

Germinação e sobrevivência de *Vriesea incurvata* Gaudich. sob dossel florestal em diferentes substratos

DANIEL MURARO^{1*}; RAQUEL REJANE BONATTO NEGRELLE²; ADILSON ANACLETO³

Associação Franciscana de Ensino, campus Centro, Av. 24 de Maio, CEP 83280-000, Curitiba/PR. E-mail: danielmuraro@yahoo.com.br. *Autor para correspondência

²Departamento de Botânica, Universidade Federal do Paraná – UFPR, Caixa Postal 19031, CEP 81531-990, Curitiba/PR

³FAFIPAR, Rua Comendador Correia Júnior 117, CEP 83203-560, Paranaguá/PR

RESUMO

Com o objetivo de produção de mudas de *Vriesea incurvata* Gaudich, o experimento foi realizado no Parque Florestal Rio da Onça (Matinhos/PR), em ambiente natural sob dossel florestal em substratos de fácil acessibilidade e baixo custo, buscando reproduzir a situação ambiental e infraestrutura disponível para as comunidades litorâneas envolvidas com o extrativismo desta espécie. Foram testados os seguintes materiais: fibra de xaxim (testemunha), casca de *Pinus*, casca de *Pinus* humificada, fibra de coco e serrapilheira. O experimento foi delineado em blocos ao acaso com quatro blocos e cinco tratamentos contendo 25 sementes por unidade experimental. Utilizaram-se sementes oriundas de plantas existentes no Parque, semeadas em vasos plásticos presos aos troncos das árvores. Com leituras semanais, durante 58 dias a partir da semeadura, avaliou-se a germinação e sobrevivência das plântulas. O substrato com desempenho superior foi o de casca de *Pinus*, em função dos valores de germinação (32,75%) e sobrevivência (100%), significativamente iguais aos obtidos com xaxim (40,50% e 100%, respectivamente).

Palavras-chave: produção vegetal, Bromeliaceae, casca de *Pinus*, extrativismo, plantas ornamentais.

ABSTRACT

Germination and survival of *Vriesea incurvata* Gaudich. under forest canopy on different substrates

With the goal of producing seedlings of *Vriesea incurvata* Gaudich, the experiment was conducted in a natural environment under forest canopy on substrates of low cost and easy accessibility for rural producers, seeking to reproduce the situation and infrastructure available to coastal communities involved in the extraction of this species. We tested the following materials: xaxim fiber (control group), pine bark, pine bark recalcitrant, coconut fiber and forest litter. The experiment was randomly delineated in four blocks with five treatments each, containing 25 seeds per experimental unity. We used seeds produced by plants in the Park. The experiment was carried out in a natural environment under forest canopy, in plastic vases attached to the tree trunks. Germination and survival of plants were weekly evaluated during 58 days after sowing. The alternative substitute substrate with best performance was the pine bark, due to the germinability (32.75%) and survival (100%) rates significantly similar to those obtained with xaxim fiber (40.50% and 100%, respectively).

Keywords: vegetable production, Bromeliaceae, extraction, ornamental plants, *Pinus* bark.

INTRODUÇÃO

A exploração comercial de bromélias no Brasil teve início na década de setenta sendo que nos últimos anos, as bromélias tornaram-se amplamente empregadas como plantas ornamentais, alcançaram popularidade entre paisagistas e jardineiros devido à beleza de suas formas, cores e durabilidade das inflorescências, (JASMIN, 2006; ANACLETO & NEGRELLE, 2009). Desde então, poucas pesquisas tem sido realizadas para estabelecer sistemas de cultivo acessível ao pequeno produtor, sendo o mercado fortemente dependentes do extrativismo (ANACLETO et al., 2008).

No Paraná a extração de bromélias é frequentemente realizada por agricultores de baixa renda da zona litorânea que tem neste produto uma alternativa de renda (SANTOS, 2005), fato que contribui significativamente para a extinção das bromélias, sendo a espécie *V. incurvata* uma das mais extraídas (NEGRELLE & ANACLETO, 2012). Neste contexto, entre as espécies vegetais oficialmente listadas como extintas ou ameaçadas de extinção, grande parte são bromélias (MMA, 2008).

