

**UTILIZAÇÃO DE PODA NA RECUPERAÇÃO
DE MUDAS DE CAFEEIRO (*Coffea arabica* L.)**

CÉSAR AUGUSTO DE MOURA

2003



57407
049068

DESCARTADO

mdilivre
ASSINATURA

Data 21, 08, 17

CÉSAR AUGUSTO DE MOURA BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA
UFLA

UTILIZAÇÃO DE PODA NA RECUPERAÇÃO DE MUDAS DE CAFEIEIRO (*Coffea arabica* L.)

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para obtenção do título de "Mestre".

Orientador
Prof. Dr. Rubens José Guimarães

[REDACTED]
[REDACTED] 733.7335
[REDACTED] MOD
[REDACTED] 57407
[REDACTED] 049068

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL

2003



Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA

Moura, César Augusto de

Utilização de poda na recuperação de mudas de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) / César Augusto de Moura. -- Lavras : UFLA, 2003.

51 p. : il.

Orientador: Rubens José Guimarães.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Café. 2. Muda. 3. Poda. 4. Recuperação. I. Universidade Federal de Lavras.

II. Título.

CDD-633.7335

CÉSAR AUGUSTO DE MOURA

**UTILIZAÇÃO DE PODA NA RECUPERAÇÃO DE
MUDAS DE CAFEIRO (*Coffea arabica* L.)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

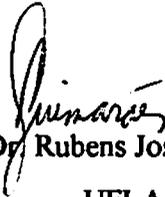
Aprovada em 04 de novembro de 2003

Prof. Dr. Antônio Nazareno G. Mendes

UFLA

Pesq. Dr. Wander Eustáquio de Bastos Andrade

PESAGRO


Prof. Dr. Rubens José Guimarães

UFLA

(Orientador)

**LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL**

A Deus, por tudo.

Aos meus pais Celso e Eda pelo amor incondicional,
Aos meus irmãos,
DEDICO

À minha querida esposa Márcia,
ao Gabriel pela existência
OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) pela oportunidade de realização do curso de pós graduação;

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos;

Ao professor Dr. Rubens José Guimarães, pela orientação, disponibilidade, paciência, incentivo e também pelos “puxões de orelha”;

Ao professor Dr. Antônio Nazareno Guimarães Mendes, pela convivência amiga que me proporcionou grande enriquecimento profissional e pessoal;

Ao professor Dr. Carlos Alberto Spaggiari Souza, pela valiosa amizade e por seus exemplos de vida;

Ao pesquisador Wander Eustáquio de Bastos Andrade, pelas importantes críticas e sugestões sobre este trabalho;

Ao professor Dr. Itamar Ferreira de Souza, pelo apoio e companheirismo constantes;

Ao professor Dr. Daniel Furtado Ferreira pelo precioso auxílio nas análises estatísticas;

À todos professores com os quais convivi e que compartilharam comigo os seus conhecimentos, em especial ao professor Dr. Samuel Pereira de Carvalho;

Ao professor Milton Moreira de Carvalho por ter lançado as sementes que resultaram neste trabalho;

Aos amigos, Sérgio Pedroso, Carlos Alberto de Carvalho, Nadiel Massahud e Gui Alvarenga, por me ensinarem a respeitar os valores da cultura do café;

À todos colegas do NECAF, pelos momentos de parceria e convívio;

Aos companheiros de jornada, José Maurício e Márcio Tadeu pelo profissionalismo e amizade, com os quais muito aprendi; Gê e Zezinho pela disponibilidade em vários momentos; Seu Avelino, pelos conselhos diários;

À todos funcionários da Universidade, com quem tive o prazer de conviver, aprender, ajudar e criar laços de amizades sinceras;

À minha família, por me encorajar, apoiar e compreender os momentos que não pude estar presente.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1. Condução do experimento.....	12
3.2. Análises estatísticas.....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
4.1. Número de brotos.....	17
4.2. Diâmetro de broto/planta	22
4.3. Altura de broto/planta.....	26
4.4. Número de nós.....	28
4.5. Área foliar.....	31
4.6. Massa seca de parte aérea.....	33
4.7. Massa seca de sistema radicular.....	36
4.8. Relação massa seca de parte aérea e massa seca de sistema radicular...	39
4.9. Relação massa seca de sistema radicular e massa seca de parte aérea...	40
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
6. CONCLUSÕES.....	43
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
ANEXO.....	50

RESUMO

MOURA, César Augusto de. Utilização de poda na recuperação de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). 2003. 51 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

O presente estudo foi conduzido no viveiro de mudas do Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras no período de março de 2002 a janeiro de 2003. Sendo o objetivo buscar informações sobre a recuperação de mudas de cafeeiro remanescentes em viveiro após o período normal de plantio, com mudas de diferentes diâmetros, podadas em alturas e épocas diferentes. Objetivou-se também a comparação entre o desenvolvimento das mudas podadas no ano seguinte da sua produção com o das mudas de seis meses (mudas de meio ano). Foram utilizadas mudas da cultivar Topázio MG 1194, semeadas em maio de 2001, que permaneceram encanteiradas até o início do trabalho, apresentando de 8 a 9 pares de folhas verdadeiras bem estioladas. O ensaio foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, no esquema fatorial (2 x 2 x 2) + (2 adicionais), representando as mudas semeadas nas duas épocas de corte das mudas passadas, sendo os outros dois fatores: 2 espessuras iniciais do caule de mudas (maiores e menores que 2,5 mm), 2 alturas de corte (acima do 1º e 3º pares de folhas verdadeiras), nas épocas de abril a julho. Ao todo foram 10 tratamentos e 4 repetições, sendo as parcelas constituídas de 64 mudas, com as 16 centrais úteis. O conteúdo dos saquinhos foi completado utilizando-se substrato padrão. Os cortes e semeaduras foram realizados em abril e julho de 2002, quando as mudas apresentaram de 12 a 14 e 14 a 16 pares de folhas verdadeiras, respectivamente. As características avaliadas foram: número de brotos, diâmetro dos brotos/planta, altura dos brotos/planta, número de nós, área foliar, massa seca de parte aérea, massa seca de sistema radicular e as relações entre as duas. Para a análise estatística dos dados, empregou-se o programa SISVAR. Conclui-se que: a) para a recuperação de mudas de cafeeiro remanescentes em viveiro, a seleção de mudas de maior diâmetro para a poda, proporciona maior crescimento e desenvolvimento das mesmas; b) A poda deve ser efetuada acima do terceiro par de folhas verdadeiras, realizando-se desbrotas constantes; c) mudas passadas de cafeeiro podadas em julho promovem maior brotação e são mais vigorosas que as podadas em abril; d) a semeadura em julho proporciona mudas mais desenvolvidas em relação à semeadura em abril; e) mudas podadas apresentam desenvolvimento superior às mudas semeadas; f) o aproveitamento de mudas passadas pode e deve ser feito com vantagens para os viveiristas e cafeicultores.

Comitê Orientador: Rubens José Guimarães - UFLA (Orientador), Antônio Nazareno Guimarães Mendes – UFLA (Co-orientador)

ABSTRACT

MOURA, César Augusto de. Utilization of pruning on recovering coffee seedlings (*Coffea arabica* L.). 2003, 51 p. Dissertation (Master Agronomy - Phytotechny) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG

The present work has been conducted in the nursery of the Coffee Sector, Agriculture Department at the Universidade Federal de Lavras, from March, 2002 to January 2003. The aim has been to search for information on the utilization of seedlings left in the nursery after the normal planting season, using seedlings of different diameters, pruned in different heights and timings. The comparison between the development of the pruned seedlings in the following year of its production and the normal (6-month-old) seedlings (half-year seedlings) has also been objectified by this work. The seedlings utilized were those from the cultivar Topázio MG-1194, sowed in May, 2001, which remained in the nursery bed until the beginning of this work, featuring 8 or 9 true leaf pairs (abnormally high) due to light competition. The work was conducted in the randomized blocks design, in a $(2 \times 2 \times 2) + (2 \text{ factorial})$ scheme with two additional treatments, representing the sowed seedlings in the two cutting occasions, the other two factors being: 2 stem thickness (greater and smaller than 2.5mm), 2 cutting heights (over the 1st and 3rd true leaf pairs), on the timings April and June. There were 10 treatments and 4 replications, altogether of 64 seedlings, with the 16 central as useful to the evaluations. The content of the sacks was completed using the standard mixture. The cuttings and sowings were executed in April and June, 2002 respectively, when the seedling showed 12 to 14 and 14 to 16 true leaf pairs respectively. The evaluated characteristics were: bud number, bud and seedling diameter, bud and seedling height, knot number, leaf area, aerial portion dry weight, root portion dry weight, and the rate among the two. For the analysis of the data, the SISVAR program was utilized. It is concluded: a) for the recuperation of coffee remaining seedlings after the normal planting season, the selection of seedlings with greater thickness of the main stem, promotes better growing and development; b) pruning shall be executed above the third true leaf pair, caring to proceed constant extra sprouts removal; c) the pruning in July of coffee seedlings promotes greater sprouting and these are more vigorous than the ones pruned in April; d) sowing in July promotes higher seedlings with greater diameter of the main stem than those sowed in April; e) pruned seedlings presented superior development in comparison to the sowed seedlings, this a viable alternative to planting in adverse conditions or anticipation of planting; f) the recovering of left over seedlings can and should be done with advantages to coffee producers.

Guidance Committee: Rubens José Guimarães - UFLA (adviser), Antônio Nazareno Guimarães Mendes – UFLA (co-adviser)

INTRODUÇÃO

O Brasil figura no cenário internacional como maior produtor mundial de café, com uma produção média dos dois últimos anos equivalente a 32% da produção mundial. Minas Gerais responde por cerca de 50% da produção nacional, destacando-se como principal estado produtor no Brasil, segundo o Anuário Estatístico do Café (2002/2003).

Por ser uma cultura perene, a implantação das lavouras deve ser criteriosa, uma vez que os erros cometidos nesta fase trarão prejuízos ao longo de toda vida útil da lavoura, sendo a produção de mudas de qualidade fator primordial.

