

Comportamento silvicultural de espécies nativas em viveiro  
de espera para uso potencial em arborização de ruasSilvicultural nursery behavior of native species  
for potential use in urban forestryDaniela Biondi<sup>1</sup> e Luciana Leal<sup>2</sup>**Resumo**

Com objetivo geral de conhecer o comportamento de *Casearia sylvestris*, *Maytenus evonymoides* e *Solanum pseudoquina* em viveiro de espera, esta pesquisa teve os objetivos específicos de avaliar a altura total, diâmetro, número de gemas e altura de bifurcação destas três espécies após a realização de tratamentos silviculturais (podas de condução), para a formação de mudas com padrão de qualidade para o plantio em calçadas. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial em parcelas subdivididas, sendo o fator A as três espécies testadas e o fator B a poda de condução em cinco níveis (poda de condução em diferentes períodos – testemunha, 0, 3, 6 e 9 meses), totalizando 15 tratamentos e oito repetições. *Solanum pseudoquina* e *Maytenus evonymoides* apresentaram os melhores incrementos periódicos em altura e diâmetro. *Casearia sylvestris* não apresentou resultados satisfatórios quando foi submetida a tratamentos silviculturais. Das três espécies estudadas, com base no comportamento em viveiro de espera, *M. evonymoides* foi a que apresentou melhores características para o uso na arborização de ruas.

**Palavras-Chave:** Poda de condução, Brotação adventícia, Produção de mudas, Floresta Ombrófila Mista

**Abstract**

With the general goal of knowing the behavior of *Casearia sylvestris*, *Maytenus evonymoides* and *Solanum pseudoquina* in the nursery, this research had the specific aim of evaluating total seedling height, diameter, number of buds, and branching height in these three species after pruning treatments of shaping with standard seedling quality for urban forestry. A fully randomized experimental design with factorial arrangement in plots was used; being factor A the three tested species; and factor B in five levels (pruning treatments in different levels - control, 0, 3, 6 and 9 months); a total of 15 treatments and eight repetitions. *Solanum pseudoquina* and *Maytenus evonymoides* presented the best increase in height and diameter. *Casearia sylvestris* did not respond satisfactorily to pruning. *Maytenus evonymoides* was the species that presented the best urban forestry characteristics in the nursery.

**Keywords:** Pruning, Adventitious budding, Seedling production, Mixed shade forest

**INTRODUÇÃO**

Segundo Biondi *et al.* (2007), a qualidade das mudas na arborização de ruas irá refletir no melhor desenvolvimento das espécies e em menores intervenções nas futuras árvores em relação ao meio, principalmente, quanto ao uso indiscriminado de podas. É necessário que os esforços municipais não sejam concentrados somente no plantio e na manutenção, mas principalmente na produção de mudas para que a arborização de ruas cumpra com seus benefícios estéticos e funcionais.

Uma muda formada adequadamente para a arborização de ruas precisa apresentar as

seguintes características: tamanho mínimo de 2,00 m de altura; altura da primeira bifurcação não inferior a 1,80 m; tronco retilíneo e perpendicular ao nível do solo; diâmetro mínimo à altura do peito superior a 3 cm; copa formada por no mínimo três ramos alternados; ramificação e folhagem reduzidas na época de plantio; rusticidade para tolerar as condições adversas do meio urbano; bom estado nutricional e fitossanitário; sistema radicular bem desenvolvido; volume de torrão adequado, isento de plantas daninhas e adequadamente embalado (GONÇALVES *et al.*, 2004; BIONDI e ALTHAUS, 2005).

<sup>1</sup>Professora Associada do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal do Paraná - Av. Lothário Meissner, 632 - Jardim Botânico - Curitiba, PR - 80210-170 - E-mail: [dbiondi@ufpr.br](mailto:dbiondi@ufpr.br)

<sup>2</sup>Doutoranda em Engenharia Florestal pelo Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal do Paraná - E-mail: [luciana\\_paisagem@yahoo.com.br](mailto:luciana_paisagem@yahoo.com.br)

A formação de mudas inadequadas para as calçadas poderá corresponder a problemas futuros, não só com a estrutura urbana, mas com as próprias árvores urbanas. Os problemas mais comuns encontrados após o plantio nas ruas são: baixa percentagem de sobrevivência das mudas, devido ao tamanho pequeno e facilidade de depredação por vandalismo, e má formação das mudas pela falta de tratos culturais necessários no viveiro. O custo das mudas para arborização de ruas é alto, principalmente devido à sua permanência no viveiro por um longo período (acima de 2 anos). Porém, todo esse ônus pode ser compensado com o planejamento do local adequado e a produção de mudas com qualidade (BIONDI e ALTHAUS, 2005).

