



THAYLA FROES RODRIGUES MARTINS

**APROVEITAMENTO DE MUDAS COM CRESCIMENTO
ACIMA DO PADRÃO EM VIVEIRO POR MEIO DE PODAS E
SEU CRESCIMENTO INICIAL EM CAMPO**

**LAVRAS-MG
2019**

THAYLA FROES RODRIGUES MARTINS

**APROVEITAMENTO DE MUDAS COM CRESCIMENTO ACIMA DO PADRÃO EM
VIVEIRO POR MEIO DE PODAS E SEU CRESCIMENTO INICIAL EM CAMPO**

Trabalho de conclusão de curso,
apresentado à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do curso
de Agronomia, para a obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

Dr. Rubens José Guimarães
Orientador

MSc. Nagla Maria Sampaio de Matos
Coorientadora

**LAVRAS-MG
2019**

THAYLA FROES RODRIGUES MARTINS

**APROVEITAMENTO DE MUDAS COM CRESCIMENTO ACIMA DO PADRÃO EM
VIVEIRO POR MEIO DE PODAS E SEU CRESCIMENTO INICIAL EM CAMPO**

Trabalho de conclusão de curso,
apresentado à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do curso
de Agronomia, para a obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

APROVADO em 14 de novembro de 2019

MSc. Nagla Maria Sampaio de Matos - UFLA

Dra. Meline de Oliveira Santos - UFLA

Prof. Dr. Rubens José Guimarães - UFLA

Prof. Dr. Rubens José Guimarães

Orientador

MSc. Nagla Maria Sampaio de Matos

Coorientadora

LAVRAS- MG

2019

Aos meus pais Zuleica e José por todo amor, carinho e apoio, pois sem os quais não seria possível a realização deste sonho.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus primeiramente por todas as bênçãos e conquistas que tem me proporcionado.

Em segundo, agradeço aos meus pais pelo esforço e ensinamento para que eu pudesse continuar nessa caminhada, mesmo diante adversidades e também pelo apoio incondicional em todos os momentos de minha vida.

Ao centro espiritual Lua Branca, onde encontrei uma segunda família que me acolheu durante todo período de realização do curso.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA), ao Departamento de Agricultura (DAG), à Agência de Inovação do Café (INOVACAFÉ) e ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC/UFLA) pela bolsa e pelo suporte oferecido para realização deste trabalho.

Aos usuários do Laboratório de Anatomia e Fisiologia do Café pela amizade, apoio na realização das atividades e principalmente pela oportunidade de ter convivido e feito parte deste grupo.

Ao Professor Dr. Rubens o qual é meu exemplo de sabedoria e humildade.

À Professora Dra. Dalysse e à MSc. Nagla pela paciência, amizade e ensinamentos.

A todos os amigos que fiz durante o curso e todas as pessoas que de alguma forma me ajudaram na realização deste sonho.

MUITO OBRIGADA!

RESUMO

A produção de mudas pode ser uma atividade de risco, pois, tendo em vista que quando há queda nos valores pagos aos cafeicultores pelas sacas de café, verifica-se, conseqüentemente, redução da demanda de mudas para novos plantios, gerando grandes prejuízos aos viveiristas. Uma alternativa para redução desses prejuízos é a poda das mudas remanescentes. Sendo assim, objetivou-se com o presente estudo, avaliar as características morfológicas de cafeeiros jovens oriundos de mudas podadas em diferentes alturas. O trabalho foi conduzido no Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, em Lavras-MG. Foram utilizadas mudas de cafeeiro da espécie *Coffea arabica* L., cultivar Catuaí Vermelho IAC 144. As mudas foram conduzidas normalmente até apresentarem 8 a 10 pares de folhas verdadeiras, caracterizando “mudas passadas” e fora dos padrões para comercialização exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Foram estudados quatro diferentes tipos de mudas: i. mudas normais (semeadas no mesmo momento em que se realizou a poda dos demais tratamentos); ii. mudas podadas entre 2º e 3º nó; iii. mudas podadas entre o 3º e 4º nó e; iv. mudas podadas entre o 4º e 5º nó. Depois de podadas, as mudas foram conduzidas no viveiro até apresentarem 3 a 4 pares de folhas, sendo logo em seguida implantadas em vasos de 14 litros e, conduzidas por 90 dias em casa de vegetação. Avaliou-se a altura de brotos, diâmetro de caule, número de ramos plagiotrópicos, comprimento sistema radicular, peso seco da parte aérea e o peso seco do sistema radicular. De acordo com os dados obtidos verificou-se resposta satisfatória de cafeeiros jovens implantados com mudas podadas. Sendo que os cafeeiros implantados com mudas podadas acima do 4º nó exibiram maiores dimensões para as seguintes características morfológicas: altura de brotos, número de ramos plagiotrópicos e peso seco da parte aérea. Assim, pode-se concluir que a poda das mudas em viveiro deve ser realizada acima do 4º par de folhas verdadeiras para melhor crescimento inicial em campo.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea arabica*, morfologia vegetal, mudas podadas.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para: altura de brotos (AB), medida em centímetros; diâmetro de caule (DC), medido em milímetros; número de ramos plagiotrópicos (NP); comprimento total de raiz (CR), medido em centímetros, peso seco da parte aérea (PSPA), medido em gramas; e peso seco do sistema radicular (PSR), medido em gramas.....16

