

Estaquia caulinar herbácea e semilenhosa de *Drimys brasiliensis*¹

Herbaceous and semi-hardwood stem cuttings of *Drimys brasiliensis*

Luciele Milani Zem^{2*}, Arthur Hermann Weiser³, Katia Christina Zuffellato-Ribas⁴ e Maria Izabel Radomski⁵

RESUMO - *Drimys brasiliensis* conhecida como cataia, é uma espécie arbórea nativa da Mata Atlântica. Tem importância fitoquímica, fitoterapêutica, aromática e econômica, utilizada na fabricação de licores, condimentos, dentre outros. É considerada uma espécie de difícil multiplicação via sementes, apresentando dormência por imaturidade embrionária. Assim, objetivou-se estudar a propagação vegetativa por meio da indução do enraizamento de estacas herbáceas e semilenhosas submetidas a diferentes concentrações de ácido indolbutírico (IBA), coletadas em duas épocas do ano (junho/2011 e dezembro/2011). Foram utilizados os tratamentos: testemunha (100% água), 0 (50% água e 50% álcool); 1.500; 3.000 e 6.000 mg L⁻¹ IBA (em solução hidroalcoólica 50%) para o inverno e, no verão, os mesmos tratamentos, exceto 0 mg L⁻¹ IBA. Foi conduzido um experimento em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial de 5 concentrações x 2 tipos de estacas em junho/2011; e outro experimento com 4 concentrações x 2 épocas de coleta (estacas de junho/2011 e estacas de dezembro/2011) Após 120 dias em casa de vegetação, avaliou-se a porcentagem de estacas enraizadas, número de raízes/estaca, comprimento médio de raízes/estaca, porcentagem estacas vivas, com calos, mortas, com novas brotações e que mantiveram as folhas iniciais. A aplicação de IBA não influenciou nenhuma das variáveis estudadas. Estacas herbáceas apresentaram melhor enraizamento (46,75%) quando comparadas às semilenhosas (34,44%). A coleta realizada em dezembro/2011 apresentou maior número de raízes/estaca (5,47) porém maior mortalidade (29,05%) que em junho/2011 (4,25 e 12,19%, respectivamente). Sendo assim, para o enraizamento de cataia é indicada a utilização de estacas caulinares herbáceas, coletadas em épocas frias.

Palavras-chave: Plantas. Efeito do ácido indolbutírico. Enraizamento. Estações do ano.

ABSTRACT - *Drimys brasiliensis*, known locally as *cataia*, is a native tree species of the Atlantic Forest. It is of phytochemical, phytotherapeutic, aromatic and economic importance, and is used, among other things, in the manufacture of liquors and condiments. It is considered to be a difficult species to multiply using seeds, as it displays dormancy due to embryo immaturity. The aim therefore was to study vegetative propagation by rooting induction of herbaceous and semi-hardwood cuttings under different concentrations of indolebutyric acid (IBA) and collected twice a year (June and December of 2011). The treatments used were: control (100% water); 0 (50% water and 50% alcohol); 1500, 3000 and 6000 mg L⁻¹ IBA (in a 50% hydroalcoholic solution) in the winter and, in the summer, the same treatments with the exception of 0 mg L⁻¹ IBA. One experiment was carried out using a completely randomised design in a factorial scheme of 5 concentrations x 2 types of cuttings in June, 2011; and another experiment with four concentrations x 2 collection times (cuttings from June and December, 2011). After 120 days in a greenhouse, the following were evaluated: percentage of rooted cuttings, number of roots per cutting, average root length per cutting, percentage of live cuttings, dead cuttings, those with stems, those with new shoots and those which had kept their initial leaves. The application of IBA did not influence any of the variables under study. Herbaceous cuttings showed better rooting (46.75%) compared to softwood cuttings (34.44%). Those collected in December, 2011 presented the greatest number of roots per cutting (5.47), but had higher mortality (29.05%) than those collected in June, 2011 (4.25 and 12.19% respectively). For rooting *cataia*, the use of herbaceous stem cuttings collected in the cold season is therefore indicated.

Key words: Plants. Effect of indolebutyric acid. Rooting. Seasons.

*Autor para correspondência

¹Recebido para publicação em 12/06/2013; aprovado em 07/01/2015

Parte da Pesquisa de iniciação científica do segundo autor apresentado ao Programa de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR

²Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal (PGAPV), Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal do Paraná - UFPR, Rua Quintino Bocaiuva, nº 105, Curitiba-PR, Brasil, luzem@uol.com.br

³Departamento de Agronomia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, Brasil, arthur_weiser@hotmail.com

⁴Departamento de Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, Brasil, kazu@ufpr.br

⁵Embrapa Florestas, Colombo-PR, Brasil, maria.radomski@embrapa.br

INTRODUÇÃO

Drimys brasiliensis Miers (Winteraceae) é conhecida como casca d'anta, cataia, cataeira e em tupi-guarani como caá-tuya, que significa árvore-para-velho (BACKES; IRGANG, 2002; TRINTA; SANTOS, 1997;). Apresenta-se na forma de arbustos, arvoretas ou árvores de até 20 m de altura com folhas pecioladas, lâminas obovadas, oblongas ou elípticas. É considerada uma espécie heliófila, perenifólia e seletiva hidrófila, ocorrendo em florestas ripárias e pinhais do planalto sul-brasileiro e na Floresta Estacional Semidecidual (TRINTA; SANTOS, 1997).

