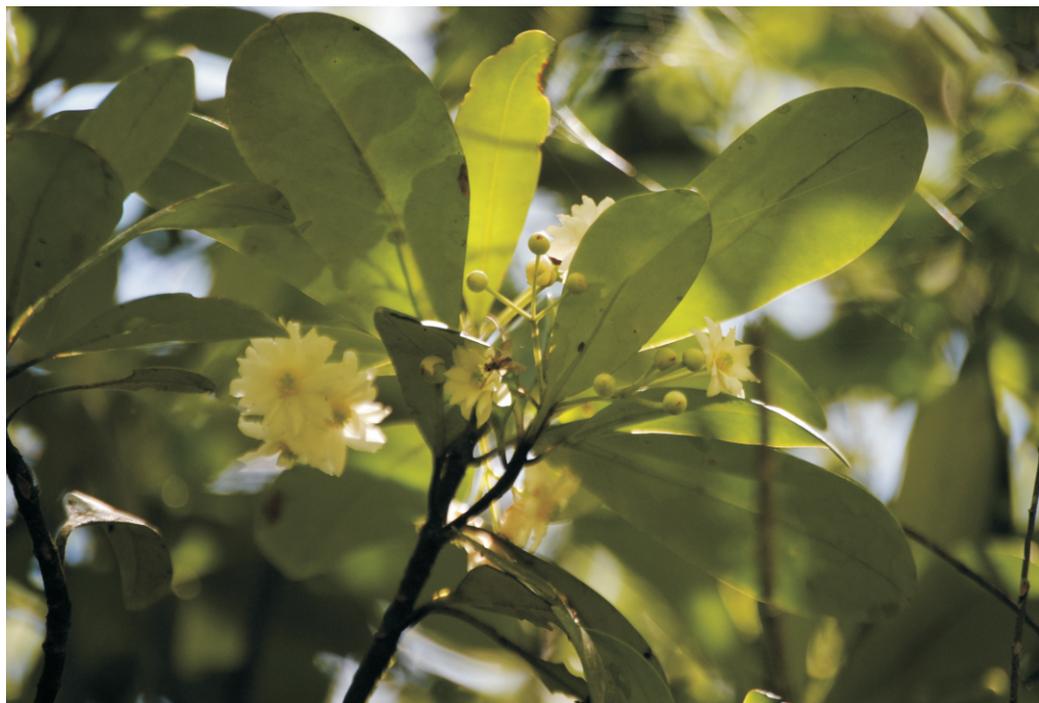


Cataia (*Drymis brasiliensis* Miers)



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 246

Cataia (*Drimys brasiliensis* Miers)

Maria Izabel Radomski
Arthur Hermann Weiser
Katia Christina Zuffellato-Ribas
Kleber Ribeiro Fonseca
Antonio Aparecido Carpanezi

Embrapa Florestas
Colombo, PR
2013

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba,
83411-000, Colombo, PR - Brasil
Caixa Postal: 319
Fone/Fax: (41) 3675-5600
www.cnpf.embrapa.br
cnpf.sac@embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos
Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida
Membros: Alvaro Figueredo dos Santos, Claudia Maria Branco de Freitas Maia, Elenice Fritzsos, Guilherme Schnell e Schuhli, Jorge Ribaski, Luis Claudio Maranhão Froufe, Maria Izabel Radomski, Susete do Rocio Chiarello Penteadó

Supervisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos
Revisão de texto: Patrícia Póvoa de Mattos
Normalização bibliográfica: Francisca Rasche
Editoração eletrônica: Rafeale Crisostomo Pereira
Foto da capa: Maria Izabel Radomski

1ª edição

Versão digital (2013)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Florestas

Cataia (*Drimys brasiliensis* Miers) [recurso eletrônico] / Maria Izabel Radomski... [et al.]. Dados eletrônicos - Colombo : Embrapa Florestas, 2013.
(Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958 ; 246)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/221>>

Título da página da web (acesso em 17 fev. 2014).

1. *Drimys brasiliensis*. 2. Silvicultura. 3. Propagação vegetativa. 4. Essência florestal. I. Radomski, Maria Izabel. II. Weiser, Arthur H. III. Zuffellato-Ribas, Katia Christina. IV. Fonseca, Kleber Ribeiro. V. Carpanezi, Antonio Aparecido. VI. Série.

CDD 583.22 (21. ed.)

Autores

Maria Izabel Radomski

Engenheira-agrônoma, Doutora,
Pesquisadora da Embrapa Florestas
maria.radomski@embrapa.br

Arthur Hermann Weiser

Graduando em Engenharia Florestal,
Universidade Federal do Paraná
arthur.weiser@hotmail.com

Katia Christina Zuffellato-Ribas

Bióloga, Doutora,
Bolsista e pesquisadora do CNPq
katiazuffellato@gmail.com

Kleber Ribeiro Fonseca

Engenheiro florestal,
kleberfonseca@florestal.eng.br

Antonio Aparecido Carpanezi

Engenheiro florestal, Doutor,
Pesquisador da Embrapa Florestas
antonio.carpanezi@embrapa.br

Apresentação

Drimys brasiliensis, conhecida popularmente como cataia ou casca d'anta, é uma espécie nativa do Brasil, e sua distribuição está associada às regiões de ocorrência da Floresta Ombrófila Mista e da Floresta Ombrófila Densa. Sua importância relaciona-se principalmente ao uso medicinal. Levantamentos etnobotânicos e etnofarmacológicos realizados com populações tradicionais relatam seu uso no tratamento do escorbuto e da anemia, de cólicas intestinais e estomacais, de vômito e disenteria, além de ser estimulante, adstringente e febrífuga. Um dos usos medicinais mais citados é para o tratamento de afecções respiratórias em humanos e animais, e mais especificamente no tratamento de "garrotilho" em cavalos. Também é frequente o uso da casca como condimentar em substituição à pimenta-do-reino. Pesquisas recentes identificaram, em extratos da casca, substâncias analgésicas e com baixos efeitos colaterais. Como não existem plantios comerciais da cataia, e muito menos a recomendação de boas práticas de manejo, a extração de casca de árvores nativas ocorre de forma indiscriminada, comprometendo sua regeneração e a própria sobrevivência dos indivíduos explorados.

O objetivo deste trabalho foi relatar observações de campo e pesquisas em andamento com *D. brasiliensis* realizadas na Embrapa Florestas, estimulando novos trabalhos que viabilizem na prática o potencial econômico, social e ambiental de uma das espécies mais primitivas da flora nativa brasileira.