Tabela 2 – Valores médios de características morfológicas de mudas de cafeeiros (altura de brotos-AB em centímetros, número de ramos plagiotrópicos-NP e peso seco da parte aérea-PSPA em gramas) podados em diferentes alturas.....17

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5. CONCLUSÕES.....	20
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

1. INTRODUÇÃO

A cafeicultura possui papel de destaque na economia do país, visto que o Brasil é o maior produtor e exportador de café mundo (EMBRAPA, 2018). Somente entre os anos de 2017 e 2018 o Brasil exportou aproximadamente de 30,6 milhões de sacas de café, reunindo cerca de US\$ 5 bilhões em receita cambial (CECAFÉ, 2018), comprovando a grande importância dessa commodity para balança comercial brasileira.

O plantio de café e a demanda por mudas são influenciados pelo mercado, sendo comum, em anos de baixa nos preços, a redução da área plantada (SANTINATO *et al.* (1987)). O ano de 2019 ainda prevê uma redução de produtividade de café devido principalmente a bienalidade (CONAB, 2019), o que pode reduzir o interesse do cafeicultor em plantar café, resultando conseqüentemente, na sobra de mudas nos viveiros.

O café é uma cultura perene o que torna imprescindível a utilização de mudas sadias para se atingir sucesso na formação e condução de uma lavoura cafeeira. As mudas remanescentes em viveiro, se não forem podadas, estiolam e perdem suas folhas (CARVALHO *et al.* (2007); SANTINATO *et al.* (1987)), ficando impróprias para utilização no ano seguinte (SANTINATO *et al.* (1987)). Além disso, as normas do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA, 2012) proíbem a comercialização se as mudas estiverem fora dos padrões estabelecidos, passando então a serem denominadas de “mudas passadas” e que normalmente são descartadas com prejuízos ao viveirista e, ou, cafeicultor.

Com o objetivo de minimizar os prejuízos dos viveiristas, recomenda-se a poda das mudas remanescentes nos viveiros, de forma a adequar às normas no MAPA para a comercialização ou utilização nas próprias propriedades rurais.

A poda das mudas proporcionam aos viveiristas a minimização dos custos de um possível descarte e a conseqüente formação de novas mudas e para o cafeicultor a disponibilidade de mudas podadas possibilita o plantio em campo no início do período chuvoso (CARVALHO A. *et al.* (2007); PEREIRA *et al.* (2005)). Assim, as pesquisas que objetivam a recuperação de “mudas passadas” são importantes para viveiristas e cafeicultores.

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar as respostas de mudas passadas de cafeeiros submetidos à poda de recuperação em diferentes alturas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O Brasil é o maior produtor e exportador de café do mundo, apresentando assim grande importância socioeconômica (MAPA, 2017). A produtividade do cafeeiro para o ano de 2019 foi menor em relação ao ano anterior, em torno de 50, 92 milhões de sacas, isso devido a diversos fatores ambientais em determinadas regiões e principalmente, a bienalidade negativa apresentada neste ano (CONAB, 2019).

Por se tratar de uma lavoura perene, devem-se tomar todos os cuidados necessários para que sejam recomendadas boas mudas, que são condição para a formação de lavouras produtivas. A fase de formação da lavoura é muito longa até o retorno do capital investido, ou seja, desde o semeio, passando pela formação da muda, plantio em campo, até a primeira produção são de 36 meses. Ainda deve-se considerar que, devido às pequenas produtividades iniciais do cafeeiro, o retorno do capital investido pode ser ainda mais demorado (BALIZA *et al.* (2013)).