No viveiro, as mudas devem receber os tratos silviculturais relacionados com a técnica de produção na qual se procura formar mudas com padrões ideais para arborização de ruas (BIONDI, 1987). Depois que as mudas esgotam o crescimento nos recipientes menores, aproximadamente um ano após a semeadura, elas devem ser transplantadas para recipientes maiores ou para o viveiro de espera. Nessa fase, as mudas deverão ser conduzidas corretamente, aplicando-se tratos culturais específicos, como o tutoramento e as podas de condução e formação (PAIVA e GONÇALVES, 2001).

Para a conservação e/ou recuperação com o uso de espécies de um ecossistema há a necessidade de se conhecer mais sobre suas espécies vegetais. O conhecimento da potencialidade de uso, fisiologia, manejo e produção podem contribuir tanto para a manutenção das florestas quanto para o planejamento da recomposição da forma mais próxima da cobertura vegetal original (ALMEIDA *et al.*, 2005). No paisagismo, o uso de plantas nativas, ao mesmo tempo em que colabora para a preservação da flora local, é capaz de reforçar identidades regionais (HEIDEN *et al.*, 2006).

Dentre as unidades fitoecológicas brasileiras que possuem várias espécies com potenciais de uso, mas que carece de informações sobre produção de mudas, está a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária). Esta unidade fitoecológica compreende as formações florestais típicas e exclusivas dos planaltos da região Sul do Brasil, com disjunções na região Sudeste e em países vizinhos (Paraguai e Argentina). Encontra-se predominantemente entre 800 e 1200 m s.n.m., podendo eventualmente ocorrer acima destes limites (RODERJAN *et al.*, 2002). A flora arbórea desta unidade é superior a 350 espécies (LEITE, 1994).

Não se tem informações sobre o comportamento em viveiro de muitas espécies da Floresta Ombrófila Mista, o que dificulta a indicação para plantio no meio urbano. Três espécies desse tipo de ecossistema apresentam genericamente um grande potencial para este uso, são elas: *Casearia sylvestris* Swartz (Flacourtiaceae), *Maytenus evonymoides* Reissek (Celastraceae) e *Solanum pseudoquina* A. St.-Hil. (Solanaceae). Estas espécies destacam-se principalmente pelo seu potencial de uso em plantios na recuperação de áreas degradadas e como ornamentais, tanto na arborização de vias públicas como de áreas verdes.

*Casearia sylvestris*, conhecida popularmente como chá-de-bugre, guaçatunga, cafezeiro-domato, cafezeiro-bravo, chá-de-são-gonçalinho, pau-de-lagarto, erva-de-lagarto, erva-de-pontada, varre-forno, carvalinho, caimbim e cambroé, é característica e preferencial de sub-bosques. Ocorre também com grande frequência em formações secundárias, como capoeiras e capoeirões. Seu porte pode ser de 4 a 6 m, com tronco de 20 a 30 cm de diâmetro (LORENZI, 1992), de 2 a 6 m ou mais, ocasionalmente até 20 m de altura e de tronco até 40 cm de diâmetro (KLEIN e SLEUMER, 1984; TAKEDA e FARAGO, 2001). É uma espécie pioneira importante na regeneração de ecossistemas secundários. Seus frutos são consumidos pela avifauna e as flores são visitadas por insetos, principalmente abelhas, sendo uma das poucas espécies florestais melíferas no inverno (BACKES e IRGANG, 2002). Suas folhas são medicinais e sua madeira é própria para a construção civil, trabalhos de torno, tacos e tábuas para assoalhos, marcenaria e carpintaria, lenha e carvão. Pelo seu porte elegante e pequeno, é considerada uma ótima espécie para arborização de ruas estreitas (LORENZI, 1992).