Sergio Gaiad
Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Florestas

Sumário

Breve revisão sobre <i>Drimys brasiliensis</i>	9
Pesquisas em andamento	15
Ensaio silviculturais	15
Ensaio sobre propagação vegetativa	18
Resultados	22
Ensaio silviculturais	22
1.1 Sobrevivência	22
1.2 Forma das árvores	22
1.3 Avaliação do crescimento	25
Considerações finais	36
Referências	37

Cataia (*Drimys brasiliensis* Miers)

Maria Izabel Radomski

Arthur Hermann Weiser

Katia Christina Zuffellato-Ribas

Kleber Ribeiro Fonseca

Antonio Aparecido Carpanezi

“Há um grande tesouro de bênçãos escondidos nas plantas e oculto nas pedras. Oh! Doce e excelsa natureza, deixa-me seguir as tuas pegadas !...”
(Conde de Stolberg, *An die Natur*)

Breve revisão sobre *Drimys brasiliensis*

O gênero *Drimys* pertence à família Winteraceae, que compreende cerca de 8 gêneros e 70 espécies, ocorrendo predominantemente no hemisfério sul, desde a Australásia até Madagascar e Américas, sendo *Drimys* o único remanescente do Novo Mundo. As espécies desta família são consideradas “fósseis vivos”, ocorrendo em formações vegetais com outras espécies primitivas, como *Araucaria angustifolia*, *Ginkgo biloba* e espécies do gênero *Cyathea* (VON POSER; MENTZ, 1999).

No Brasil, ocorrem duas espécies do gênero *Drimys*: *D. brasiliensis* e *D. angustifolia*. A diferença entre estas espécies está no tamanho de folhas e pedúnculos: a primeira apresenta folhas maiores, obovadas e pedúnculos longos; a segunda, caracteriza-se por folhas estreitas, angustas, e pedúnculos curtos (TRINTA; SANTOS, 1997).

D. brasiliensis possui três subespécies: *sylvatica*, *subalpina* e *brasiliensis*, sendo esta última subdividida em três raças – N, C e S (EHRENDORFER et al., 1979). No território brasileiro,

a espécie pode ser encontrada nos Estados da Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com maior predomínio na formação Floresta Ombrófila Mista, apresentando-se como relicto na Floresta Ombrófila Densa (MARIOT et al., 2011). É conhecida popularmente como casca d'anta, cataia, capororocapicante, carne-de-anta, melambo, paratudo, pau-para-tudo, canela-amarga, pau casca-de-anta, cataeira e, em tupi-guarani, caá-tuya, que significa árvore-para-velho (SCHULTZ, 1975; BARROSO, 1978; LORENZI, 1992; LONGHI, 1995).

D. brasiliensis pode ser reconhecida pelo hábito arbóreo, com indivíduos apresentando até 27 m de altura e 50 cm de diâmetro a 1,30 m do solo (DAP) (CARVALHO, 2008). Observações de campo mostram que em populações naturais os indivíduos apresentam, em média, 8 m de altura e 10 cm de DAP, podendo atingir até 17 m de altura e 38 cm de DAP¹. As folhas apresentam limbo obovado ou elíptico, em geral com mais de 2 cm de largura, face superior verde-escura, bem lustrosa e brilhante (Figura 1), folhas acentuadamente discoloradas, com face inferior cinza clara, até prateada (TRINTA; SANTOS, 1997). Suas inflorescências são terminais, raramente axilares, com três a cinco flores, algumas vezes até seis, brancas, pediceladas, com duas sépalas, pétalas elípticas ou oblongas, e gineceu com cinco a oito carpelos (Figura 2), apresentando protoginia, porém sendo autocompatível (TRINTA; SANTOS, 1997; GOTTSBERGER et al., 1980). Os frutos são classificados como sendo múltiplos, livres, constituídos por cinco frutíolos, sendo cada frutíolo denominado de baga, indeiscente, carnáceo polispérmico, sendo que cada baga contém duas a nove sementes. As sementes apresentam dormência devido à imaturidade embrionária, o que implica em um período adicional para completar o desenvolvimento dos embriões para que se tornem aptos para germinar (ABREU et al., 2005). Apesar da imaturidade embrionária, as sementes ainda são consideradas a melhor forma de propagação da espécie (MARIOT et al., 2011).

¹Dados de campo não publicados.

Fotos: Maria Izabel Radomski



Figura 1. Aspecto da árvore e folhas de *D. brasiliensis*.

Foto: Maria Izabel Radomski



Figura 2. Inflorescência de *D. brasiliensis*.

De acordo com as observações de Klein, citado em Trinta e Santos (1997,p.14), a espécie é

“esciófita ou de luz difusa e menos expressivamente heliófita e levemente seletiva higrófito, tornando-se não raro, localmente muito frequente, até abundante, dominando em vastas áreas na matinha nebulosa da borda oriental do Planalto Meridional e dos ‘apareados da serra’, sobretudo desde São Francisco de Paula no Rio Grande do Sul até o morro do Marumbi, ao leste do Paraná.”

O mesmo autor ainda comenta que:

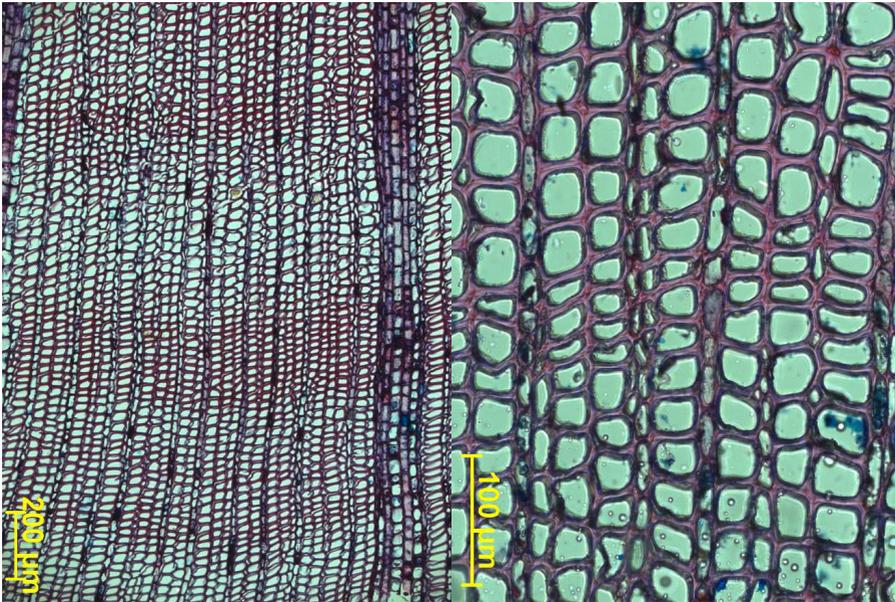
“(…) *D. brasiliensis* é mais frequente que *D. angustifolia* nos capões mais desenvolvidos, nos sub-bosques dos pinhais mais densos, sendo esporadicamente até encontrada como ‘espécie rara e estranha’, nos sub-bosques dos pinhais formados por espécies características e exclusivas das Florestas Estacionais Deciduais das bacias Paraná-Uruguai (...).Como espécie “rara e estranha” foi encontrada no interior da Floresta Ombrófila Densa de terras baixas, nas planícies próximas ao litoral, onde suas folhas são em geral bem maiores e, sobretudo mais largas.” (TRINTA; SANTOS, 1997, p.15).

