

**INFLUÊNCIA DA POSIÇÃO DAS MINIESTACAS NA QUALIDADE DE MUDAS DE CEDRO AUSTRALIANO E NO SEU DESEMPENHO INICIAL NO PÓS-PLANTIO****INFLUENCE OF THE MINICUTTING POSITION, IN THE QUALITY OF AUSTRALIAN CEDAR CUTTINGS AND THEIR INITIAL GROWTH**

Daniele de Alvarenga Ferreira<sup>1</sup> Deborah Guerra Barroso<sup>2</sup> Mírian Peixoto Soares da Silva<sup>3</sup>  
Juliana Sobreira de Souza<sup>4</sup> Teresa Aparecida Soares de Freitas<sup>5</sup> José Geraldo de Araújo Carneiro<sup>6</sup>

**RESUMO**

O cedro australiano, originário da Austrália, adaptou-se muito bem no Brasil, que apresenta condições adequadas para o seu desenvolvimento, sobretudo no sul da Bahia e em toda a região sudeste. Porém, os plantios são irregulares e as sementes são insumo limitante, por sua sazonalidade de oferta e curta viabilidade. A finalidade deste estudo foi avaliar a qualidade das mudas obtidas de miniestacas apicais, intermediárias e basais com 6 cm de comprimento oriundas de brotos de minicepas de *Toona ciliata* cultivadas em minijardim multiclonal em canaletões e o crescimento inicial das mudas no pós-plantio. Foi implantado um minijardim multiclonal em canaletões, contendo um total de 284 minicepas. A partir da parte aérea das mudas recepidas para formação das minicepas, foram produzidas miniestacas de diferentes posições. Na expedição do setor de enraizamento foram coletados dados de massa seca da parte aérea e do sistema radicular, comprimento, diâmetro, número de raízes adventícias e sobrevivência. A altura e diâmetro das mudas foram monitorados quinzenalmente, a partir de 80 dias, após o estaqueamento. Ao final do ciclo de produção, as mudas foram avaliadas com relação à massa seca da parte aérea e do sistema radicular, número, diâmetro e comprimento das raízes. Para avaliar as mudas após o plantio, 30 % das mudas foram transferidas para vasos de 3,8 L, onde foram avaliadas em altura e diâmetro do colo e, aos 60 dias, em massa seca do caule, folhas e raízes. As mudas provenientes das miniestacas basais, na expedição da fase de enraizamento, apresentaram os maiores valores de altura e diâmetro, não se diferenciando das intermediárias com relação ao diâmetro do colo. Não houve diferenças com relação à massa seca da parte aérea e número, massa seca, comprimento total e diâmetro das raízes adventícias das mudas em função do tipo de miniestacas. Após a transferência das mudas para a casa de vegetação, a sobrevivência foi alta, com média de 94,7 % para apicais, 96,3 % para intermediárias e 96,6 % para basais. Aos 60 dias após o plantio, apesar das diferenças observadas no diâmetro e altura das mudas ao final da fase de viveiro, não houve diferença no crescimento em altura, diâmetro e massa seca do caule, folhas e sistema radicular, em função dos tratamentos.

**Palavras-chave:** *Toona ciliata*; miniestaquia; propagação vegetativa; propágulo.

1. Engenheira Agrônoma, Msc., Viveirista, CEP 28360-000, Bom Jesus do Itabapoana (RJ). [ferreira.da@gmail.com](mailto:ferreira.da@gmail.com)
2. Engenheira Agrônoma, Dr<sup>a</sup>, Professora da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Laboratório de Fitotecnia, Av. Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, CEP 28013-602, Campos dos Goytacazes (RJ). [deborah@uenf.br](mailto:deborah@uenf.br)
3. Engenheira Agrônoma, Msc., Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Laboratório de Fitotecnia, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Av. Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, CEP 28013-602, Campos dos Goytacazes (RJ). [miriansoares@gmail.com](mailto:miriansoares@gmail.com)
4. Bióloga, Msc., Doutoranda do Programa Ecologia e Recursos Naturais, Laboratório de Ciências Ambientais, Centro de Biociências e Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Av. Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, CEP 28013-602, Campos dos Goytacazes (RJ). [julianauenf@gmail.com](mailto:julianauenf@gmail.com)
5. Engenheira Agrônoma, Dr<sup>a</sup>, Professora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, CEP 44380-000, Cruz das Almas (BA). [tas\\_freitas@hotmail.com](mailto:tas_freitas@hotmail.com)
6. Engenheiro Florestal, PhD., Pesquisador Associado da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Laboratório de Fitotecnia, Av. Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, CEP 28013-602, Campos dos Goytacazes (RJ). [carneiro@uenf.br](mailto:carneiro@uenf.br)