*Solanum pseudoquina*, conhecida como quina, coreana-do-mato, tintureiro, canema, joá, quina-de-são-paulo e joá-de-árvore, é uma espécie pioneira de rápido crescimento, de pequeno porte com até 10 m de altura e 30 cm de diâmetro (BACKES e IRGANG, 2004); ou altura de 4 a 7 m (LORENZI, 1998). Pelo seu rápido crescimento é recomendada para o plantio em áreas degradadas, e por sua beleza e pequeno porte, é indicada para arborização urbana, especialmente em pequenos espaços (BACKES e IRGANG, 2004). É frutífera e melífera para a fauna. Sua madeira pode ser empregada para caixotaria, confecção de lápis, palitos e para lenha de qualidade inferior, e sua casca é considerada medicinal (LORENZI, 1998).

*Maytenus evonymoides*, conhecida como periquiteira ou coração-de-bugre, é uma espécie frutífera para a fauna e bastante ornamental, principalmente pela beleza de sua folhagem. É classificada como arbustiva ou arbórea, de 3 a 6,5 m (VIANI e VIEIRA, 2007), ou até 15 m (CARVALHO-OKANO, 2005). A espécie é reconhecida por seus ramos angulosos, folhas com margem crenada e inflorescências em fascículos (VIANI e VIEIRA, 2007). Também possui propriedades medicinais (FURLAN, 1985).

Nas cidades brasileiras, a arborização de ruas é composta principalmente por espécies exóticas e um dos maiores impedimentos para o uso de espécies nativas é a falta de informações sobre o seu desempenho no meio urbano e a produção de mudas (BIONDI *et al.*, 2007).

Com objetivo geral de conhecer o comportamento de *Casearia sylvestris*, *Maytenus evonymoides* e *Solanum pseudoquina* em viveiro de espera, esta pesquisa teve os seguintes objetivos específicos: avaliar a altura total, diâmetro, número de gemas, altura de bifurcação destas três espécies após a realização de tratamentos silviculturais (podas de condução), para a formação de mudas com padrão de qualidade para o plantio em arborização de ruas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido por 36 meses, em viveiro do Laboratório de Paisagismo do curso de Engenharia Florestal, da Universidade Federal do Paraná, na cidade de Curitiba, Paraná, Brasil, localizado a 25° 25' de latitude Sul e 49° 16' de longitude Oeste. Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Cfb, temperado (ou subtropical) úmido, mesotérmico, sem estação seca, com verões frescos, e invernos com geadas frequentes.

Foram obtidas 40 mudas de *Casearia sylvestris* (cafezinho), *Maytenus evonymoides* (periquiteira) e *Solanum pseudoquina* (quina) no Horto Municipal da Barreirinha da Prefeitura Municipal de Curitiba, que haviam permanecido por 24 meses em viveiro de semeadura, respectivamente com altura total de 0,37 m, 0,50 m e 0,45 m. Estas mudas foram transplantadas para vasos plásticos (volume 8 litros) com substrato composto por mistura de três partes de composto orgânico, uma parte de mistura triturada produzida a partir de restos de poda da arborização, 200 g de adubo NPK 10-10-10 e 100 g de calcário. Todas as mudas foram

tutoradas com estacas de bambu para corrigir o fuste devido à ação dos ventos. As mudas foram orientadas no viveiro de espera no sentido nordeste – NE a pleno sol. Anualmente foi aplicada uma quantidade de 30 g de adubo NK 10-10 em cada vaso.

O trato silvicultural aplicado foi a poda de condução, isto é, a retirada de gemas, ramos e/ou galhos. A poda de condução teve o objetivo de deixar a muda com o tronco livre de ramificação a 1,80 m de altura, padrão ideal para arborização de ruas. Como as mudas estavam em processo de crescimento, ficou estabelecido que a percentagem do tronco podado tinha que corresponder, no máximo, 60% da altura total da muda.

Para a pesquisa foram realizados os seguintes tratamentos: T0 = testemunha, sem aplicação de poda; T1 = poda no primeiro mês (na instalação do experimento); T2 = poda depois de três meses da instalação do experimento; T3 = poda depois de seis meses da instalação do experimento; e T4 = poda depois de nove meses da instalação do experimento. Após um ano de condução do experimento foi realizada uma poda geral, isto é, foram podadas todas as mudas dos tratamentos T1, T2, T3 e T4. Na avaliação do ano seguinte, as mudas foram submetidas à mesma sequência de tratamentos realizados no ano anterior.