A madeira de *D. brasiliensis* é a única dentre as angiospermas dicotiledôneas da flora brasileira com ausência de elementos vasculares. Sua estrutura anatômica compõe-se inteiramente de traqueídeos longitudinais, parênquima axial, raios e grandes pontuações (Figuras 3 e 4). Estes, por serem muito conspícuos, contribuem para a identificação dendrológica da espécie, quando se examinam os tecidos internos da casca ou da madeira, comprovando a primitividade desta família da ordem Magnoliales, à semelhança dos caracteres morfológicos externos e reprodutivos (MARCHIORI, 1997).

Foto: Paulo Cesar Botosso

Figura 3. Aspecto da casca e madeira de *D. brasiliensis*.

Foto: Paulo Cesar Botosso

Figura 4. Seção microscópica transversal do lenho de *D. brasiliensis*: elementos celulares (A) e traqueídes axiais (B) delimitando os anéis de crescimento.

A importância econômica de *D. brasiliensis* está relacionada ao uso da casca e folhas, principalmente com finalidades terapêuticas, para seres humanos e criações animais, mas também como condimentar, em substituição à pimenta-do-reino (MARIOT et al., 2011). Pesquisas científicas têm relatado a ocorrência de diversas substâncias com atividade medicinal, tanto nas cascas quanto nas folhas de *D. brasiliensis*. Analisando o óleo essencial extraído de cascas de indivíduos adultos oriundos da Região Centro-Sul do Paraná, Radomski e Marques (2005) verificaram a ocorrência de diversas substâncias de interesse industrial como, o β -pineno, limoneno, 4-terpineol, α -tujeno, canfeno, sabineno, mirceno, 3-d-careno, α -terpineno, p-cimeno, 1,8-cineol, g-terpineno, terpinoleno e cânfora.

As principais atividades detectadas – anti-inflamatória e analgésica - estão relacionadas, em grande parte, à presença de compostos majoritários, como o polygodial e o drimanal (CECHINEL FILHO et al., 1998; MALHEIROS et al., 2005).

A atividade antifúngica dos sesquiterpenos encontrados nas cascas de *Drimys brasiliensis* foi observada por Malheiros et al. (2005). Os mesmos autores isolaram e identificaram diversos compostos ativos a partir das cascas de *D. brasiliensis*, e verificaram que o polygodial era mais potente no controle da dor do que a aspirina.

Ribeiro et al. (2008) verificaram que os óleos essenciais encontrados nas folhas e cascas de *D. brasiliensis* eram letais para carrapatos de gado e cachorros. Mais recentemente, Silveira et al. (2012) detectaram atividade antibacteriana em extratos da casca.

O uso de extratos de raízes de *D. brasiliensis* em germinação de sementes de capim-colonião resultou em inibição da germinação, indicando a conveniência de estudos sobre a alelopatia da espécie (ANESE et al., 2012).

Apesar do seu potencial químico e do predomínio do extrativismo na obtenção de matéria prima, os trabalhos relacionados ao manejo e à silvicultura da espécie são escassos. As pesquisas têm focado principalmente no desenvolvimento de práticas para a exploração sustentável da casca da cataia em populações naturais (MARIOT et al., 2011).

Diante do interesse em empregar essa espécie em plantações e ampliar suas possibilidades de uso, é necessário buscar informações como: estabelecer condições adequadas para a germinação e superação da dormência e com isto reduzir o tempo de produção de mudas; analisar o enraizamento de estacas caulinares, estabelecendo protocolos para a produção de mudas; e avaliar o desenvolvimento da espécie em condições de campo para estabelecer sistemas de cultivo.

Pesquisas em andamento

Ensaio silviculturais

Em outubro de 2006 foi instalado um cultivo experimental de *D. brasiliensis* na Embrapa Florestas, em Colombo, Paraná. Como a espécie se estabelece na floresta naturalmente em estágios mais avançados da sucessão, o plantio foi efetuado no sub-bosque de uma área de capoeira restaurada, por meio de um povoamento composto por diferentes espécies pioneiras de baixo porte do gênero *Mimosa* (*M. bimucronata*, *M. flocculosa*, *M. pilulifera*) (Figura 5). Na data do plantio, o povoamento de espécies do gênero *Mimosa* contava com cerca de seis anos, tendo os indivíduos uma altura média de cinco metros. As mudas de *D. brasiliensis* foram produzidas a partir de sementes coletadas de matrizes localizadas em remanescentes florestais do município de Colombo, PR. O espaçamento utilizado para *D. brasiliensis* foi de 2,0 m x 3,0 m, nas entrelinhas de *Mimosa* spp., com 14 linhas de plantio e 16 plantas por linha, totalizando 224 indivíduos. O solo da área foi classificado como Cambissolo húmico distrófico.

Para avaliar o crescimento da espécie, mensurações de altura e DAP, foram realizadas avaliações em 2007 (aos 9 meses de idade), 2010 (aos 39 meses de idade), 2011 (aos 52 meses de idade), e em 2012 (aos 63 meses de idade). Nas avaliações foram desconsideradas as duas linhas laterais do plantio, às quais têm sido tratadas como bordadura.

Foto: Maria Izabel Radomski



Figura 5. Aspecto da área de cultivo com *D. brasiliensis*. As árvores secas e caídas são indivíduos de *Mimosa* spp. em senescência e mortos.

Em 2011 foram avaliadas algumas variáveis morfoestruturais da cataia, em função da observação de diferentes comportamentos entre os indivíduos cultivados. Inicialmente, as árvores foram classificadas em três tipos: Tipo 1 - árvores com crescimento monopodial típico; Tipo 2 – árvores com bifurcação na base do tronco principal; Tipo 3 – árvores com bifurcações ao longo do fuste. Para as árvores do Tipo 1, foram mensuradas as seguintes variáveis: 1) número de verticilos ; 2) distância entre verticilos, em cm; 3) número de ramos por verticilo (Figura 6).

