ferro Quelatizado – 30ml para 1000 litros de solução) na concentração de uma força, sendo distribuída quinzenalmente com o auxílio de um regador. O monitoramento de sintomas de deficiência foi realizado visualmente no decorrer do tempo que o experimento esteve em andamento. Findo o período de 60 dias após o plantio nas calhas as mudas foram submetidas à condução vergada ou ereta, ambas com desponete apical.

Quinzenalmente foram avaliados quanto a número de broto (miniestaca) por planta mês, diâmetro, comprimento e massa de matéria seca total de broto, esta foi quantificada pelo método padrão de estufa. Sendo que as avaliações de número por planta mês e massa de matéria seca total de broto foram realizadas a partir dos 150 dias após o plantio, e o diâmetro e comprimento de brotos a partir de 395 dias após o plantio, pois a produção de brotos tendia a estabilização.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com 5 blocos em um esquema fatorial 2x2 (duas variedades e dois tipos de condução). Cada unidade experimental foi constituída de 3 plantas.

Os dados foram submetidos aos testes de normalidade pelo método de Lilliefors e de homocedasticidade pelo método de Bartlett, estes, pressupostos para a validação de suas análises de variância. Aquelas que não atenderam aos requisitos foram transformados, sendo novamente submetidas aos mesmos testes de validação. Para as variáveis que novamente não atenderam aos pressupostos, optou-se por sua

avaliação por meio do teste não paramétrico de teste Mann-Whitney (teste U), contemplando-se a avaliação dos efeitos dos tratamentos por rank médio. Para as comparações entre os tratamentos em função da época de avaliação adotaram-se seus ajustes em modelos de regressão pelo método dos polinômios ortogonais. Para todos os procedimentos foi adotado um “ α ” igual a 0,05.

Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do programa Sisvar 5.6 (2015) e Assistat 7.7 (2013).

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis comprimento e diâmetro de brotos não houve interação ($P < 0,05$), portanto, os fatores foram discutidos isoladamente. A média do clone P1 se mostrou superior ao clone LB1 quando se compara o comprimento e diâmetro de brotos. Em campo é notável o maior vigor vegetativo do clone P1, originalmente selecionado em lavouras de Humaitá no município de Marilândia-ES. O tipo de condução não influenciou nas variáveis analisadas (Tabela 1).

Tabela 1: Valores de comprimento de broto (cm) e diâmetro de broto (mm) em função do clone e método de condução.

Condução	Clone		Valor de P	Média
	LB1	P1		
Comprimento médio (cm)				
Ereto	3,94	4,54	0,6431	4,24
Vergado	3,89	4,68		4,29
Valor de P	0,6431			0,8223
Média	3,92B	4,61A	0,0011	
Diâmetro médio (mm)				
Ereto	1,77	1,90	0,2410	1,83a
Vergado	1,45	1,78		1,61a
Valor de P	0,2410			0,0106
Média	1,61B	1,84A	0,0081	

Médias nas colunas seguidas de mesmas letras maiúsculas e médias nas linhas seguidas de mesmas letras minúsculas são estatisticamente iguais Teste de t de Student (LSD) em 5% de probabilidade.