Trimestralmente foram mensuradas as variáveis altura total e diâmetro de colo (medido à altura de 0,20 cm em relação ao solo) e o número de brotações podadas (incluindo gemas, ramos e galhos). Na última avaliação, foi medida a altura de bifurcação de todas as mudas. Foram analisadas as seguintes variáveis: incremento em altura total e em diâmetro (comparando-se as dimensões iniciais e finais das mudas após 36 meses de condução do experimento) e número de rebrotas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial em parcelas subdivididas, sendo o fator A as três espécies testadas e o fator B os cinco tratamentos silviculturais, totalizando 15 tratamentos e oito repetições.

Inicialmente, as variâncias dos tratamentos foram avaliadas quanto à sua homogeneidade pelo teste de Bartlett. Conferido que havia heterogeneidade, os dados foram transformados em  $\sqrt{(y+0,5)}$ . As médias dos tratamentos foram analisadas pelo teste de F e comparadas pelo teste SNK (Student-Neumann-Keul's Test) a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1 que em relação ao incremento periódico em altura não houve interação entre os fatores testados. Só houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as espécies, sendo que *Solanum pseudoquina* apresentou melhor incremento em altura, seguida de *Mateynus evonymoides* e *Casearia sylvestris*.

Embora *S. pseudoquina* tenha apresentado melhor incremento em altura, esta espécie durante toda sua permanência no viveiro de espera (36 meses), além de 24 meses no viveiro de semeadura na Prefeitura, não conseguiu alcançar os padrões ideais de altura (2,00 m) para plantio na arborização de ruas, segundo Gonçalves *et al.* (2004) e Biondi e Althaus (2005). Com a verificação das alturas destas três espécies, constatou-se que é necessário mais tempo no viveiro de espera para se obter os padrões ideais.

Embora não seja significativo, observa-se que o incremento em altura total das mudas de *S. pseudoquina* não foi influenciado pelas podas de condução. Com *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk., segundo Biondi *et al.* (2007), a realização de podas sucessivas proporcionou maior crescimento em altura após 24 meses de condução de experimento em viveiro de espera.

Com relação ao incremento periódico em diâmetro, houve interação entre os fatores (Tabela 2). Apenas *S. pseudoquina* apresentou diferença significativa entre os tratamentos silviculturais. O maior incremento em diâmetro foi o T0 – sem aplicação de tratamentos (sem podas de condução). Observa-se que os dois maiores incrementos em diâmetro estão relacionados à ausência de poda e o maior intervalo de poda (de 9 em 9 meses). Isto indica que para esta espécie, a poda de condução influencia negativamente o diâmetro do caule. Este resultado pode estar exprimindo um comportamento específico desta espécie porque o mesmo tratamento aplicado em *Allophylus edulis*, não alterou o incremento em diâmetro (BIONDI *et al.*, 2007). Embora não tenha sido estatisticamente significativo, *M. evonymoides* também apresenta esta mesma tendência. Por outro lado, *C. sylvestris* demonstra uma reação positiva em relação à poda de condução.

*Solanum pseudoquina* mostrou ser uma espécie de rápido crescimento, o que faz concordar com Backes e Irgang (2004) e também com Lorenzi (1998), que citam que em campo a espécie pode ultrapassar 3 m de altura aos dois anos de idade.

*Casearia sylvestris* apresentou um baixo incremento periódico em altura e diâmetro, com diminuição em altura (incremento negativo) devido à morte da gema apical. Isto foi verificado nas diferentes avaliações correspondentes às distintas estações do ano, descartando-se, assim, este fato ser provocado por geadas. Provavelmente, isto é devido a sua não adaptação à condição de pleno sol.

O crescimento em viveiro das três espécies estudadas está relacionado às suas características ecofisiológicas. No ambiente natural, *Casearia sylvestris*, segundo Lorenzi (1992), é uma espécie característica e preferencial de sub-bosques da Floresta Ombrófila Mista. Provavelmente, a espécie está adaptada, na fase juvenil, a condições de sombreamento, por isso, o seu baixo crescimento em condições de pleno de sol. *Solanum pseudoquina*, que é uma espécie pioneira (BACKES e IRGANG, 2004), está adaptada às condições de luminosidade. Recomenda-se, assim, realizar experimentos com *C. sylvestris* testando diferentes níveis de luminosidade.

