

Ambientes de enraizamento para goiabeiras propagadas por estaquia ou miniestaquia

Environments for rooting of guava trees multiplied by softwood cuttings or mini-cuttings

Leonardo Muniz Aziz Milhem^{*}
Cláudia Sales Marinho^{**}
Denilson de Oliveira Guilherme^{***}
Silvio de Jesus Freitas^{****}
Jalille Amim Altoé Freitas^{*****}

O objetivo deste trabalho foi avaliar ambientes, com alta saturação de umidade, para enraizamento de estacas caulinares de goiabeiras. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial, constituído por cultivares de goiabeiras (Paluma e Cortibel 6), tipos de propágulos (estacas herbáceas e miniestacas) e ambientes de enraizamento (câmara convencional com nebulização intermitente e minicâmaras plásticas). Foram utilizadas quatro repetições e parcelas experimentais compostas por dez estacas ou miniestacas. O enraizamento da 'Paluma' variou entre 77,5 e 97,5% e da 'Cortibel' entre 2,5 e 57,5%, dependendo do ambiente e tipo de propágulo utilizado.

The goal of this study was to evaluate high moisture saturation environments for rooting cuttings from guava. The experiment was carried out in randomized complete block design in factorial scheme composed by guava tree cultivars (Paluma and Cortibel 6), types of cuttings (softwood cuttings and minicuttings), and rooting environments (conventional chamber with intermittent nebulization and mini chambers constituted of plastic containers). Four repetitions were used and the experimental plots were composed by ten softwood cuttings or mini-cuttings. Rooting of 'Paluma' ranged between 77.5 and 97.5 % and of 'Cortibel 6' between 2.5 and 57.5%, depending on the environment and the propagation technique.

Palavras-chave: Propagação clonal. Nebulização intermitente. Minicâmaras plásticas.

Key words: Clonal propagation. Intermittent nebulization. Plastic mini-chambers

^{*} Graduado em Agronomia pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (2008), Pós-Graduado em Gestão Ambiental (UFRJ) e Mestre (2011) pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (Uenf), Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. E-mail: leomilhem@yahoo.com.br.

^{**} Graduada em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras (1990), Mestre em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal de Lavras (1994) e Doutora em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – Uenf, (1999). Atualmente é professora associada da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. E-mail: clsmarinho@gmail.com.

^{***} Graduado em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de Minas Gerais (2005), Mestre em Ciências Agrárias (Agroecologia) pela Universidade Federal de Minas Gerais (2007) e Doutor em Produção Vegetal (Fruticultura) pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – Uenf, (2013). Atualmente é bolsista de pós-doutorado Júnior e professor visitante e pesquisador da Universidade Católica Dom Bosco. E-mail: doliveiraguilherme@yahoo.com.br.

^{****} Graduado em Agronomia (2002), Mestre (2005) e Doutor (2010) em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Fez Pós-doutorado (2012) participando do Programa Nacional de Pós-doutoramento do Brasil (PNPD - CAPES/FAPERJ) vinculado ao Laboratório de Fitotecnia (LFIT) do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias (CCTA) da UENF. Atualmente é Professor de Grandes Culturas do LFIT/CCTA/UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. E-mail: freitassj@yahoo.com.br.

^{*****} Graduada em Agronomia pela Universidade Federal do Espírito Santo (2004), Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (2006) e Doutora pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (2011). Atualmente, cursa o Pós-doutorado na Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. E-mail: jalilleamim@yahoo.com.br.

Introdução

Atualmente a produção comercial de mudas de goiabeira baseia-se na multiplicação clonal, pelo método da estaquia herbácea, em ambiente controlado com elevada umidade relativa (obtida por nebulização), podendo haver uso de diferentes substratos (ZIETEMANN e ROBERTO, 2007a) e emprego de reguladores de crescimento (KAREEM et al., 2013). O controle ambiental para manutenção da umidade relativa do ar é necessário para que ocorra o enraizamento sem que haja desidratação dos tecidos, durante um período que pode chegar a 85 dias (COLOMBO et al., 2008). Dessa forma, câmaras dotadas de um sistema de nebulização intermitente, que proporcionam um ambiente com elevada umidade relativa do ar, são empregadas em viveiros comerciais, para enraizamento de estacas herbáceas de goiabeiras.