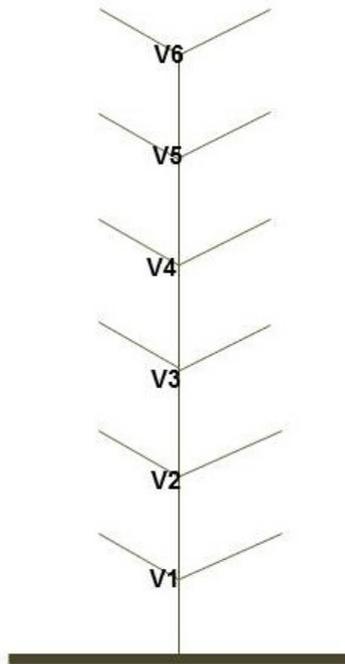


Figura 6. Esquema da estrutura de copa de *D. brasiliensis* com a ramificação em verticilos (V1 a V6).

Ensaio sobre propagação vegetativa

Na execução das medições na área de cultivo identificaram-se indivíduos com processos espontâneos de enraizamento na base do tronco e em ramos verticilares que se encontravam encostados no solo (Figura 7). Estas observações sugeriram os estudos sobre a propagação vegetativa de *D. brasiliensis*, os quais vêm sendo desenvolvidos em parceria com o Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná.



Figura 7. Aspecto de enraizamento espontâneo em *D. brasiliensis*: (A) base do tronco, (B) ramo em contato com solo.

Os ensaios iniciados em 2011 tiveram por objetivo avaliar a viabilidade do uso de estacas caulinares para a produção de mudas. As coletas foram efetuadas em duas estações do ano, inverno e verão, nos indivíduos Tipo 2 e Tipo 3 da área experimental.

Em junho de 2011 (inverno), foram coletados ramos de 20 matrizes. A partir desses ramos confeccionaram-se as estacas, sendo consideradas estacas herbáceas aquelas provenientes de brotações do ano, ainda não lignificadas (Figura 8A), e semilenhosas aquelas de um ano, já com certo grau de lignificação (Figura 8B). As estacas foram confeccionadas com 11 cm de comprimento, com corte reto no ápice e em bisel na base, sendo mantidas duas folhas na porção apical

com área reduzida à metade. Este material foi submetido à desinfestação em hipoclorito de sódio a 0,5%, durante 10 min, sendo posteriormente lavado em água corrente por 5 min, e após tratado com o fungicida Derosal®, na dosagem de 1mL L⁻¹ por 10 min. Em seguida, as bases das estacas foram submetidas a diferentes concentrações de ácido indolbutírico (IBA), em solução hidroalcoólica 50%, por 10 s de imersão. Posteriormente, as estacas foram plantadas em tubetes de polipropileno com 53 cm³, contendo uma mistura 1:1 de vermiculita de granulometria média e casca de arroz carbonizada, previamente umedecidas.

O experimento de inverno foi montado segundo um delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos para cada tipo de estaca, contendo 4 repetições, sendo 400 estacas herbáceas e 360 estacas semilenhosas. O tratamento 1 (T1) foi realizado apenas em água destilada e os demais tratamentos foram realizados em soluções hidroalcoólicas 50%, sendo T2 somente a solução hidroalcoólica (50% água + 50% álcool [96%]), T3, T4 e T5, com 1.500 mg L⁻¹ IBA, 3.000 mg L⁻¹ IBA, 6.000 mg L⁻¹ IBA, respectivamente. A avaliação foi realizada 120 dias após a 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 °C e 30 °C (Figura 8C).

Fotos: Arthur Hermann Weiser

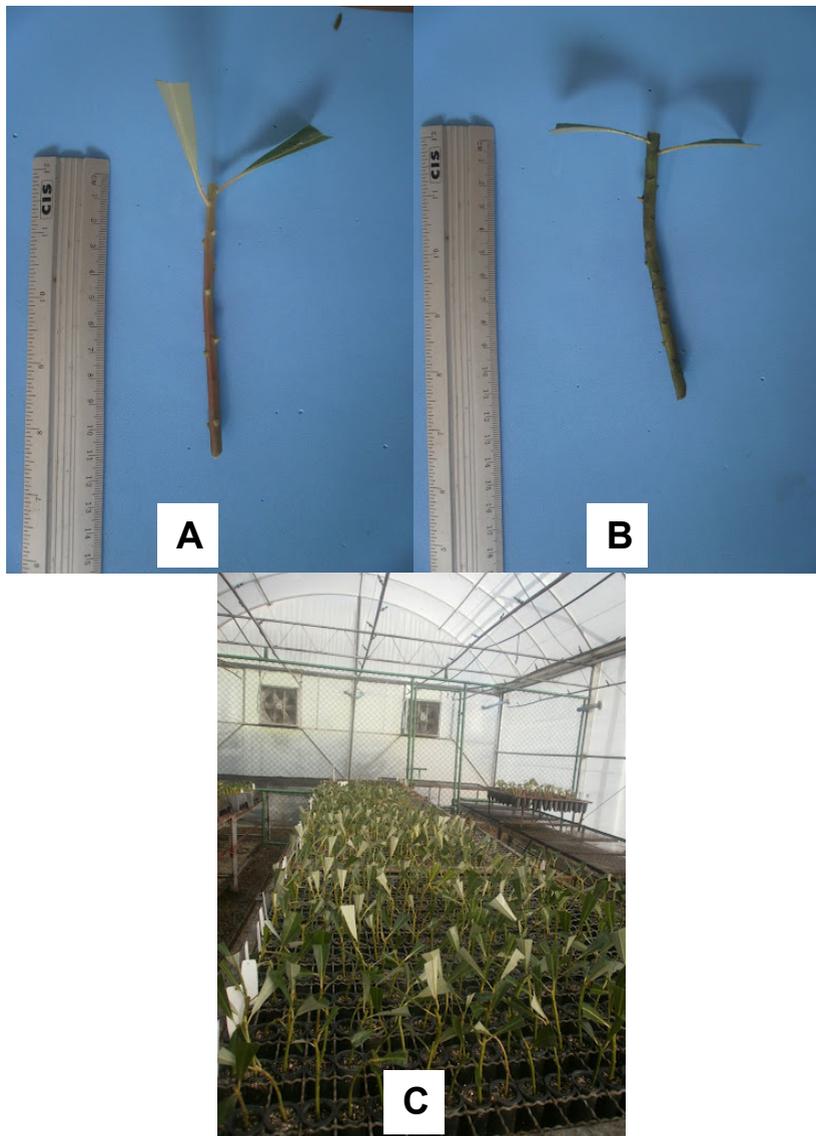


Figura 8. *D. brasiliensis*: A) estaca herbácea; B) estaca semilenhosa; C) casa de vegetação com o experimento instalado.

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 diferenciada na base); estacas vivas (estacas sem raízes e sem calos); estacas mortas; estacas que mantiveram as folhas iniciais e estacas com brotações novas.