Em 2002, no Estado de Minas Gerais, foram registrados 723 produtores de mudas de café, com 708 viveiros, com a produção de 68.762.666 de mudas FLORIANI, (2003). A produção de mudas de cafeeiro é influenciada pelo valor da saca de café que, quando em alta, aumenta a procura e, conseqüentemente, o preço de mercado das mesmas. Porém, quando ocorrem quedas no preço do café, a procura por mudas diminui e seu preço também, sendo que, em muitas vezes, os viveiristas têm suas vendas frustradas, com grandes prejuízos financeiros. A muda de cafeeiro é considerada imprópria para a comercialização quando ultrapassa o número de pares de folhas verdadeiras recomendado pelo Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA como ideal para mudas de "meio ano" (3 a 7 pares). (Portaria N.º 388, de 22 de maio de 2000, IMA)

A perda de mudas de café nos viveiros, por falta de comercialização, é normalmente em torno de 10 a 20%. No entanto, em certos anos de preços baixos do café tal perda é muito elevada, como ocorreu em 1987, quando chegou a 80%, causando enormes prejuízos para os viveiristas (Santinato et al., 1987).

Com o intuito de minimizar tais perdas, técnicas de aproveitamento de mudas "passadas" devem ser estudadas para minimizar o problema.

Uma pergunta que deve ser respondida, é a viabilidade ou não da poda de mudas “passadas”, visto que existe a possibilidade da formação de novas mudas para plantio no próximo período chuvoso, e que atualmente são preferidas pelos cafeicultores.

O objetivo do presente trabalho foi buscar informações sobre a recuperação de mudas de cafeeiro remanescentes em viveiro, após o período normal de plantio, com mudas de diferentes diâmetros e podadas em alturas e épocas diferentes. Também foi objetivo deste trabalho a comparação entre o desenvolvimento das mudas podadas no ano seguinte da sua produção com o das mudas de seis meses (mudas de meio ano), produzidas no mesmo ano.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A perda de mudas de cafeeiro nos viveiros, por falta de comercialização, é normalmente em torno de 10 a 20%. No entanto, em certos anos de preços baixos do café, a perda é muito elevada, como ocorreu em 1987, quando chegou a 80%, causando enormes prejuízos para os viveiristas (Santinato et al., 1987).

Mudas de meio ano não comercializadas, que ficam em condições de viveiro por um período prolongado, competem entre si por luz, levando ao estiolamento e perda das folhas inferiores do ramo ortotrópico. Também ocorre o enovelamento do sistema radicular no fundo do saquinho, o que elevaria a possibilidade de ocorrência de "peão torto", que tem como consequência a morte de plantas em campo por ocasião das primeiras produções.

As Normas e Padrões para a produção de mudas fiscalizadas de café são descritas pela portaria N.º 388, de 22 de maio de 2000, do Instituto Mineiro de Agropecuária. Nessas normas consta que, "por ocasião da comercialização, as mudas devem ter, no mínimo três e no máximo sete pares de folhas verdadeiras para mudas de meio ano e, no máximo, treze pares de folhas para mudas de ano". Consta também na referida portaria que "é permitida a comercialização de mudas podadas, desde que apresentem vigor e crescimento semelhantes aos de uma muda normal".

Como alternativa para tentar diminuir os prejuízos causados pela permanência de mudas no viveiro, por falta de comercialização ou condições de plantio, pode-se se fazer o seu reaproveitamento através da poda da parte aérea, com a conseqüente formação de nova copa, a partir das brotações e uma adequação do sistema radicular pela morte de parte deste.

Alguns autores apontam a operação de retirada da parte aérea como prejudicial para o desenvolvimento das plantas. Castilho, (1961) citado por Tonelli, (1990) relata que a poda altera o crescimento das mudas por diminuir a

sua capacidade fotossintética, devido à redução da área foliar. No entanto, segundo o mesmo autor, a planta restabelece o seu equilíbrio com o aproveitamento das reservas das raízes, causando a morte do sistema radicular. Segundo Miguel et al., (1999) em lavouras adultas, chega a 84% em cafeeiros que sofreram poda do tipo recepa baixa. Essa morte parcial do sistema radicular, quando em mudas consideradas “passadas”, pode ser interessante, pois seria uma poda natural de raízes evitando enovelamento que levaria ao “peão torto”.

A perda de folhas que ocorre nas mudas “passadas” pode causar prejuízos ao desenvolvimento das mudas em campo. Viana, (1981) trabalhando com mudas em viveiro e em campo, comparando aclimação em diferentes estádios de desenvolvimento, e mudas com metade do limbo foliar retirado ou não, conclui que: a poda do limbo foliar apresentou efeito negativo para o desenvolvimento das mudas em condições de viveiro. Para as mudas aclimatadas no viveiro, a poda do limbo foliar foi prejudicial quando avaliadas aos 8 e 13 meses após transplântio no campo. Já para mudas não aclimatadas, a poda melhorou o desenvolvimento no campo.

Também Elgueta, (1950) citado por Tonelli, (1990) afirma que a eliminação das folhas das mudas, por ocasião do transplântio para o campo, causa uma diminuição no desenvolvimento das plantas de cafeeiros. A redução da área foliar também causa efeito na produção de plantas em campo, fato esse verificado por Paulini et. al., (1977) que, trabalhando com plantas de café da cultivar Catuai IAC 44 com 3 anos de idade, provocando desfolha artificial verificaram que desfolhas de 30, 60 e 90%, feitas em maio, causam diminuição na produção de 11,09%; 31,27% e 89,64%, respectivamente e, quando feitas no mês de agosto, causam diminuição de 10,88; 27,0 e 78,33% e, para o mês de novembro, a redução foi de 4,90%; 6,18% e 41,83% respectivamente.

Em estudo com plantas de café em vaso, testando a redução da área foliar sobre o desenvolvimento, Magalhães (1964), verificou que cortes de 25,0%; 50,0% e 75,0% da superfície foliar provocaram reduções de desenvolvimento de 32,6%; 42,7% e 54,0% respectivamente.

Quanto as reservas contidas no caule, fornecendo energia para a rebrota, Livramento et al., (2002), verificaram que plantas de cafeeiros com maior teor de amido nos ramos e nos caules, após a colheita, proporcionam um número menor de brotações, porém mais vigorosas, mantendo maior crescimento até 12 meses depois. Os autores associam este maior vigor ao maior teor de amido alocado do caule e sugerem que o aproveitamento do mesmo, oriundo das raízes para as brotações, pode ocorrer, caso o do caule não seja suficiente. Talvez o maior número de brotações dos tratamentos com menores teores de amido tenham também prejudicado o desenvolvimento desses, pois, além da menor reserva, as plantas tiveram que suportar maior força de dreno devido ao maior número de brotos, visto que não foram feitas desbrotas durante a condução do experimento. No entanto, o aproveitamento de amido de caules e raízes, relatado pelos autores, deve influenciar no número e vigor das brotações das mudas podadas em viveiro, possibilitando sua recuperação com o uso da poda.

A altura de corte poderá também ter grande influência no número e vigor de brotações do cafeeiro, pois quanto maior for a altura de corte maior será a disponibilidade de gemas que poderão dar origem a novos ramos e maior será a reserva de amido existente no ramo ortotrópico.

Strauch e Mestre (1972), verificaram que, à medida que se aumenta a altura de corte, há um incremento linear no número de brotações, devido a uma maior área de emissão das mesmas, sendo que a altura de corte e época da poda influenciam o desenvolvimento das plantas também em campo.

Garcia e Ferreira (1998), citam que a altura de poda do tipo recepa influencia diretamente na produção em lavouras adultas. Também Miguel et. al.,

(1999) estudando altura de corte em podas do tipo recepa, concluíram que o corte a 40 cm proporciona maior produção do que o corte a 30 cm. Outro resultado semelhante foi obtido por Cunha (1999), que, trabalhando com altura de corte e época na poda do tipo recepa, verificou que o corte a 40 cm proporciona maior produção do que o corte a 20 cm, verificando-se um desenvolvimento mais acentuado nas brotações quando a recepa foi realizada no mês de novembro (período chuvoso).

A necessidade de se estudar melhor a poda em mudas de cafeeiro, em fase de viveiro, levou alguns autores a estudar aspectos como a melhor altura, a melhor época de corte e também a melhor maneira de se fazer a nutrição para a recuperação destas mudas "passadas" no viveiro.

Guimarães (1979), trabalhando com mudas passadas com 12 pares de folhas comparou podas em diferentes alturas (acima das folhas coletiledonares e acima do 1º, 2º, 3º e 4º pares de folhas) e uma testemunha com mudas passadas sem poda. O autor conclui que o aproveitamento de "mudas passadas" foi viável e que a melhor altura de poda foi acima do 3º par de folhas, sendo que este tratamento apresentou maior número médio de ramos plagiotrópicos após 259 dias, quando as mudas foram transplantadas para o campo.

Em trabalho, comparando épocas para poda de mudas passadas, Garcia et al (1978) verificaram que as mudas podadas nos meses de agosto ou setembro proporcionam comportamento semelhante e até superior às mudas da época (seis meses de idade). Verificaram também que as podas de outubro resultaram em menor desenvolvimento inicial das plantas, mostrando que a antecipação da época de corte pode ser interessante.

Em trabalho com altura e época de poda de mudas passadas, Carvalho e Caldani (1984) compararam cortes acima das folhas cotiledonares e acima do 1º, 2º, 3º e 4º pares de folhas, realizados nos meses de maio, junho, agosto e setembro, concluindo que o corte realizado no mês de maio e acima do 3º ou 4º

pares proporcionam maior altura da muda e do broto, maior área foliar e maior massa seca de parte aérea. Quanto à massa seca de sistema radicular, diferentemente das outras características, a poda realizada no mês de setembro proporcionou melhores resultados. Sendo o desenvolvimento do sistema radicular fundamental para o “pegamento” e desenvolvimento das plantas no campo, o que leva a crer que as mudas podadas mais tarde são melhores, como demonstrado no trabalho de Garcia et al (1978).

A poda é uma operação lenta e onerosa, mas pode ser feita de forma mais rápida, com o uso de roçadora costal motorizada. Segundo Santinato et al., (1987) a maneira de se efetuar a poda não influencia no desenvolvimento das mudas. Ao estudar o efeito da poda em mudas feita manualmente, comparada à poda mecânica com roçadora costal motorizada, concluíram que a poda mecânica não difere da manual.