Diante disso, faz-se necessário uma boa condução da lavoura, principalmente nas fases iniciais, utilizando-se mudas de qualidade para que ocorra maior sucesso da lavoura, pois qualquer erro na implantação afetará efetivamente o desenvolvimento e produção em anos futuros de produção (VALLONE, 2003; CARVALHO, 1978).

Em função do exposto, tem se buscado a implantação de lavouras em época apropriada (início do período chuvoso), por possibilitar maior crescimento das plantas (que têm também menor porcentagem de replantio), pois o tempo de permanência dessas mudas em campo, em condições climáticas favoráveis será maior, e conseqüentemente ocorrerá um aumento de produtividade nas primeiras safras (BALIZA *et al.* (2013)).

Existem diversos tipos de mudas de café, entretanto que a produção por meio de sementes em saquinhos de polietileno é mais utilizada comercialmente (PEREIRA *et al.* (2016); CARVALHO *et al.* (2007); TOMAZ *et al.* (2012)). As mudas produzidas em saquinhos podem ser “mudas de meio ano” e “mudas de ano”, ou seja, as “mudas de meio ano” (seis meses) são consideradas adequadas para o plantio quando apresentam entre três e oito pares de folhas verdadeiras, sendo que após esse estágio não é permitida sua comercialização (MAPA, 2012).

Já as “mudas de ano” (12 meses) podem ser comercializadas com até treze pares de folhas definitivas (MAPA, 2012), pois são produzidas em recipientes (saquinhos) maiores (aproximadamente 15cm de largura por 25cm de altura).

Portanto, quando as mudas não são levadas a campo na época planejada por falta de demanda nos viveiros comerciais (sobra de mudas) ou mesmo por dificuldades administrativas nas propriedades rurais (demora em realizar o plantio em campo e chegada do final do período chuvoso), as mesmas ficam inapropriadas para o plantio em campo (mudas passadas) o que levaria ao descarte dessas (SANTINATO et al., 1987). As mudas são descartadas nessas condições, pois permanecem por longos períodos nos viveiros, competindo entre si por luz, ocasionando estiolamento e perda de folhas (CARVALHO et al., 2007; SANTINATO et al., 1987).

Como alternativa para o aproveitamento das “mudas passadas” utiliza-se a prática da poda, para a recuperação (CARVALHO M. e CALDANI, 1984; CARVALHO et al., 2007), com o objetivo de promover o restabelecimento do equilíbrio funcional entre parte aérea e sistema radicular (RENA et al. (1998) e NETO et al. (2007)).

Vários trabalhos foram realizados avaliando a possibilidade da utilização de mudas podadas no plantio de lavouras cafeeiras (GARCIA et al. (1978); GUIMARÃES, (1979); GARCIA et al. (1983); CARVALHO e CALDANI (1984); MIGUEL et al. (1986); TOLEDO et al. (1989); TONELLI, (1990); NETO et al. (2007); PEREIRA et al. (2005); OLIVEIRA (2007); CARVALHO et al. (2007); BALIZA et al. (2009); BALIZA et al. (2013)) sendo que todos eles concluíram que as mudas podadas tinham desenvolvimento semelhante ou até superior as mudas tradicionais. Em alguns desses trabalhos (GARCIA et al., (1983), TOLEDO et al. (1989), OLIVEIRA (2007) e BALIZA et al. (2013)) tomou-se o cuidado de verificar o desempenho das mudas podadas na fase de produção em campo, avaliando várias colheitas, chegando-se a conclusão que as produtividades obtidas nas primeiras produções em relação as mudas tradicionais são iguais ou até maiores.

Assim, o aproveitamento de mudas remanescentes no viveiro por meio de poda parece ser favorável ao se comparar com o custo total na formação de novas mudas (no caso de se assumir as perdas das mudas “passadas”). Apesar de maior tempo de permanência nos viveiros, os custos de recuperação das mudas “passadas” em comparação aos custos de formação de novas mudas são bem menores, pois há de se considerar os custos do substrato, sementes, semeadura e enchimento de saquinhos e ou tubetes (CARVALHO A. et al., 2007). Além da vantagem de menor custo em relação à produção de mudas novas, leva-se em conta a disponibilidade das mudas podadas durante períodos chuvosos (PEREIRA et al., 2005), podendo haver a antecipação na produção de café (OLIVEIRA, 2007).

No caso do uso de mudas convencionais, dificilmente se consegue o plantio antecipado para o início da época chuvosa, pois no caso de sementes colhidas no mesmo ano, essas

somente estarão disponíveis a partir de junho na maioria das regiões brasileiras, e por apresentarem as mudas somente estarão prontas para o plantio em dezembro ou janeiro. Uma alternativa para o semeio antecipado com sementes colhidas no ano anterior é o armazenamento em câmara fria (GUIMARÃES et al.(1998); GUIMARÃES et al., (2002)).