A instalação do experimento de verão foi realizada em dezembro de 2011, sendo os ramos coletados das mesmas matrizes selecionadas no inverno de 2011. Nessa coleta foram obtidas somente estacas herbáceas, visto que as semilenhosas já haviam sido retiradas para a instalação do inverno anterior. A preparação, desinfestação das estacas, condução na casa de vegetação, tempo de permanência e variáveis estudadas seguiram os mesmos padrões da instalação de inverno. O experimento de verão foi montado segundo um delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos para cada tipo de estaca, contendo 4 repetições de 17 estacas cada (totalizando 272 estacas), sendo avaliados num esquema fatorial de 4 x 2 (4 concentrações de IBA x 2 épocas de coleta). Para essa instalação, todos os tratamentos foram realizados em soluções hidroalcoólicas 50%, sendo T1- 0 mg L⁻¹ IBA, T2 - 1.500 mg L⁻¹ IBA, T3 - 3.000 mg L⁻¹ IBA e T4 - 6.000 mg L⁻¹ IBA.

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 ANOVA e, quando apresentaram diferenças significativas pelo teste F, tiveram suas médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados

Ensaio silviculturais

1.1 Sobrevivência

Aos 9 meses de idade identificou-se uma sobrevivência de 85% dos indivíduos plantados. Nas avaliações seguintes (crescimento) continuou-se observando a ocorrência de mortalidade, mas esta ficou abaixo dos 5%, sendo ocasionada pela queda eventual de galhos sobre algumas plantas. Cabe mencionar que a maior parte delas recuperou-se por meio de novas brotações formadas a partir da base do tronco (Figura 10A).

1.2 Forma das árvores

Na classificação dos indivíduos em diferentes “Tipos”, a forma predominante de crescimento de *D. brasiliensis* foi a monopodial. Do total de indivíduos cultivados, 65% classificaram-se como Tipo 1, 25% como Tipo 2 e 10% como Tipo 3 (Figura 9).

Fotos: Maria Izabel Radomski



Figura 9. Caracterização dos “tipos” de *D. Brasiliensis* (tipo 1 – monopodial, tipo 2 – com bifurcação da base, tipo 3 – com bifurcação ao longo do fuste).

As alterações no tipo de crescimento, como observado após a quebra da dominância apical com o desenvolvimento de ramos secundários a partir da base e ao longo do tronco (Figura 10), foram ocasionadas por fatores externos, particularmente pela queda de galhos de indivíduos senescentes de *Mimosa* sp. sobre algumas árvores de *D. Brasiliensis*. Estas modificações influenciaram o crescimento em altura dos indivíduos, tendo-se verificado menor incremento anual (IMA) em indivíduos que não se enquadraram na forma típica de crescimento, particularmente o Tipo 3 (Tabela 1).

Fotos: Maria Izabel Radomski



Figura 10. Brotações no colo (A) e ao longo do tronco (B) em *D. brasiliensis*.

Tabela 1. Percentual de ocorrência, valores médios de altura e diâmetro para os três tipos de *D. Brasiliensis* em área de cultivo.

Tipo	Ocorrência (%)	H ₂₀₁₀ (cm)	H ₂₀₁₁ (cm)	IMA (cm ano ⁻¹)	DAP 2011 (cm)
1	65	164,52	213,70	51,44	1,4
2	25	145,9	190,5	52,2	0,9
3	10	101,1	106,8	30,0	0,9

H = altura média; IMA = incremento médio anual em altura; DAP = diâmetro a 1,30 m do solo.

As variáveis morfoestruturais avaliadas nas árvores com crescimento monopodial típico (Tipo 1) encontram-se na Tabela 2. Não houve correlação significativa ($r^2=0,39$) entre a altura total e o número de verticilos por árvore, tendo-se encontrado árvores com altura superior a 2,0 m tanto com dois quanto com seis verticilos. Já o número de ramos por verticilo apresentou uma tendência de aumento conforme a altura no tronco ($r^2=0,94$), tendo-se observado a perda natural de ramos nos verticilos mais baixos.

Também foi possível constatar que as distâncias entre verticilos variaram em função do número de verticilos na árvore: quanto menos verticilos, maior a distância entre eles, e quanto maior a altura, maior o número de verticilos (Tabela 3).

1.3 Avaliação do crescimento

Para a avaliação do crescimento ao longo do tempo não foram considerados os “tipos” descritos no item anterior, e sim o conjunto da população cultivada (224 indivíduos).

Observa-se, para os dados de altura, um aumento no valor do desvio-padrão com a idade, revelando uma grande heterogeneidade dos indivíduos (Tabela 4). Esta variabilidade é esperada quando se trata do cultivo de uma espécie nativa cujas mudas foram obtidas por sementes e cujo processo de domesticação ainda é bastante incipiente, sem seleção de matrizes.

Tabela 2. Variáveis morfoestruturais para indivíduos de *D. brasiliensis* com crescimento monopodial típico, aos 52 meses de idade.

Nº de verticilos	Distância entre verticilos (cm)						Número de ramos por verticilo							
	base-V1	V1- V2	V2- V3	V3- V4	V4- V5	V5- V6	Média	V1	V2	V3	V4	V5	V6	Média
Média	54,0	49,4	57,3	56,3	34,2	40	48,5	5	8	9	9	10	11	9
Desvio padrão	19,6	15,6	18,4	25,3	12,6	21,9	18,9	3	3	3	4	2	4	3
Máxima	124	107	102	117	54	73	96,2	13	20	21	21	14	16	18
Mínima	11	14	13	15	9	14	12,7	1	2	2	3	6	8	4

Tabela 3. Média da distância entre verticilos para *D. brasiliensis*.

Nº de verticilos	Altura total (cm)	base - V1	V1 - V2	V2 - V3	V3 - V4	V4 - V5	V5 - V6
2	148	87,8	61				
3	214	62,3	51,7	60,7			
4	235	46,4	46,6	59,2	58		
5	268	44,6	50,1	45,8	59	29,6	
6	287	40,6	41,8	46,4	39	43,4	40

Os incrementos médios anuais em altura foram praticamente os mesmos até 2011, cerca de 41 cm ano⁻¹ entre 2007 e 2010 e 43 cm ano⁻¹ entre 2010 e 2011. Entre 2011 e 2012, entretanto, o incremento médio foi de 92 cm ano⁻¹, praticamente o dobro dos anos anteriores. O menor crescimento inicial com aumento do incremento a partir de idades avançadas é característica de espécies secundárias tardias, que se estabelecem no subosque de florestas em estágio avançado da sucessão. Esses resultados são semelhantes às observações de Roberto Miguel Klein para a espécie em ambiente natural.