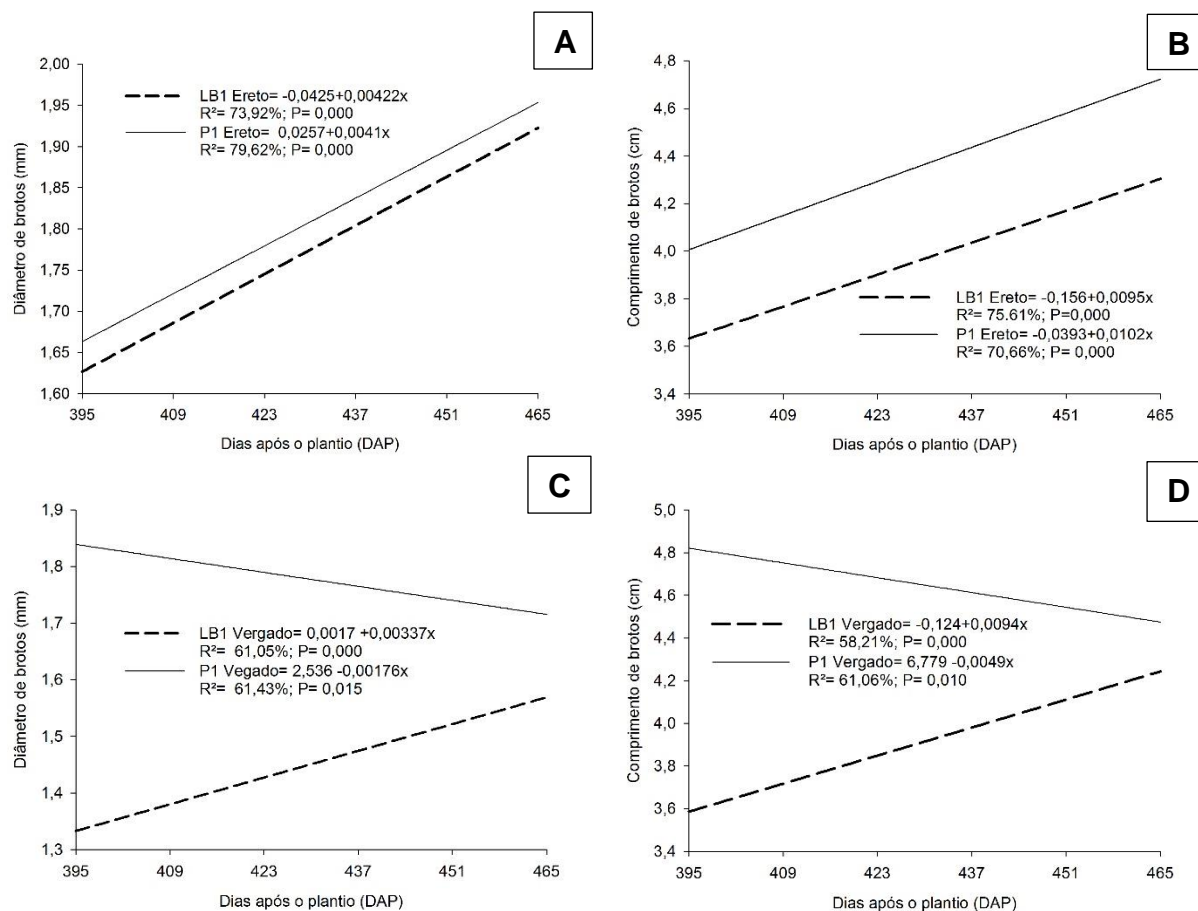
Fonte: Do autor

Observa-se ao longo do tempo um comportamento crescente para diâmetro e comprimento para a condução ereta e para o clone LB1 vergado. Contudo, o clone P1 vergado apresenta resposta linear decrescente para as variáveis diâmetro e comprimento quando conduzido vergado (Figura 1 A, B, C e D). Provavelmente o maior acúmulo de reservas na haste principal nas plantas submetidas à poda apical, seja resultado da menor exigência e pelos brotos emitidos (TAIZ; ZEIGER, 2013).

O clone P1 demonstra não ter mantido o equilíbrio entre a produção e consumo de carboidratos ou efeito muito acentuado de dreno exercido pelos brotos que foram retirados ao longo do tempo, o que reduziu o tamanho do diâmetro e comprimento. O vergamento na condição de viveiro com sombrite impôs nova posição das folhas em relação à fonte de luz, trazendo possíveis prejuízos no processo fotossintético para a variedade P1. Em campo, Schmidt et al. (2015) observam que em café conilon plantas vergadas apresentaram diâmetro e comprimento de brotos superiores ao tratamento com plantas eretas despontadas.