Um efeito paralelo da exploração extrativista de bromélias é o impacto severo sobre a floresta, assim como o extrativismo é uma das principais causas de perda de biodiversidade e extinção de espécies (SILVA & HOLANDA, 2010).

Dado o nível de supressão da floresta Atlântica ocorrida tanto no Paraná quanto no Brasil, e em conjunto com a contínua pressão extrativista, torna-se necessário maiores estudos dos remanescentes florestais com a finalidade de obter mais informações para a gestão sustentável destas áreas (KIPPER et al., 2010).

Estes estudos devem considerar o desenvolvimento de técnicas alternativas que permitam o uso das potencialidades das propriedades, evitando a importação de recursos externos, além de contribuir para a sustentabilidade produtiva em longo prazo (NACKE et al., 2009).

Uma alternativa para uso destas áreas e diminuição da pressão extrativista é a implantação de sistemas agro-florestais (SAF) para cultivo destas espécies (MARTIN, 1995). Desde que adaptados à realidade local com conhecimento ecológico e de cultivo das espécies envolvidas, os SAFs podem se tornar uma alternativa para incremento de renda e qualidade de vida para os extrativistas (NEGRELLE & ANACLETO, 2012).

Considerando a implantação de sistema de produção, especificamente para bromélias, um importante fator para o sucesso é a escolha de um substrato que promova condições semelhantes às encontradas no ambiente natural de ocorrência das bromélias, acessível ao produtor, localmente abundante, ecologicamente correto e de baixo custo (ANDRIOLO et al., 1999).

Por atender a maioria destes requisitos, o substrato à base de fibra de xaxim foi durante anos o mais utilizado e recomendado por colecionadores e cultivadores, porém devido a proibição legal, outros materiais alternativos como a fibra de xaxim e a casca de *Pinus* têm sido testados com sucesso como substrato de plantas ornamentais (PAULA & SILVA, 2004; KANASHIRO, 1999).

Sob esta perspectiva, o trabalho objetivou avaliar diferentes substratos de baixo custo e fácil acessibilidade ao produtor rural para germinação de *V. Incurvata*, a fim de fornecer informações para a produção de mudas em condições naturais e com baixo custo.

MATERIAL E MÉTODOS

O teste de germinação de *V. incurvata* foi realizado em condições naturais, sob dossel de floresta ombrófila densa aluvial, em área de 0,5 ha, subdividida em 50 parcelas menores (10 m x 10 m), localizadas na margem direita do trecho mais distante da trilha de visitação do Parque Estadual do Rio da Onça, (Matinhos/PR; 25° 50` S e 48° 30` W), em local denominado de “Trilha do Barro”, a aproximadamente 1144 m da sede.

Durante o período, a temperatura máxima atingiu 35 °C, e a mínima 15 °C, com a média do período mantendo-se acima dos 20 °C. Na maioria dos dias houve precipitação pluviométrica, sendo que o volume registrado para o período de monitoramento foi de 316,50 mm (dados da Estação Meteorológica do Parque Rio da Onça, Matinhos/PR).

As sementes utilizadas neste experimento foram coletadas de 20 indivíduos de *V. incurvata*, selecionados aleatoriamente na área de estudo, dentre aqueles que se apresentavam em início de abertura da cápsula, com a finalidade de evitar possíveis sementes imaturas. Imediatamente após a coleta e mistura das sementes, procedeu-se a semeadura. Utilizou-se cinco substratos: fibra de xaxim (testemunha), fibra de coco, serrapilheira, casca de *Pinus* fragmentada e casca de *Pinus* humificada.