Recebido para publicação em 26/08/2010 e aceito em 28/07/2011

## ABSTRACT

The *Toona ciliata* (Australian cedar), originated from Australia showed high acclimatization in Brazil, where it found appropriate conditions for its growth, particularly in southern Bahia and throughout the southeastern region. However, the plantings presented irregular stems. Besides the seeds are a limiting resource, in result of their production seasonality and short viability period. This study aimed the evaluation of the quality of cuttings grown from 6 cm length apical, middle and basal mini-cutting positions of the sprouts of the mini-strains - from seminal origin - and the initial growth of cuttings. It was established a multi-clone mini-garden containing a total of 284 mini-strains. After cutting off the sprouts of the seedlings - to originate the mini-strains - the mini-cuttings from the above different positions were collected. At the lifting time of the rooting sector, dry mass weight of shoot and root, length, diameter, number of adventitious roots and survival data were collected. The height and diameter were monitored fortnightly, starting from 80 days after the staking of the mini-cuttings. At the end of the production cycle, the dry mass weight of shoot, the root number, the diameter and the length of root cuttings were evaluated. Thirty percent of the cuttings were transplanted to pots of 3.8 L, in the open air where the height and basal diameter, the dry mass of shoot, the leaves and the roots were measured 60 days after the transplanting. Cuttings originated from the basal mini-cuttings at the end of the lifting time of the rooting sector, showed the highest height and diameter, however no difference was pointed out regarding to the basal diameter of cuttings originated from the middle position. There were no differences related to the shoot dry mass and the adventitious root number, the dry mass weight, the total length and the diameter of the adventitious roots of cuttings in relation to the mini-cutting positions in the sprouts. The survival was high, averaging 94.7 % for the apical, 96.3 % for the middle and 96.6 for basal position. Sixty days after transplanting, despite the differences in the diameter and the height of the cuttings at the end of the nursery phase, no difference in the height, the diameter and the dry mass weight of shoots, the leaves and the roots as pointed out in the treatments.

**Keywords:** *Toona ciliate*; minicutting; vegetative propagation; propagule.

## INTRODUÇÃO

A oferta de madeira era suprida somente por meio das florestas nativas, antes abundantes em todo o mundo, e hoje, cada vez mais escassas e ameaçadas de extinção. Com a introdução de espécies exóticas e implantação de florestas, o impacto sobre os remanescentes nativos tem diminuído. No Brasil, estão sendo testadas algumas espécies com potencial madeireiro e adaptadas às condições edafoclimáticas, entre elas o cedro australiano [*Toona ciliata* M. Roem var. *australis* (F. Muell.) Bahadur], que tem se mostrado uma boa solução para diminuir essa pressão, viabilizando a produção de madeira para atender às necessidades da sociedade, em bases sustentáveis.

O cedro australiano, pertencente à família Meliaceae, originário das regiões tropicais da Austrália, vem sendo introduzido no Brasil há quase três décadas. Suas principais vantagens em relação aos cedros brasileiros são seu curto ciclo de produção e a ausência de ataques pela broca *Hypsipyla grandella*, praga que ataca a gema apical de meliáceas.

Sua propagação se dá, principalmente, por

sementes, que são caracterizadas pela sazonalidade e rápida perda do poder germinativo, quando conservadas em temperatura ambiente (SCOCCHI et al., 2006). Além disso, há grande variabilidade no material genético introduzido no Brasil, resultando em forte irregularidade dos povoamentos implantados. Nesse sentido, a propagação vegetativa de cedro australiano pode contornar estes problemas.

Dentre as técnicas de propagação vegetativa destaca-se a miniestaquia que, consiste na utilização de brotos novos, coletados em mudas seminais ou clonais conduzidas em minijardim clonal (TEIXEIRA, 2001).

Vários fatores como condições fisiológicas, tipo e posição dos propágulos, época de coleta, juvenildade, presença ou ausência de folhas nas estacas, idade das estacas e fatores ambientais, influenciam o enraizamento e a sobrevivência das estacas.

A posição no ramo, do qual será retirada a estaca, poderá influenciar a qualidade da muda, sobrevivência e percentual de enraizamento (REZENDE, 2007). As estacas herbáceas, produzidas em zonas mais juvenis das plantas, possuem maior capacidade para produção de

raízes. Quanto mais juvenil o material, maior será o sucesso do enraizamento, tanto em percentagem quanto na velocidade de formação, garantindo maior capacidade de estabelecimento e crescimento da nova planta (PAIVA et al., 1996).

Embora a técnica de miniestaquia tenha se mostrado viável para a propagação de cedro australiano (SOUZA et al., 2009), não há informações sobre a qualidade das mudas produzidas em função da posição de coleta das miniestacas no ramo. Com base no exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade das mudas obtidas de miniestacas apicais, intermediárias e basais com 6 cm de comprimento oriundas de brotos de minicepas de *Toona ciliata* cultivadas em minijardim multiclonal em canaletões, e o crescimento inicial das mudas no pós-plantio.

