

Contribuição à ecologia da polinização de *Tabebuia pulcherrima* (Bignoniaceae) em área de restinga, no sul de Santa Catarina

Dalzemira Anselmo da Silva Souza¹
Maurício Lenzi
Afonso Inácio Orth^{2*}

¹Pós-graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica,
Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina
²Departamento de Fitotecnia, CCA/UFSC, Laboratório de Entomologia Agrícola.
Rodovia Admar Gonzaga, 1346 – Bairro do Itacorubi – Caixa Postal 476,
CEP: 88040-900 – Florianópolis – SC.

E-mail: aorth@mbox1.ufsc.br

*Autor para correspondência

Submetido em 05/11/2003

Aceito para publicação em 22/06/2004

Resumo

Estudos sobre a polinização na família Bignoniaceae têm demonstrado evidências de co-evolução com seus vetores de pólen. A biologia floral de *Tabebuia pulcherrima* (ipê-da-praia) foi investigada determinando o horário da abertura floral, quantificando a produção de néctar, o número de grãos de pólen e óvulos por flor, e os visitantes florais. As flores de *T. pulcherrima* apresentam morfologia típica para melitofilia, são tubulares, possuem indicadores de néctar, apresentam antese diurna e néctar durante todo o dia. Pela manhã o volume de néctar é menor, o que está associado a maior frequência de visitantes. A

razão pólen/óvulo indica que a espécie é xenogâmica facultativa. Foram coletados 88 insetos, dos quais 52% são abelhas e os demais são vespas, moscas, formigas e besouros. Pela frequência, abundância e comportamento por ocasião da visita às flores, *Bombus morio* e *Niltonia virgiliai* foram considerados os potenciais polinizadores e *Epicharis dejeanii*, o polinizador secundário. Por outro lado, *Xylocopa brasiliatorum* atuou somente como pilhadora de néctar. As flores de *T. pulcherrima* são uma importante fonte de recursos para a entomofauna da restinga, oferecendo néctar e pólen como recompensas florais.

Unitermos: Bignoniaceae, *Tabebuia*, recursos florais, polinização, abelhas.

Abstract

A contribution to the pollination ecology of *Tabebuia pulcherrima* (Bignoniaceae) in a sandbank area of the south of Santa Catarina State, Brazil. Studies on pollination mechanisms in Bignoniaceae have shown some evidence of co-evolution with its pollen vectors. Floral biology and flower visitors of *Tabebuia pulcherrima* were investigated in a sandbank area. Flower phenology, the nectar production, pollen/ovule ratio, and identification of the flower visitors, as well as their behavior, were studied. *T. pulcherrima* displays typical melitophilous flowers, due to its morphology, diurnal anthesis and day-long nectar secretion. In the morning, the nectar volume is smaller, which is associated with a higher frequency of visitors. The pollen/ovule ratio indicates facultative xenogamy. We collected 88 insects on the flowers, 52% of which were bees; the rest were wasps, flies, ants and beetles. The most abundant species were *Niltonia virgiliai* (42%), *Bombus morio* (20%) and *Xylocopa brasiliatorum* (18%). According to their frequency, abundance and visiting behavior, *Bombus morio* and *Niltonia virgiliai* were considered to be the potential pollinators of *T. pulcherrima* and *Epicharis dejeanii*, a secondary pollinator. The

carpenter bee *Xylocopa brasiliatorum* is a nectar robber of *T. pulcherrima*. The flowers of *T. pulcherrima* are an important food source for the entomofauna of the restinga, offering nectar and pollen as floral rewards.

Key words: Bignoniaceae, *Tabebuia*, floral resources, pollination, bees.

Introdução

Estudos sobre sistema reprodutivo e polinização na família Bignoniaceae têm revelado algumas evidências de co-evolução com seus vetores de pólen, como já foi observado em *Tabebuia chrysantha* (Borrero, 1972), *Campsis radicans* (Bertin, 1982), *Jacaranda caroba* (Vell.) D.C. (Vieira et al., 1992), *Pyrostegia venusta* Ker-Gawl (Gobatto-Rodrigues e Stort, 1992), *Tabebuia caraiba* (Gibbs e Bianchi, 1999), *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. e *T. ochracea*. (Cham.) Standl (Barros, 2001). Segundo Bawa e Krugman (1990), o conhecimento dos modos de reprodução, das fenologias do florescimento e da frutificação, da polinização, do fluxo gênico, são essenciais para o manejo e a conservação das espécies de plantas tropicais.

Nas formações arbustivas e arbóreas da restinga litorânea podem-se encontrar vários representantes da família Bignoniaceae, como as espécies *Tabebuia pulcherrima* Sandw. (ipê-da-praia), *Tabebuia umbellata* (ipê-amarelo), *Pyrostegia venusta* (Ker-Gawl) Miers (cipó-são-joão), entre outras (Falkenberg, 1999).