Apesar do alto valor do desvio-padrão, observa-se para a altura uma distribuição normal, com a maior parte dos indivíduos apresentando valores em torno da média (Figura 12). Em relação ao DAP, 90% dos indivíduos apresentaram valores inferiores ou iguais a 2,0 cm na primeira medição efetuada em 2011 (52 meses de idade). Em 2012 (63 meses) houve maior dispersão dos dados relativos ao DAP e um incremento médio de 0,73 cm ano⁻¹, com casca. Este valor é superior aos obtidos por Oliveira e Mattos (2010) em árvores nativas de *D. brasiliensis* localizadas na mesma região do cultivo experimental, onde o maior incremento individual foi de 0,39 cm ano⁻¹, em uma árvore com 61 anos de idade.

Tabela 4. Altura e diâmetro em cm, para *D. brasiliensis*, aos 9, 39, 52 e 63 meses de idade.

Variáveis	9 meses	39 meses	52 meses	63 meses
H média	31	155	198	290
H máxima	52	295	380	535
H mínima	12	30	35	40
H desvio-padrão	8,01	54,4	72,1	95,2
DAP médio	-	-	1,23	1,96
DAP máximo	-	-	3,1	4,8
DAP mínimo	-	-	0,3	0,3
DAP desvio-padrão	-	-	0,55	1,03

H = altura; DAP = diâmetro a 1,30 m de altura.

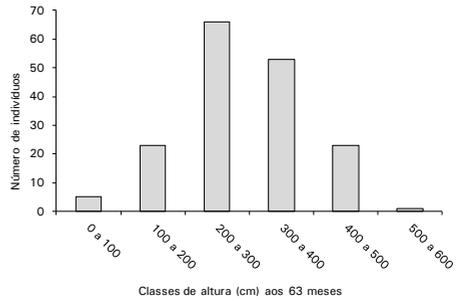
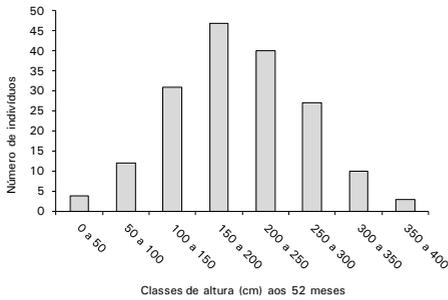
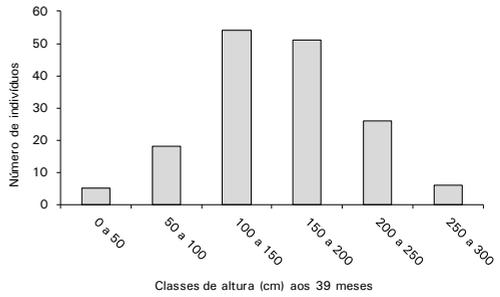
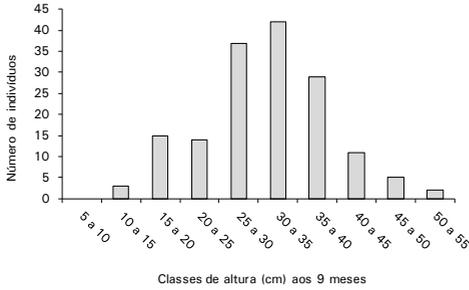


Figura 12. Distribuição das classes de altura de *D. brasiliensis* aos 9, 39, 52 e 63 meses de idade.

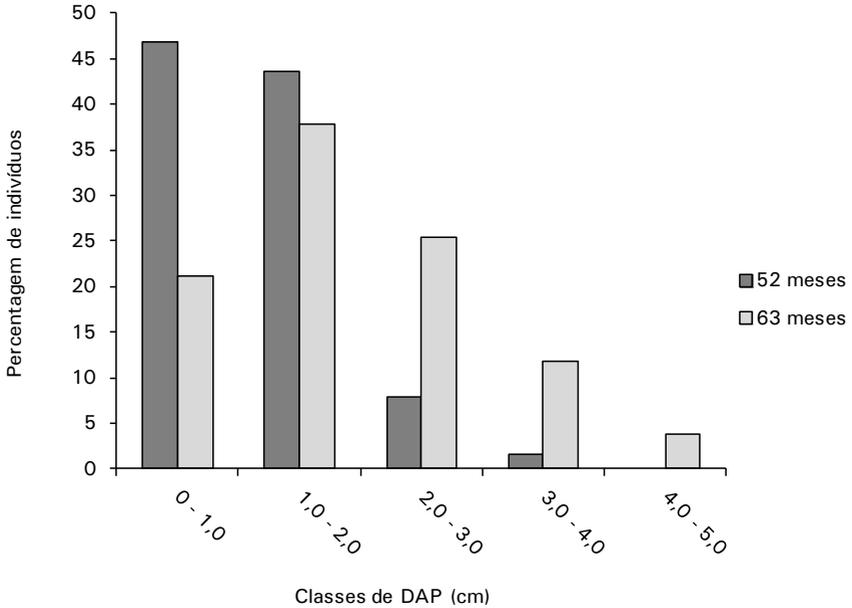


Figura 13. Distribuição das classes de diâmetro de *D. brasiliensis* aos 52 e 63 meses de idade.

1.4 Propagação vegetativa

Os resultados dos ensaios demonstraram que não houve interação significativa entre a concentração de IBA com os tipos de estacas (lenhosa e herbácea) e a época de coleta (inverno e verão) (Tabelas 5 e 6). Entretanto, a utilização de estacas herbáceas (Figura 14) promoveu maior porcentagem de enraizamento quando comparada com estacas semilenhosas de *D. brasiliensis*.

Tabela 5. Análise de variância das variáveis: estacas enraizadas (EE), número médio de raízes (NR), comprimento médio de raízes (CMR), estacas vivas (EV), mortas (EM), com calos (EC), com brotação (EB) e que mantiveram folhas (EMF), de um experimento fatorial 5x2, com 5 concentrações de IBA e 2 tipos de estacas, realizado com *Drimys brasiliensis* no inverno de 2011.