## MATERIAL E MÉTODO

### Caracterização do local

O experimento foi conduzido no município de Campos dos Goytacazes – RJ (21°19'23"S, 41°19'41"W), na região Norte Fluminense, na Unidade de Apoio à Pesquisa do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UAP-CCTA-UENF).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, tropical quente e úmido, com período seco no inverno e chuvoso no verão, com precipitação anual em torno de 1020 mm (VIANA e BATISTA, 2004).

### Implantação do Minijardim Multiclonal

Sementes de cedro australiano (*Toona ciliata*), colhidas no município de Coimbra-MG (60 % de germinação) foram semeadas em tubetes plásticos, de 180 cm<sup>3</sup>, em substrato contendo 50 % de fibra de coco Golden Mix® mista (Amafibra) e 50 % de casca de *Pinus* carbonizada – v/v. A fibra de coco foi umedecida e deixada em repouso por 24 horas para total expansão, conforme orientação do fabricante.

Para implantação do minijardim multiclonal foram utilizados três canaletões de amianto com 3,0 x 0,9 x 0,3 m, instalados em casa de vegetação com cobertura plástica de polipropileno de 150 µm e sombrite 30 %. As extremidades dos canaletões foram vedadas com tábua de madeira e o fundo foi forrado com filme agrícola dobrado de 100 µm em toda sua extensão sendo, perfurado a cada 0,30 m, para escoamento da água. Sobre o filme, foram

colocados 5 cm de brita nº1, depois, 10 cm de areia lavada de rio e, sobre essa, 15 cm da mistura do substrato fibra de coco e casca de *Pinus* carbonizada (mesma mistura utilizada para produção das mudas).

Aos 68 dias após a semeadura, 284 mudas foram transplantadas para os canaletões no espaçamento de 0,15 x 0,15 m, dois deles contendo 93 mudas e o outro, 98 mudas.

Aos 140 dias após a semeadura, as mudas foram despontadas a 7 cm da base, para formação das minicepas, responsáveis pelo fornecimento dos brotos laterais para confecção de miniestacas destinadas a plantios comerciais. Foi pincelado, na região do corte, o fungicida Cercobim® 700 PM (Benzimidazole), na concentração de 1 g L<sup>-1</sup>.

### Produção de mudas a partir de miniestacas apicais, intermediárias e basais

Os brotos das minicepas foram utilizados para confecção de miniestacas apicais, intermediárias e basais. As miniestacas apicais foram preparadas com 6 cm e nelas foram mantidas duas folhas, com um par de folíolos cada, reduzidos em cerca de 60 % de sua área, para diminuir a transpiração e o efeito “guarda-chuva” (recurvamento das folhas). As miniestacas intermediárias e basais foram preparadas também com 6 cm e nelas foi mantida uma folha com um par de folíolos, reduzidos em cerca de 60 % da área.

Para cada tratamento (tipo de miniestacas apicais, intermediárias e basais), foram utilizadas seis repetições, cada uma composta por 24 miniestacas, dispostas em Delineamento Inteiramente Casualizado.

O material foi estaqueado em tubetes de 180 cm<sup>3</sup>, contendo o mesmo substrato utilizado para o minijardim. Foi pincelado o fungicida Cercobim® 700 PM (Benzimidazole) nos pontos de corte das folhas das miniestacas (1 g L<sup>-1</sup>). Após o estaqueamento, os tubetes foram transferidos para o setor de enraizamento, com cobertura plástica de polipropileno de 150 µm e sombrite (30 %), sob sistema de nebulização intermitente, em turnos de 30 segundos, a cada 15 minutos, para evitar o ressecamento das folhas. As miniestacas permaneceram nessas condições por 40 dias, de acordo com Souza et al. (2009).

Quando expedidas da casa de nebulização, seis mudas de cada repetição foram avaliadas quanto à massa seca, número, diâmetro e comprimento de raízes adventícias, por digitalização de imagens, com a utilização do Programa Quant Root, desenvolvido

no Departamento de Solos da UFV, conforme metodologia utilizada por Freitas et al. (2005).

O restante das mudas foi transferido para casa de vegetação, para aclimatização. Aos 30 dias após a saída da casa de nebulização, as mudas passaram a ser monitoradas em intervalos de 15 dias, quanto à altura e diâmetro do colo.

Observados sintomas visuais de deficiência nutricional, 83 dias após o estaqueamento, iniciou-se a aplicação de N, utilizando-se solução de  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  ( $50 \text{ mmol L}^{-1}$ ), com aplicação de 5 mL por planta a cada quatro dias. Foram realizadas cinco aplicações. As mudas permaneceram em casa de vegetação por três meses.

Os dados foram submetidos a análises de variância, sendo as medidas de crescimento analisadas em parcelas subdivididas no tempo, com três épocas de avaliação. As médias encontradas foram comparadas pelo teste de Tukey (5 %).