Ainda que exista a possibilidade do armazenamento em câmara fria a utilização (aproveitamento) de mudas “passadas” e podadas parece ser melhor opção levando-se em conta a maior garantia de “pegamento” em campo, devido a presença de um sistema radicular mais volumoso. Carvalho et al. (2007) afirmaram também que as mudas em tubetes recuperadas por meio de podas apresentam desenvolvimento superior às mudas normais semeadas em época propícia no viveiro. Assim, a utilização de mudas podadas em viveiro pode proporcionar a antecipação do plantio em campo, coincidindo com o início da época chuvosa além de terem menor juvenildade que mudas tradicionais, o que pode proporcionar melhores colheitas nas primeiras produções (BALIZA et al., 2013).

Baliza et al., (2013) trabalhando com a antecipação da produção e desenvolvimento da lavoura cafeeira implantada com diferentes tipos de mudas, analisou o desempenho de produção das plantas constatando-se ao final das quatro primeiras safras que os tratamentos compostos por mudas passadas e podadas proporcionaram maiores produtividades em relação as mudas não podadas. De acordo com Carvalho et al. (2007), esse resultado se deve ao fato de que as mudas podadas possuem um sistema radicular mais desenvolvido em relação às mudas de “meio ano” (testemunhas).

Moura (2003), estudando a utilização da poda na recuperação de mudas de cafeeiro, recomenda selecionar as mudas de maior diâmetro de caule para então se efetuar a poda acima do terceiro par de folhas verdadeiras, e que as mesmas apresentaram desenvolvimento superior às mudas convencionais (não podadas), possibilitando assim a antecipação de plantio mesmo em condições adversas.

Quanto à altura de corte no ramo ortotrópico das mudas, a maioria dos trabalhos que estudaram altura de poda, concordam que essa deva ser feita entre o terceiro e quarto pares de folhas verdadeiras (GUIMARÃES (1979), CARVALHO e CALDANI (1984), PEREIRA et al. (2005) e NETO et al. (2007), LAVIOLA et al. (2008); NASCIMENTO et al. (2015)).

O sistema radicular tem como suas principais funções a sustentação da planta e a absorção de água e nutrientes. Assim, a poda de “mudas passadas” propicia o equilíbrio funcional entre parte aérea e raiz (RENA et al., 1998), sendo que quanto menor a altura de

poda, maior será a morte das raízes (RENA et al., 1998; PEREIRA et al., 2005; LAVIOLA et al., 2008).

Mudas podadas apresentaram maior crescimento e desenvolvimento em relação às testemunhas semeadas em abril e junho, viabilizando a antecipação de plantio de mudas podadas. A poda de recuperação das mudas realizada em abril é a melhor época e as mudas de maior diâmetro respondem melhor à poda, pois estas apresentam maior crescimento do sistema radicular devido ao maior acúmulo de reservas no caule (LIVRAMENTO et al., 2002; CARVALHO et al., 2007; MOURA, 2003).

Nascimento et al., (2015) concluíram que as mudas podadas entre o terceiro e quarto nó e entre o quarto e quinto apresentaram maiores valores de massa seca da raiz, em relação as mudas podadas entre o segundo e terceiro nó, ou seja, quanto mais drástica for a poda, maior será a morte das raízes (RENA et al., 1998; NASCIMENTO et al., 2015).

Pereira et al. (2008) analisando carboidratos, redutase do nitrato e o restabelecimento de mudas “passadas” de cafeeiros após a poda em diferentes alturas, também verificaram redução da massa seca e fresca da raiz principal e secundárias quando a poda era feita em menores alturas. Ou seja, maiores perdas foram observadas nos tratamentos em que a poda foi realizada acima do primeiro par de folhas, enquanto as raízes secundárias, após realizada a poda acima do segundo e terceiro par de folhas verdadeiras apresentaram maiores valores de matéria fresca e seca. Esses resultados podem ser explicados com a afirmativa de que a poda da parte aérea reduz as quantidades de carboidratos que seriam capazes de garantir o crescimento das raízes (CARVALHO & CALDANI, 1984; PEREIRA et al., 2008).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura (DAG) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras-MG. 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.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Foram estudados quatro diferentes tipos de mudas: i. mudas normais (foram semeadas no mesmo momento em que se realizou a poda nas mudas dos demais tratamentos); ii. mudas podadas entre 2° e 3° nó; iii. mudas podadas entre o 3° e 4° nó e; iv. mudas podadas entre o 4° e 5° nó. Foram utilizadas mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) da cultivar Catuaí Vermelho IAC 144. Essas mudas foram conduzidas normalmente no viveiro em saquinhos de polietileno com dimensões de 10x20 centímetros (mudas de meio ano) até o estágio de 8 a 10 pares de folhas verdadeiras, caracterizadas naquele momento como “mudas passadas”, ou seja, já fora dos padrões para comercialização exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2012). Realizou-se então a aplicação dos tratamentos com as podas nas diferentes alturas do ramo ortotrópico, para em seguida, serem conduzidas no viveiro até apresentarem 3 a 4 pares de folhas verdadeiras acima da poda.