Em algumas situações, produtores ou pesquisadores podem precisar multiplicar seleções de goiabeiras que sejam de interesse. Nesses casos, há necessidade de um ambiente adequado para enraizamento de estacas herbáceas, e a multiplicação em menor escala pode não justificar o investimento em um sistema mais sofisticado, como o de nebulização intermitente. Alguns autores demonstraram a possibilidade de enraizamento, de algumas espécies arbóreas, em ambientes alternativos preparados com os mais diversos materiais, sem a necessidade de nebulização intermitente e podem ser úteis na propagação de mudas em menor escala (BRONDANI et al., 2007; BRONDANI et al., 2008; ALMEIDA et al., 2008; VIEIRA NETO et al., 2010).

Além da estaquia de ramos herbáceos, algumas pesquisas têm demonstrado um bom potencial para produção de mudas de goiabeira, pela técnica da miniestaquia (MARINHO et al., 2009; ALTOÉ et al. 2011a; ALTOÉ et al. 2011b), que é empregada comercialmente na produção de mudas de eucalipto (ALMEIDA et al., 2007). As miniestacas são obtidas de minitouceiras, e estudos recentes têm apontado a miniestaquia como técnica promissora para produção de mudas de goiabeiras, possibilitando ganhos no enraizamento de cultivares menos propensas a emitir raízes adventícias, como é o caso da ‘Cortibel 6’, pertencente a um grupo de variedades cultivadas no Espírito Santo (FREITAS et al., 2013).

Estacas herbáceas ou miniestacas são propágulos cujos tecidos tenros demandam um ambiente de alta umidade relativa, para manutenção da turgescência durante o período de enraizamento. Este trabalho teve por objetivo avaliar o enraizamento de estacas e miniestacas das goiabeiras ‘Paluma’ e ‘Cortibel 6’, em minicâmaras plásticas, como ambiente alternativo para produção de mudas de goiabeiras em menor escala.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido no período de agosto a outubro de 2010, em casa de vegetação com cobertura plástica e telado antiafídeo, no município de Campos

dos Goytacazes, RJ. O experimento foi conduzido em DBC, em esquema fatorial, constituído por duas cultivares de goiabeiras ('Paluma' e 'Cortibel 6'), dois tipos de propágulos (estacas herbáceas e miniestacas) e dois ambientes de enraizamento (câmara convencional com nebulização intermitente e minicâmaras plásticas). Foram utilizadas quatro repetições e a parcela experimental foi composta por dez estacas ou miniestacas. Estacas herbáceas foram obtidas de plantas adultas das goiabeiras 'Paluma' e 'Cortibel 6', mantidas no campo sob cultivo irrigado.

As miniestacas, das duas cultivares, foram coletadas em minijardins clonais com 23 meses de idade, mantidos em casa de vegetação, com cobertura plástica e telado antiafídeo e conduzidos em vasos cônicos estriados com volume de 3,8 dm³. O substrato utilizado foi o Plantmax Hortaliças®, previamente adubado com 3 kg m⁻³ de Osmocote® formulação (22-4-8 + micronutrientes), 4 kg m⁻³ de superfosfato simples e 26 kg m⁻³ de calcário dolomítico (PRNT de 80%) de acordo com metodologia utilizada por Altoé et al. (2011b). Os minijardins clonais foram constituídos por 28 minitouceiras de cada cultivar. Tanto no preparo das estacas herbáceas convencionais quanto no das miniestacas, procedeu-se a coleta de brotações do último período de crescimento, com coloração verde e formato angular. Nestes propágulos, preparados com dois pares de folhas, o par de folhas superior foi cortado ao meio e retirou-se o par de folhas basal. As estacas herbáceas e miniestacas foram caracterizadas quanto ao seu comprimento e diâmetro (Tabela 1).