### Crescimento inicial pós-plantio

Após finalização da fase de viveiro (três meses após expedição da casa de nebulização), para simular o crescimento inicial pós-plantio, seis mudas de cada repetição foram plantadas em vasos de 3,8 L, contendo uma mistura com 16,7 % de terra, 33,3 % de areia lavada de rio e 50 % de torta de filtro proveniente de usina açucareira, e fertilizadas com adubo de liberação lenta, Osmocote® da empresa Produquímica de formulação N-P-K 14-14-14 (com liberação de 3 a 4 meses), adubado com 9 gramas por kg de mistura.

Essas plantas foram mantidas a pleno sol por 60 dias, sendo monitoradas em intervalos de 15 dias, quanto à altura e diâmetro à altura do colo. Após este período, foram determinadas a massa

seca das folhas (MSF), do caule (MSC) e das raízes adventícias (MSR). Para essa avaliação, as plantas foram cortadas à altura do colo e as partes colocadas em sacos de papel e secas em estufa de circulação forçada a 70 °C, por 72 horas, para determinação da massa seca.

O experimento foi disposto em blocos ao acaso, com três tratamentos (mudas provenientes de miniestacas apicais, intermediárias e basais), em seis blocos, com seis plantas por parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as medidas de crescimento avaliadas em parcelas subdivididas no tempo, com quatro épocas de avaliação. As médias obtidas foram comparadas pelo teste de Tukey (5 %) e os dados obtidos, ao longo do tempo, foram através de regressões.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mudas, na expedição da fase de enraizamento, não apresentaram diferenças com relação à massa seca do sistema radicular, comprimento total, número e comprimento médio das raízes (Tabela 1). Dados diferentes foram obtidos por Moraes (2008), que observou que miniestacas apicais de cedro australiano obtiveram maiores comprimentos de raízes e peso seco e emissão de raízes com crescimento mais acelerado com relação às miniestacas intermediárias.

Os dados deste trabalho, também diferem dos dados observados por outros autores, estudando diferentes espécies.

Xavier et al. (2003a) avaliaram o enraizamento de cinco diferentes tipos de miniestacas a partir de material seminal (caulinar – caule inteiro, caulinar apical, caulinar intermediária, caulinar

TABELA 1: Massa seca da parte aérea (MSPA) e do sistema radicular (MSR), comprimento total (C.total), diâmetro, número e comprimento médio (C.médio) das raízes provenientes das miniestacas de *Toona ciliata*, na expedição do setor de enraizamento, 40 dias após o estaqueamento.

TABLE 1: Shoot dry mass (MSPA) and root dry mass (MSR), total length, diameter, number and length of roots from *Toona ciliata* shoots, in the exit of the rooting sector, 40 days after staking.

Miniestaca	Sistema radicular				
	MSR (mg)	C. médio (cm)	Diâmetro (mm)	Número de raízes	C. total (cm)
Apical	15,22 a	6,11 a	0,81 a	8,97 a	51,05 a
Intermediária	18,15 a	9,08 a	0,76 ab	9,58 a	66,14 a
Basal	18,48 a	8,84 a	0,71 b	12,38 a	78,54 a
CV %	28,2	44,2	6,2	42,6	30,6

Em que: Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey (5 %).



apical sem folha e estaca de folhas) de cedro-rosa (*Cedrela fissilis*). Os dados demonstraram melhor desempenho das miniestacas inteiras e apicais com folhas. Conforme os autores, esta superioridade deve-se à presença de folhas e ao fato de que auxinas, indutoras do processo de enraizamento, ocorrem principalmente no ápice caulinar, proporcionando maior potencial rizogênico.

Stumpf et al. (2001), objetivando verificar o enraizamento de estacas apicais e medianas de *Chamaecyparis lawsoniana* (uma espécie de cipreste), obtiveram percentagem média de estacas enraizadas de 84 % para estacas apicais e 75 % para estacas medianas.

Na estaquia de fáfia (*Pfaffia glomerata*), a partir de quatro posições de coleta no ramo (basal, mediana-basal, mediana-apical e apical), Nicoloso et al. (1999) observaram melhor capacidade de enraizamento (maior diâmetro, número e altura dos brotos) para as porções mediana e basal dos ramos, com 96,7 % para basal, 93,8 % para mediana-basal e 92 % para mediana-apical, embora as demais posições tenham mostrado valores altos. O melhor enraizamento de estacas oriundas das porções mediana e basal do ramo pode estar provavelmente, relacionado à maior concentração de carboidratos presentes nessas porções.

Após a transferência das mudas para a casa de vegetação, a sobrevivência foi alta, com índices de 92 a 100 %, independente da natureza do propágulo e das épocas de avaliação, com pequena queda ao final do ciclo de produção das mudas (Figura 1). O mesmo foi obtido por Souza et al. (2009) com miniestaquia de cedro australiano, cujos enraizamento e sobrevivência foram de 100 %. Isso reflete não apenas o elevado percentual de enraizamento (94,7 % para apicais, 96,3 % para intermediárias e 96,6 % para basais) como também a baixa sensibilidade da espécie à mudança de ambiente.