A fibra de xaxim utilizada nesta pesquisa foi adquirida em uma loja de artigos agropecuários, a qual apresenta pH que pode variar de 3,2 quando novo até 4,85 após três anos de uso, densidade em torno de 63,79 g L⁻¹ e condutividade elétrica em torno de 0,10 mS cm⁻¹. Normalmente, apresenta concentrações de N = 0,81%; P = 0,11%; K = 1,17%; Ca = 0,85%; Mg = 0,20%; S = 0,16%; 10 ppm de B; 46 ppm de Cu; 4750 ppm de Fe; 137 ppm de Mn; 40 ppm de Zn e 0,01 ppm de Mo (ANACLETO et al., 2008).

A casca de *Pinus* fragmentada apresenta pH entre 3,5 a 5, densidade 118 g L⁻¹ e condutividade elétrica de 0,09 mS cm⁻¹. Este é composto de fragmentos de vários tamanhos, sendo que quanto menor suas partículas, maior a capacidade de retenção de água e menor a aeração. Sua composição química (*Pinus elliottii* Engelm.) apresenta concentrações de: N = 0,28%; P = 0,02%; K = 0,10%; Ca = 0,51%; Mg = 0,14%; 9 ppm de B; 77 ppm de Cu; 790 ppm de Fe; 119 ppm de Mn e 114 ppm de Zn (KANASHIRO, 1999). Para o experimento selecionou-se pedaços menores que 3 cm, através de peneiramento (malha 3 cm²).

A casca de *Pinus* humificada foi originada da compostagem aeróbica das cascas de *Pinus* trituradas durante um período de seis meses e apresentaram características semelhantes às da casca de *Pinus* fragmentadas, amplamente utilizados como substrato para floreiras, canteiros e cobertura de gramados.

A fibra de coco foi proveniente da moagem das cascas do fruto de *Cocos nucifera* L., apresenta pH próximo a 5,2, densidade de 150 g/l e condutividade elétrica em torno de 0,06 mS/cm. Sua composição química apresenta concentrações de: N = 6,52%; P = 1,42%; K = 11,5%; Ca = 6,80%; Na = 12,5%; Cu = 6,6%; Fe = 19,73%; Mn = 23,3% e Zn = 31,8%, possuem propriedades similares às turfas, porém são menores e possuem aeração também ligeiramente menor (KANASHIRO, 1999).

A serrapilheira foi coletada nas margens da trilha de acesso à área de estudo, sendo removidos os pedaços de galhos e folhas maiores através de peneiramento (malha 3 cm²). Composto principalmente de folhas, partes reprodutivas e galhos onde a fração “folhas” foi a mais representativa em torno de 68,08%. Apresentou densidade de 195 g L⁻¹, pH entre 6,26 até 6,78 e a seguinte composição química: 0,5 a 3,0 para N; 0,02 a 0,41 para P; 0,16 a 1,0 para K; 0,22 a 3,1 para Ca e 0,20 a 0,54 para Mg (valores em g 100 g⁻¹ M.S.) (BRITTEZ et al., 1997).

O experimento foi delineado em blocos ao acaso com quatro blocos e cinco tratamentos contendo 25 sementes por unidade experimental, conforme recomendado por Mercier & Guerreiro Filho (1990), realizado em ambiente natural sob dossel florestal, alocados em vasos plásticos (12 cm de diâmetro, 10 cm de altura e 9 cm de diâmetro de base). Os vasos foram cobertos na parte superior por tela de arame de malha fina (n.º 1,5), de modo a evitar possíveis danos ou predação por pássaros e animais.

Para simular situação de ocorrência natural da espécie, citada como esciófita, ou de luz difusa, os vasos foram fixados, individualmente, na parte mediana inferior de troncos de indivíduos arbóreos presentes no local.

A distribuição dos vasos foi estabelecida com base na densidade natural de *V. incurvata* previamente determinada em cada uma das parcelas de 10 m x 10 m as quais foram divididas em blocos de acordo com a concentração de plantas, sendo: bloco I = parcela sem ocorrência de plantas; bloco II = parcela com uma a quatro plantas; bloco III = parcela com cinco a sete plantas

e bloco IV = parcela com oito a 11 plantas. O período total de monitoramento foi de 58 dias, sendo registrado semanalmente o número de sementes germinadas (presença de primórdios foliares visíveis) e a sobrevivência das plântulas.