A espécie é utilizada como estimulante, antiespasmódica, aromática, antidiarréica, antifebril, contra hemorragia uterina e em certas afecções do trato digestivo (SIMÕES *et al.*, 1986). Cientificamente, foram descobertas diversas substâncias com atividade medicinal, tanto nas suas cascas como nas suas folhas: drimina, poligodial, metoxi-cumarol-oxi-poligodial, óleos essenciais aromáticos, taninos, pectina, resinas, sesquiterpenos do tipo drimano e flavonóides (MALHEIROS *et al.*, 2005).

As sementes de *D. brasiliensis* apresentam dormência, devido à imaturidade embrionária, pois seus embriões são rudimentares e com isso necessitam de um período adicional para completar o seu desenvolvimento antes de se tornarem aptos para germinar, o que se constitui num problema para a análise de sementes e para a produção de mudas (ABREU *et al.*, 2005).

O uso de espécies nativas, sob o ponto de vista econômico ou com o objetivo de recuperação de ecossistemas degradados, sempre foi uma atividade rentável e importante, no entanto a falta de técnicas na produção de mudas de plantas nativas e, em alguns casos, a falta de viabilidade de suas sementes, indicam a propagação vegetativa como alternativa na sua multiplicação (BORTOLINI *et al.*, 2009).

A utilização da propagação vegetativa, além de propiciar a obtenção de plantas idênticas à planta matriz, reduz a juvenildade e aumenta a uniformidade e vigor na produção, podendo ser uma ferramenta importante para propagar espécies de difícil enraizamento (TOSTA *et al.*, 2012).

Dentre as diversas técnicas de propagação vegetativa, a estaquia é a forma mais utilizada atualmente devido à facilidade na obtenção de um grande volume de mudas e facilidade no transporte além de ser mais econômica (SOTO *et al.*, 2006). Segundo Hartmann *et al.* (2011), algumas vantagens oferecidas pela propagação vegetativa são a antecipação do período de florescimento e, portanto, da maturidade; uniformidade na produção; possibilidade de combinação de mais de um genótipo em uma mesma planta e fixação de genótipos selecionados, entre outras.

Em espécies de difícil enraizamento, a deficiência pode ser causada pelos baixos níveis de auxina endógena e, para contornar tal problema, utiliza-se a aplicação de reguladores vegetais (FERREIRA *et al.*, 2009). Segundo Zuffellato-Ribas *et al.* (2002), o uso de auxinas sintéticas vem se tornando uma importante ferramenta na propagação vegetativa, pois proporcionam maior porcentagem de enraizamento além de maior uniformidade do material e menor tempo de permanência no leito de enraizamento. Segundo Zietemann e Roberto (2007), no processo de enraizamento é usual a aplicação de reguladores vegetais como o ácido indolbutírico (IBA), pois tem sido observado seu efeito benéfico sobre a propagação vegetativa em diversas culturas e para as diversas finalidades, principalmente com relação ao aumento da porcentagem de enraizamento e a quantidade de raízes formadas.

Outro fator a ser considerado é a melhor época de coleta do material vegetativo, a qual varia de acordo com o perfil de cada espécie. Fatores ambientais pelos quais a planta matriz é submetida influenciam diretamente a capacidade de enraizamento da mesma, devido a maior ou menor síntese de hormônios como as auxinas (ZUFFELLATO-RIBAS; RODRIGUES, 2001).

Assim, o presente trabalho teve por objetivo estudar o enraizamento de estacas caulinares herbáceas e semilenhosas de *Drimys brasiliensis* coletadas no inverno e o enraizamento de estacas herbáceas de *Drimys brasiliensis* coletadas no inverno e verão, ambas submetidas a diferentes concentrações de ácido indolbutírico.

MATERIAL E MÉTODOS

O material vegetativo de *Drimys brasiliensis* foi coletado no bosque da Embrapa Florestas, em Colombo (PR), sob as coordenadas 25°19'16" de latitude Sul e 49°09'31" de longitude Oeste. Segundo classificação de Koeppen, o clima da região é do tipo Cfb, isto é, clima caracterizado como temperado úmido com temperatura média do mês mais quente acima de 10 °C, com verões suaves e inverno com geadas frequentes e tendência de concentração de chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida.