Também, na propagação vegetativa por miniestaquia de *Eucalyptus dunnii*, Souza Júnior e Wendling (2003) obtiveram 100 % de sobrevivência na saída da casa de vegetação e 90 %, aos 90 dias após o estaqueamento.

Já na propagação clonal de híbridos de *Eucalyptus* spp. por miniestaquia, Wendling et al. (2000) observaram médias de 17,4 a 77,6 % de sobrevivência para cinco coletas, após a saída da casa de vegetação.

Para miniestaquia de erva-mate, cultivadas em sistema semi-hidropônico em canaletões, Wendling et al. (2007) obtiveram 85,6 % de sobrevivência das mudas.

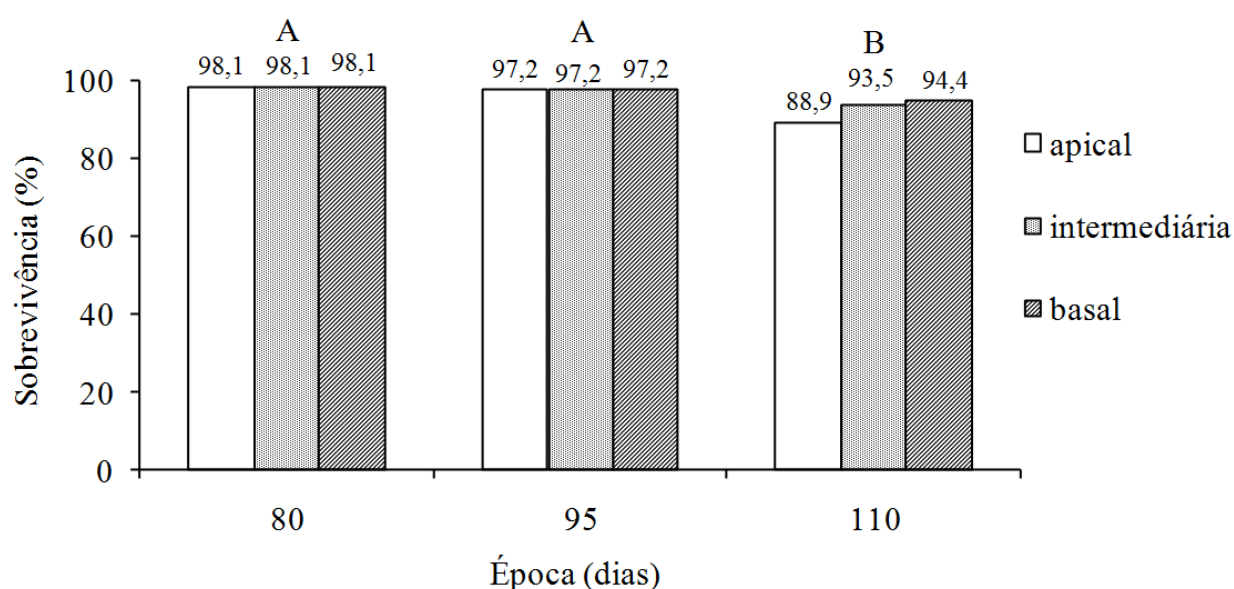


FIGURA 1: Sobrevivência (%) de mudas provenientes de miniestacas (apical, intermediária e basal) de *Toona ciliata*, avaliadas em três épocas (80, 95 e 110 dias) após a transferência para casa de vegetação. Letras diferentes indicam diferenças entre épocas (Tukey, 5 %). CV(%): 3,97.

FIGURE 1: Survival (%) of seedlings from the coming of stem mini-cuttings (apical, intermediary and basal) of *Toona ciliata*, evaluated three times (80, 95 and 110 days) after transfer of greenhouse. Different letters indicate difference between seasons (Tukey, 5 %). CV(%): 3.97.

Xavier et al. (2003b) obtiveram 79 % de sobrevivência de mudas provenientes de miniestacas de cedro-rosa (*Cedrela fissilis*), aos 120 dias após o estaqueamento.

Com relação ao crescimento em altura e diâmetro ao longo do tempo (Figura 2), observa-se que as mudas provenientes das miniestacas basais apresentaram os maiores valores de altura e diâmetro, não se diferenciando das intermediárias com relação ao diâmetro do colo. As diferenças foram mantidas até a expedição das mudas.

Apesar das diferenças em altura e diâmetro, as mudas, na expedição da fase de viveiro, não apresentaram diferenças com relação à massa seca da parte aérea e número, comprimento total,

diâmetro e massa seca das raízes adventícias em função dos tipos de miniestacas (Tabela 2).

Apesar das diferenças observadas no diâmetro e altura das mudas ao final da fase de viveiro, não houve diferença no crescimento em altura e diâmetro das mudas em função dos tratamentos após o plantio nos vasos (Figura 3). Observa-se, ainda, que as diferenças em diâmetro observadas no momento do plantio, tenderam a igualar-se com o tempo.