Tabela 1 – Médias das características de estacas herbáceas e miniestacas de goiabeira 'Paluma' e 'Cortibel 6'

	Comprimento (cm)		Diâmetro (mm)	
	Estaca herbácea	Miniestaca	Estaca herbácea	Miniestaca
'Paluma'	7,38±0,25	7,89±0,39	2,79±0,08	2,98±0,095
'Cortibel 6'	8,16±0,56	7,01±0,21	3,84±0,18	2,93±0,12

Fonte: Dos autores (2014)

Para a formação das minicâmaras plásticas foram utilizadas 80 garrafas de politereftalato de etileno (PET), transparentes e incolores, com volume de 2 L. As garrafas foram lavadas com água, perfuradas no fundo e cortadas transversalmente a 13 centímetros de altura. A base da garrafa PET, preenchida com 0,82 L de substrato Basaplant®, foi utilizada como leito para o enraizamento das estacas. O substrato foi levemente pressionado com as mãos, ficando aproximadamente dois centímetros da borda da base e em seguida irrigado. Após a drenagem do excesso de água, realizou-se o estaqueamento. Foram colocadas duas estacas ou miniestacas por minicâmara, e procedeu-se aplicação de solução de oxiclreto de cobre (3,0 g L⁻¹) como fungicida preventivo. A parte superior da garrafa com a tampa rosqueada foi recolocada por sobreposição formando assim, uma minicâmara. Nos primeiros 30 dias após o estaqueamento cada minicâmara recebeu irrigação diária, em uma única vez, de

aproximadamente 0,2 L de água. A tampa rosqueada era retirada para aplicação da água de irrigação e a seguir recolocada. Nos últimos 30 dias de estaqueamento, adotou-se um turno de rega de 48 h.

Na câmara de nebulização intermitente, o estaqueamento foi efetuado em tubetes de 280 cm³, preenchidos com substrato comercial Basaplant® e alocados em bandejas sobre bancadas com ambiente controlado por aspersões, programadas de 15 segundos a cada 10 minutos. As estacas herbáceas e miniestacas permaneceram nas condições descritas para o enraizamento por período de 60 dias. Aos 60 dias após o estaqueamento, as estacas e miniestacas foram caracterizadas quanto aos seus comprimentos e diâmetros, aferidos com régua milimetrada e paquímetro digital, respectivamente. Avaliou-se o percentual de estacas com raízes e o número de raízes emitidas pelos dois tipos de propágulos. Após essas determinações, procedeu-se a secagem do sistema radicular, em estufa de ventilação forçada (70° C) por período de 72 h, para avaliação da massa da matéria seca das raízes.

Durante o período de enraizamento dos propágulos, foram registradas as temperaturas e umidades relativas diárias no interior da câmara de nebulização, pelo aparelho Termo-Higrômetro Digital Interno Incoterm - 7429 e nas minicâmaras plásticas pelo Termo-higrômetro Data Logger, com sensor externo e conexão com PC TFA 3030.15.0.00.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

As médias registradas da umidade relativa entre agosto e outubro de 2010, nos dois ambientes de enraizamento, são apresentadas na Tabela 2. Observa-se que na câmara de nebulização intermitente, com sistema automatizado por programadores, houve maior controle da umidade no ambiente de enraizamento, com umidade relativa mínima e máxima variando entre 82 e 98%, respectivamente. No interior das minicâmaras plásticas esses valores ficaram entre 74 e 97%, respectivamente. De modo geral, as maiores médias de temperatura do ar foram observadas no interior da câmara de nebulização em relação às minicâmaras plásticas (Tabela 3).