O experimento foi conduzido no Laboratório de Propagação de Espécies Florestais da Embrapa Florestas, em Colombo - PR. Ramos oriundos de 20 plantas matrizes de cinco anos de idade, com altura média de 3 m (Figura 1A) foram coletados nos dias 10 de junho de 2011, sendo este referenciado como período de inverno e; 12 de dezembro de 2011, como período de verão.

A partir desses ramos foram confeccionadas as estacas (Figura 1B), sendo consideradas herbáceas aquelas provenientes de brotações do ano, ainda não lignificadas (Figura 1D), e semilenhosas aquelas de um

ano, já com um certo grau de lignificação (Figura 1E). Na instalação do verão foram obtidas somente estacas herbáceas, visto que as semilenhosas já haviam sido retiradas para a instalação do inverno anterior.

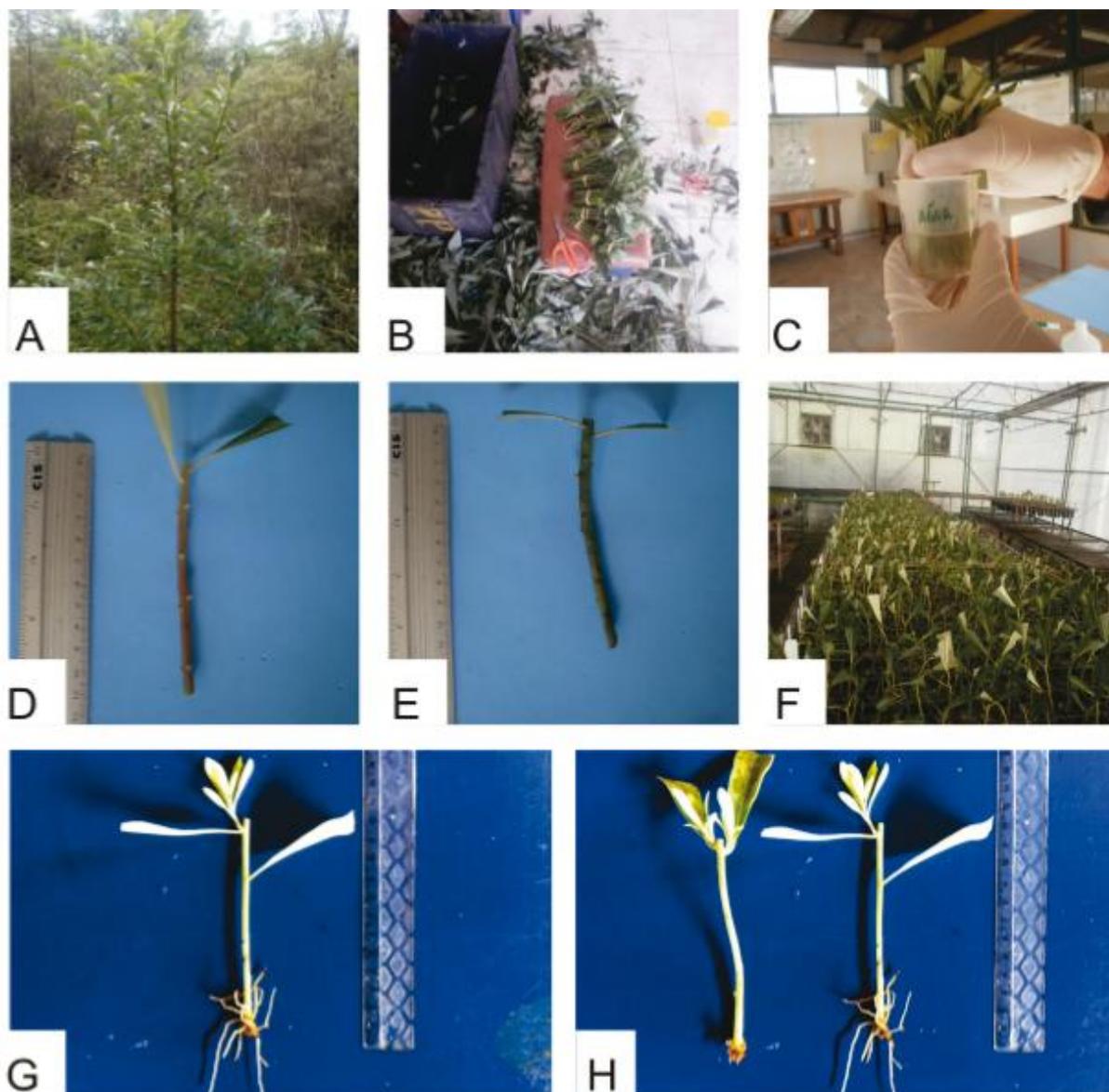
As estacas foram confeccionadas com 10-12 cm de comprimento, com corte reto no ápice e em bisel na base, sendo mantidas duas folhas na porção apical com sua área reduzida à metade.