Considerando a inexistência de estudos acerca da reprodução de *T. pulcherrima* e sobre a sua participação na manutenção da fauna de restinga, este estudo teve por objetivo investigar alguns aspectos da ecologia da polinização de *T. pulcherrima* Sandwith, com ênfase na interação entre as flores e seus visitantes.

Material e Métodos

Área de estudo

A área está localizada na Praia da Ribanceira, no município de Imbituba, ao Sul do Estado de Santa Catarina, na latitude 28° 14' 24" S e longitude 48° 40' 13" W, distando 90 Km de Florianópolis (Capital do Estado de Santa Catarina). É considerada Área de Preservação Permanente (APP), incluindo as dunas móveis (Imbituba, 1997), estando também, incluída na Área de Proteção Ambiental (APA) da Baleia Franca.

A área de estudo é composta por formações pioneiras com influência marinha, denominada vegetação de restinga (Santa Catarina, 1986). Nas formações arbustivas destaca-se a palmeira *Butia capitata* (Mart.) Becc. (butiá), espécie característica da restinga arbustiva de Santa Catarina (Falkenberg, 1999). Já nas formações arbóreas, destaca-se na fitofisionomia a espécie *Clusia criuva* Cambess (mangue-de-formiga), árvore característica da restinga arbórea em Santa Catarina (Falkenberg, 1999). O solo é formado por depósitos eólicos, constituídos por areias quartzosas distróficas e álicas, com horizonte A moderadamente plano, e o clima é mesotérmico úmido (Santa Catarina, 1986).

Descrição da espécie

De acordo com Spangler e Olmstead (1999), a família Bignoniaceae possui 112 gêneros e 800 espécies, composta por lianas, árvores e algumas ervas. O gênero *Tabebuia* possui cerca de 100 espécies (Crönquist, 1981). A espécie *Tabebuia pulcherrima* Sandw., conhecida popularmente como ipê-da-praia, é nativa do Brasil e ocorre naturalmente em Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Sandwith e Hunt, 1974). Trata-se de uma árvore ou arvoretta, heliófita e seletiva xerófila, característica da vegetação de restinga arbustiva. Espécie bastante comum nos solos enxutos do litoral

catarinense, ocorrendo principalmente nos municípios de Florianópolis, Imbituba, Itapiranga, Palhoça e Sombrio (Reitz, 1961; Sandwith e Hunt, 1974).

As flores de *T. pulcherrima* são monóclinas, do tipo “goela”, típica da família Bignoniaceae, com quatro estames didínamos e um estaminódio, estigma bilobado, corola afunilada, amarela, listrada de vermelho ou castanho na face interna do lado anterior (“piso”) do tubo. Frutos tipo cápsula com cerca de 22cm de comprimento, apenas 7mm de largura; sementes 4,5mm de comprimento até 1,5cm de largura, com corpo castanho e asas hialinas brilhantes esbranquiçadas (Sandwith e Hunt, 1974).

Abertura floral

Foram marcados três botões em pré-antese em três indivíduos, com fios coloridos. Os botões foram observados ao longo de todo o dia para acompanhar a abertura floral.

Medições do néctar

O volume e a concentração do néctar potencial e instantaneamente disponível (nectar standing crop) (Dafni, 1992), foram determinados em cinco flores de cinco indivíduos, pela manhã e à tarde, usando-se micro-capilares de 5 μ l (32 mm). As flores utilizadas para determinar o volume potencial foram ensacadas com sacos de papel manteiga no dia que antecedeu a antese, no final da tarde. Para quantificar o volume do néctar instantâneo, que leva em consideração a interferência dos visitantes, as flores permaneceram abertas. A concentração do néctar foi medida com um refratômetro portátil (Bellingham & Stanley, modelo Eclipse). A fórmula utilizada para quantificar o volume foi a proposta por Dafni (1992): $VN = (CN \times VM) / CM$.

Onde: VN= volume de néctar; CN = comprimento da coluna de néctar no capilar (mm); VM= volume do capilar calibrado (ml); CM = comprimento do microcapilar (mm).

Os dados obtidos foram analisados através do teste t-Student, a 95% de confiabilidade (Sokal e Rohlf, 1995).