Os resultados encontrados nesta pesquisa diferem das informações do Manual de Arborização Urbana da Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (COELBA, 2002), que cita *C. sylvestris* como espécie de desenvolvimento rápido.

Esta espécie tem sido indicada para uso em arborização de ruas por vários autores (LORENZI, 1992; COELBA, 2002; ELETROPAULO, 2006), porém, não se tem informação do seu desenvolvimento em viveiro de espera e nem seu registro de plantio em ruas. O que falta nestas informações é saber qual o critério da indicação desta espécie e em que condição ambiental ela apresenta um bom desempenho.

Com relação ao número de gemas por galhos podados (Tabela 3), não houve interação entre os fatores testados, isto é, quanto aos tratamentos silviculturais e as espécies. Observa-se que, embora não tenha sido estatisticamente significativo, o número de gemas no caule foi grande mesmo sem o estímulo da realização de podas. Kramer e Kozłowski (1960), afirmam que a não-remoção dos ramos vivos do caule pode consumir, na respiração, os hidratos de carbono que são produzidos na fotossíntese, prejudicando assim o crescimento. Biondi *et al.* (2007) complementam dizendo que a remoção dos ramos, além de colaborar com o crescimento, ajuda a produzir uma muda com maior altura de bifurcação, isto é, caule livre de ramificações até o início do esgalhamento que forma a copa.

**Tabela 1.** Avaliação do incremento periódico em altura total.**Table 1.** Evaluation of height increase.

Tratos silviculturais	Altura total (m)								
	<i>Casearia sylvestris</i>			<i>Maytenus evonymoides</i>			<i>Solanum pseudoquina</i>		
	Inic.	Fin.	Incr.	Inic.	Fin.	Incr.	Inic.	Fin.	Incr.
T0	0,36	0,55	0,22	0,50	1,20	0,70	0,45	1,84	1,39
T1	0,45	0,54	0,17	0,49	1,25	0,73	0,49	1,29	1,08
T2	0,41	0,89	0,48	0,50	1,52	1,02	0,46	1,58	1,12
T3	0,36	0,57	0,23	0,45	1,48	1,03	0,49	1,38	1,01
T4	0,37	0,65	0,29	0,42	1,48	1,06	0,48	1,88	1,40
Média	0,39	0,64	<b>0,28 C</b>	0,47	1,39	<b>0,91 B</b>	0,48	1,59	<b>1,20 A</b>
CV %	10,09	20,44	40,41	7,55	10,74	19,51	0,03	14,87	15,20

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na horizontal não diferem estatisticamente pelo teste SNK a 5% de significância.

**Tabela 2.** Avaliação do incremento periódico em diâmetro do colo.**Table 2.** Evaluation of collar diameter increase.

Tratos silviculturais	Diâmetro (cm)								
	<i>Casearia sylvestris</i>			<i>Maytenus evonymoides</i>			<i>Solanum pseudoquina</i>		
	Inic.	Fin.	Incr.	Inic.	Fin.	Incr.	Inic.	Fin.	Incr.
T0	0,37	0,47	0,10A	0,35	1,45	1,10A	0,29	2,41	2,70A
T1	0,42	0,49	0,12A	0,37	1,26	0,95A	0,32	0,91	1,23C
T2	0,37	0,70	0,33A	0,39	1,36	0,92A	0,30	1,02	1,35C
T3	0,35	0,56	0,21A	0,41	1,34	0,93A	0,31	1,13	1,44C
T4	0,37	0,65	0,28A	0,38	1,34	0,96A	0,28	1,72	2,00B
Média	0,38	0,57	0,21	0,38	1,35	0,97	0,30	1,44	1,74
CV %	6,93	17,36	47,76	5,88	5,02	7,34	5,27	43,60	35,01

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na vertical não diferem estatisticamente pelo teste SNK a 5% de significância.

**Tabela 3.** Número de gemas por galhos podados (ng) e altura de bifurcação (hb).**Table 3.** Number of buds on pruned branches (ng) and height of branching (hb).