Após o período de monitoramento, conforme descrito em Santana & Ranal (2000), determinou-se o percentual médio de germinação com respectivas medidas de dispersão (mediana= Md, moda= Mo, variância= s^2 , desvio padrão= s, amplitude= R, coeficiente de variação= CV e erro padrão= sx), assim como: o tempo médio (t) e velocidade média de germinação (V) com respectivas variâncias (s^2_t ; s^2_v). O percentual de sobrevivência de plântulas foi determinado considerando-se o total de sementes germinadas no pico de germinação e o número final de plântulas vivas no 58º. dia de monitoramento. A homogeneidade das variâncias foi verificada pelo teste de Bartlett e a comparação das médias de germinação foi realizada pelo teste de Tukey, ambos ao nível de 5% de probabilidade (SOKAL & ROHLF, 1995) (Tabela 1).

TABELA 1. Análise de variância da germinação de sementes de *Vriesea incurvata* Gaudich. (Bromeliaceae) em cinco tipos de substratos.

Fonte de var.	Graus de liberdade	Quadrado médio
Substratos	4	34,250*
Blocos	3	08,144**
Erro	12	07,110
Teste de Bartlett (x^2)	2,49	
Coeficiente de variação (%)	38,39	

* significativo ao nível de 5% de probabilidade;

** não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O início da germinação de *V. incurvata* ocorreu no 36º dia de monitoramento e o pico de germinação foi registrado no 50º dia para a quase totalidade das repetições nos diferentes tratamentos, não apresentando diferenças entre o tempo médio de germinação e a velocidade de germinação (Tabela 2). Resultados semelhantes para tempo de início da germinação foram obtidos em condições de temperatura e umidade controladas para outras espécies do gênero *Vriesea* (MERCIER & GUERREIRO FILHO, 1990).

TABELA 2. Tempo médio (t) e velocidade média de germinação (v), com respectivas variâncias (s^2_t ; s^2_v), para sementes de *Vriesea incurvata* Gaudich. (Bromeliaceae) submetidas a diferentes substratos.

Tratamento	Tempo Médio de germinação (dias)		Velocidade de germinação (dias)	
	t (d)	s^2_t (d ²)	V (d ⁻¹)	S^2_v (d ⁻²)
Serrapilheira	43,30a	4,38	0,000460 a	1,97 ⁻¹³
Xaxim	43,12a	3,95	0,000463 a	1,82 ⁻¹³
Fibra coco	43,21a	4,32	0,000463 a	1,98 ⁻¹³
Casca <i>Pinus</i>	43,21a	6,78	0,000462 a	3,11 ⁻¹³
<i>Pinus</i> humificado	42,93a	3,36	0,000465 a	1,58 ⁻¹³

*Os valores Seguidos de mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Teste Tukey, $p < 0,05$).

Ao final do experimento a porcentagem de germinação média obtida com fibra de xaxim ($40,50\% \pm 8,83\%$), casca de *Pinus* fragmentada ($32,75\% \pm 10,41\%$), serrapilheira ($30\% \pm 12,22\%$) e a casca de *Pinus* humificada ($27,25\% \pm 10,31\%$) não apresentaram diferenças ($P>0,05$), sendo que o menor valor foi obtido com fibra de coco ($8,75\% \pm 27,20\%$) o qual diferiu do substrato a base de fibra de xaxim e casca de *Pinus* fragmentada não diferindo dos demais (Tabela 3), a sobrevivência de plântulas foi de 100% para todos os tratamentos, no período monitorado, que encerrou-se no 58º dia após a implantação.

TABELA 3. Síntese de resultados de germinação de sementes de *Vriesea incurvata* Gaudich. (Bromeliaceae) em cinco diferentes substratos. Matinhos/PR. n=25.