Fonte de variação	GL	EE (%)	NR	CMR(cm)	EV (%)	Quadro médio				
						EM(%)	EC (%)	EB (%)	EMF (%)	
Tipo de estaca	1	1514,38*	3,39 ^{ns}	0,12 ^{ns}	1317,33**	37,79 ^{ns}	12,39 ^{ns}	25,04 ^{ns}	48,20 ^{ns}	
Concentrações IBA	3	235,99 ^{ns}	2,00 ^{ns}	0,35*	63,07 ^{ns}	75,17 ^{ns}	231,73 ^{ns}	84,71 ^{ns}	55,69 ^{ns}	
Tipo de estaca x concentração	3	33,26 ^{ns}	1,78 ^{ns}	0,24 ^{ns}	17,12 ^{ns}	61,34 ^{ns}	89,38 ^{ns}	87,47 ^{ns}	100,85 ^{ns}	
Tratamento	7	287,93 ^{ns}	2,06 ^{ns}	0,27*	182,01**	64,87 ^{ns}	144,09 ^{ns}	79,31 ^{ns}	74,93 ^{ns}	
Erro	24	163,36	1,52	0,12	46,18	50,60	148,72	91,76	90,91	
Total	31									
Coefficiente de variação (%)		31,48	31,60	42,61	75,60	52,80	33,12	12,35	11,68	
Teste de Bartlett (X²)		9,11	13,77	16,15	14,59	9,16	12,72	16,88	11,94	

ns = não significativo a 5%; * = significativo a 5%; ** = significativo a 1%

Tabela 6. Análise de variância das variáveis: estacas enraizadas (EE), número médio de raízes (NR), comprimento médio de raízes (CMR), estacas vivas (EV), mortas (EM), com calos (EC), com brotação (EB) e que mantiveram folhas (EMF), de um experimento fatorial 4x2, com 4 concentrações de IBA e 2 épocas (inverno/verão), realizado com estacas herbáceas de *Drimys brasiliensis* nas estações do inverno de 2011 e verão de 2011.

Fonte de variação	GL	EE (%)	NR	CMR (cm)	Quadrado médio					
					EV (%)	EM (%)	EC (%)	EB (%)	EMF (%)	
Época	1	495,02 ^{ns}	12,04 ^{**}	0,12 ^{ns}	2,44 ^{ns}	2272,90 ^{**}	4674,72 ^{**}	1213,64 [*]	3366,92 ^{**}	
Concentrações IBA	3	12,85 [*]	2,34 ^{ns}	0,40 ^{ns}	5,93 ^{ns}	202,05 ^{ns}	287,93 ^{ns}	143,46 ^{ns}	59,63 ^{ns}	
Época x concentração	3	42,27 ^{ns}	1,36 ^{ns}	0,39 ^{ns}	18,18 ^{ns}	36,58 ^{ns}	23,22 ^{ns}	33,17 ^{ns}	25,31 ^{ns}	
Tratamento	7	94,34 ^{ns}	3,30 [*]	0,36 ^{ns}	10,68 ^{ns}	426,97 ^{ns}	801,16 ^{**}	249,07 ^{ns}	517,39 ^{ns}	
Erro	24	325,42	1,23	0,15	16,49	261,92	162,02	262,94	284,70	
Total	31									
Coefficiente de variação (%)		34,24	22,87	40,62	142,57	78,51	53,37	22,53	22,96	
Teste de Bartlett (X²)		7,03	6,33	12,54	18,08	11,22	17,19	16,14		

ns = não significativo a 5%; * = significativo a 5%; ** = significativo a 1%



Figura 14. Aspecto de estacas enraizadas e brotadas de *D. brasiliensis*, avaliadas aos 120 dias.

No experimento realizado no inverno de 2011 não houve diferença significativa entre os tipos de estaca para a maioria das variáveis. As estacas herbáceas apresentaram melhor enraizamento (46,75%) e menor número de estacas vivas (3,25%) que as semilenhosas (Tabela 7).

Em espécies lenhosas, a aptidão para o enraizamento de estacas está associada ao grau de maturação, sendo que na fase juvenil as plantas apresentam maior potencial de enraizamento que na fase adulta (HARTMANN et al., 2002). Além disso, 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).

Considerando as concentrações de IBA, a única variável que apresentou diferença foi o comprimento médio das três maiores raízes por estaca, sendo que o maior comprimento 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 0 mg L⁻¹ de IBA (Tabela 8).

Tabela 7. Comparação de médias das variáveis: estacas enraizadas (EE), número de raízes por estaca (NR), comprimento médio das raízes (CMR), estacas com calos (EC), vivas (EV), com brotação (EB), que mantiveram folhas (EMF) e estacas mortas (EM), de *Drimys brasiliensis*, entre estacas herbáceas e semilenhosas no inverno de 2011.

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

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

Tabela 8. Comparação de médias das variáveis estacas enraizadas (EE), número de raízes por estaca (NR), comprimento médio das raízes (CMR), estacas com calos (EC), vivas (EV), com brotação (EB), que mantiveram folhas (EMF) e estacas mortas (EM), de *Drimys brasiliensis*, entre os tratamentos com IBA no inverno de 2011.

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

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

Em relação à comparação dos resultados entre estacas herbáceas coletadas no inverno e no verão, nota-se que o número de raízes por estaca, estacas mortas, estacas com calos, estacas com brotação e estacas que mantiveram as folhas iniciais apresentaram diferença significativa entre as duas estações (Tabela 9).

A estação do ano em que as brotações são coletadas é um fator decisivo para o sucesso do enraizamento. Para algumas espécies, normalmente consideradas de fácil enraizamento, a época da coleta não influencia a formação de raízes. Entretanto, outras espécies somente apresentam porcentagens satisfatórias de enraizamento quando a coleta das brotações ocorre em períodos específicos (HARTMANN et al., 2002).

A influência da estação do ano sobre a indução radicial provavelmente é devido à diferença nas estacas quanto às reservas de nutrientes nos tecidos cambiais e da atividade cambial, como também na distribuição de auxinas endógenas nas estacas (PURUSHOTHAM et al., 1984). Assim, o efeito das auxinas exógenas pode variar nas diferentes épocas do ano, agindo ora como estimulante, ora como inibidor (ZUFFELLATO-RIBAS; RODRIGUES, 2001).

Os resultados demonstraram que estacas herbáceas de *D. brasiliensis* são as mais propícias ao enraizamento, coletadas tanto em épocas frias como em épocas quentes. Os dados de inverno e de verão também demonstram que *D. brasiliensis* possivelmente possui níveis de auxina endógena elevados, pois a aplicação de auxina exógena (IBA) não influenciou no enraizamento das estacas.

Tabela 9. Comparação de médias das variáveis estacas herbáceas enraizadas (EE), número de raízes por estaca (NR), comprimento médio das raízes (CMR), estacas com calos (EC), vivas (EV), com brotação (EB), que mantiveram folhas (EMF) e estacas mortas (EM), de *Drimys brasiliensis*, no inverno de 2011 e verão de 2012.

Época	EE (%)	NR	CMR (cm)	EV (%)	EM (%)	EC (%)	EB (%)	EMF (%)
Inverno	46,75 a	4,25 b	0,89 a	3,12 a	12,19 b	35,94 a	78,12 a	83,75 a
Verão	56,62 a	5,47 a	1,01 a	2,57 a	29,05 a	11,76 b	65,81 b	63,23 b
CV %	34,24	22,87	40,62	143,00	78,51	53,37	22,53	22,96

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

Considerações finais

Os resultados de crescimento demonstram que *D. brasiliensis* tem potencial para o cultivo, desde que atendidas as condições ambientais necessárias para o estabelecimento da espécie, em particular a necessidade de sombreamento inicial das mudas.