Tabela 2 – Umidade relativa do ar máxima, média e mínima de agosto a outubro de 2010 em minicâmaras plásticas e em câmara de nebulização intermitente, para o enraizamento de estacas herbáceas e miniestacas das goiabeiras ‘Paluma’ e ‘Cortibel 6’

Ambientes de enraizamento	Meses de 2010								
	Agosto			Setembro			Outubro		
	U máx.	U méd.	U mín.	U máx.	U méd.	U mín.	U máx.	U méd.	U mín.
	(%)								
Minicâmaras plásticas	97	92,3 ± 4	78	97	91,9 ± 3	82	97	91,7 ± 6	74
Câmara de nebulização	97	93,9 ± 3	84	98	94,9 ± 3	85	97	92,1 ± 4	82

U máx: umidade máxima, U méd: umidade média ± desvio padrão, U mín: umidade mínima

Fonte: Dos autores (2014)

Tabela 3 – Temperaturas do ar máxima, média e mínima de agosto a outubro de 2010 em minicâmaras plásticas e em câmara de nebulização intermitente, para o enraizamento de estacas herbáceas e miniestacas das goiabeiras ‘Paluma’ e ‘Cortibel 6’

Ambientes de enraizamento	Meses de 2010								
	Agosto			Setembro			Outubro		
	T máx.	T méd.	T mín.	T máx.	T méd.	T mín.	T máx.	T méd.	T mín.
	(°C)								
Minicâmaras plásticas	40,8	26,4 ± 6	20,1	42,4	24,9 ± 5	18,0	38,4	25,4 ± 5	15,3
Câmara de nebulização	36,2	26,1 ± 4	21,2	43,4	29,9 ± 6	23,4	43,6	31,4 ± 6	24,4

T máx: temperatura máxima, T méd: temperatura média ± desvio padrão, T mín: temperatura mínima

Fonte: Dos autores (2014)

Quanto aos percentuais de enraizamento, não foi observado efeito da interação tripla entre cultivares, tipos de propágulos e ambientes de enraizamento. Houve efeito individual de todos os fatores e interação significativa entre o tipo de propágulo e a cultivar avaliada. Para a ‘Cortibel 6’, o uso de miniestacas resultou em maiores percentuais de enraizamento, em comparação ao uso de estacas herbáceas. Por outro lado, miniestacas ou estacas herbáceas da ‘Paluma’ tiveram percentuais de enraizamento semelhantes (Tabela 4).

Tabela 4 – Médias dos percentuais de enraizamento de estacas herbáceas e miniestacas de duas cultivares de goiabeiras, em dois ambientes de enraizamento, aos 60 dias após o estaqueamento

Tipos de propágulos	Ambientes de enraizamento			
	Minicâmaras plásticas		Câmara de nebulização	
	Cultivares		Cultivares	
	Paluma	Cortibel 6	Paluma	Cortibel 6
Miniestaca	80,0 A a	30,0 Ab	92,5 A a	57,5 A b
Estaca herbácea	77,5 A a	2,5 B b	97,5 A a	20,0 B b
Médias	47,5 b		66,8 a	
CV (%)	13,97			

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, no mesmo ambiente de enraizamento, não diferem entre si pelo teste Duncan ($p < 5\%$). Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha, comparando ambientes de enraizamento, não diferem entre si pelo teste Duncan ($p < 5\%$).

Fonte: Dos autores (2014)

Miniestacas da ‘Cortibel 6’ tiveram comprimento e diâmetro menores que os das estacas herbáceas (Tabela 1), demonstrando que a técnica de miniestaquia tendeu a promover redução do tamanho desses propágulos. Marinho et al. (2009) verificaram que a redução no tamanho das miniestacas da goiabeira ‘Paluma’ resultaram em maiores percentuais de enraizamento. A redução no tamanho dos propágulos da ‘Cortibel 6’ pode ter estimulado o maior enraizamento das miniestacas. Entretanto, para a ‘Paluma’, observa-se que miniestacas e estacas herbáceas tiveram tamanhos próximos (Tabela 1), o que pode ser justificado pelo maior vigor vegetativo da ‘Paluma’ e das condições adequadas para a vegetação dessa cultivar. Mesmo assim, no caso da ‘Paluma’, o enraizamento de estacas ou miniestacas foi superior a 80%, comprovando seu maior potencial de enraizamento.