Tratamento	Germinação (%)	
	X	CV
Serrapilheira	30,00 ab	12,22
Xaxim	40,50 a	8,83
Fibra coco	8,75 b	27,20
Casca <i>Pinus</i>	32,75 a	10,41
<i>Pinus</i> humificado	27,25 ab	10,31

Valores seguidos de mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Teste Tukey, $p<0,05$); X = média. CV = coeficiente de variação. t = tempo em dias. $S^2 t(d^2)$ variância.

Os baixos índices de germinação de *V. incurvata* confirmam o padrão reportado para outras espécies do gênero *Vriesea*, em condições naturais (DROSTE et al., 2005). Porém em condições de temperatura e umidade controladas, estes índices podem ser elevados (MERCIER & GUERREIRO FILHO, 1990). A discrepância entre os valores obtidos *in situ* e em laboratório mostram que certos fatores ambientais podem determinar condições sub-ótimas de germinação nas áreas de ocorrência natural destas espécies (WRINKLER et al., 2005).

Para Bromeliaceae, a germinação é ainda um dos aspectos menos estudados (WRINKLER et al., 2005; BARBOSA, 2005) e a confirmação de quais fatores são preponderantemente determinantes da baixa germinação *in situ* ainda permanecem em aberto para a grande maioria das bromélias, incluindo *V. incurvata*.

De acordo com os resultados, a espécie estudada parece não ser afetada pela alta concentração de tanino geralmente encontrada na casca não humificada de coníferas (BOOMAN, 2000). Apesar de não existir diferenças estatísticas entre a germinação obtida com os substratos a base de fibra de xaxim, casca de *Pinus* fragmentada e humificada e serrapilheira nota-se que as médias de germinação em substratos com pH mais elevados e densidades maiores como a serrapilheira e a casca de *Pinus* humificada foram menores que as médias de germinação em substratos com pH baixo e baixa densidade como xaxim e casca de *Pinus* fragmentada.

Estes dados podem estar apontando uma provável preferência da espécie por substratos com estas características para germinação, bem como a baixa concentração de nutrientes nos substratos parece não influenciar a germinação visto que para a fibra de coco que possui a maior concentração de nutrientes a média de germinação foi a menor obtida entre todos os demais substratos.

O baixo índice de germinação obtido para o substrato a base de fibra de coco pode ser devido à baixa aeração e elevado pH. O tamanho reduzido das partículas deste substrato acabou por ocasionar baixa aeração e o soterramento de sementes durante as chuvas, podendo ser este mais um fator limitante à germinação. Stringheta et al. (2005) demonstraram um efeito

significativo entre a forma de fixação da semente e o substrato, bem como a aeração ser o fator determinante para germinação.

Quanto ao tempo médio de germinação o substrato a base de casca de *Pinus* humificada apresentou menor tempo ($42,93 \pm 3,36$ dias), sendo o maior valor apresentado pelo substrato serrapilheira ($43,30 \pm 4,38$ dias), porém não houve diferenças estatísticas quanto ao tempo de germinação (Tabela 2).

Registra-se um aumento significativo de espécies do gênero *Vriesea* de acordo com o avanço da regeneração florestal, indicando a preferência destas por condições de maior sombreamento e umidade, fatores que propiciam sua reprodução, estabelecimento e crescimento (BONNET & QUEIROZ, 2006).

Desta forma, o equilíbrio entre a capacidade de retenção de água e a drenagem do substrato a base de casca de *Pinus* fragmentada, podem ter favorecido a obtenção de valores de germinação próximos aos obtidos com xaxim, e ao contrário do ocorrido com a fibra de coco a fixação das sementes nos fragmentos das cascas deste tipo de substrato impede o soterramento durante períodos de chuvas, favorecendo a aeração fator decisivo para germinação (STRINGHETA et al., 2005).

O potencial de hidratação e drenagem da casca de *Pinus* determinaram ótimos resultados de enraizamento e crescimento de plantas, tornando-a um material confiável para a composição de substratos (HARTMANN & KESTER, 2002). A casca de *Pinus* também pode ser um potencial substituto da fibra de xaxim em misturas para substrato com bons resultados para cultivo de bromélias (KANASHIRO, 1999).