Em ambas as situações, com a poda apical ou vergamento da haste principal, a quebra da dominância apical propicia alterações no balanço hormonal, principalmente entre auxina e citocinina, que modificam a dominância apical da planta e o crescimento de gemas laterais (TAIZ & ZEIGER, 2013; SCHIMIT et al., 2015).

Figura 1: Diâmetro médio de brotos coletados na condução ereta (A), comprimento médio de brotos coletados na condução ereta (B), diâmetro médio de brotos coletados na condução vergada (C) e comprimento médio de brotos coletados na condução vergada (D).



Fonte: Do Autor

Para as variáveis número e massa de matéria seca de brotos o tipo de condução não teve influência significativa, independente dos clones avaliados (Tabela 2). Taiz e Zeiger (2013) relatam que a prática do vergamento é mais eficiente na redução da síntese de auxina, pois esse hormônio é sintetizado no meristema do ápice caulinar do cafeeiro, predominantemente e funciona como mediador da dominância apical e na manutenção da dormência das gemas laterais.

Pereira & Carvalho (2006) observam que o vigor das brotações de laranjeira valência enxertadas sobre o citrumelo Swingle, foi superior no vergamento das

mudas do que na poda apical, sendo ambas as técnicas aplicadas nos porta-enxerto, após o processo de enxertia por borbulhia.

Entende-se que, quanto menor for a síntese de auxina no cafeeiro, proporcionalmente maior será a emissão de novas brotações, pelo aumento na disponibilidade de nutrientes e na síntese de citocininas às gemas laterais (ONO et al., 2004).

Tabela 2: Valores de número e massa de matéria seca de brotos quando se compara os tipos de condução dentro de cada material genético.

Número de brotos.mês⁻¹.planta⁻¹		
LB1		
	Ereto	Vergado
Rank Médio	0,33	0,33
Valor de P	>0,05	
P1		
Rank Médio	1,33	1,00
Valor de P	>0,05	
Massa de matéria seca de brotos (g/broto)		
LB1		
	Ereto	Vergado
Rank Médio	0,108	0,131
Valor de P	>0,05	
P1		
Rank Médio	0,468	0,433
Valor de P	>0,05	

Fonte: Do autor

O clone P1 independentemente do tipo de condução foi superior ao clone LB1, quando se compara número e massa de matéria seca de brotos (Tabela 3). Considerando a densidade de plantio nas caixas de areia o clone LB1 teria 3,67 brotos.m⁻².mês e o clone P1 vergado e ereto teria 11,11 e 14,78 brotos.m⁻².mês, respectivamente. Segundo Falconer & Mackay (1996), a estimativa de um parâmetro pode ser variável, pois depende da variabilidade genética existente na população e das condições ambientais.

Trugilho et al. (2001) detectaram diferenças de crescimento em altura média, diâmetro e volume para diferentes clones de mesma espécie. Os autores estudaram

sete diferentes materiais genéticos de *Eucalyptus grandis* e três materiais de *Eucalyptus saligna*, concluindo que existiam diferenças significativas entre clones de uma mesma espécie.

Tabela 3: Valores de número e massa de matéria seca de brotos quando se compara os materiais genéticos dentro de cada tipo de condução.

Número de brotos. mês⁻¹. planta⁻¹		
Ereto		
	LB1	P1
Rank Médio	0,33	1,33
Valor de P	<0,05	
Vergado		
Rank Médio	0,33	1,00
Valor de P	<0,05	
Massa de matéria seca de brotos (g/broto)		
Ereto		
	LB1	P1
Rank Médio	0,108	0,468
Valor de P	<0,05	
Vergado		
Rank Médio	0,131	0,433
Valor de P	<0,05	

Fonte: Do autor

3 CONCLUSÃO

-A produção de miniestacas em clones de café conilon foi superior no clone P1, em relação ao clone LB1.

-Os métodos de condução não apresentaram diferença para ambos os clones.

-O clone P1 apresenta redução no comprimento de broto e diâmetro de broto para a condição de cultivo em telado com 50% de sombreamento.