Após a poda do ramo ortotrópico, quando as mudas apresentavam brotos com pelo menos 1,5 centímetros de comprimento, as mudas foram desbrotadas deixando apenas um broto principal em cada muda, sempre selecionando o mais vigoroso.

Quando as mudas atingiram 3 a 4 pares de folhas verdadeiras, foram então transplantadas para vasos com volume de 14 litros, simulando o plantio em campo e conduzidas por 90 dias em casa de vegetação. Durante esse período as mudas foram irrigadas 3 vezes por semana até capacidade de campo.

No final deste período, foram avaliadas as seguintes características morfológicas: altura dos brotos (AB) (cm); diâmetro de caule (DC) (mm); número de ramos plagiotrópicos (NP); comprimento total de raiz (CR) (cm); peso seco da parte aérea (PSPA) (g); peso seco do sistema radicular (PSR) (g).

O comprimento do sistema radicular foi avaliado por meio da análise de imagens das raízes das plantas, com o auxílio do programa SAFIRA (Software para análise de fibras e raízes por imagem) (JORGE e SILVA, 2010).

Para a avaliação do peso seco, as plantas foram seccionadas na região do colo, separando a parte aérea do sistema radicular, lavadas em água corrente e, em seguida, foram

colocadas para secar em estufa de circulação forçada de ar a temperatura de 60 °C, até atingirem peso constante.

Para interpretação dos dados obtidos, empregou-se a análise de variância utilizando teste F ($p \leq 0,05$). Para o estudo das médias, quando verificado significância ($p < 0,05$), realizou-se o teste de Tukey. Os procedimentos estatísticos foram realizados por meio do software SISVAR (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, pode-se observar que houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as mudas dos tratamentos propostos quando se avaliou a altura dos brotos (AB), o número de ramos plagiotrópicos (NP) e o peso seco da parte aérea das plantas.

Já para as características diâmetro do caule (DC), comprimento total de raízes (CR) e peso seco das raízes das plantas (PSR) não foram encontradas diferenças significativas aos 90 dias após o transplântio das mudas para os vasos, simulando o plantio em campo (Tabela 1).

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para altura de brotos (AB), medida em centímetros; diâmetro de caule (DC), medido em milímetros; número de ramos plagiotrópicos (NP); comprimento total de raiz (CR), medido em cm, peso seco da parte aérea (PSPA), medido em gramas; e peso seco do sistema radicular (PSR), medido em gramas.

FV	GL	AB	DC	NP	CR	PSPA	PSR
Tipo de muda	3	85.96*	2.91	5.82*	67984510.49	119.48*	44.72
Bloco	3	1.63	0.17	0.28	248216996.55	12.52	6.35
Erro	9	7.75	0.96	0.70	20279506.24	30.59	12.95
CV (%)		6.61	10.06	8.35	17.53	16.57	21.44

*Significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Constatado então que houve diferença significativa para as características morfológicas de cafeeiros jovens implantados com diferentes tipos de mudas, realizou-se o teste de médias dos tratamentos propostos em relação às características: peso seco da parte aérea (PSPA), altura de brotos (AB) e número de ramos plagiotrópicos (NP) (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores médios de características morfológicas de mudas de cafeeiros (altura de brotos-AB em centímetros, número de ramos plagiotrópicos-NP e peso seco da parte aérea-PSPA em gramas) podados em diferentes alturas.