A utilização de substratos à base de cascas de árvores pode também ajudar a solucionar a problemática da geração de resíduos das indústrias madeireiras e de celulose pois é frequente o acúmulo deste tipo de resíduo nas serrarias (IWAKIRI et al., 2000). Desta forma, apresenta-se como substrato altamente atrativo, dada a sua alta disponibilidade, fácil acesso, baixo custo e boa resposta à germinação, justificando o seu uso como alternativa ao cultivo de bromélias.

A serrapilheira, desde que observadas as restrições ambientais e dinâmicas de reposição natural, também se mostra como boa alternativa para substituição da fibra de xaxim. Outro fator positivo do uso da serrapilheira é a reciclabilidade deste material que, após a repicagem, pode ser reutilizado ou devolvido ao ambiente natural sem danos ambientais adicionais (ANACLETO, 2008).

A produção de bromélias em condições naturais sob dossel florestal pode ser uma alternativa para famílias de produtores rurais que tem no extrativismo uma forma de renda alternativa, assim como verificado em outros locais do país com distintas espécies vegetais (RIBAS et al., 2007; NUNES et al., 2012).

Esta produção baseada em estudos que permitam o um manejo com baixo custo e mínima importação de recursos de fora da propriedade além de proporcionar renda aos produtores valoriza os remanescentes florestais existentes nas pequenas propriedades, dado que estes serviriam de viveiros naturais de produção, contribuindo para sua recuperação e interação ecologicamente mais equilibradas (BRAND et al., 2011).

CONCLUSÕES

O substrato a base de casca de *Pinus* pode ser considerado adequado para produção de mudas de *V. incurvata*.

Os resultados reforçam a possibilidade de produção de mudas de *V. incurvata* em condições naturais e com baixa tecnologia, podendo os extratores de bromélias iniciar o cultivo com pouco investimento diminuindo assim a pressão extrativista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANACLETO, A.; NEGRELLE, R.R.B. Extrativismo de rametes e propagação vegetativa de *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb. Bromeliaceae. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n.1, p.85-88, 2009.
- ANACLETO, A.; NEGRELLE, R.R.B.; KOEHLER, H.S. Germinação de *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb. (Bromeliaceae) em diferentes substratos alternativos ao pó de xaxim. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.30, n.1, p.73-79, 2008.
- ANDRIOLO, J.L.; DUARTE, T.S.; LUDKE, L.; SKREBSKY, E.C. caracterização e avaliação de substratos para o cultivo do tomateiro fora do solo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, n.3, p.215-219, 1999.
- BARBOSA, J.G. Germinação de sementes e sobrevivência das plântulas de *Tillandsia geminiflora* Brongn, em diferentes substratos. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.27, n.1, p.165-170, 2005.
- BONNET, A.; QUEIROZ, M.H. Estratificação vertical de bromélias epifíticas em diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina, Brasil. **Revista brasileira de Botânica**, São Paulo, v.29, n.2, p.104-118, 2006.
- BRAND, F.C.G.; MENEGHEL, A.P.; NAVA, I.A.; GONÇALVES JR, A.C. Ecosistemas: seus impacto e alterações nos ambientes. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v.10, n.3, p.5-14, 2011.
- BRITEZ, R.M.; SANTOS FILHO, A.; REISSMANN, C.B.; SILVA, S.M.; ATHAYDE, S.F.; LIMA, R.X.; QUADROS, R.M.B. Nutrientes no solo de duas florestas da planície litorânea da Ilha do Mel, Paranaguá. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, v.21, n.1, p.625-634, 1997.
- BOOMAN, J. Evolution of Califórnia substrats used in ornamental horticulture. In: KAMPF, A.N.; FIRMINO, M.H. (Eds.). Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre: Gênese, 2000. p.23-42.
- DROST, A.; SILVA, A.M.; MATOS, A.V.J.; ALMEIDA, J.W. *In vitro* culture of *Vriesea gigantea* and *Vriesea philippocoburgii*: two vulnerable bromeliads natives to Southern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v.48, n.5, p.1-8, 2005.
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E. **Plant propagation: principles and practices**. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880p.
- IWAKIRI, S.; CUNHA, A.B.; ALBUQUERQUE, C.E.C.; GORNIK, E.; MENDES, L.M. Resíduos de serrarias na produção de painéis de madeira aglomerada de eucalipto. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.1, n.1-2, p.23-28, 2000.
- JASMIM, J.M.; TOLEDO, R.R.V.; CARNEIRO, L.A. ; MANSUR, E. Fibra de coco e adubação foliar no crescimento e na nutrição de *Crypthathus sinuosus*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n.3, p.309-314, 2006.