Após a confecção, estas foram submetidas à desinfestação em hipoclorito de sódio a 0,5%, durante 10 minutos, sendo posteriormente lavadas em água corrente

por 5 minutos. Em seguida, realizou-se um tratamento com o fungicida Derosal, cujo ingrediente ativo é o carbendazim, na concentração de 1 ml L⁻¹ durante 10 minutos.

A seguir, as bases das estacas foram submetidas a diferentes concentrações de ácido indolbutírico (IBA), em solução hidroalcoólica 50%, por 10 segundos de imersão, conforme os respectivos tratamentos (Figura 1C): no inverno foram utilizados 0 (50% água + 50% álcool), 1.500, 3.000 e 6.000 mg L⁻¹ IBA e, a testemunha (100% água); no verão foram utilizados 1.500, 3.000 e 6.000 mg L⁻¹ IBA e, testemunha (100% água).

Figura 1 - *Drimys brasiliensis*: **A** - Planta Matriz; **B** - Confeção das estacas; **C** - Imersão das estacas na solução contendo os tratamentos; **D** - Estaca Herbácea; **E** - Estaca Semilenhosa; **F** - Instalação do experimento em casa de vegetação; **G** e **H** - Estacas no momento da avaliação aos 120 dias



As estacas foram então plantadas em tubetes de polipropileno com 53 cm³, contendo uma mistura 1:1 de vermiculita de granulometria média e casca de arroz carbonizada, previamente umedecidos.

O experimento do inverno (junho/2011), realizado com estacas herbáceas e semilenhosas, foi implantado segundo um delineamento inteiramente casualizado, com um arranjo fatorial 5 x 2 (5 concentrações de IBA x 2 tipos de estacas), com quatro repetições contendo 20 estacas herbáceas por unidade experimental, totalizando 400 estacas e, 18 estacas semilenhosas por unidade experimental, totalizando 360 estacas.

O experimento do verão (dezembro/2011), realizado somente com estacas herbáceas, foi comparado com o experimento realizado no inverno (junho/2011). Com isso foi implantado segundo um delineamento inteiramente casualizado, com um arranjo fatorial 4 x 2 (4 concentrações de IBA x 2 épocas de coleta), com quatro repetições contendo 17 estacas herbáceas por unidade experimental, totalizando 272 estacas.

Após 120 dias da instalação do experimento, o qual foi conduzido em casa de vegetação climatizada com nebulização intermitente, umidade relativa do ar de 80% e temperatura entre 20 e 30 °C (Figura 1F), foram avaliadas as seguintes variáveis: porcentagem de estacas enraizadas (estacas vivas que apresentaram raízes de, no mínimo 1 mm de comprimento, podendo ou não apresentar calos); número de raízes por estaca, comprimento médio das três maiores raízes por estaca; estacas com calos (estacas vivas, sem raízes, com formação de massa celular indiferenciada na base); estacas vivas (estacas vivas, sem raízes e sem calos); estacas mortas (estacas que apresentavam

tecidos necrosados); estacas com brotação (estacas que formaram novas brotações no ápice) e estacas que mantiveram as folhas originais.

Como os experimentos foram realizados com diferentes quantidades de estacas por unidade experimental, para análise estatística os dados foram rodados em % de cada variável, com exceção de número e comprimento de raízes por estacas.

As variâncias dos tratamentos foram testadas quanto à sua homogeneidade pelo teste de “Bartlett”. As variáveis, cujas variâncias dos tratamentos se mostraram homogêneas, foram submetidas à análise de variância e, quando apresentaram diferenças significativas pelo teste F, tiveram suas médias comparadas pelo teste de “Tukey” ao nível de 5% de probabilidade. Nenhuma das variâncias dos tratamentos se apresentou heterogênea.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis porcentagem de enraizamento, número médio de raízes por estaca, comprimento médio de raízes por estaca, porcentagem de estacas com calos, vivas, mortas, com brotação e que mantiveram as folhas originais, não houve interação dupla entre os fatores analisados, demonstrando que estes são independentes (Tabelas 1 e 2).

No experimento realizado no inverno/2011, comparando-se o tipo de estaca, a maioria das variáveis não apresentou diferença significativa. As estacas herbáceas apresentaram melhor enraizamento (46,75%) e menor número de estacas vivas (3,25%) quando comparadas com as semilenhosas (Tabela 3). Isto provavelmente está relacionado

Tabela 1 - Análise de variância das variáveis estacas enraizadas (EE), número médio de raízes por estaca (NR), comprimento médio de raízes por estaca (CMR), com calos (EC), estacas vivas (EV), mortas (EM), com brotação (EB) e que mantiveram folhas (EMF), de estacas de *Drimys brasiliensis* Miers cultivadas na estação do inverno/2011