REFERÊNCIAS

- ALCANTARA, G. B. de.; RIBAS, L. L. F.; HIGA, A. R.; RIBAS, K. C. Z.; KOEHLER, H. S. Efeito da idade da muda e da estação do ano no enraizamento de miniestacas de *Pinus taeda* L. **Revista Árvore**, n. 31, v. 3, p. 399-404, 2007.
- ALFENAS, A. C.; ZAUZA, E. A. V.; MAFIA, R. G.; ASSIS, T. F. **Clonagem e doenças do eucalipto**. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2004, 442p.
- ANDREJOW, G.M.P. **Minijardim clonal de *Pinus taeda* L.** 2006. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- 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, v.36, p.765- 770, 2001.
- BRAUN, H. et al. Produção de mudas de café ‘Conilon’ propagadas vegetativamente em diferentes níveis de sombreamento. **Idesia**, Santiago, v.25, p. 85-91,2007.
- BRONDANI, G. E. **Aspectos morfológicos na clonagem de *Eucalyptus bnethamii***. 2012. 184 f. Tese (Doutorado ciencias florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP.
- BRONDANI, G. E. **Miniestaquia e micropropagação de *Eucalyptus bnethamii* Maiden & Cambage X *Eucalyptus dunnii* Maiden**. 2008. 130 f. Tese (Mestrado engenharia florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: café, safra 2016, segunda estimativa**. Brasília, 2016. 103 p. Disponível em:
<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_06_10_15_13_24_boletim_cafe_-_maio_2016.pdf>. Acesso em: 20 de outubro de 2016.
- 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**, 152: 465- 512, 2006.
- DAVIS, A. P.; TOSH, J., RUCH, N.; FAY, M. Frowning coffee: *Psilanthus* (Rubiaceae) subsumed on the basis of molecular and morphological data: implications for the size, morphology, distribution and evolutionary. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 167: 357-377, 2011.
- DIAS, P. T. **Propagação de Amoreira-Preta (*Rubus spp.*) via brotação de estacas radiciais e enraizamento com a utilização de reguladores vegetais**. 2011. 70 f. Dissertação (Mestrado Agronomia Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp, Campus de Botucatu, Botucatu-SP.

FACHINELLO, J. C.; FOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília-DF, 2005. 221p.

FALCONER, D.S.; MACKAY, T.F.C. **Introduction to quantitative genetics**. 4.ed. London: Longman Green, 1996. 464p.

FAZUOLI, L.C. (1986). Genética e melhoramento do cafeeiro. In: RENA, A. B. et al. (Eds.). **Cultura do Cafeeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, p 87-114.

FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; VERDIM Filho, A. C.; FERRARI, M. P.; GROSSI, F.; WENDLING, I. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Embrapa Florestas, 2004. 19p.

FERREIRA, D. F. **Sisvar**. Versão 5.6. Lavras: UFLA/DEX, 2015. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/~danielff/programas/sisvar.html>>. Acesso em: 15 jan. 2017.

FERRIANI, A. P.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; WENDLING, I. Miniestaquia aplicada a espécies florestais. **Revista Agro ambiente Online**, v. 4, n. 2, p. 102-109, 2010.

FONSECA, R. M. C. **Propagação de *Guazuma ulmifolia* Lam. por miniestaquia**. Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais. Faculdade de Engenharia Florestal. UFMT. 72 p. 2016.

FREITAS, T, P de. **Propagação de ipê-roxo (*Handroanthus heptaphyllus* Mattos) por miniestaquia**. 2012. Dissertação (Mestrado Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro-JR.

GOTTARDO R.D. **Desenvolvimento inicial de (*Coffea canephora*) submetidos à irrigação superficial e subsuperficial em Campos dos Goytacazes – RJ**. Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Dissertação de Mestrado. Campos Dos Goytacazes – RJ. 96 p, 2016.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L **Plant Propagation principles and practices**. 8. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011. 915p.

HERNANDEZ, W.; XAVIER, A.; PAIVA, H. N. de; WENDLING, I. Propagação vegetativa do Jequitibá-Rosa (*Cariniana estrellensis* (Raddi) KUNTZE) por Estaquia. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 37, n. 5, p. 955- 967, 2013.