A propagação vegetativa da espécie por estacas caulinares mostra-se viável, podendo subsidiar a clonagem de indivíduos superiores para características selecionadas (incremento médio anual, teores de princípios ativos, capacidade de rebrota, etc.).

A identificação de indivíduos com características desejáveis é necessária e para tal deverão ser conduzidos estudos complementares de acordo com os diferentes usos pretendidos para a espécie.

Em função da variabilidade genética dos materiais trabalhados até o momento, há necessidade de um acompanhamento por períodos longos de tempo para determinar o ciclo de vida e os efeitos do manejo sobre variáveis morfoestruturais da espécie. Neste sentido, estudos de poda já estão em andamento para avaliar a capacidade de rebrota, com o objetivo de desenvolver sistemas de manejo que aumentem a produção e facilitem a coleta de folhas em substituição ao uso exclusivo da casca.

Referências

ABREU, D. C. A.; KUNIYOSHI, Y. S.; SOUZA MEDEIROS, A. C.; NOGUEIRA, A. C. Caracterização morfológica de frutos e sementes de cataia (*Drimys brasiliensis* Miers – Winteraceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 2, p. 67-74, 2005.

ANESE, S.; GRISI, P. U.; PEREIRA, V. C.; JATOBÁ, L. J.; BERLINK, R. S. G.; GUALTIERI, S. C. J. Influência alelopática de frações do extrato de raízes de *Drimys brasiliensis* Miers sobre a germinação de *Panicum maximum* Jacq. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 28, 2012, Campo Grande. [Anais...] Campo Grande: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2012. Disponível em: <www.congressosbcpd.com.br/sistema-inscricoes/documentos_cientificos/pdf/24_XXVIIIICBCPD.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2013.

BARROSO, G. M. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, São Paulo: EdUSP, 1979. 255p. v.1.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 593 p. v. 3.

CECHINEL FILHO, V.; SCHLEMPER, V.; SANTOS, A. R. S.; PINHEIRO, T. R.; YUNES, R. A.; MENDES, G. L.; CALIXTO, J. B.; DELLE MONACHE, F. Isolation and identification of active compounds from *Drimys winteri* barks. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 62, n. 3, p. 223-227, 1998.

EHRENDORFER, F.; SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I.; GOTTSBERGER, G. Variation on the population, racial, and plant species level in the primitive relic Angiosperm genus *Drimys* (Winteraceae) in South America. **Plant Systematics and Evolution**, New York, v.132, n. 1-2, p. 53-83, 1979.

GOTTSBERGER, G.; SILBERBAUER-GOTTBERGER, I.; EHRENDORFER, F. Reproductive biology in the primitive relic Angiosperm *Drimys brasiliensis* (Winteraceae). **Plant Systematics and Evolution**, New York, v. 135, n. 1-2, p. 11-39, 1980.

HARTMANN, H. T., KESTER, D. E.; DAVIES, J. **Plant propagation: principles e practices**. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880 p.

LONGHI, R. A. **Livro das árvores e arvoretas do sul**. Porto Alegre: L&PM, 1995. 176 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 368 p.

MALHEIROS, A.; CECHINEL-FILHO, V.; SCHMITT, C. B.; YUNES, R. A.; ESCALANTE, A.; SVETAZ, L.; ZACCHINO, S.; DELLE-MONACHE, F. Anfungal activity of drimane sesquiterpenes from *Drimys brasiliensis* using bioassay-guided. **Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Sciences**, Edmonton, v. 8, n. 2, p. 335-339, 2005.

MARCHIORI, J. N. C. **Dendrologia das angiospermas: das magnoliáceas às flacurtiáceas**. Santa Maria, RS: UFSM, 1997. 271 p.

MARIOT, A.; BITTENCOURT, R.; MANTOVANI, A.; REIS, M. S. *Drimys brasiliensis*. Casca-de-anta. In: CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. (Ed.). **Espécies nativas da Flora Brasileira de valor econômico atual e potencial: plantas para o futuro: Região Sul**. p.601-607, 2011.

OLIVEIRA, M. F.; MATTOS, P. P. de. Crescimento de *Drimys brasiliensis* na Floresta Ombrófila Mista, Colombo, PR. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 61, p.79-83, jan./abr., 2010.

PURUSHOTHAM, K.; SULLADMATH, U. V.; RAMAIAH, P. K. Seasonal changes in biochemical constituents and their relation to rooting of Coffe (*Coffe canephora* Pierre) sucker cuttings. **Journal of Coffe Reserch**, Mysore, v. 14, n. 3, p. 117-130, 1984.

RADOMSKI, M. I.; MARQUES, M. O. M. Composição do óleo essencial da cataia (*Drimys brasiliensis*). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ÓLEOS ESSENCIAIS, 3., 2005. Campinas. **Resumos**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2005. p. 65. (IAC. Documentos, 77).

RIBEIRO, V. L. S.; ROLIM, V.; BORDIGNON, S.; HENRIQUES, A. T.; DORNELES, G. G.; LIMBERGER, R. P.; VON POSER, G. Chemical composition and larvicidal properties of the essential oils from *Drimys brasiliensis* Miers (Winteraceae) on the cattle tick *Rhipicephalus* (Boophilus) microplus and the brown dog tick *Rhipicephalus sanguineus*. **Parasitology Research**, Berlin, v.102, p. 531-5, 2008.

SCHULTZ, R. A. **Os nomes científicos e populares das plantas do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: PUC, 1975.164 p.

SILVEIRA, A. C. O.; CLAUDINO, V. D.; YUNES, R. A.; CECHINEL-FILHO, V.; MALHEIROS, A.; CORDOVA, C. M. M.; BELLA CRUZ, A. Antibacterial Activity and Toxicity of *Drimys brasiliensis*. **Latin American Journal of Pharmacy**, Buenos Aires, v. 31, n. 7, p. 935-940, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 719 p.

TRINTA, E. F.; SANTOS, E. **Winteráceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1997. 19 p. (Flora Ilustrada Catarinense).

VON POSER, G. L.; MENTZ, L. A. Diversidade biológica e sistemas de classificação. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. (Org.). **Farmacognosia**: da planta ao medicamento. Porto Alegre: Ed. da UFRGS; Florianópolis: Ed. da UFSC, 2009. p. 75-89.

ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; RODRIGUES, J. D. **Estaquia**: uma abordagem dos principais aspectos fisiológicos. Curitiba: [K. C. Zuffellato-Ribas], 2001. 39 p.

Embrapa

Florestas

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

CGPE 11135