Dentre os fatores que interferem na produção de boas mudas de cafeeiro, inclusive as podadas, certamente a nutrição das mesmas é um dos mais importantes. Além de afetar o crescimento e desenvolvimento das mudas em viveiro, a adubação correta do substrato poderá influenciar no estabelecimento e desenvolvimento das mesmas no campo. Diversos autores buscaram o substrato ideal para mudas produzidas em saquinhos de polietileno. Souza (1966), já descrevia como uma das primeiras normas técnicas para a cultura do café, um substrato para formação de mudas, composto de metade de terra e metade de esterco de curral, admitindo ainda a utilização do terriço de mato somente. Godoy Jr., Godoy O.P. e Gramer (1964) estudaram o efeito da calagem no substrato, não aconselhando essa prática. Godoy e Godoy Jr. (1965), encontraram efeitos positivos da adubação mineral em pulverizações foliares com soluções nutritivas, em substituição à adubação do substrato. A partir daí, vários autores pesquisaram o substrato ideal para a produção de mudas de cafeeiro: Scaranari (1967), Gonçalves e Tomaziello (1970), Caixeta, Souza e

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Condução do experimento

O presente trabalho foi conduzido no viveiro de mudas do Setor de Cafeicultura pertencente ao Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no período de março de 2002 a janeiro de 2003. O município de Lavras está localizado na região sul do estado de Minas Gerais, a uma altitude de 918 m, com latitude 21°14'S e longitude 45°00'W GRW. As médias anuais de temperatura do ar, máxima e mínima, são, respectivamente, de 26,1° C e 14,4° C, sendo que a temperatura média anual é de 19,4° C. A precipitação total anual é de 1529,7 mm, segundo as normais climatológicas (Brasil, 1992). O clima regional é do tipo Cwa, mas apresenta características de Cwb com duas estações distintas: seca, de abril a setembro e chuvosa, de outubro a março, segundo a classificação de Köppen.

As mudas utilizadas no experimento foram adquiridas na segunda quinzena do mês de março de 2002, de viveiro credenciado pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), já aclimatadas, com bom aspecto visual, sem apresentar deficiências nutricionais, com 8 a 9 pares de folhas verdadeiras, devido ao tempo de permanência no viveiro, já fora dos padrões para comercialização. As mudas utilizadas foram da cultivar Topázio MG-1194, semeadas em maio de 2001 em saquinhos plásticos, perfurados para mudas de ½ ano com dimensões de 11 x 22 cm, utilizando-se o substrato padrão, e mantidas em sombreamento de 50%, até dezembro do mesmo ano, quando foram aclimatadas para possível comercialização e plantio. Para a implantação do experimento, as mudas foram reencanteiradas no viveiro do Setor de Cafeicultura, da UFLA. (viveiro permanente, de cobertura alta, com sombreamento de 50% proporcionado por sombrite, e irrigação manual por meio de regadores). Antes do reencanteiramento, as mudas foram separadas por

espessura do ramo ortotrópico, pois, segundo Livramento et. al. (2002), quanto maior é a reserva de amido no caule, mais vigorosas são as brotações. Assim, as mudas foram divididas em duas classes de diâmetro: mudas finas (diâmetros de caule menores que 2,5 mm) e mudas grossas (com diâmetros de caule superiores a 2,5 mm), de forma a possibilitar a instalação do experimento, que tinha como um dos fatores o diâmetro inicial das mudas em março de 2002 (o valor de 2,5mm, foi escolhido por permitir dividir o lote em dois grupos). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial [(2 X 2 X 2) + 2], com 2 diâmetros (mudas de diâmetro inferior e superior a 2,5 mm), 2 alturas de corte (acima do primeiro par de folhas e acima do terceiro par de folhas), 2 épocas de corte (abril e julho de 2002) e dois tratamentos adicionais, que constaram de novos semeios nas duas épocas de corte (abril e julho). Assim, o experimento constou de 10 tratamentos e 4 repetições, com um total de 40 parcelas. As parcelas constaram de 64 mudas, sendo as 16 centrais consideradas úteis (bordaduras de duas fileiras de mudas), com um total de 2.560 mudas. Foi necessário completar o conteúdo dos saquinhos com substrato padrão, segundo recomendações de Santinato et al. (1987), devido ao manuseio no transporte e reencanteiramento.

Em 18 de abril de 2002, fizeram-se as podas da primeira época (corte da parte aérea, acima do primeiro e terceiro pares de folhas sendo que as mudas se apresentavam com 11 meses de idade e já estavam com 12 a 14 pares de folhas verdadeiras, ocasião em que semeou-se o primeiro tratamento adicional (mudas da época).

Em 10 de julho de 2002, fez-se as podas da segunda época (corte da parte aérea, acima do primeiro e terceiro pares de folhas), quando as mudas apresentavam 14 meses de idade e 14 a 16 pares de folhas, ocasião em que semeou-se o segundo tratamento adicional (mudas da época).

Para a poda da parte aérea das mudas, utilizou-se tesoura de poda, nas alturas já mencionadas e, para o semeio das mudas de meio ano, (tratamentos adicionais) utilizou-se um chuço para uniformização de profundidade de semeadura a 1,5cm. Foram utilizadas duas sementes por saquinho, e foi feito o desbaste no primeiro par de folhas verdadeiras.

A condução das mudas foi feita observando-se a manutenção da umidade dos saquinhos, e promovendo-se a desbrota quando os brotos atingiam cerca de 2,5 cm, cerca de 30 dias após a execução da poda; deixou-se apenas um broto por muda, selecionando-se sempre o mais vigoroso. Nesta fase, foi feita a contagem do número de brotos, sendo que, à época, nem todas as plantas da parcela útil apresentavam brotações. Foi necessária a aplicação de benomil na dose de 6g /10 litros de água do produto comercial Benlate 500, pulverizados com auxílio de pulverizador costal manual sobre as mudas, operação que se repetiu por 4 vezes, de setembro a dezembro de 2002, com o objetivo de controlar o ataque de cercosporiose. Também foi feita uma adubação de cobertura com base nos trabalhos de Carvalho e Tonelli (1992) com 0,04 gramas de nitrocálcio e 2,0 gramas de superfosfato simples por muda, em dois parcelamentos (setembro e outubro de 2002).

As avaliações foram executadas quando mais da metade das mudas das parcelas úteis atingiram 5 pares de folhas verdadeiras (sendo que os tratamentos da primeira época chegaram nesse ponto em 222 dias, 26 de novembro de 2003, e as mudas da segunda época em 165 dias, 22 de dezembro de 2003). Nesta fase, as mudas foram retiradas do canteiro e avaliadas em bancada, medindo-se as características de crescimento vegetativo e, logo após, destorroadas, imergindo-as em balde com água, para não danificar as raízes, eliminando totalmente a terra. Em seguida, foram seccionadas na região do colo, separando a parte aérea do sistema radicular. Ambas foram lavadas em água corrente e água destilada, para em seguida, serem colocadas a secar em estufa de circulação

forçada à temperatura de 60 °C até que atingissem peso constante. Por fim, pesou-se o material para obtenção dos valores de massa seca de sistema radicular e massa seca de parte aérea.

As características de crescimento avaliadas foram:

- Número de brotações (n°): foram contados os brotos quando mais da metade das mudas úteis atingiram cerca de 2,5 cm, desbrotando-se as mudas em seguida, deixando-se somente o broto mais vigoroso (condução das mudas com haste única).
- Diâmetro de broto/planta (mm): medido com utilização de paquímetro à cerca de 0,5 cm acima da inserção do broto no caso das mudas podadas e na altura do colo da planta, em torno de 1 cm abaixo do par de folhas denominado “orelha de onça” no caso das mudas de meio ano;
- Altura de broto/planta: medida em centímetros com régua graduada, sendo que, no caso de mudas podadas, a medição foi da inserção do broto até a gema apical do mesmo (altura do broto), e no caso de mudas de “meio ano”(semeadas) medido do colo até a gema apical.
- Número de nós: contagem do número de nós dos brotos das mudas podadas e do ramo ortotrópico das mudas de meio ano (semeadas), desconsiderando o nó de inserção da folha cotiledonar.
- Área foliar (cm²): medida em centímetros quadrados, estimada pela fórmula proposta por Huerta (1962) e Barros et al. (1973) sendo confirmada por Gomide et al. (1977), ou seja, a multiplicação do comprimento pela maior largura de uma folha de cada par, multiplicado pela constante 0,667, e o resultado multiplicado por 2. Mediu-se a área foliar de cada planta da parcela útil, obtendo-se, ao final, um valor médio de área foliar por parcela. Para tanto, foram consideradas apenas folhas com comprimento superior ou igual a 2,5 cm.

- Massa seca de parte aérea e massa seca do sistema radicular (gramas): por ocasião da avaliação do experimento e após preparadas as plantas de cada parcela em laboratório, as amostras de parte aérea e de raízes foram secas em estufa a 60°C até peso constante, (Malavolta, Vitti e Oliveira, 1989).
- Relação massa seca da parte aérea pela massa seca do sistema radicular e o inverso, calculadas pela divisão entre esses dois valores de massa seca encontrados.

3.2 Análises Estatísticas

As análises estatísticas foram realizadas de acordo com o delineamento utilizado, construindo-se a análise de variância dos dados à significância de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, utilizando-se o programa computacional "SISVAR", desenvolvido por Ferreira (2000). Quando diferenças significativas foram detectadas, os fatores foram comparados entre si pelo teste de Scott-Knott, aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, Gomes (1982).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente avaliou-se o número de brotos, característica somente encontrada nas mudas podadas. Apesar de não se poder comparar essa característica com os tratamentos de mudas semeadas, é importante a referida avaliação, pois o número de brotos emitidos pelas mudas pode alterar a reserva de carboidratos das plantas, interferindo diretamente no crescimento e desenvolvimento das brotações, baseados nos estudos de Livramento et. al. (2002), bem como pode viabilizar ou não a técnica, visto que é de suma importância a correta emissão e desenvolvimento dos brotos para formação da nova copa.