A maior capacidade de enraizamento da ‘Paluma’ está associada às suas características genéticas, fisiológicas e metabólicas. Essa capacidade de enraizamento também foi verificada por Zietemann e Roberto (2007b) em estudo de enraizamento envolvendo as cultivares Paluma e Século XXI. Algumas cultivares ou seleções de goiabeiras têm menores percentuais de enraizamento de estacas herbáceas. Colombo et al. (2008), ao avaliarem o percentual de enraizamento da seleção de goiabeira 8501-1, obtiveram percentuais médios de 6% de enraizamento de estacas herbáceas, que chegaram a 30% quando as estacas foram tratadas com AIB a 2000 ppm. Nas condições do presente experimento, o uso da miniestaquia promoveu um aumento do percentual de enraizamento da ‘Cortibel 6’, indicando que a técnica poderia ser utilizada para aumentar a eficiência de produção de mudas dessa cultivar. Ganhos quanto ao percentual de enraizamento também foram observados por Altoé et al. (2011b), ao

avaliarem o potencial do uso da miniestaquia para a produção de mudas de diferentes cultivares de goiabeira, obtendo-se percentuais de enraizamento da 'Cortibel 6' de 70,8 em novembro a 79,2 % em dezembro.

Independente do tipo de propágulo e cultivar, os maiores percentuais de enraizamento foram observados na câmara de nebulização intermitente (Tabela 4). O fato de os percentuais de enraizamento obtidos em minicâmaras plásticas não terem sido tão favoráveis quanto aqueles obtidos em câmaras de nebulização, pode estar relacionado à menor uniformidade na manutenção da umidade do ar. Essa umidade deveria situar-se acima de 80%, durante todo o período de enraizamento. Em períodos mais quentes do dia a umidade pode ter sido aquém da necessária para a manutenção da turgescência dos propágulos, o que pode ter sido limitante para que o potencial de enraizamento fosse alcançado (Tabela 2). Xavier et al. (2009) relataram que as temperaturas do ar no interior das câmaras não devem ser excessivamente altas nem baixas, a ponto de diminuir o metabolismo das estacas de espécies florestais, o que pode prolongar o tempo para o enraizamento, ou mesmo não ser o suficiente para a indução, desenvolvimento e crescimento radicular.

Kareem et al. (2013) relataram estaqueamento de estacas herbáceas de goiabeira em ambiente com manutenção de temperatura e umidade relativa de 25 °C e 80%, respectivamente, por período de 25 dias. Nesse ambiente, constataram que estacas herbáceas tratadas com AIB diluído em talco, na concentração de 0,4 g 100 g⁻¹, tiveram enraizamento de 87%, em contraste com estacas não tratadas, que não tiveram enraizamento, apesar do ambiente favorável. Ayaz et al. (2004) estaquearam ramos herbáceos de goiabeira em tubos plásticos recobertos com filme de polietileno para manutenção da umidade e constataram percentuais de enraizamento de 80%, em estacas imersas por 6 horas em solução de paclobutrazol, na concentração de 60 mg L⁻¹, demonstrando ambiente adequado para sobrevivência e enraizamento das estacas. Nessas condições ambientais foram constatados percentuais de enraizamento entre 6 e 11%, em estacas não tratadas com paclobutrazol.

Brondani et al. (2007), ao avaliarem o efeito do ambiente de enraizamento de miniestacas de erva-mate, observaram que o ambiente automatizado, com controle de umidade (>80%) e temperatura (menor ou igual a 30 °C), permitiu os melhores percentuais de enraizamento, sendo superior ao ambiente sem controle desses fatores.

Embora o percentual de enraizamento dos propágulos tenha sido menor nas minicâmaras plásticas, essa técnica permitiu 77,5 e 80% de enraizamento para estacas herbáceas e miniestacas da 'Paluma', respectivamente. Dessa forma, esse método de enraizamento pode ser utilizado para a multiplicação dessa cultivar, quando não se dispõe de infraestrutura de câmaras de nebulização intermitente e precisa-se da multiplicação de mudas em menor escala. No caso da 'Cortibel 6', as minicâmaras plásticas permitiram 2,5 e 30% de enraizamento para estacas herbáceas e miniestacas, respectivamente.

Miniestacas e estacas herbáceas não enraízam quando ocorre desidratação dos

seus tecidos. Todavia, o enraizamento observado nas minicâmaras demonstra que as condições foram suficientes para evitar desidratação dos tecidos, embora a eficiência desse sistema tenha sido menor.