KIELSE, P.; BISOGNINI, D. A.; HAYGERTI, K. L.; UILIAN MELLO, S.; PIMENTEL, N.; RAUBE, M. A. Production and rooting of cordia - *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud. mini-cuttings collected from ministumps of asexual and seminal origin. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 7, p. 1164-1166, jul. 2015.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. **Gotha**: Verlag Justus Perthes. Wall-map. 1928.

NEUBERT, V. de F. **Propagação vegetativa do vinhático (*Plathymenia foliolosa* Benth) por miniestaquia**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 2014.

ONO, E. O.; GRANA JÚNIOR, J. F.; RODRIGUES, J. D. Reguladores vegetais na quebra da dominância apical de mamoeiro (*Caricapapaya L.*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 348-350, ago. 2004.

PEREIRA, F. F.; CARVALHO, S. A. Métodos de forçamento de borbulhas e aplicação de cianamida hidrogenada para produção de mudas de laranja 'valência' sobre citrumelo 'swingle' em viveiro telado. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 151-153, abr. 2006.

SANTOS, G., XAVIER, A., WENDLING, I., OLIVEIRA, M. Enraizamento de miniestacas de Jequitibá rosa, Sete cascas e Mogno (Resultados Preliminares). **SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, v. 10, n. 2000, p. 63, 2000.

SCHMIDT, R., DIAS, J. R. M., ESPINDULA, M. C., PARTELLI, F. L., & ALVES, E. R. Poda apical e vergamento da haste principal na formação de cafeeiros clonais. **Coffee Science**, v. 10, n. 2, p. 266-270, 2015.

SILVA, F. A. S. Assistat 7.7. UFCG, Campina Grande, 2013.

SOUZA JUNIOR, L.; QUOIRIN, M.; WENDLING, I. Miniestaquia de *Grevillea robusta* A. Cunn. a partir de propágulos juvenis. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 18, n. 4, p. 455-460, out.-dez, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.
TRUGILHO, P. F., LIMA, J. T., MORI, F. A., & LINO, A. L.. Avaliação de Clones de *Eucalyptus* para produção de carvão vegetal. **Cerne**, Lavras, v. 7, n. 2, p. 104-114, 2001.

VOLPI, P. S. (2007) Origem, dispersão geográfica, taxonomia e diversidade genética de *Coffea canephora*. In: Ferrão, R. G. **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper, p. 66-91.
WEIGEL, D.; JURGENS, G. Stem cells that make stems. **Nature**, v.415, p.751-754, 2002.

WENDLING, I.; DUTRA, L. F.; GROSSI, F. Produção e sobrevivência de miniestacas e minicepas de erva-mate cultivadas em sistema semihidropônico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 2, p. 289-292, fev, 2007.

WENDLING, I.; FERRARI, M. P.; DUTRA, L. F. Produção de mudas de corticeira-dobanhado por miniestaquia a partir de propágulos juvenis. **Comunicado técnico**, Colombo, n. 130, p. 1-5, out, 2005.

WENDLING, I.; SOUZA JUNIOR, L. Propagação vegetativa de erva-mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire) por miniestaquia de material juvenil. In: Congresso Sul-Americano da erva-mate. **Anais...** Chapecó: Epagri, v. 3, p. 1, 2003.

XAVIER, A.; SANTOS, G. A.; WENDLING, I.; OLIVEIRA, M. L. de. Propagação vegetativa de cedro-rosa por miniestaquia. **Revista Árvore**, Viçosa: v. 27, n. 2, p. 139-143, 2003.

XAVIER, A.; WENDLING, I. **Miniestaquia na clonagem de Eucalyptus**. Viçosa: SIF, 1998. (Informativo Técnico, 11).

XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, L. S. **Silvicultura clonal: Princípios e técnicas**. 2. ed., Viçosa, MG: Ed. UFV, 2013.