Com relação à massa seca do caule, das folhas e do sistema radicular das mudas provenientes de miniestacas de diferentes posições no broto, não foram observadas diferenças aos 60 dias após o plantio nos vasos, a pleno sol (Tabela 3).

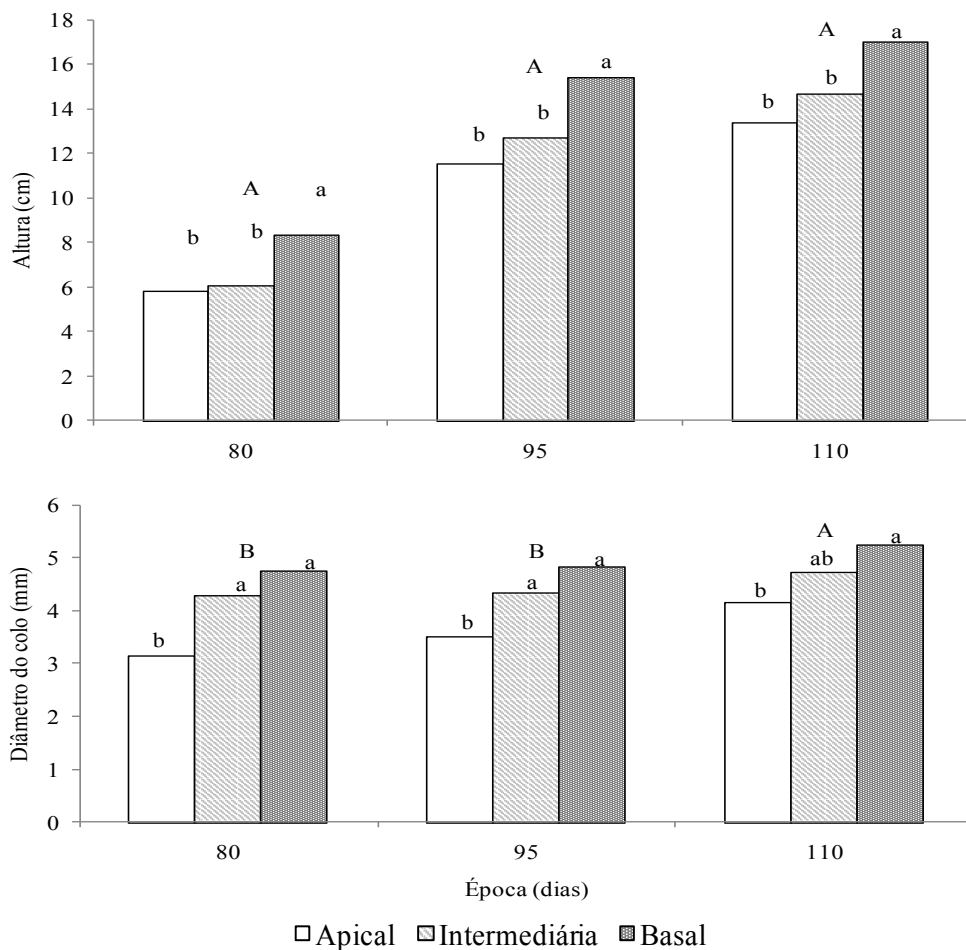


FIGURA 2: Crescimento das mudas provenientes de miniestacas apicais, intermediárias e basais de *Toona ciliata*, avaliadas em três épocas (80, 95 e 110 dias) após a transferência para casa de vegetação. Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre tratamentos e letras maiúsculas, entre épocas (Tukey, 5 %). Altura CV(%): 11,4; Diâmetro CV(%): 4,55.

FIGURE 2: Seedling growth from apical, intermediary and basal stem mini-cuttings of *Toona ciliata*, evaluated three times (80, 95 and 110 days) after transfer of greenhouse. Different lowercase indicate difference between treatments and uppercase, between times (Tukey, 5 %). Length CV(%): 11.4; Diameter CV(%): 4.55.

TABELA 2: Massa seca da parte aérea (MSPA), número, massa seca (MSR), comprimento total (C. total) e diâmetro de raízes adventícias de *Toona ciliata*, aos 110 dias.TABLE 2: Shoot dry mass (MSPA), number, dry mass (MSR), total length (C total) and diameter of adventitious roots of *Toona ciliata*, after 110 days.