4.1 Número de brotos

Para a característica número de brotos, exclusivo para os tratamentos fatoriais, houve diferença significativa para os fatores época e altura de poda, bem como para a interação entre eles, ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F. (Tabela 1)

TABELA 1: Resumo dos resultados da análise de variância do fatorial para a característica número de brotos. UFLA, Lavras, MG, 2003.

Fontes de variação	GL	QM
Blocos	3	0.053182 ^{ns}
Épocas (E)	1	3.399528**
Espessura (Es)	1	0.034453 ^{ns}
Altura de corte (A)	1	1.244253**
(E*ES)	1	0.014028 ^{ns}
(E*A)	1	0.553878**
(Es*A)	1	0.000378 ^{ns}
(E*Es*A)	1	0.000028 ^{ns}
Erro	21	0.044543
Total	31	6.315572
CV(%)		21.23
Média Geral		0.99

**significância a 1% de probabilidade pelo teste de F.

Para a interação entre espessura de caule e altura de corte de mudas passadas, foi observado, pela Tabela 3, somente efeito significativo para a característica diâmetro de brotos/planta, a nível de 5 % de significância.

Nota-se, também, pela Tabela 3, que houve efeito significativo da interação tripla apenas para a característica área foliar.

Para os tratamentos adicionais (semeios em abril e julho), houve efeito significativo para diâmetro de broto/planta, altura de brotos/planta e massa seca de parte aérea. Na mesma Tabela, nota-se diferença significativa entre a média dos tratamentos adicionais e a média dos tratamentos do fatorial para todas as características avaliadas, exceto para diâmetro de brotos/planta.

TABELA 3: Resumo das análises de variância, coeficientes de variação e médias gerais de "diâmetro de broto/planta" (DBP), "altura de broto/planta" (ABP), "número de nós" (NN), "área foliar" (AF), "massa seca da parte aérea" (MSPA), "massa seca do sistema radicular" (MSSR), "relação MSPA/MSSR" e "relação MSSR/MSPA", obtidos em mudas de café submetidas a diferentes épocas, alturas de corte, diferentes diâmetros das mudas a serem podadas, comparadas também a dois tratamentos adicionais, representados pelo semeador nas duas épocas estudadas. UFLA, Lavras, MG, 2003.

	GL	FV	GL	MSPA/	MSSR/	MSPA/	MSSR/	MSPA/	MSSR/
				DBP	ABP	NN	AF	MSPA	MSSR
Blocos	3	0.0390 ^{ns}	3.0652 ^{ns}	0.8281 ^{ns}	410.3432 ^{ns}	2.6977 ^{ns}	0.5120 ^{ns}	0.0648 ^{ns}	0.0125 ^{ns}
Tratamento	(9)	0.1794 ^{**}	43.9907 ^{**}	0.9876 ^{**}	721.0343 ^{**}	1.8766 ^{**}	13.8454 ^{**}	5.5674 ^{**}	0.2819 ^{**}
Épocas (E)	1	0.7321 ^{ns}	1.5842 ^{ns}	1.2920 ^{ns}	1532.2264 ^{**}	0.1969 ^{ns}	0.1845 ^{ns}	0.0288 ^{ns}	0.0105 ^{ns}
Espessura (Es)	1	0.3281 ^{ns}	0.2312 ^{ns}	0.0195 ^{ns}	8.4070 ^{ns}	5.7715 ^{**}	17.2431 ^{**}	0.1711 ^{**}	0.0990 ^{**}
Alt de Poda (A)	1	0.0578 ^{ns}	9.6361 ^{**}	3.5046 ^{**}	24.8336 ^{ns}	3.5845 ^{ns}	0.1554 ^{ns}	0.0648 ^{ns}	0.0338 ^{ns}
E*Es	1	0.0098 ^{ns}	0.0561 ^{ns}	0.0149 ^{ns}	97.8950 ^{ns}	1.1514 ^{ns}	0.6470 ^{ns}	0.0002 ^{ns}	0.0001 ^{ns}
E*A	1	0.0072 ^{ns}	0.0406 ^{ns}	1.1514 ^{ns}	155.5407 ^{ns}	0.0259 ^{ns}	0.2907 ^{ns}	0.0120 ^{ns}	0.0032 ^{ns}
Es*A	1	0.1682 ^{ns}	0.3003 ^{ns}	0.0345 ^{ns}	142.4250 ^{ns}	0.0621 ^{ns}	0.0140 ^{ns}	0.0001 ^{ns}	0.0008 ^{ns}
E*Es*A	1	0.0113 ^{ns}	0.8978 ^{ns}	0.1907 ^{ns}	805.1081 ^{**}	1.5532 ^{ns}	0.1024 ^{ns}	0.0231 ^{ns}	0.0113 ^{ns}
ADICIONAL	1	0.3003 ^{ns}	27.4170 ^{**}	0.0003 ^{ns}	165.2562 ^{ns}	0.8321 ^{ns}	0.7200 ^{ns}	2.5651 ^{ns}	0.0113 ^{ns}
ADIC vs. FAT	1	0.0000 ^{ns}	355.7526 ^{**}	2.6807 ^{**}	3557.6163 ^{**}	3.7119 ^{**}	105.2516 ^{**}	47.2410 ^{**}	2.3668 ^{**}
Erro	27	0.0296	0.7609	0.1582	141.0028	0.5323	0.5026	0.0851	0.0087
TOTAL	39								
CV(%)		6.75	13.44	7.54	12.75	11.74	14.94	17.11	12.35
Média Geral		2,55	6,49	5,28	93,13	6,21	4,74	1,71	0,75

** : significativo a nível de 5% e 1%, respectivamente, pelo teste F.

Para facilidade de interpretação, separou-se a discussão dos efeitos significativos e suas interações por característica avaliada.

4.2 Diâmetro de broto/planta

O efeito significativo para tratamentos indica que pelo menos um dos fatoriais propostos para recuperação de mudas passadas foi diferente dos demais (Tabela 3). Na Tabela 4, são apresentados os contrastes entre as médias dos tratamentos do fatorial e os adicionais, com o intuito de visualização geral do experimento.

TABELA 4: Médias de diâmetro de broto/planta (mm) para mudas podadas e semeadas. UFLA, Lavras, MG, 2003.

Tratamentos	Médias
Poda em abril caule fino 1º par	2.26 b
Poda em abril caule fino 3º par	2.31 b
Semeio em abril	2.36 b
Poda em abril caule grosso 3º par	2.44 b
Poda em julho caule fino 1º par	2.59 a
Poda em abril caule grosso 1º par	2.60 a
Poda em julho caule fino 3º par	2.64 a
Semeio em julho	2.75 a
Poda em julho caule grosso 1º par	2.75 a
Poda em julho caule grosso 3º par	2.93 a

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a nível de 5% de probabilidade.

Nota-se, pela Tabela 4, a formação de dois grupos, um inferior a média geral apresentada na Tabela 3 (2,55mm), formado pelos tratamentos executados em abril, exceto um tratamento de poda neste mês quando utilizou-se mudas grossas, e um segundo grupo, superior em diâmetro de brotos/planta, que compreende todos os tratamentos executados em julho. Esse resultado sugere um melhor desenvolvimento de plantas no período mais quente de execução do

experimento, favorecendo os tratamentos executados em julho a detrimento dos executados em abril, incluindo os tratamentos de semeio de época (adicionais).

Quando se analisa a característica diâmetro de brotos em função da época de corte de mudas passadas, nota-se efeito significativo pelo teste de F a 1% de probabilidade (Tabela 3). Os valores das médias obtidas de diâmetro de broto de mudas em função da época de corte está demonstrado na Tabela 5.

TABELA 5: Valores médios de diâmetro de brotos (mm) de mudas passadas de cafeeiro podadas em diferentes épocas. UFLA, Lavras, MG, 2003

Épocas de corte	Médias de diâmetro de broto
Abril	2,40 b
Julho	2.70 a

As médias diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott

Notam-se valores médios de diâmetro de broto superiores para as podas efetuadas no mês de julho (Tabela 5), em relação às podas realizadas em abril, evidenciando um melhor desenvolvimento das brotações no período mais quente, superando em 12,5% os tratamentos executados em abril. Esses dados estão de acordo com os encontrados por Garcia et al. (1978), que concluíram que a poda realizada antes de agosto proporcionava mudas semelhantes ou até superiores às mudas semeadas no mesmo ano. Em trabalho semelhante, Carvalho e Caldani (1984) já encontraram o mês de maio como sendo o ideal para podas de mudas passadas de cafeeiro, tendo testado a poda nos meses de maio, junho, agosto e setembro. Porém, se for analisada a característica massa seca de sistema radicular, fundamental para o pegamento das mudas em campo, esse trabalho passa a ter conclusões semelhantes às de Garcia et. al. (1978) que, por sua vez, concorda com os dados obtidos neste trabalho.

Pode-se observar, pela Tabela 3, significância da interação entre espessura de caule e altura de corte para as mudas podadas a 5% de probabilidade pelo teste de F. Verifica-se, pela Tabela 6, que a variação da altura de corte nas mudas de caule fino não alteraram seu valor, o que ocorreu somente nas mudas de caule grosso.

TABELA 6: Médias de diâmetro de brotos (mm) de mudas passadas de café podadas em diferentes alturas e espessuras. UFLA, Lavras, MG, 2003

Tratamento	Médias	
	1° par	3° par
Muda fina	2,42 aB	2,48 aA
Muda grossa	2,76 aA	2,53 bA

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas, e pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a nível de 5% de probabilidade.

Os resultados mostram que, quando se promove a poda de mudas mais finas, o diâmetro de broto não é afetado pela altura de corte, sendo esse fator independente para a característica. Porém, quando se promove a poda em mudas de caules mais grossos, é interessante que se corte acima do primeiro par de folhas para que os brotos sejam de maior diâmetro. Talvez a maior reserva de carboidratos das mudas mais grossas possa ter influenciado na maior brotação da poda acima do terceiro par, fazendo com que uma maior força de dreno pudesse favorecer as mudas podadas acima do 1° par que, com menos brotos, possivelmente tiveram menor força de dreno. Também Livramento et al. (2002), verificaram essa inversão de situações, pois cafeeiros com maior teor de amido

nos ramos e caules proporcionaram menor número de brotações, entretanto mais vigorosas.