O número de raízes emitidas por estacas herbáceas da goiabeira ‘Paluma’ foi superior ao número de raízes das estacas herbáceas de ‘Cortibel 6’ (Tabela 5), reafirmando a maior facilidade de enraizamento desta cultivar quando esse tipo de propágulo é utilizado, conforme visto anteriormente para o percentual de enraizamento. Por outro lado, a média do número de raízes emitidas pelas miniestacas das duas cultivares não diferiram entre si. Altoé et al. (2011b), ao avaliarem o enraizamento de miniestacas em três épocas de estaqueamento, observaram também que as cultivares Paluma e Cortibel 6 não diferiram quanto ao número de raízes emitidas por miniestaca. Esse resultado confirma que a miniestaquia é capaz de melhorar a qualidade do sistema radicular de cultivares de difícil enraizamento, como é o caso da ‘Cortibel 6’.

Tabela 5 – Número médio de raízes por estacas herbáceas e miniestacas, de duas cultivares de goiabeiras em dois ambientes de enraizamento, aos 60 dias após o estaqueamento

Ambientes de enraizamento	Tipos de propágulos			
	Estacas herbáceas		Miniestacas	
	Cultivares		Cultivares	
	Paluma	Cortibel 6	Paluma	Cortibel 6
Minicâmaras plásticas	2,00	1,50	1,97	0,25
Câmara de nebulização	2,44	1,96	5,28	1,75
Médias	2,22 a	1,73 a	3,63 a	1,00 b
CV (%)	32,1			

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha, entre cultivares, para o mesmo tipo de propágulo, não diferem entre si pelo teste Duncan ($p < 5\%$).

Fonte: Dos autores (2014)

O número de raízes emitidas pelas estacas e miniestacas também sofreu influência do ambiente de enraizamento e do tipo de propágulo utilizado (Tabela 6). No ambiente de minicâmaras plásticas, o número de raízes não diferiu entre estacas herbáceas e miniestacas, entretanto, em câmara de nebulização intermitente, o maior número de raízes emitidas foi observado em estacas herbáceas. Estacas herbáceas, originárias de plantas matrizes sob cultivo no campo, são expostas a maior luminosidade e podem ter maior conteúdo de reservas que miniestacas oriundas de minitouceiras cultivadas sob telado.

Tabela 6 – Efeito da interação entre os tipos de estacas e o ambiente de enraizamento para o número de raízes por estaca herbácea e miniestaca

Tipos de estacas	Número de raízes	
	Minicâmaras plásticas	Câmara de nebulização
Estaca herbácea	1,11 A b	3,52 A a
Miniestaca	1,75 A a	2,20 B a
CV (%)	32,1	

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste Duncan ($p < 5\%$)

Fonte: Dos autores (2014)

A massa seca das raízes sofreu influência significativa das interações entre as cultivares, os propágulos e os ambientes de enraizamento. Para a ‘Paluma’ não houve diferenças entre os propágulos nos dois ambientes de enraizamento estudados (Tabela 7).

Tabela 7 – Efeito da interação entre as cultivares, propágulos e os ambientes de enraizamento para massa de matéria seca das raízes

Cultivares	Massa das raízes (g)			
	Minicâmaras plásticas		Câmara de nebulização	
	Estaca herbácea	Miniestaca	Estaca herbácea	Miniestaca
Paluma	0,168 A a	0,102 A a	0,225 A a	0,242 A a
Cortibel 6	0,005 B b	0,143 A a	0,170 A a	0,100 B a
CV (%)	28,17			

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, para o mesmo ambiente, não diferem entre si pelo teste Duncan ($p < 5\%$)

Fonte: Dos autores (2014)