Tratos silviculturais	Número de gemas e altura de bifurcação (m)					
	<i>Casearia sylvestris</i>		<i>Maytenus evonymoides</i>		<i>Solanum pseudoquina</i>	
	ng	Hb	ng	hb	ng	hb
T1	75	0,35	68	0,87	80	1,14
T2	68	0,61	58	1,22	91	0,88
T3	56	0,42	74	1,12	84	0,94
T4	67	0,39	81	1,05	64	1,36
Média	66,5A	0,44B	70,25A	1,06A	79,75A	1,08A
CV %	11,81	26,05	13,87	13,85	14,35	20,12

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na horizontal para cada variável não diferem estatisticamente pelo teste SNK a 5% de significância.

Segundo Kramer e Kozlowski (1960), quando o equilíbrio fisiológico da árvore é alterado pelo corte, pelos estragos, pelo fogo ou pela doença, as gemas dormentes e adventícias são estimuladas a produzir ramos. Este desequilíbrio fisiológico também pode ser estimulado pelo ambiente onde a planta se encontra, como, por exemplo, a exposição direta à luz. Os mesmos autores indicam que os fatores que mais influenciam a emissão das gemas ou ramos são: característica da espécie, época da poda, dimensão da planta e a estação o ano.

No viveiro de espera as mudas foram submetidas a vários fatores diferentes daqueles que as plantas têm numa floresta que podem demonstrar ser um aspecto bom ou ruim para seu uso nas ruas de uma cidade. Um deles é a formação de gemas no tronco abaixo da altura de bifurcação,

depois de ter sido podado, que gera conflito da árvore com a estrutura urbana e o pedestre. E outro fator é a exposição direta à luz. *S. pseudoquina*, por exemplo, apresentou uma alta formação de gemas no caule, embora não tenha sido estatisticamente significativo. Além das gemas no caule, foram observados também gemas ou ramos originados da raiz, fato indesejável para seu uso em calçadas. Já em *M. evonymoides* e *C. sylvestris*, todas as gemas foram formadas a partir do caule. Kramer e Kozlowski (1960) distinguem as brotações fisiologicamente, segundo suas origens, como: a) brotações provenientes de gemas dormentes – geralmente fazem touceiras, podem surgir do colo da raiz e / ou da parte inferior do tronco, desenvolvem-se a partir de gemas dormentes inicialmente constituídas e que crescem para o exterior com o câmbio; brotações de gemas adventícias – desenvolvem-se

a partir de gemas adventícias que aparecem entre a casca e o lenho, geralmente têm vida curta – e brotações de ramos radiciais, surgem de gemas adventícias das raízes e a sua produção é desenvolvida por ação de traumatismos.

Para as árvores plantadas em calçadas, qualquer pré-disposição da espécie em desenvolver brotação no tronco ou na raiz gera conflitos com os pedestres (pela maior ocupação da área do passeio) e, conseqüentemente, exige maior manutenção, aumentando assim os custos. Além disso, a eliminação frequente destas brotações pode ser uma porta de entrada a pragas e doenças pelos cortes deixados. Biondi e Althaus (2005) constataram em *Lagerstroemia indica* L. (extremosa), a existência de brotação adventícia muito intensa exigindo manutenção contínua tanto nas mudas em viveiro como nas árvores nas ruas de Curitiba.

Vale ressaltar que, quando uma espécie apresenta brotações de gemas adventícias no caule, isto necessariamente não a exclui da arborização urbana, desde que a espécie apresente outras características de importância estética e ecológica para o local. Na arborização urbana há tipologias de espaços que não tem muitas restrições, tais como, áreas verdes e canteiros centrais de avenidas em que as espécies podem se desenvolver sem prejudicar a estrutura do meio.

Quanto à variável altura de bifurcação (Tabela 3), também não houve interação entre os fatores tratamentos silviculturais e espécies. Houve apenas diferença significativa entre as espécies, sendo que *S. pseudoquina* e a *M. evonymoides* são significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ) de *C. sylvestris*.

Outro fato comum entre *S. pseudoquina* e *M. evonymoides* são as correspondências entre as alturas de bifurcação e o número de gemas – a maior altura de bifurcação correspondeu ao menor número de gemas por galhos podados.

Além de não terem alcançado a altura total padrão para plantio nas calçadas, as mudas também não alcançaram a altura mínima de bifurcação de 1,80 m (Tabela 3), estabelecida por padrões de Gonçalves *et al.* (2004) e Biondi e Althaus (2005). Isto indica que o período de permanência no viveiro de espera, 36 meses, foi insuficiente para que as mudas atingissem os padrões recomendados.