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio							
		EE %	NR	CMR cm	EC %	EV %	EM %	EB %	EMF %
Estaca	1	1514,38*	3,39 ^{ns}	0,12 ^{ns}	12,39 ^{ns}	1317,33**	37,79 ^{ns}	25,04 ^{ns}	48,20 ^{ns}
IBA	4	235,99 ^{ns}	2,00 ^{ns}	0,35*	231,73 ^{ns}	63,07 ^{ns}	75,17 ^{ns}	84,71 ^{ns}	55,69 ^{ns}
Estaca x IBA	4	33,26 ^{ns}	1,78 ^{ns}	0,24 ^{ns}	89,38 ^{ns}	17,12 ^{ns}	61,34 ^{ns}	87,47 ^{ns}	100,85 ^{ns}
Tratamento	9	287,93 ^{ns}	2,06 ^{ns}	0,27*	144,09 ^{ns}	182,01**	64,87 ^{ns}	79,31 ^{ns}	74,93 ^{ns}
Erro	30	163,36	1,52	0,12	148,72	46,18	50,60	91,76	90,91
Total	39								
Coefficiente de Variação %		31,48	31,60	42,61	33,12	75,60	52,80	12,35	11,68

^{ns} - não significativo a 5%; * - significativo a 5%; ** - significativo a 1%

ao fato de que as concentrações mais altas de auxina livre nos vegetais são encontradas nos meristemas apicais da parte aérea e nas folhas jovens, pois são os principais locais de biossíntese desse hormônio (TAIZ; ZEIGER, 2006).

Souza *et al.* (2013), encontraram respostas similares, porém em experimento realizado com estacas herbáceas e lenhosas de figueira, sendo que o melhor enraizamento foi obtido em estacas herbáceas com 68,3% quando comparado com as lenhosas, 23,3%.

Neste contexto, Bastos *et al.* (2006), ainda que trabalhando com diferentes tipos de estacas de lichieira, obtiveram maior porcentagem de enraizamento em estacas semilenhosas quando comparada com as lenhosas. Apesar dos diferentes tipos de estacas, nota-se que em ambos os trabalhos, estacas com menor lignificação dos tecidos contribuíram para o maior enraizamento.

Para ressaltar a importância da juvenildade das estacas, Botelho *et al.* (2005), trabalhando com estacas

lenhosas, semilenhosas e herbáceas do porta-enxerto de videira '43-43', híbrido de *Vitis rotundifolia* com *Vitis vinifera* L., relatam a obtenção da melhor resposta de enraizamento com as estacas herbáceas, atingindo 92% de enraizamento, enquanto as lenhosas não enraizaram. Com isso, a utilização de estacas herbáceas permite a obtenção de melhores respostas de enraizamento quando comparadas a estacas lenhosas ou semilenhosas, como já demonstrado em estudos realizados com caquizeiro (BASTOS *et al.*, 2005).

Em virtude dos resultados obtidos, percebe-se que a aptidão para o enraizamento de estacas está associada ao grau de maturação, observando que na fase juvenil as plantas apresentam maior potencial de enraizamento que na fase adulta (HARTMANN *et al.*, 2011).

Considerando a comparação entre concentrações de IBA, a única variável que apresentou diferença foi o comprimento médio das três maiores raízes, sendo que o

Tabela 2 - Análise de variância das variáveis estacas enraizadas (EE), número médio de raízes (NR), comprimento médio de raízes (CMR), com calos (EC), estacas vivas (EV), mortas (EM), com brotação (EB) e que mantiveram folhas (EMF) de estacas herbáceas de *Drimys brasiliensis* Miers cultivadas em duas épocas (inverno/2011 e verão/2011)

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio							
		EE %	NR	CMR cm	EC %	EV %	EM %	EB %	EMF %
Época	1	495,02 ^{ns}	12,04 ^{**}	0,12 ^{ns}	4674,72 ^{**}	2,44 ^{ns}	2272,90 ^{**}	1213,64 [*]	3366,92 ^{**}
IBA	3	12,85 ^{ns}	2,34 ^{ns}	0,40 ^{ns}	287,93 ^{ns}	5,93 ^{ns}	202,05 ^{ns}	143,46 ^{ns}	59,63 ^{ns}
Época x IBA	3	42,27 ^{ns}	1,36 ^{ns}	0,39 ^{ns}	23,22 ^{ns}	18,18 ^{ns}	36,58 ^{ns}	33,17 ^{ns}	25,31 ^{ns}
Tratamento	7	94,34 ^{ns}	3,30 [*]	0,36 ^{ns}	801,16 ^{**}	10,68 ^{ns}	426,97 ^{ns}	249,07 ^{ns}	517,39 ^{ns}
Erro	24	325,42	1,23	0,15	162,02	16,49	261,92	262,94	284,70
Total	31								
Coefficiente de Variação %		34,24	22,87	40,62	53,37	142,57	78,51	22,53	22,96