Quando o ambiente de enraizamento utilizado foi a minicâmara plástica, o tipo de propágulo que permitiu maior massa de matéria seca de raízes, para a ‘Cortibel 6’, foi a miniestaca. Estacas herbáceas da ‘Cortibel 6’, em minicâmaras plásticas, tiveram menor desenvolvimento do sistema radicular. Nesse mesmo ambiente, miniestacas das duas cultivares tiveram um sistema radicular com desenvolvimento semelhante. Verificou-se maior massa seca de raízes para a ‘Paluma’ proveniente de estacas herbáceas, em minicâmaras plásticas, ou de miniestacas em câmara de nebulização intermitente (Tabela 7). Altoé et al. (2011b) observaram, também, que miniestacas de goiabeira ‘Paluma’, sob sistema de nebulização intermitente, tiveram maior massa seca de raízes, em relação a outras cultivares, entre elas a ‘Cortibel 6’, independente da época do ano em que o estaqueamento foi realizado.

Conclusão

As minicâmaras plásticas podem ser utilizadas para enraizamento da goiabeira 'Paluma', porém com menor eficiência que a obtida em câmaras de nebulização intermitente, sendo que nesse último ambiente o uso de miniestacas proporciona um incremento nos índices de enraizamento da cultivar Cortibel 6.

Referências

- ALMEIDA, F. D. et al. Eficiência das auxinas (AIB e ANA) no enraizamento de miniestacas de clones de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. *Revista Árvore*, v.31, n.3, p.455-463, 2007.
- ALMEIDA, E. F. A. et al. Diferentes substratos e ambientes para enraizamento de mini-xora (*Ixora coccinea* 'compacta'). *Ciência e Agrotecnologia*, v.32, n.5, p.1449-1453, 2008.
- ALTOÉ, J. A. et al. Propagação de araçazeiro e goiabeira via miniestaquia de material juvenil. *Bragantia*, v.70, n.2, p.312-318, 2011a.
- ALTOÉ, J. A. et al. Multiplicação de cultivares de goiabeira por miniestaquia. *Bragantia*, v.70, n.4, p.801-809, 2011b.
- AYAZ, M.; HUSSAIN, S. A.; ALI, N. Effect of paclobutrazol concentrations and dipping period on rooting of soft wood cuttings of guava (*Psidium guajava*). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, v.7, n.1, p.28-31, 2004.
- BRONDANI, G. E. et al. Ambiente de enraizamento e substratos na miniestaquia de erva-mate. *Scientia Agraria*, v.8, n.3, p.257-267, 2007.
- BRONDANI, G. E. et al. Enraizamento de miniestacas de erva-mate sob diferentes ambientes. *Pesquisa Florestal Brasileira*, n.57, p.29-38, 2008.
- COLOMBO, L. A. H. et al. Enraizamento de estacas herbáceas da seleção 8501-1 de goiabeira submetidas a lesão na base e a concentrações de AIB. *Semina: Ciências Agrárias*, v.29, n.3, p. 539-546, 2008.
- FREITAS, J. A.A.; MARINHO, C. S.; FREITAS, I.L.J. Goiabeiras Paluma, Pedro Sato e Cortibel 6 propagadas por miniestaquia e miniestaquia seriada. *Ciência Rural*, v.43, n.8, p.1351-1356, 2013.
- KAREEM, A. et al. Clonal multiplication of guava through softwood cuttings under mist conditions. *Pakistan Journal Agricultural Sciences*, v.50, n.1, p. 23-27, 2013.
- MARINHO, C. S. et al. Propagação da goiabeira por miniestaquia. *Revista Brasileira de Fruticultura*. v.31, n.2, p.607-611, 2009.
- VIEIRA NETO, J. et al. Enraizamento de estacas semilenhosas de oliveira em estufa baixa: alternativa para o pequeno produtor. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, *Circular Técnica*, v.78, p.1-5, 2010.
- XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R. L. *Silvicultura clonal - princípios e*

técnicas. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009.

ZIETEMANN C.; ROBERTO, S. R. Produção de mudas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em diferentes substratos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.29, n.1, p.137-142, 2007a.

_____; _____. Efeito de diferentes substratos e épocas de coleta no enraizamento de estacas herbáceas de goiabeira, cvs. Paluma e Século XXI. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.29, n.1, p.031-036, 2007b.

Artigo recebido em: 15 jul. 2014
Aceito para publicação em: 4 nov. 2014