Tipo de Muda	AB	NP	PSPA
Poda entre 2° e 3° nó	44.10 a	10.12 ab	33.55 ab
Poda entre 3° e 4° nó	43.18 a	10.68 a	33.02 ab
Poda entre 4° e 5° nó	45.91 a	11.12 a	40.15 a
Semeadura	35.41 b	8.37 b	26.77 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

As mudas podadas, independentemente da altura de corte, proporcionaram maiores médias para as características peso seco da parte aérea (PSPA), altura de brotos (AB) e número de ramos plagiotrópicos (NP), quando comparadas as mudas controle, ou seja, aquelas semeadas na mesma época em que se podou as mudas “passadas” (Tabela 2).

Para a altura dos brotos das plantas podadas, comparada com a altura das plantas (controle-mudas semeadas), percebe-se que os brotos das mudas podadas tiveram altura de até 29,65% superior (caso das mudas podadas acima do 4º nó), porém sem diferença significativa de altura entre as mudas com tratamentos de podas (Tabela 2).

A altura dessas é uma característica importante na avaliação das mudas de cafeeiro no período de formação, visto que é uma demonstração de vigor e também pode representar um maior número de ramos plagiotrópicos que conseqüentemente pode aumentar as produtividades iniciais da lavoura cafeeira.

Resultado semelhante foi observado quando se avaliou o número de ramos plagiotrópicos das mudas, 90 dias após a instalação do experimento em vasos, com superioridade em altura dos brotos das mudas podadas acima do 3º nó e acima do 4º nó, chegando a um aumento de 32,86% no caso das mudas podadas acima do 4º nó. Já as mudas podadas entre 2º e 3º nó, apesar de ter crescimento semelhante as mudas podadas, não foi diferente das mudas “controle” (semeadas) (Tabela 2).

O resultado da avaliação do número de ramos plagiotrópicos foi semelhante ao da avaliação da altura, sendo que com maior altura e maior número de ramos plagiotrópicos (especialmente nos tratamentos com cortes em maiores alturas do ramo ortotrópico das mudas) (Tabela 2). Maior número de ramos plagiotrópicos nas mudas em campo podem significar maiores produtividades iniciais das lavouras como observado por Baliza *et al.* (2013), Garcia *et al.*, (1983), Toledo *et al.* (1989), e Oliveira (2007).

LAVIOLA *et al.* 2008, estudando podas em mudas de cafeeiro produzidas em sistema hidropônico, também encontrou melhor resultado quando as mesmas foram podadas no terceiro nó, pelo fato de apresentar maior número de folhas, corroborando com o presente estudo, em que a poda maior apresentou maiores valores médios para as variáveis analisadas.

Muitos outros trabalhos que avaliaram a altura de poda, concordam que essa deva ser feita entre o terceiro e quarto pares de folhas verdadeiras (GUIMARÃES (1979), CARVALHO e CALDANI (1984), PEREIRA *et al.* (2005) e NETO *et al.* (2007), LAVIOLA *et al.* (2008); NASCIMENTO *et al.* (2015)).

Quando se avaliou o peso seco da parte aérea das mudas, após os 90 dias de transplântio para os vasos, destacaram-se as mudas podadas acima do 4º nó com altura

superior as mudas controle (semeadas) de 49,98%. As mudas podadas entre 2° e 3° nó e as podadas entre 3° e 4° nó tiveram altura semelhante as mudas controle (semeadas) (Tabela 2).

Moura (2003), também encontrou resultado semelhante, afirmando que as mudas podadas obtiveram maior desenvolvimento que as semeadas, sendo a poda de mudas passadas uma alternativa viável para o aproveitamento dessas. Também com resultados semelhantes Melo et al., 2003, afirmaram que a poda de mudas “passadas” é uma boa alternativa, principalmente quando é feita uma boa nutrição do substrato das mudas ainda em viveiro, pois além de afetar o crescimento e desenvolvimento das mesmas, influenciará o seu estabelecimento quando forem transplantadas para o campo.

Os resultados corroboram com Carvalho et al., 2007, em que utilizaram recuperação de mudas de cafeeiros em tubetes podadas, concluindo que mudas obtidas por semeadura apresentaram menores valores médios de crescimento e desenvolvimento, viabilizando assim a utilização de podas em mudas passadas.

De maneira geral as mudas “passadas” que foram aproveitadas por meio da poda acima do 4° par de folhas das mudas se destacaram como o único tratamento que se diferenciou do tratamento controle em todas as características avaliadas (Tabela 2). A maior quantidade de massa seca na parte aérea verificada nessas plantas possivelmente possibilitou maior reserva de carboidratos e, conseqüentemente, favoreceu a recuperação dessas (ALVES et al., 1992; PEREIRA et al., 2008). Também Rena et al., (1998), explicam que a poda induz o equilíbrio funcional entre a parte aérea e o sistema radicular, logo, quanto mais drástica for à poda, maior será a morte das raízes.