Miniestaca	MSPA (g)	Número	C. total (cm)	Diâmetro (mm)	MSR (g)
Apical	1,38 a	11,08 a	821,7 a	0,35 a	0,36 a
Intermediária	1,33 a	14,74 a	913,8 a	0,37 a	0,33 a
Basal	1,29 a	13,38 a	971,7 a	0,39 a	0,34 a
CV%	15,5	29,5	23,2	10,3	29,2

Em que: Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey (5 %)

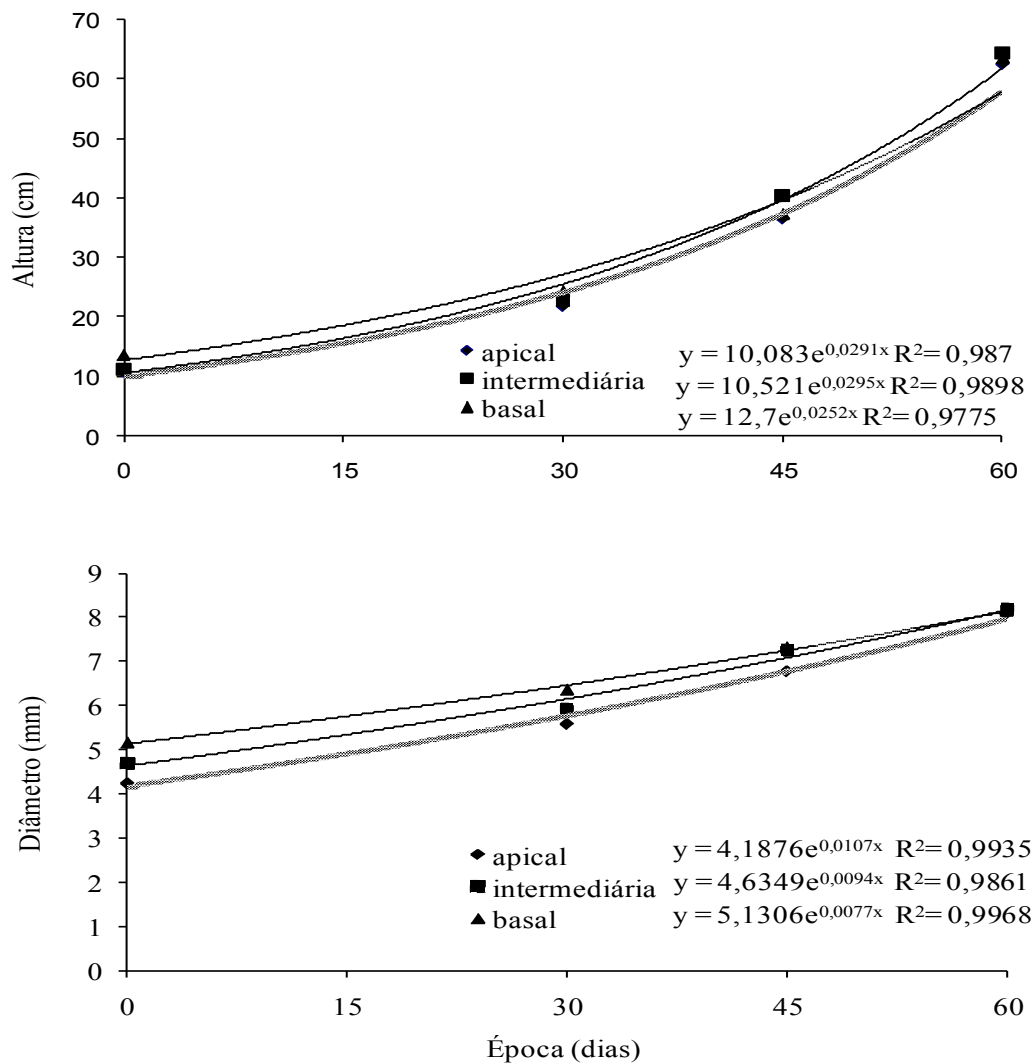


FIGURA 3: Altura e diâmetro médio de mudas de *Toona ciliata*, provenientes de miniestacas apicais, intermediárias e basais, 60 dias após o transplante para vasos de 3,8 dm<sup>3</sup>. Altura CV(%): 18,45; Diâmetro CV(%): 5,30.

FIGURE 3: Length and diameter of seedlings of *Toona ciliata*, from apical, intermediary and basal stem mini-cuttings, 60 days after transplanted into 3.8 dm<sup>3</sup> buckets. Length CV(%): 18.45; Diameter CV(%): 5.30.

TABELA 3: Massa seca do caule (MSC), folhas (MSF) e sistema radicular (MSR) de *Toona ciliata*, aos 60 dias após o transplântio para vasos de 3,8 dm<sup>3</sup>, das mudas provenientes de miniestacas de diferentes posições no broto, mantidas a pleno sol.

TABLE 3: Stem dry mass (MSC), leaves (MSF) and root (MSR) from *Toona ciliata*, 60 days after transplanting to pots of 3.8 dm<sup>3</sup>, seedlings from cuttings of different positions on the shoot, kept under full sun.

Miniestaca	MSC	MSF	MSR
	----- mg -----		
Apical	3,96 a	9,23 a	2,75 a
Intermediária	4,10 a	9,45 a	2,75 a
Basal	4,08 a	9,10 a	2,53 a
CV %	43,18	35,28	52,20

Em que: Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey (5 %)

Nicoloso et al. (1999), estudando o desenvolvimento das mudas de fáfia (*Pfaffia glomerata*), provenientes de estacas de quatro posições de coleta no ramo (basal, mediana-basal, mediana-apical e apical), aos seis meses após o plantio, observaram que as estacas obtidas das porções mediana e basal apresentaram maior diâmetro, número e maior altura dos brotos do que as apicais, entretanto, também não foram observadas diferenças estatísticas entre os tratamentos.