^{ns} - não significativo a 5%; ^{*} - significativo a 5%; ^{**} - significativo a 1%

Tabela 3 - Comparação de médias das variáveis em função do tipo de estaca de *Drimys brasiliensis* Miers enraizadas (EE), número de raízes por estaca (NR), comprimento médio das raízes (CMR), com calos (EC) estacas vivas (EV), mortas (EM), com brotação (EB) e que mantiveram folhas (EMF), na estação inverno/2011

Tipo de estaca	EE %	NR	CMR Cm	EC %	EV %	EM %	EB %	EMF %
Herbácea	46,75 a	4,19 a	0,88 a	37,50 a	3,25 b	12,50 a	76,75 a	82,75 a
Semilenhosa	34,44 b	3,61 a	0,77 a	36,39 a	14,73 a	14,44 a	78,33 a	80,55 a
Coefficiente de Variação %	31,48	31,60	42,61	33,12	75,60	52,80	12,35	11,68

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância

maior comprimento de raízes por estaca foi encontrado no tratamento com 6.000 mg L⁻¹ de IBA (1,15 cm de comprimento), o qual diferiu significativamente somente do tratamento com solução hidroalcoólica (Tabela 4).

Discordando dos resultados obtidos no presente trabalho, Villa *et al.* (2003), estudando a capacidade de enraizamento de estacas de videira (Riparia de Traviú), afirmam que com o aumento da concentração de auxinas, verifica-se um decréscimo no comprimento médio das raízes.

Comparando-se as diferentes épocas do ano, nota-se que no verão/2011, o número de raízes por estaca foi mais significativo (5,47) quando comparado com o inverno/2011, com 4,25. A porcentagem de estacas mortas foi menos significativa no inverno/2011 (12,19%) que no verão/2011 (29,05%). Já as estacas com calos (35,94%), brotadas (78,94%) e que mantiveram as suas folhas originais (83,75%), apresentaram os melhores resultados no inverno/2011 (Tabela 5).

Estes resultados discordam dos obtidos por Bortolini *et al.* (2008), que estudando estacas de *Tibouchina sellowiana*, coletadas no inverno e verão, obtiveram melhores resultados para a porcentagem de enraizamento no verão (40,42%) quando comparados com o inverno (12,08%) e, obtiveram maior porcentagem de estacas mortas no inverno que no verão. Já no presente trabalho, não houve diferença significativa entre as duas épocas para a porcentagem de enraizamento.

Pivetta *et al.* (2012), estudando o enraizamento de estacas de espiroleira (*Nerium oleander* L.) divergiram dos resultados do presente trabalho, mostrando que no verão a espécie obteve maior enraizamento do que no inverno (80,73 e 48,22%, respectivamente), associando a superioridade no verão a um período de intenso crescimento vegetativo, facilitando o desenvolvimento de raízes em espécies com dificuldade de enraizamento.

Com isso percebe-se que, para algumas espécies, o período de coleta das brotações influencia nas porcentagens satisfatórias de enraizamento (HARTMANN *et al.*, 2011). A influência da estação do ano sobre a indução radicial pode ser causada devido às reservas de nutrientes nos tecidos cambiais e da atividade cambial, como também na distribuição de auxinas endógenas nas estacas (OHLAND *et al.*, 2009). Assim, o efeito das auxinas exógenas pode variar nas diferentes épocas do ano, apresentando uma concentração ótima que pode variar entre espécies, com algumas promovendo e outras inibindo o processo de enraizamento (FISCHER *et al.*, 2008), podendo, em alguns casos, tornar-se fitotóxico (ZUFFELLATO-RIBAS; RODRIGUES, 2001).

Estações do ano que apresentam temperaturas mais elevadas muitas vezes coincidem com o aumento da atividade das brotações, florescimento e maiores taxas de crescimento (KIBBLER; JOHNSTON; WILLIAMS, 2004).

No experimento instalado no verão/2011, nenhuma das variáveis apresentou diferença significativa, considerando os tratamentos com diferentes concentrações de IBA (Tabela 6). Faria *et al.* (2007), afirmam que as estacas podem apresentar teor de auxina endógeno suficiente para que ocorra o enraizamento sendo, então, ineficiente a aplicação de auxina exógena.