Resultados semelhantes foram encontrados por Nascimento et al., (2015) concluindo que as mudas podadas entre o terceiro e quarto nó e entre o quarto e quinto apresentaram maiores valores de massa seca da raiz, em relação as mudas podadas entre o segundo e terceiro nó, pois essas últimas apresentaram menor massa seca da raiz durante todo período de avaliação, ou seja, quanto mais drástica for a poda, maior será a morte das raízes (RENA et al., 1998; NASCIMENTO et al., 2015).

5. CONCLUSÕES

1. Mudanças podadas têm maior crescimento durante o período de implantação da lavoura em relação às mudas convencionais “de meio ano”.
2. A poda das mudas em viveiro deve ser feita acima do 4º par de folhas verdadeiras para melhor crescimento inicial em campo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES JD, Oliveira LEM, Gomide MB (1992) Apostila de fisiologia vegetal BIO 108-teórica, Lavras-MG, 131p. 1992

BALIZA, D. P. et al. Antecipação da produção do cafeeiro com utilização de diferentes tipos de mudas. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 6, Vitória, 2009. Anais... Brasília: Embrapa Café, 2009. (CD-ROM).

BALIZA, D. P. et al. Antecipação da produção e desenvolvimento da lavoura cafeeira implantada com diferentes tipos de mudas. *Coffee Science*, Lavras, v. 8, n. 1, p. 61-68, jan./mar. 2013.

CARVALHO, A. M. et al. Recuperação de mudas de cafeeiro em tubetes através de podas. *Coffee Science*, Lavras, v.2, n.1, p. 79-86, jan./jun. 2007.

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

CARVALHO, M. M. e CALDANI, L. A. Influência de altura e época de poda para 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.

Campanha Nacional de abastecimento – CONAB. Brasil - Boletim da safra brasileira de café Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/cafes>. Segundo levantamento, maio- 2019.

CONSELHO DE EXPORTADORES DE CAFÉ DO (CECAFÉ), Relatório mensal, março 2018. Disponível em: http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/informe_estatistico/CE_CAFE_Relatorio_Mensal_Março_2018.pdf. Acesso em 25 nov. 2018.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Brasil - maior produtor mundial de café - exporta 35,15 milhões de sacas com média mensal de 2,92 milhões de sacas em 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/41551077/brasil---maior-produtor-mundial-de-caffe---exporta-3515-milhoes-de-sacas-com-media-mensal-de-292-milhoes-de-sacas-em-2018>.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez. 2011.

GARCIA, A. W. R., FLORENCE, M. L. A.; FIORAVANTE, N. Formação de cafezal utilizando mudas passadas podadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 10, Poços de Caldas, 1983. Resumos... Rio de Janeiro, IBC/GERCA, 1983, p.197.

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, Araxá, 1979. Resumos..., Rio de Janeiro, IBC/GERCA, 1979, p.89-91.

GUIMARÃES, R. J. ; FRAGA, A. C. ; MENDES, A. N. G. ; CARVALHO, M. L. M. ; PASQUAL, M. ; CARVALHO, G. R.. Efeitos da citocinina, giberelina e remoção do endocarpo na germinação de sementes de cafeeiro (*Coffea arabica*L.). *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 22, n. 3, p. 390-396, maio/ jun. 1998.

GUIMARÃES, R. M. ; VIEIRA, M. G. G. C. ; FRAGA, A. C. ; FERRAZ, V. P.. Tolerância à dessecação em sementes de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 26, n. 1, p. 128-139, jan./fev. 2002.