O crescimento inicial e vigor das plantas após o plantio é uma característica importante, e pode ser fator limitante para o sucesso do povoamento comercial. O crescimento acelerado das plantas diminui o dispêndio energético das atividades de manejo e tratos culturais, destinados a favorecer o crescimento inicial das plantas em campo, como capina, combate a formigas cortadeiras e replântio de mudas, que aumentam os custos de implantação dos povoamentos.

Esse resultado indica que todas as posições de coleta nas miniestacas dos brotos são aptas à produção de mudas de *Toona ciliata* por miniestaquia, uma vez que as pequenas diferenças observadas nas mudas foram eliminadas logo após o plantio. Entretanto, deve-se destacar que esses dados são válidos para condições edáficas, climáticas e nutricionais adequadas, sob as quais foi conduzido o experimento, pois, para muitas espécies, pequenas diferenças biométricas nas mudas podem comprometer o plantio em condições adversas.

A propagação vegetativa de cedro australiano poderá ser uma alternativa viável para suprir o déficit de recursos florestais sustentáveis e a pressão sobre as florestas nativas.

## CONCLUSÕES

As miniestacas basais, intermediárias e apicais de *Toona ciliata* não apresentaram diferenças na sobrevivência e enraizamento, sendo todas as posições de coleta aptas à produção de mudas por miniestaquia.

As mudas de *Toona ciliata* produzidas a partir de miniestacas basais e intermediárias apresentaram maior crescimento em altura e diâmetro do colo com relação às produzidas a partir de miniestacas apicais.

Não houve diferença no crescimento em plantio em vaso, entre as mudas produzidas a partir de miniestacas de *Toona ciliata* de diferentes posições no broto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FREITAS, T. A. S. de, et al. Desempenho radicular de mudas de eucalipto produzidas em diferentes recipientes e substratos. 2005. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 853-861. 2005.
- MORAES, D. G. **Enraizamento de miniestacas caulinares e foliares de cedro australiano e brotações de minicepas**. 2008. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2008.
- NICOLOSO, F. T., et al. Influência da posição da estaca no ramo sobre o enraizamento de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen em dois substratos. 1999. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 277-283. 1999.
- PAIVA, H. N., et al. Propagação Vegetativa de Eucalipto por Estaquia. 1996. **Informe**



- Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 185, p. 23-27. 1996.
- REZENDE, A. A. **Enraizamento de estacas de candeia (*Eremanthus Erythrop* (DC.) MacLeish)**. 2007. 75 f. Dissertação (Mestrado em Florestas de Produção) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.
- SCOCCHI, A. et al. Conservación de semillas de Cedro Australiano (*Toona ciliata*). 2006. **Plant Genetic Resources Newsletter**, n. 137, p. 22-25.
- SOUZA JÚNIOR, L.; WENDLING, I. Propagação vegetativa de *Eucalyptus dunnii* via miniestaquia de material juvenil. 2003. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 46, p. 21-30. 2003.
- SOUZA, J. C. A. V. et al. Propagação Vegetativa de Cedro Australiano (*Toona ciliata* M. Roem) por Miniestaquia. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 2, p. 205-213. 2009.
- STUMPF, E. R. T., et al. Efeito do ácido indolbutírico, substrato e tipo de estaca no enraizamento de *Chamaecyparis lawsoniana* PARL. 2001. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 7, n. 2, p. 101-105. 2001.
- TEIXEIRA, D. do A. **Promoção de Enraizamento e Indução de Resistência Sistêmica à Ferrugem (*Puccinia psidii*) e à Mancha de *Cylindrocladium candelabrum* mediadas por Rizobactérias em *Eucalyptus* spp.** 2001. 67 f. Tese (Doutorado em Agronomia - Fitopatologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.
- VIANA, R. S.; BATISTA, A. C. **Meteorologia e Climatologia Florestal**. Curitiba, 2004. 195 p.
- WENDLING, I. et al. Produção e sobrevivência de miniestacas e minicepas de erva-mate cultivadas em sistema semi-hidropônico. 2007. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 2, p. 289-292. 2007.
- WENDLING, I. et al. Propagação Clonal de Híbridos de *Eucalyptus* spp. por Miniestaquia. 2000. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 181-186. 2000.
- XAVIER, A. et al. Enraizamento de Miniestaca Caulinar e Foliar na Propagação Vegetativa de Cedro-Rosa (*Cedrela fissilis* Vell.). 2003a. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 351-356. 2003a.
- XAVIER, A., et al. Propagação Vegetativa de Cedro-Rosa por Miniestaquia. 2003b. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 139-143. 2003b.