Entre os tratamentos adicionais propostos, ou seja, sementeiras em abril e julho, verificou-se também diferença significativa a nível de 5% de probabilidade pelo teste de F (Tabela 3). Os valores médios obtidos estão relacionados na Tabela 7

TABELA 7: Valores médios de diâmetro de caule final de mudas (mm) de cafeeiro semeadas em abril e julho respectivamente. UFLA, Lavras, MG, 2003.

Tratamentos	Médias
Mudas semeadas em abril	2,36 b
Mudas semeadas em julho	2,75 a

As médias diferem entre si a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott .

Nota-se, pela Tabela 7, que as mudas semeadas em julho foram superiores em diâmetro de caule em 16,52% em relação às semeadas em abril. Possivelmente essa diferença se justifica pelo maior período de frio suportado pelas mudas semeadas em abril, afetando diretamente o processo germinativo das sementes, bem como o desenvolvimento inicial das mudas de cafeeiro. Também Miranda et al. (2002) chegaram à conclusão que mudas semeadas em meses mais frios tinham seu desenvolvimento prejudicado.

4.3 Altura de broto/planta

Na avaliação desta característica, nota-se o efeito significativo para tratamentos, o que indica que pelo menos um dos fatoriais propostos para recuperação de mudas podadas foi diferente dos demais (Tabela 3). Verifica-se, pela mesma Tabela, que houve efeito significativo para os fatores altura de poda, entre os adicionais e entre os adicionais e o fatorial, os valores de altura de brotos em função da altura de poda das mudas são apresentados na Tabela 8.

TABELA 8: Valores médios de altura de brotos (cm) para mudas passadas de cafeeiro podadas a duas alturas. UFLA, Lavras, MG, 2003

Tratamento (altura de corte)	Médias
Acima do 1º par	5.55 a
Acima do 3º par	4.45 b

As médias diferem entre si a nível de 5% pelo teste de Scott-Knott

Nota-se, portanto, pela Tabela 8, que as mudas cortadas acima do 1º par de folhas apresentaram brotos maiores que as mudas podadas acima do 3º par de folhas em 24,72%, resultado devido, possivelmente, ao maior gasto de energia que as mudas cortadas acima do 3º dispuseram para soltar maior número de brotos (Tabela 2).

Livramento et al., (2002), obtiveram resultados semelhantes, possivelmente, em função da maior força de dreno ocasionada pela maior brotação, o que foi identificado, ainda, no trabalho de Strauch e Mestre (1972).

Quanto aos resultados relacionados aos tratamentos adicionais, (semeio em abril e julho), nota-se, também, efeito significativo para altura de mudas (Tabela 3). O teste de médias para as altura de mudas semeadas nas duas épocas é apresentado na Tabela 9.

TABELA 9: Valores médios de altura de mudas (cm) de cafeeiro semeadas em abril e julho, UFLA, Lavras, MG, 2003

Tratamentos	Médias
Semeio em abril	10.60 b
Semeio em julho	14.30 a

As médias diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Observa-se maior desenvolvimento em altura de mudas semeadas em julho, fato que pode ser justificado pelas maiores temperaturas que estas mudas receberam durante seu momento inicial de crescimento. Esta diferença corresponde a um percentual de 34.90% a favor das mudas semeadas em julho. Percebe-se que a antecipação do semeio de julho para abril não proporcionou vantagens no desenvolvimento das mudas, pelo contrário, proporcionou prejuízos no desenvolvimento, o que pode postergar o plantio dessas mudas em campo. Também Miranda (2002), Guimarães (1995) e Carvalho (1997), não conseguiram resultados satisfatórios na antecipação do plantio de mudas, trabalhando com sementes. O desenvolvimento inferior das mudas semeadas em abril pode ser devido ao maior consumo de reservas das sementes que demoraram mais para germinar.

Ao contrastarmos as médias de altura das mudas semeadas, com a média das alturas tratamentos do fatorial, nota-se efeito significativo para essa característica a nível de 1% de probabilidade pelo teste de F, (Tabela 3). A superioridade é de 52,13% a favor das mudas semeadas. (Tabela 10).

TABELA 10: Valores médios de altura de mudas (mm) de cafeeiro semeadas e passadas podadas, independente da época testada, UFLA, Lavras, MG, 2003

Tratamentos	Médias
Semeio	12,45 a
Podadas	6,49 b

As médias diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de F.

Deve-se lembrar que a medida dessa característica foi feita, nas mudas semeadas, desde o colo até a gema apical das mesmas e, nas mudas podadas, apenas nas brotações, desconsiderando a altura do caule remanescente das mudas podadas.

4.4 Número de nós

Para número de nós por muda, observa-se efeito significativo de tratamentos, evidenciando comportamento distinto para pelo menos um dos fatores utilizados. (Tabela 3). Nota-se, também, pela mesma Tabela, que há efeito significativo para a interação entre época de poda e altura de corte de mudas passadas, pelo teste de F, (5% de significância). O efeito significativo da interação está demonstrado na Tabela 11, com um resumo da análise de variância do desdobramento de altura de corte dentro de épocas e, na Tabela 12, são apresentadas as médias para esta característica.

TABELA 11: Resumo da análise de variância do desdobramento de alturas de podas dentro de épocas de poda em mudas passadas de cafeeiro, para característica número de nós por muda. UFLA, Lavras, MG, 2003.

Tratamento	GL	QM
Altura de corte/ abril	1	4.3368**
Altura de corte / julho	1	0.267 ^{ns}
Resíduo	24	0.2446

**significativo a 1% de probabilidade pelo teste de F.

Ocorre efeito significativo somente para a variação da altura de corte na primeira época de poda, mostrando um número maior de nós nos brotos oriundos das plantas podadas acima do 1º par de folhas, (Tabela 12).

TABELA 12: Valores médios de número de nós por muda para a interação entre altura de corte com época de corte, de mudas passadas de cafeeiro. UFLA, Lavras, MG, 2003.

Tratamento	Médias	
	1º par	3º par
Abril	6.12 aA	5.08 Ba
Julho	5.34 aB	5.06 aA

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott.

Também ao se analisar altura de brotos (Tabela 8), encontra-se superioridade das plantas podadas acima do 1º par de folhas verdadeiras.

Quando analisa-se o efeito da interação entre altura e época de corte, quando a poda é realizada em abril, cortando-se as mudas acima do primeiro par de folhas, ocorre a formação de maior número de nós que acima do terceiro par, porém essa diferença não ocorre quando se efetua a poda em julho, (Tabela 12).

O maior número de nós apresentado pelas brotações das mudas podadas acima do 1º par acompanha os resultados de altura de brotos, sendo maiores nestes tratamentos. A superioridade em número de nós dos brotos das plantas podadas em abril pode ser explicada em função da menor emissão de brotos nessa época de poda. É possível que a maior força de dreno pode ter prejudicado as plantas podadas em julho, em função de um maior número de brotações, não alterando o número de nós, o que parece também ter acontecido no trabalho de Livramento et al., (2002).

Comparando-se a média dos tratamentos adicionais com a média dos tratamentos do fatorial, verifica-se um maior número de nós nos tratamentos do fatorial, superando os adicionais em 13.44%, e significativa a 5% F. (Tabela 13).

TABELA 13: Valores médios de número de nós por muda de cafeeiro semeadas e passadas, podadas em duas épocas. UFLA, Lavras, MG, 2003

Tratamentos	Médias
Semeio	4,76 b
Podadas	5.40 a

As médias diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de F.

Considerando que, segundo a portaria de número 388 do Instituto Mineiro de Agropecuária, de 22 de maio de 2000, o número de pares de folhas (e, portanto, o número de nós) é que define a época de comercialização (de 3 a 7 pares de folhas), a poda de mudas pode contribuir para um plantio antecipado no ano seguinte, visto que atinge o número de nós desejado em menor tempo.

É preciso salientar que as brotações das mudas podadas apresentaram entrenós bem curtos, fazendo com que, mesmo com menor altura de brotos em relação às semeadas (Tabela 10), ficassem com maior número de nós.

4.5 Área foliar

Para a característica área foliar, há efeito significativo para a época de poda, bem como para a interação dos três fatores analisados (época de corte, altura de corte e espessura inicial de mudas passadas de cafeeiro), a nível de 1% de probabilidade pelo teste de F, (Tabela 3).

Na Tabela 14, é apresentado o resumo da análise de variância do desdobramento de altura de poda dentro das combinações de época e espessura inicial de mudas de cafeeiro passadas e podadas.

TABELA 14: Resumo da análise de variância do desdobramento de altura de poda dentro das combinações de época e espessura inicial de mudas de cafeeiro passadas podadas, para a característica área foliar. UFLA, Lavras, MG, 2003

Fontes de Variação	GL	QM
Altura de poda /(1)	1	20.0344 ^{ns}
Altura de poda /(2)	1	143.1432 ^{ns}
Altura de poda /(3)	1	130.5728 ^{ns}
Altura de poda /(4)	1	834.1570 *
Resíduo	24	125.8102

*diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste de F.

(1) mudas de caule fino (<2,5 mm) podadas em abril

(2) mudas de caule fino (<2,5 mm) podadas em julho

(3) mudas de caule grosso (>2,5 mm) podadas em abril

(4) mudas de caule grosso (>2,5 mm) podadas em julho.

Nota-se efeito significativo apenas para a altura de poda em mudas de caules grossos e executadas em julho, cujos valores são apresentados na Tabela 15.

TABELA 15: Valores médios de área foliar (cm²) para mudas passadas de cafeeiro de caule grosso (>2,5mm) podadas na 2ª época (julho). UFLA, Lavras, MG, 2003

Tratamento	Médias
Corte acima do 1º par	84,33 b
Corte acima do 3º par	104,76 a

As médias diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott

A combinação que promoveu maior área foliar foi a poda acima do terceiro par de folhas em mudas de diâmetro inicial grosso, executada em julho, promovendo uma área foliar de 104,76 cm². (Tabela 15)

Este resultado de superioridade de área foliar para esta combinação de fatores está provavelmente relacionado com o maior volume de reservas contido em caules maiores e mais grossos de mudas de cafeeiro, associado ao período de clima mais favorável ao desenvolvimento das mesmas. Também Livramento et al., (2002). descrevem em seu trabalho a influência de carboidratos armazenados em diversas partes da planta no desenvolvimento das brotações.