KANASHIRO, S. **Efeitos de diferentes substratos na produção da espécie *Aechmea fasciata* (Lindley) Baker em vasos**. 1999. 79p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1999.

KIPPER, J.; CHAMBÓ, E.D.; STEFANELLO, S.; GARCIA, R.C. Levantamento florístico de um componente arbóreo de mata ciliar do Rio Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Candido Rondon, v.9, n.1, p.82-92, 2010.

MARTIN, G.J. **Ethnobotany: a methods manual**. London: Chapman & Hall, 1995. 268p.

MERCIER, H.; GUERREIRO FILHO, O. Propagação sexuada de algumas espécies de bromélias nativas da Mata Atlântica. **Hoenea**, São Paulo, v.17, n.2, p.19-26, 1990.

MMA. **Lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção**. 2008. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/documentos/listas-de-especies-da-fauna-e-flora-ameacadas-de-extincao> Acesso em: 10 mai. 2014.

NACKE, H.; GONÇALVES JR., A.C.; NASU, É.G.C.; REOLON, C.A. GUENTHER, M. Interações entre agroecossistemas e desenvolvimento sustentável. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v.8, n.1-2, p.72-84, 2009.

NEGRELLE, R.R.B; ANCLETO, A. Extrativismo de bromélias no Estado do Paraná. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.6, p.981-986, 2012.

NUNES, J.D.; NERY, P.S.; FIGUEIREDO, L.S.; COSTA, C.A.; MARTINS, E.R. O extrativismo da fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) na região do Norte de Minas Gerais. **Revista brasileira de plantas medicinais**, Botucatu, n.14, v.2, p.370-375, 2012.

PAULA, C.C.; SILVA, H.M.P. **Cultivo Prático de Bromélias**. Viçosa: UFV, 2004. 116p.

RIBAS, R.P.; SEVERO, C.M.; MIGUEL, L.A. Agricultura familiar, extrativismo e sustentabilidade: o caso dos "samambaieiros" do litoral norte do Rio Grande do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, n.45, v.1, p.205-226, 2007.

SANTANA, D.G.; RANAL, M.A. Análise estatística na germinação. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Rio Claro, v.12, n.1, p.205-237, 2000.

SANTOS. A.J.; BITTENCOURT, A.M.; NOGUEIRA, A.S. Aspectos econômicos da cadeia produtiva das bromélias na região metropolitana de Curitiba e litoral paranaense. **Floresta**, Curitiba, v.35, n.3, p.17-32, 2005.

SILVA, C.E.; HOLANDA, F.S.R. Indicadores de sustentabilidade para avaliação de agroecossistemas extrativistas: o caso da Aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) no Baixo São Francisco, Brasil. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v.9, n.1, p.15-36, 2010.

SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J. **Statistical tables**. New York: W.H. Freeman and Co., 1995. 199p.

STRINGHETA, A.C.O.; SILVA, D.J.H.; CARDOSO, A.A.; FONTES, L.E.F.; BARBOSA, J.G. Germinação de sementes e sobrevivência das plântulas de *Tillandsia geminiflora* Brongn, em diferentes substratos. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.27, n.1, p.165-170, 2005.

WINKLER, M.; HÜLBER, K.; HIETZ, P. Effect of Canopy Position on Germination and Seedling Survival of Epiphytic Bromeliads in a Mexican Humid Montane Forest. **Annals of Botany**, London, v.95, n.6, p.1039-1047, 2005.