## CONCLUSÕES

*Casearia sylvestris* não apresentou resultados satisfatórios, com baixo incremento em altura total e diâmetro, quando foi submetida a tratamentos silvi-

culturais e às condições de viveiro a pleno sol. Estes fatores restringem a produção de mudas desta espécie para plantio na arborização de ruas.

Embora, *Solanum pseudoquina* e *Maytenus evonymoides* tenham apresentado os melhores incrementos periódicos em altura total e diâmetro, apenas *M. evonymoides* demonstrou maior potencial para formação de mudas com padrão de qualidade para arborização de ruas. *S. pseudoquina* é mais indicada para locais com menos restrições, como áreas verdes e canteiros centrais de avenidas, por apresentar uma alta formação de gemas no caule.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Prefeitura Municipal de Curitiba e, especialmente, ao engenheiro florestal Jaime Cobalchini pela obtenção das mudas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L.S.; MAIA, N.; ORTEGA, A.O.; ANGELO, A.C. Crescimento de mudas de *Jacaranda puberula* Cham. em viveiro submetidas a diferentes níveis de luminosidade. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.15, n.3, p.323-329, 2005.
- BACKES, P.; IRGANG, B. *Árvores do sul: guia de identificação e interesse ecológico - as principais espécies nativas sul-brasileiras*. Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 2002. p.201, 361.
- BIONDI, D. Tratamentos silviculturais em árvores de rua. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., 1987, Maringá. *Anais...* Maringá: SBAU, 1987. p.43-47.
- BIONDI, D.; ALTHAUS, M. *Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo*. Curitiba: FUPEF, 2005. 182p.
- BIONDI, D.; LEAL, L.; COBALCHINI, J.L. Tratamentos silviculturais em mudas de *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk. para arborização de ruas. *Floresta*, Curitiba, v.37, n.3, p.437-444, 2007.
- CARVALHO-OKANO, R.M. Celastraceae. In: SHEPERD, M.G.L.W.; GIULIETTI, A.M.; MELHEM, T.S. *Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo*. São Paulo: FAPESP/RIMA, 2005. p.185-194.
- COELBA - COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA. *Guia de arborização urbana*. Salvador: Coelba, 2002.

- ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A. **Guia de arborização urbana: manual de poda.** São Paulo: Eletropaulo / Prefeitura do Município da Cidade de São Paulo, 2006.
- FURLAN, M. **Estudo químico de *Maytenus evonymoides* Reissek.** 1985. Dissertação (Mestrado em Química Orgânica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985.
- GONÇALVES, E.O.; PAIVA, H.N.; GONÇALVES, W.; JACOVINE, L.A.G. Avaliação qualitativa de mudas destinadas à arborização urbana no estado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v.28, n.4, p.479–486, 2004.
- HEIDEN, G.; BARBIERI, R.L.; STUMPF, E.R.T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.12, n.1, p.2-7, 2006.
- KLEIN, R.M.; SLEUMER, H.O. Flacourtiáceas. In: REITZ, P. **Flora Ilustrada Catarinense.** Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1984. p.78-87.
- KRAMER, P.J.; KOZLOWSKI, T. **Fisiologia das árvores.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1960. 745p.
- LEITE, P.F. **As unidades fitoecológicas da Região Sul do Brasil: proposta de classificação.** 1994. 160p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Plantarum, 1992. p.115.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Plantarum, 1998. v.2, p.327.
- PAIVA, H.N.; GONÇALVES, W. **Produção de mudas.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. p.107-112.
- RODERJAN, C.V.; GALVÃO, E.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G.G. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, n.24, p.75-42, 2002.
- TAKEDA, I.J.M.; FARAGO, P.V. **Vegetação do Parque Estadual de Vila Velha: guia de campo.** Curitiba: I.J.M. Takeda, 2001. v.1, p.187.
- VIANI, R.A.G.; VIEIRA, A.O.S. Flora arbórea da bacia do Rio Tibagi (Paraná, Brasil): *Celastrales sensu Cronquist.* **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v.21, n.2, p.457-472, 2007.

Recebido em 15/12/2008  
Aceito para publicação em 07/08/2009