Quando se compara a média da área foliar das mudas semeadas, com a média dos tratamentos do fatorial, observa-se uma significância nesta diferença a nível de 5% de probabilidade pelo teste de F. (TABELA 3)

As mudas semeadas superam, em área foliar, todos os tratamentos do fatorial, quando efetuados à comparação pelo teste de F, ficando com médias de 111,98 cm² para os adicionais e de 88,43 cm² para os fatoriais, perfazendo uma diferença de 21,03%, a favor das semeadas, (Tabela 16).

TABELA 16: Valores médios de área foliar (cm²) de mudas de cafeeiro semeadas e passadas podadas. UFLA, Lavras, MG, 2003

Tratamentos	Médias
Semeio	111,98 a
Podadas	88,43 b

As médias diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de F.

Nota-se, assim, que as mudas podadas têm menor altura (Tabela 10) e menor área foliar (Tabela 16), porém apresentam maior número de nós que as sementeiras (Tabela 13).

4.6 Massa seca de parte aérea (MSPA)

Observa-se, pela Tabela 3, que há efeito significativo para tratamentos, evidenciando que há algum dos fatores que confere diferenças significativas para esta característica.

Observa-se que, para os fatores espessura de caule e altura de corte de mudas passadas de cafeeiro, aparecem diferenças significativas para a massa seca de parte aérea, (Tabela 3).

Para mudas com caules de maior espessura, a massa seca de parte aérea superou as mudas de diâmetro fino, em 14,31%, apresentando valores médios de 5,94 gramas para mudas com diâmetro de caule inicial fino e 6,79 gramas para as de diâmetro inicial grosso, (Tabela 17).

TABELA 17: Valores médios de massa seca de parte aérea (gramas) de mudas passadas podadas de cafeeiro, com duas espessuras de caule iniciais. UFLA, Lavras, MG, 2003.

Tratamento	Médias
Mudas podadas de diâmetro inicial fino	5,94 b
Mudas podadas de diâmetro inicial grosso	6,79 a

As médias diferem pelo teste de Scott-Knott a nível de 5% de probabilidade.

Vale ressaltar que a espessura do ramo ortotrópico das mudas, certamente, influenciou nos resultados da massa seca de parte aérea, pois

considerou-se a soma da massa seca do ramo ortotrópico remanescente com a massa seca das folhas das mudas para se obter a massa seca de parte aérea.

Para a altura de corte, observa-se diferença significativa entre a massa seca de parte aérea de mudas passadas podadas, sendo que o corte acima do 3º par de folhas supera em 11,11% a massa seca de parte aérea, apresentada pelo corte acima do primeiro par de folhas, (Tabela 18).

TABELA 18: Valores médios de massa seca parte aérea (gramas) de mudas passadas podadas de cafeeiro, com duas alturas de corte. UFLA, Lavras, MG, 2003.

Tratamento	Médias
Mudas podadas acima do 1º par de folhas	6,03 b
Mudas podadas acima do 3º par de folhas	6,70 a

As médias diferem pelo teste de Scott-Knott a nível de 5% de probabilidade.

No caso da massa seca de parte aérea, para mudas podadas após o 1º e 3º pares de folhas, os dados certamente foram influenciados pela massa seca do ramo ortotrópico remanescente após a poda.

Quando se compara essa característica entre os tratamentos adicionais, semeio em abril e julho, observa-se diferença significativa a nível de 5% pelo teste de F, (Tabela 3).

Nota-se, pela Tabela 19, que a média de MSPA das mudas semeadas em abril supera a média de MSPA das mudas semeadas em julho em 12,31%, apresentando uma diferença significativa pelo teste de Scott-Knott a nível de 5% de probabilidade.

TABELA 19: Valores médios de massa seca (gramas) de parte aérea para mudas de caféiro semeadas em duas épocas. UFLA, Lavras, MG, 2003.

Tratamento	Médias
Mudas semeadas em abril	5,93 a
Mudas semeadas em julho	5,28 b

As médias diferem significativamente a 5% pelo teste de Scott-knott.

Nota-se que as mudas semeadas em abril apresentaram maior massa seca da parte aérea e maior número de nós que as semeadas em julho, porém com menor altura. Provavelmente esta diferença se deva a uma maior lignificação do caule das mudas semeadas em abril.

Já para a comparação entre a média dos tratamentos adicionais com a média de todos fatoriais, observa-se diferença significativa a nível de 5% de probabilidade pelo teste de F, (Tabela 3).

Os tratamentos do fatorial superaram em média os tratamentos adicionais, a nível de 5% pelo teste de F, para essa característica, (Tabela 20).

TABELA 20: Valores médios de massa seca parte aérea (gramas) de mudas passadas podadas de caféiro, e de mudas semeadas (de ½ ano). UFLA, Lavras, MG, 2003.

Tratamento	Médias
Mudas podadas	6,36 a
Mudas semeadas (de ½ ano)	5,60 b

As médias diferem pelo teste de F a nível de 5% de probabilidade.

Os dados de massa seca de parte aérea certamente foram influenciados pela massa seca dos ramos ortotrópicos remanescentes após a poda.

TABELA 23: Valores médios de massa seca de sistema radicular (gramas) de mudas passadas podadas e de mudas semeadas, em abril e julho. UFLA, Lavras, MG, 2003.

Tratamentos	Médias
Semeio em julho	1.20 c
Semeio em abril	1.80 c
Poda em abril, caule fino, altura 1º par	4.66 b
Poda em abril, caule fino, altura 3º par	4.84 b
Poda em julho, caule fino, altura 1º par	4.87 b
Poda em julho, caule fino, altura 3º par	4.89 b
Poda em julho, caule grosso, altura 3º par	6.01 a
Poda em julho, caule grosso, altura 1º par	6.13 a
Poda em abril, caule grosso, altura 1º par	6.26 a
Poda em abril, caule grosso, altura 3º par	6.75 a

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott, a 1% de probabilidade.

Percebe-se a formação de 3 grupos distintos para a característica de massa seca de sistema radicular: um primeiro, formado pelas mudas da época (semeadas) com menor massa seca de raízes; um intermediário, formado pelas mudas de menor espessura; e um de maior massa seca de raízes, formado por mudas podadas de maior espessura.

Esses dados sugerem que mudas podadas podem obter melhor pegamento e desenvolvimento inicial em campo em relação às mudas da época (semeadas), e que, dentre as mudas a serem podadas, deve-se preferir aquelas de maior espessuras.

4.8 Relação massa seca de parte aérea e massa seca de sistema radicular

É importante a avaliação desta característica para que tenhamos noção da proporção entre os valores de massa seca de parte aérea e sistema radicular. Para essa característica, nota-se efeito significativo para tratamentos, particularmente para espessura de caule de mudas passadas, mostrando que este fator afeta significativamente esta característica a 1% de probabilidade pelo teste de F (Tabela 3).

Nota-se uma maior relação MSPA/MSSR para as mudas classificadas de diâmetro fino, ou seja, há uma menor proporção de raízes em relação à parte aérea destas mudas (Tabela 24)

TABELA 24: Valores médios da relação MSPA/MSSR para mudas passadas podadas de cafeeiro, de dois diâmetros iniciais de caule UFLA, Lavras, MG, 2003

Tratamento	Médias
Caule fino	1.23 a
Caule grosso	1.08 b

As médias diferem entre si a nível de 1% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Mais uma vez, nota-se superioridade das mudas de caule grosso em relação àquelas de caule fino, sendo que tal superioridade é explicada pelos comentários de reserva de carboidratos de Livramento et al., (2002). Também nota-se um melhor equilíbrio na relação, pois mudas de caules grossos obtiveram maior massa seca de parte aérea e maior massa seca de raiz que as mudas de caules finos. Sabe-se que uma relação MSPA/MSSR mais baixa é

desejável, desde que o desenvolvimento, tanto da parte aérea quanto do sistema radicular, seja satisfatório.

Comparando-se as médias dos tratamentos adicionais com as médias do fatorial, nota-se que a relação MSPA/MSSR é bem maior nas mudas semeadas, devido ao pequeno valor de massa seca de sistema radicular para essas mudas em relação às mudas podadas, (Tabela 25). A superioridade destas em relação às semeadas (de época) neste caso, é que pode levar a um possível maior pagamento e desenvolvimento em campo, em função de uma maior proporção de massa seca de raiz, principalmente quando antecipado o plantio ou sob condições adversas.

TABELA 25: Valores médios da relação entre massa seca de parte aérea e massa seca de sistema radicular para mudas de cafeeiro semeadas e passadas, podadas. UFLA, Lavras, MG, 2003.

Tratamentos	Médias
Mudas podadas	1,16 b
Mudas semeadas	3,88 a

As médias diferem entre si, a nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F.

4.9 Relação entre massa seca de sistema radicular e massa seca de parte aérea

Nessa característica, o efeito significativo para tratamentos indica que pelo menos um dos tratamentos propostos para recuperação de mudas passadas foi diferente dos demais (Tabela 3). Nota-se também que mudas finas e grossas apresentaram diferentes relações MSSR/MSPA, (Tabela 26). Optou-se, neste trabalho, por apresentar simultaneamente as relações MSPA/MSSR e MSSR/MSPA com o objetivo de facilitar comparações com os resultados de futuros trabalhos.

TABELA 26: Valores médios da relação MSSR/MSPA para mudas passadas podadas de cafeeiro com dois diâmetros iniciais de caule. UFLA, Lavras, MG, 2003.

Tratamentos	Médias
Caule fino	0,82 b
Caule grosso	0,90 a

As médias diferem entre si a 1% de probabilidade pelo teste de Scott-knott.

As mudas passadas de diâmetro maiores, (acima de 2,5 mm), mostram uma superioridade para esta característica de 13,41% em relação às mudas de caule fino, (menores que 2,5 mm), confirmando sua superioridade nos valores de massa seca de sistema radicular.