Os resultados obtidos, tanto no experimento de inverno/2011 quanto no verão/2011, mostram que possivelmente essa espécie já possui níveis de auxina endógena elevados, pois a aplicação de auxina exógena (IBA) não influenciou no enraizamento das estacas. No entanto, apesar de não haver diferença significativa, os níveis de mortalidade aumentam à medida que as concentrações de auxina exógena aumentam. Isso se deve à ação da auxina exógena ser estimuladora da indução radicial até um valor máximo, a partir do qual qualquer acréscimo de auxinas pode apresentar efeito inibitório (FACHINELLO; HOFFMANN;

Tabela 4 - Comparação de médias das variáveis em função do IBA de *Drimys brasiliensis* Miers enraizadas (EE), número de raízes por estaca (NR), comprimento médio das raízes (CMR), com calos (EC), estacas vivas (EV), mortas (EM), com brotação (EB) e que mantiveram folhas (EMF), entre os tratamentos, no inverno/2011

Tratamento	EE	NR	CMR	EC	EV	EM	EB	EMF
	%		cm	%	%	%	%	%
água	31,88 a	3,30 a	0,72 ab	44,79 a	10,90 a	12,43 a	74,51 a	81,73 a
0 mg L ⁻¹ IBA	40,42 a	3,67 a	0,64 b	36,66 a	12,24 a	10,68 a	82,36 a	82,85 a
1500 mg L ⁻¹ IBA	40,48 a	3,70 a	0,69 ab	39,25 a	9,51 a	10,76 a	79,37 a	84,58 a
3000 mg L ⁻¹ IBA	45,90 a	4,41 a	0,92 ab	31,61 a	5,48 a	17,01 a	75,62 a	77,43 a
6000 mg L ⁻¹ IBA	44,31 a	4,43 a	1,15 a	32,43 a	6,80 a	16,46 a	75,83 a	81,67 a
Coefficiente de Variação %	31,48	31,60	42,61	33,12	75,60	52,80	12,35	11,68

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância

Tabela 5 - Comparação de médias das variáveis estacas herbáceas de *Drimys brasiliensis* Miers enraizadas (EE), número de raízes por estaca (NR), comprimento médio das raízes (CMR), com calos (EC), estacas vivas (EV), mortas (EM), com brotação (EB) e que mantiveram folhas (EMF), no inverno/2011 e verão/2011

Época	EE	NR	CMR	EC	EV	EM	EB	EMF
	%		cm	%	%	%	%	%
Inverno	48,75 a	4,25 b	0,89 a	35,94 a	3,12 a	12,19 b	78,12 a	83,75 a
Verão	56,62 a	5,47 a	1,01 a	11,76 b	2,57 a	29,05 a	65,81 b	63,23 b
Coefficiente de Variação %	34,24	22,87	40,62	53,37	142,57	78,51	22,53	22,96

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância

Tabela 6 - Comparação de médias das variáveis em função das concentrações de IBA de estacas herbáceas de *Drimys brasiliensis* Miers enraizadas (EE), número de raízes por estaca (NR), comprimento médio das raízes (CMR), com calos (EC), estacas vivas (EV), mortas (EM), com brotação (EB) e que mantiveram folhas (EMF), entre os tratamentos, no inverno/2011 e verão/2011

Tratamento	EE	NR	CMR	EC	EV	EM	EB	EMF
	%		cm	%	%	%	%	%
0 mg L ⁻¹ IBA	50,95 a	4,75 a	0,81 a	28,83 a	3,97 a	16,25 a	70,88 a	73,49 a
1.500 mg L ⁻¹ IBA	52,54 a	4,26 a	0,75 a	29,23 a	1,87 a	16,36 a	77,90 a	77,35 a
3.000 mg L ⁻¹ IBA	53,79 a	4,86 a	1,03 a	19,30 a	2,83 a	24,08 a	71,21 a	71,51 a
6.000 mg L ⁻¹ IBA	53,45 a	5,57 a	1,24 a	18,06 a	2,72 a	25,77 a	67,87 a	71,62 a
Coefficiente de Variação %	34,24	22,87	40,62	53,37	142,57	78,51	22,53	22,96

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância

NACHTIGAL, 2005). Nienow *et al.* (2010), estudando o enraizamento de estacas de *Tibouchina sellowiana*, afirmaram que a aplicação de ácido indolbutírico pode ser dispensável ao enraizamento da espécie podendo, inclusive, tornar-se prejudicial ao processo.

Os resultados obtidos no presente trabalho estão de acordo com Neves *et al.* (2006), os quais, estudando o enraizamento de corticeira-da-serra com o uso de estacas herbáceas, semilenhosas e de rebrote, nas quatro épocas do ano, obtiveram 20,4% de enraizamento para as estacas de rebrotos, coletadas no verão, e as herbáceas e semilenhosas com enraizamento variando entre 0 e 5,8%, com isso os resultados demonstram que a época de coleta e o tipo de estaca interferem na porcentagem de sobrevivência e enraizamento.

CONCLUSÃO

Considerando as condições em que o presente trabalho foi desenvolvido, conclui-se que para o enraizamento de *Drimys brasiliensis* é indicada a utilização de estacas caulinares herbáceas, coletadas em épocas frias, não sendo necessário o uso de ácido indolbutírico.