- JORGE LAC; SILVA DJC. SAFIRA: Sistema de análise de fibras e raízes. São Carlos: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; 2010.
- LAVIOLA, B. G.; DOMINGOS, D. R.; NETO, A. P.; MARTINEZ, H. E. P. Altura da poda na recuperação de mudas de cafeeiro produzidas em sistema hidropônico. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 24, n. 3, p. 46-52, July/Sept. 2008.
- 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 8, (O café especial na rota do lucro); Simpósio de Pesquisas Cafeeiras do Sul de Minas, 3., 2002, Lavras. Trabalhos Apresentados... Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. p. 156-160.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Café no Brasil. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/cafe/cafeicultura-brasileira>, 2017.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Dispõe sobre normas e padrões para produção de mudas fiscalizadas de café. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/legislacao>. 2012.
- MELO, B. de; MENDES, A. N. G.; GUIMARÃES, P. T. G.; DIAS, F. P. Substratos, fontes e doses de P2O5 na produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes. *Bioscience Journal*, v. 19, n. 2, p. 35-44. 2003.
- MIGUEL, A. E. ALMEIDA, S. R. MATIELLO, J. B.; FREIRE, A. C. F. Comportamento dos cafeeiros Mundo Novo e Catuaí submetidos a diferentes sistemas de plantio, com mudas simples e duplas podadas no viveiro e os efeitos na produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 13, 1986, São Lourenço. Anais..., Rio de Janeiro: MAA/PROCAFÉ. 1986.p. 86-89.
- MOURA, C. A. Utilização de poda na recuperação de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). Lavras: UFLA, 2003. 49p. (Dissertação – Mestrado em Fitotecnia).
- NASCIMENTO, T. L. C.; CASTANHEIRA, D. T.; GUIMARÃES, R. J.; REZENDE, T. T.; VOLTOLINI, G. B.; PAULINO, R. N. L. Desenvolvimento de mudas de cafeeiro podadas em diferentes alturas. Curitiba, PR: IX Simpósio de pesquisa dos cafés do Brasil, 2015.
- NETO, A. P.; DOMINGOS, D. R.; LAVIOLA, B. G.; MARTINEZ, H. E. P. Altura da poda afetando a recuperação de mudas de cafeeiro produzidas em sistema hidropônico. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 5, Águas de Lindóia, 2007, Anais..., Brasília: Embrapa Café, 2007. (CD-ROM)
- OLIVEIRA, A. L. Utilização de diferentes tipos de mudas visando a antecipação da primeira colheita do cafeeiro (*C. arabica* L.). 2007. 77 p. Tese (Doutorado em Agronomia Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- PEREIRA, A. H.; CARLI, J.; ABREU, M. P.; FERNANDES, E.; VITOR, A. Efeito de diferentes doses de ANA (ácido a-naftaleno acético) no enraizamento e produção de micro estacas de café arábica (*Coffea arabica*). Varginha – MG: UNIS, 2016.
- PEREIRA, T. A.; ALVES, J. D.; ABRAHÃO, S. A.; ABRAHÃO, J. E.; FRIES, D. D.; LIVRAMENTO, D. E.; DEUNER, S. Carboidratos, redutase do nitrato e restabelecimento de mudas “passadas” de cafeeiros após a poda em diferentes alturas. Lavras, MG: UFLA, 2008.
- PEREIRA, T. A.; ALVES, J. D.; LIVRAMENTO, D. E.; ABRAHÃO, E. J.; FRIES, D. D.; MAGALHÃES, M. M. Poda de mudas “passadas” de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) em diferentes alturas e seus reflexos nos níveis de carboidratos, atividade da redutase do nitrato,

morte radicular e restabelecimento da parte aérea. In: Simpósio de pesquisa dos Cafés do Brasil (4. : 2005: Londrina, PR). Anais. Brasília, D.F.: Embrapa Café, 2005.

RENA, A. B.; NACIF, A. P.; GUIMARÃES, P. T. G.; PEREIRA, A. A. Poda do cafeeiro: aspectos morfológicos, ecofisiológicos e agronômicos. Informe Agropecuário. Belo Horizonte: v.19, n. 193, p. 71-80, 1998.

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 CAFEIIRAS, 14., 1987, Campinas. Anais... Rio de Janeiro: COTEC/DIPRO/IBC, 1987. p. 270-272.

TOLEDO, A. R.; MIGUEL, A. E.; MATIELLO, J. B.; ALMEIDA, S. R. Sistema de plantio do cafeeiro com mudas simples, duplas e podadas no viveiro, e os efeitos na produção do cafeeiro – Mundo Novo – em Varginha MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 15, Maringá, 1989. Resumos..., Rio de Janeiro, COTEC/DIPRO/IBC, 1989, p.161-162.

TOMAZ, M. A.; MATINS, L. D.; RODRIGUES, W. N.; AMARAL, J.F.T.; JUNIOR, W. C. J. Produção de mudas de qualidade: base para a sustentabilidade da lavoura cafeeira. Alegre, ES: CCA-UFES, 2012. Capítulo 5, 73p.

TONELLI, C. T. Efeito de doses e número de aplicações de nitrocálcio e superfosfato simples em mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) podadas. 1990. 93p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1990,

VALLONE, H. S. Produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes com polímero hidretentor, diferentes substratos e adubações. 2003. 1p. Dissertação (Mestrado em Agronomia Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.