Comparando-se os valores desta característica das mudas semeadas às mudas podadas nota-se diferença significativa a nível de 1% pelo teste de F (Tabela 27).

TABELA 27: Valores médios da relação MSSR/MSPA para mudas passadas podadas e semeadas de cafeeiro. UFLA, Lavras, MG, 2003.

Tratamentos	Médias
Mudas passadas podadas	0,88 a
Mudas semeadas	0,28 b

As médias diferem entre si a 1% de probabilidade pelo teste de F.

Nota-se, pelos resultados apresentados na Tabela 27, que as mudas podadas superam em 214% as mudas semeadas para esta característica devido a maior massa do sistema radicular em relação à massa de parte aérea. Tal fato pode promover melhor pegamento, visto que a estrutura de raízes é bem superior à parte aérea.

7 REFERÊNCIAS BIBLOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. R.; MATIELLO, J. B.; GARCIA, A. W. R. Estudo sobre calagem no substrato para formação de mudas de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 6., 1978, Ribeirão Preto. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1978. p. 103-109.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CAFÉ. Rio de Janeiro: Coffee Business. 2002/2003. 101 p.

✓ BARROS, R. S.; MAESTRI, M.; VIEIRA, M.; BRAGA FILHO, L. J. Determinação da área de folhas do café (*Coffea arabica* L. cv. Bourbon Amarelo). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 20, n. 107, p. 44-52, jan. 1973.

BRAGANÇA, S. M.; CARVALHO, M. M. de. Efeito de fontes e doses de fósforo no desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Ciência e Prática**, Lavras, v. 8, n. 2, p. 178-911, jun./dez. 1984.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Normais climatológicas 1961-1990**. Brasília, 1992. 84 p.

✗ BRILHO, C. C.; FIGUEIREDO, J. I.; TOLEDO, S. V. Adubação orgânica e química de mudas em viveiro. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Experimentação Cafeeira 1929 a 1963**. Campinas: Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, 1967. p. 251-260.

CAIXETA, J. V. M.; SOUZA, S. P. de; GONTIJO, V. de P. M. Efeito de substratos e adubações na formação de mudas de café. Sete Lagoas: IPEACO, 1972. 5. p. (IPEAGRO. Série Pesquisa/Extensão, 18).

CARVALHO, G. R. **Germinação de sementes e aclimatização de plântulas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) propagadas "in vitro"**. 1997. 64 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

✓ CARVALHO, M. M. Café/Recomendações técnicas: V – Formação de mudas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 4, n. 44, p. 14-18, ago. 1978.

✓ CARVALHO, M. M.; CALDANI, L. A. Influência da altura e época de poda para o aproveitamento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em condições de viveiro. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 8, n. 1, p. 25-31, jan./jun. 1984.

TABELA 26: Valores médios da relação MSSR/MSPA para mudas passadas podadas de cafeeiro com dois diâmetros iniciais de caule. UFLA, Lavras, MG, 2003.

Tratamentos	Médias
Caule fino	0,82 b
Caule grosso	0,90 a

As médias diferem entre si a 1% de probabilidade pelo teste de Scott-knott.

As mudas passadas de diâmetro maiores, (acima de 2,5 mm), mostram uma superioridade para esta característica de 13,41% em relação às mudas de caule fino, (menores que 2,5 mm), confirmando sua superioridade nos valores de massa seca de sistema radicular.

Comparando-se os valores desta característica das mudas semeadas às mudas podadas nota-se diferença significativa a nível de 1% pelo teste de F (Tabela 27).

TABELA 27: Valores médios da relação MSSR/MSPA para mudas passadas podadas e semeadas de cafeeiro. UFLA, Lavras, MG, 2003.

Tratamentos	Médias
Mudas passadas podadas	0,88 a
Mudas semeadas	0,28 b

As médias diferem entre si a 1% de probabilidade pelo teste de F.

Nota-se, pelos resultados apresentados na Tabela 27, que as mudas podadas superam em 214% as mudas semeadas para esta característica devido a maior massa do sistema radicular em relação à massa de parte aérea. Tal fato pode promover melhor pegamento, visto que a estrutura de raízes é bem superior à parte aérea.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho utilizaram-se mudas aclimatadas para poda, representando a situação normal de viveiro comercial que pode comercializar somente mudas desta forma, conforme portaria do IMA, n.º 388 de 22 de maio de 2000.

No estudo de massa seca de sistema radicular, a raiz principal não foi separada das secundárias; caso fosse, poderia fornecer valiosas informações sobre a proporção de raízes secundárias entre as plantas estudadas (podadas ou não). Deverá ser avaliada, em um próximo trabalho, a quantidade real de raízes a serem levadas ao campo, avaliando-se as mudas após o corte do fundo dos saquinhos, para análise de massa seca de sistema radicular, isolando, assim, o efeito das raízes enoveladas.

A utilização de mudas podadas pode ser uma opção para replantio de segundo ano, em similaridade às “mudas de ano”.

6 CONCLUSÕES

- Para a recuperação de mudas de cafeeiro remanescentes em viveiro, a seleção de mudas de maior diâmetro para a poda proporciona maior crescimento e desenvolvimento das mesmas;
- A poda deve ser efetuada acima do terceiro par de folhas verdadeiras, realizando-se desbrotas constantes;
- Mudas passadas de cafeeiro podadas em julho promovem maior brotação e são mais vigorosas que as podadas em abril;
- A semeadura em julho proporciona mudas mais desenvolvidas em relação à semeadura em abril;
- Mudas podadas apresentam desenvolvimento superior às mudas semeadas, sendo alternativa viável para plantios em condições adversas ou antecipação dos mesmos;
- O aproveitamento de mudas passadas pode e deve ser feito com vantagens para os viveiristas e cafeicultores.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. R.; MATIELLO, J. B.; GARCIA, A. W. R. Estudo sobre calagem no substrato para formação de mudas de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 6., 1978, Ribeirão Preto. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1978. p. 103-109.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CAFÉ. Rio de Janeiro: Coffee Business. 2002/2003. 101 p.

✓ BARROS, R. S.; MAESTRI, M.; VIEIRA, M.; BRAGA FILHO, L. J. Determinação da área de folhas do café (*Coffea arabica* L. cv. Bourbon Amarelo). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 20, n. 107, p. 44-52, jan. 1973.

BRAGANÇA, S. M.; CARVALHO, M. M. de. Efeito de fontes e doses de fósforo no desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Ciência e Prática**, Lavras, v. 8, n. 2, p. 178-911, jun./dez. 1984.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Normais climatológicas 1961-1990**. Brasília, 1992. 84 p.

✗ BRILHO, C. C.; FIGUEIREDO, J. I.; TOLEDO, S. V. Adubação orgânica e química de mudas em viveiro. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Experimentação Cafeeira 1929 a 1963**. Campinas: Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, 1967. p. 251-260.

CAIXETA, J. V. M.; SOUZA, S. P. de; GONTIJO, V. de P. M. Efeito de substratos e adubações na formação de mudas de café. Sete Lagoas: IPEACO, 1972. 5. p. (IPEAGRO. Série Pesquisa/Extensão, 18).

CARVALHO, G. R. **Germinação de sementes e aclimatização de plântulas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) propagadas "in vitro"**. 1997. 64 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

✓✓✓ CARVALHO, M. M. Café/Recomendações técnicas: V – Formação de mudas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 4, n. 44, p. 14-18, ago. 1978.

✓ CARVALHO, M. M.; CALDANI, L. A. Influência da altura e época de poda para o aproveitamento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em condições de viveiro. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 8, n. 1, p. 25-31, jan./jun. 1984.

CARVALHO, M. M. de; DUARTE, G. de S.; RAMALHO, M. A. P. Efeito da composição do substrato, no desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). I. Esterco de curral. *Ciência e Prática*, Lavras, v. 2, n. 1, p. 20-34, jan./jun. 1978a

CARVALHO, M. M. de; DUARTE, G. de S.; RAMALHO, M. A. P. Efeito da composição do substrato, no desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). II. Esterco de galinha. *Ciência e Prática*, Lavras, v. 2, n. 2, p. 224-238, jul./dez. 1978b.

CARVALHO, M. M. de; TONELLI C. T.; Efeito da adubação no desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) podadas, em condições de viveiro. *Ciência e Prática*, Lavras, v. 16, n. 2, p. 197-200, abr./jun. 1992

COMISSÃO DE FERTILIDADE SO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação*. Viçosa, 1999. 359 p.

CUNHA, R. L. da.; MENDES, A. N. G.; GUIMARÃES, R. J.; CARVALHO, J. G. Efeito da época em diferentes épocas, alturas de corte e adubação foliar na recuperação de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) depauperados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 25., 1998, Franca. *Anais... Rio de Janeiro: MAA/PROCAFÉ*, 1999. p. 112-115.

EZEQUIEL, A. C. Efeitos da adição de boro e zinco a substratos, no desenvolvimento mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). 1980. 72 p. *Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG*.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows® versão 4. 0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP. *Programas e Resumos . . . São Carlos: UFSCar*, 2000. p. 235.

FLORIANI, C. G. *Café – A certificação é o caminho*. Agrotec, Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Agropecuária-. 2003. (IMA – Caderno Técnico, 01)

GARCIA, A. W. R.; FERREIRA, R. A. Sistemas de poda e condução para lavoura de café adulta, em recuperação (seis colheitas). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 24., 1998, Poços de Caldas. *Anais.... Rio de Janeiro: MAA/PROCAFÉ/PNFC*, 1998. p. 155-156.

GARCIA, A. W. R.; PAIVA, J. E. P.; ALMEIDA, S. R. de; COELHO, A. J. E. Formação de cafezal utilizando mudas passadas podadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 6., 1978, Ribeirão Preto. Anais... Rio de Janeiro: IBC, 1978. p. 194-195.

GODOY, O. P.; GODOY JUNIOR, C. Influência da adubação no desenvolvimento de mudas de café. *Revista de Agricultura, Piracicaba*, v. 40, n. 3, p. 125-129, set. 1965.

GODOY JUNIOR, C. Forçamento de mudas de café. *Revista de Agricultura, Piracicaba, SP*, v. 33, n. 4, p. 179-186, dez. 1958.