REFERÊNCIAS

- ABREU, D. C. A. de *et al.* Caracterização morfológica de frutos e sementes de cataia (*Drimys brasiliensis* Miers. - Winteraceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 2, p. 67-74, 2005.
- BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do sul**: guia de identificação e interesse ecológico. Instituto Souza Cruz, 2002.
- BASTOS, D. C. *et al.* Enraizamento de estacas lenhosas e herbáceas de cultivares de caqui com diferentes concentrações de ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 182-184, 2005.
- BASTOS, D. C. *et al.* Tipo de estaca e concentração de ácido indolbutírico na propagação de lichieira. **Ciência Agrotecnológica**, v. 30, n. 1, p. 97-102, 2006.
- BORTOLINI, M. F. *et al.* *Tibouchina sellowiana* (Cham.) Cogn.: Enraizamento, anatomia e análises bioquímicas nas quatro estações do ano. **Ciência Florestal**, v. 18, n. 2, p. 159-171, 2008.
- BORTOLINI, M. F. *et al.* Enraizamento de estacas caulinares de quatro espécies do gênero *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae Juss.). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 14, n. 2, p. 187-192, 2009.
- BOTELHO, R. V. *et al.* Efeitos de reguladores vegetais na propagação vegetativa do porta-enxerto de videira '43-43' (*Vitis vinifera* x *V.*

- rotundifolia*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 6-8, 2005.
- FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. 221 p.
- FARIA, A. P. *et al.* Enraizamento de estacas semilenhosas do porta-enxerto de videira 'IAC 572-Jales' tratadas com diferentes concentrações de ácido indolbutírico. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 3, p. 393-398, 2007.
- FERREIRA, B. G. A. *et al.* Metodologias de aplicação de AIB no enraizamento de estacas semilenhosas de *Sapium glandulatum* (Vell.) Pax. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 11, n. 2, p. 196-201, 2009.
- FISCHER, D. L. O. *et al.* Efeito do ácido indolbutírico e da cultivar no enraizamento de estacas lenhosas de mirtilo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p. 285-289, 2008.
- HARTMANN, H. T. *et al.* **Plant propagation: principles e practices**. 8. ed. Boston: Prentice Hall, 2011. 915 p.
- KIBBLER, H.; JOHNSTON, M. E.; WILLIAMS, R. R. Adventitious root formation in cuttings of *Backhousia citriodora* F. Muell: 2- seasonal influences of temperature rainfall, flowering and auxins on the stock plant. **Scientia Horticulturae**, v. 102, n. 3, p. 343-358, 2004.
- MALHEIROS, A. *et al.* Atividade antifúngica de sesquiterpenos drimane de *Drimys brasiliensis* utilizando biomonitorado. **Pharm Sci Pharmaceut**, v. 8, n. 2, p. 335-339, 2005.
- NEVES, T. dos S. *et al.* Enraizamento de corticeira-da-serra em função do tipo de estaca e variação sazonal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 12, p. 1699-1705, 2006.
- NIENOW, A. A. *et al.* Enraizamento de estacas de Quaresmeira em duas épocas e concentrações de ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 16, n. 1/4, p. 139-142, 2010.
- OHLAND, T. *et al.* Enraizamento de estacas apicais de figueira 'Roxo de Valinhos' em função de época de coleta e AIB. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 1, p. 74-78, 2009.
- PIVETTA, K. F. L. *et al.* Época de coleta e ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de espiroleira (*Nerium oleander* N.). **Revista Árvore**, v. 36, n.1, p. 17-23, 2012.
- SIMÕES, C. M. O. *et al.* **Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, 1986. 147 p.
- SOTO, L. E. *et al.* Efecto de diferentes dosis de AIB sobre el enraizamiento de *Ficus benjamina* L. en diferentes épocas del año. **Ra Ximhai**, v. 2, n. 3, p. 795-814, 2006.
- SOUZA, C. M. *et al.* Effects of auxin and misting on the rooting of herbaceous and hardwood cuttings from the fig tree. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 2, p. 334-338, 2013.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 719 p.
- TOSTA, M. S. *et al.* Ácido indolbutírico na propagação vegetativa de cajaraneira. (*Spondias* sp). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, p. 2727-2740, 2012. Suplemento.
- TRINTA, E. F.; SANTOS, E. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: BR Petrobras, 1997. 19 p.
- VILLA, F. *et al.* Enraizamento de estacas herbáceas do porta-enxerto de videira 'Riparia de Traviú' tratadas com auxinas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 6, p. 1426-1431, 2003.
- ZIETEMANN; C.; ROBERTO, S. R. 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, 2007.
- ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. *et al.* Enraizamento de estacas de amorinha-branca (*Rubus imperialis* Cham.& Schlecht.) submetidas à tratamentos com auxinas sintéticas. **Cultura Agronômica**, v. 11, n. 1, p. 67-80, 2002.
- ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; RODRIGUES, J. D. **Estaquia: uma abordagem dos principais aspectos fisiológicos**. Curitiba: [K. C. Zuffellato-Ribas], 2001. 39 p.