GODOY JUNIOR, C.; GODOY, O. P.; GRAMER, M. A calagem no desenvolvimento de mudas de café. *Revista de Agricultura, Piracicaba*, v. 39, n. 4, p. 169-174, dez. 1964.

GOMES, F. P. *Curso de estatística experimental*. 10. ed. Piracicaba: Nobel, 1982. 430 p.

GOMIDE, M. B.; LEMOS, O. V.; TOURINO, D.; CARVALHO, M. M. de; CARVALHO, J. G. de; DURATE, G. de S. Comparação entre métodos de determinação de área foliar em cafeeiros Mundo Novo e Catuai. *Ciência e Prática, Lavras*, v. 1, n. 2, p. 118-123, jul./dez. 1977

GONÇALVES, J. C.; TOMAZIELLO, R. A. *Produção de mudas de café*. Campinas: CATI, 1970. 25 p. (CATI. Boletim Técnico, 63).

GUIMARÃES, P. M. Altura de poda de mudas "passadas" de café em viveiro e seu comportamento no campo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 7., 1979, Araxá. Anais... Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1979. p. 89-91.

GUIMARÃES, R. J. *Análise do crescimento e da quantificação de nutrientes em mudas de cafeeiro (Coffea arabica L.) durante seus estádios de desenvolvimento em substrato padrão*. 1994. 113 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG.

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

HUERTA, A. S.; ALVIM, P. T. de. Índice de área foliar y su influencia i la capacidad fotosintética del café. *Cenicafé*, Caldas, v. 13, n. 2, p. 75-84, abr./jun. 1962.

INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. Formação de mudas. In: _____. *Cultura de café no Brasil: manual de recomendações*. Rio de Janeiro, 1976. p. 55-72.

LIVRAMENTO, D. E. do.; ALVES, J. D.; BARTHOLO, G. F.; GUIMARÃES, T. G.; MAGALHÃES, M. M.; FRIES, D. D.; PEREIRA, T. A. Influência da produção nos teores de carboidratos e na recuperação de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) após "colheita". In: ENCONTRO SUL MINEIRO DE CAFEICULTURA: o café especial na rota do lucro, 8.; SIMPÓSIO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS DO SUL DE MINAS, 3., 2002, Lavras. *Trabalhos Apresentados...* Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. p. 156-160.

MAGALHÃES, A. C. Efeito da redução da superfície foliar sobre o desenvolvimento de cafeeiros. *Bragantia*, Campinas, v. 23, n. 27, p. 337-342, set. 1964.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. Avaliação do estado nutricional das plantas. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201 p.

MIGUEL, A. E.; PADILHA, L.; JAPIASSÚ, L. B. Influência do tipo de poda na recuperação de lavouras cafeeiras de Catuaí e Mundo Novo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 25., 1999, Franca. *Anais...* Rio de Janeiro: MAA/PROCAFÉ, 1999. p. 333-335.

MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria nº 203, de 03 de abril de 1996. Dispõe sobre normas e padrões para produção de mudas fiscalizadas de café. Minas Gerais, *Diário do Executivo*, Belo Horizonte, Ano CIV, n. 66, 09 abr. 1996.

MIRANDA, G. R. B. et al. Diferentes épocas de semeadura na formação de mudas de cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 28., 2002, Caxambú, MG. *Trabalhos apresentados...* Caxambú: PROCAFE, 2002. p. 187-189.

MONTEIRO, J. V.; FRAGA, A. C.; GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G.; CARVALHO, G. R.; SILVA, E. B.; MORII, A. S. Influência de substratos e podas na recuperação de mudas passadas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). In:

CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 23., 1997, Manhuaçu. **Anais...** Rio de Janeiro: MAA/PROCAFÉ/PNFC, 1997. p. 218-220.

OLIVEIRA, J. A.; PEREIRA, J. E. Adubação de substrato para mudas de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 11., 1984, Londrina. **Décimo...** Rio de Janeiro: IBC, 1984. p. 19-25.

OLIVEIRA, J. A.; SANTINATO, R.; MIGUEL, A. E.; PEREIRA, J. E. Efeitos de doses crescentes de superfosfato simples, em substrato, na formação de mudas de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 5., 1977, Guarapari. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1977. p. 177-82.

PAULINI, A.E.; MIGUEL, A.E.; FRANCO, C.M. Níveis x épocas de desfolha e efeito na produtividade de cafeeiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 5., 1977, Guarapari. **Resumos...** Rio de Janeiro : IBC/ GERCA, 1977. p. 154-156.

SALAZAR ARIAS, N. Respuesta de plantulas de café a la fertilización con nitrogenio, fosforo y potasio. **Cenicafé**, Caldas, v. 28, n. 2, p. 61-66, apr./jun. 1977.

SANTINATO, R.; FERNANDES, D. R.; LEVY, F. A.; AVILES, D. A. Sistemas de podas na presença e na ausência de adubação em mudas de café passadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 14., 1987, Campinas. **Anais....** Rio de Janeiro: COTEC/DIPRO/IBC, 1987. p. 270-272.

SANTINATO, R.; FIGUEIREDO, J. P.; BARROS, U. W. Doses crescentes de cloreto de potássio, em substrato, na formação de mudas de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 8., 1980, Campos do Jordão. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1980. p. 326-327.

SANTOS, L. P. Efeitos de doses de nitrato de potássio e esterco de curral na composição de substrato para formação de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). 1993. 72 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG..

SCARANARI, H. J. Instalação do cafezal. In: GRAMER, E. A. **Manual do cafeicultor**. São Paulo: Melhoramentos, 1967. Cap. 5, p. 107-125.

SOUZA, S. P. **Cultura do café**. Sete Lagoas: IPEACO, 1966. 32 p. (IPEAGRO. Circular, 2).

STRAUCH, E.; MESTRE, A. Influência de algumas práticas sobre la brotación en la renovación por "recepta" o "soqueio" del café. **Cenicafé**, Caldas, v. 23, n. 3, p. 63-72, jul./sept. 1972.

TOMAZIELLO, R. A.; OLIVEIRA, E. G.; TOLEDO FILHO, J. A. **Cultura do café**. Campinas: CATI, 1987. 56 p. (CATI. Boletim Técnico, 193).

-TONELLI, C. T. **Efeito de doses e número de aplicações de nitrocálcio e superfosfato simples em mudas de cafeeiro (*coffea arabica* L.) podadas**. 1990. 93 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG.

VIANA, A. S. **Aclimação e poda das folhas de mudas de cafeeiro *Coffea arabica* L. cv. Catuaí visando sua adaptabilidade as condições de campo**. 1981. 65 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG.

VIANA, A. S.; FREIRE, D.; ANDRADE, P. C. **Efeito de duas fontes de K, combinadas com sulfato de magnésio e calagem, no viveiro e formação de cafeeiros em solos Led**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 12., 1985, Caxambú. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro: SEPRO/DEPET/DIPRO/IBC, 1985. p. 150-153

ANEXO

Tabela 1 A: Resultado da análise de solo do substrato utilizado para as mudas passadas, executada no mês de março de 2002. Laboratório de Análise de solos do departamento de ciência do solo da Universidade Federal de Lavras

Característica	Valor	Unidade
PH	6,8	
P	73,3	mg/dm ³
K	131	mg/dm ³
Ca ²⁺	4,4	cmol _c /dm ³
Mg ²⁺	1,0	cmol _c /dm ³
Al ³⁺	0,0	cmol _c /dm ³
H+Al	2,6	cmol _c /dm ³
SB	5,7	cmol _c /dm ³
(t)	5,7	cmol _c /dm ³
(T)	8,3	cmol _c /dm ³
V	68,8	%
M	0	%
Zn	7,3	mg/dm ³
B	0,4	mg/dm ³

PH em água, KCl e CaCl₂

P - K—Extrator Mehlich I

H + Al - Extrator: SMP

Ca - Mg - Al - Extrator :KCl 1N

SB= Soma de bases Trocáveis

CTC (t) - Capacidade de Troca

Catiônica Efetiva

Zn - Extrator: Mehlich I

B - Extrator :água quente

CTC (T) - Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0

V = Índice de Saturação de Bases

M = Índice de Saturação de Alumínio

TABELA 2 A: Valores médios de “número de brotos” (NB), “diâmetro de broto/planta” (DBP), “altura de broto/planta” (ABP), “número de nós” (NN), “área foliar” (AF), “massa seca da parte aérea” (MSPA), “massa seca do sistema radicular” (MSSR), “relação MSPA/MSSR” e “relação MSSR/MSPA”, obtidos em mudas de café submetidas a diferentes épocas, alturas de corte, diferentes diâmetros das mudas a serem podadas, comparadas também a dois tratamentos adicionais, representados pelo semeio nas duas épocas estudadas. UFLA, Lavras, MG, 2003.

TRATAMENTOS	CARACTERÍSTICAS AVALIADAS								
	NB	DBP	ABP	NN	AF	MSPA	MSSR	MSPA/ MSSR	MSSR/ MSPA
Semeio abril	-	2.36	10.60	4.76	116.53	5.93	1.80	3.29	0.30
Semeio julho	-	2.75	9.07	3.31	107.44	5.28	1.20	4.40	0.23
Caule fino/abril/1º par	0.59	2.26	5.23	6.08	80.40	5.58	4.66	1.20	0.84
Caule fino/julho/1º par	0.94	2.59	4.07	4.11	92.12	5.73	4.87	1.18	0.85
Caule fino/abril/3º par	0.72	2.31	4.07	5.13	77.24	5.77	4.84	1.19	0.84
Caule fino/julho/3º par	1.59	2.64	3.80	3.77	100.20	6.69	4.89	1.37	0.73
Caule grosso/abril/1º par	0.61	2.60	5.35	6.17	79.97	6.28	6.26	1.00	1.00
Caule grosso/julho/1º par	1.04	2.75	4.83	4.16	104.75	6.55	6.13	1.07	0.94
Caule grosso/abril/3º par	0.75	2.44	4.46	5.05	88.43	7.53	6.75	1.12	0.90
Caule grosso/julho/3º par	1.70	2.93	3.22	3.61	84.33	6.81	6.01	1.13	0.88