Estimativa do número de grãos de pólen

Para quantificar o número de grãos de pólen por antera, foram utilizadas flores que se encontravam em estágio de pré-antese, ou seja, prontas para abrir, porém com as pétalas ainda fechadas. Para determinar o número de grãos de pólen por antera foi utilizada uma metodologia adaptada de Petri et al. (1976): foi realizada a diluição de duas anteras por tubo eppendorf com 500 μ l de ácido láctico a 85%, de quatro flores, de cinco indivíduos, totalizando 20 flores. De cada tubo foi retirada uma amostra de 1,5 μ l, que constitui uma gota, colocada em lâmina reticulada e observada sob microscópio óptico (aumento de 100x), contando todos os grãos de pólen presentes na gota. A quantidade de grãos de pólen para cada antera foi estimada multiplicando-se a média de grãos de pólen (**X**), obtida nas 20 amostras, pelo volume total de ácido láctico no qual foi realizada a diluição (**500 μ l**) e dividindo-se este valor pelo volume de ácido láctico da amostra (**1,5 μ l**), vezes (**1**), dividido pelo n^o de anteras (**2**) utilizadas por tubo. O cálculo descrito pode ser resumido pela seguinte fórmula:

$$N = X \cdot \frac{500\mu l}{1,5\mu l} \cdot \frac{1}{2}$$

Para se estimar o número de grãos de pólen produzido por flor, foi efetuada a multiplicação da média de grãos de pólen por antera pelo número de anteras por flor.

Razão pólen/óvulo

Para se obter a razão pólen/óvulo, dividiu-se a média obtida do número de grãos de pólen presentes em uma flor pela média do número de óvulos em uma flor, conforme metodologia descrita por Cruden (1977). O número de óvulos foi determinado através do corte da parede do ovário, de três gineceus, seguindo a contagem dos mesmos sob estereomicroscópio (40 X de aumento).

Visitantes florais

O levantamento sistemático dos visitantes florais foi realizado durante quatro dias, totalizando 21 coletas. Foi utilizada uma metodologia similar à descrita por Sakagami et al. (1967) para estudos biocenóticos, que prevê deslocamentos contínuos em torno das plantas em flor dentro da área de estudo, escolhidas ao acaso, com a coleta de todos os visitantes florais destas. As coletas duraram 30 minutos, das 07:00hs até 19:00hs, com intervalos regulares de duas horas, com o auxílio de rede entomológica. Foram tomadas medidas de temperatura e força do vento durante as coletas, utilizando termohigrômetro e a escala da força do vento de Beaufort, respectivamente (Laroca, 1995).

O comportamento das abelhas coletadas foi descrito através de observações naturalísticas durante a visitação destas às flores do ipê-da-praia. Cálculos da abundância relativa e da frequência relativa das espécies levantadas foram realizados, seguindo-se metodologia proposta por Krebs (1989).

Todos os exemplares, após a devida identificação, foram depositados na Coleção Taxonômica do Laboratório de Entomologia, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, SC.

Resultados

As flores do ipê-da-praia apresentam antese diurna, observando-se flores em processo de abertura durante todo o dia, principalmente, pela manhã.

O néctar é produzido em um órgão em forma de disco, que circunda o ovário, na base do tubo da corola. Este recurso floral está disponível durante todo o dia e em quantidade moderada.

Não ocorreu diferença significativa ($t = -1,17$; $P > 0,05$), entre o volume médio do néctar potencial (flores ensacadas) produzido nos períodos da manhã e da tarde, mas sim, entre a concentração de açúcares totais ($t = 2,80$; $P < 0,05$) (Tabela 1). O volume médio do néctar nas flores visitadas (“nectar standing crop”) foi menor no período da manhã, quando comparado ao da tarde ($t = -2,34$; $P < 0,05$); já na concentração média de açúcares não houve diferença ($t = 1,02$; $P > 0,05$) (Tabela 1).

TABELA 1 – Volume médio (\pm desvio padrão) e concentração (\pm desvio padrão) (graus ° Brix), do néctar potencial e “nectar standing crop”, de flores ($n=25$) de *T. pulcherrima*, no mês de novembro de 2002, em Imbituba, SC. *Médias nas mesmas colunas seguidas das mesmas letras não diferem entre si, pelo teste t-Student a 95% de confiabilidade.

Período	Néctar Potencial		“Nectar Standing Crop”	
	Volume μ l	Concentração	Volume μ l	Concentração
MANHÃ	4,30 \pm 2,23 ^a	28,4 \pm 3,53 ^a	0,56 \pm 0,73 ^b	32,7 \pm 3,4 ^a
TARDE	6,68 \pm 5,40 ^a	23 \pm 4,72 ^b	1,56 \pm 1,23 ^a	30 \pm 6,96 ^a

A espécie *T. pulcherrima* Sandw. possui em média 34.200 ± 2.608 grãos de pólen por antera, e em média 136.800 ± 10.432 grãos de pólen por flor, e apresenta em média $223 \pm 7,2$ óvulos por flor. A razão pólen/óvulo é de 613,45 grãos de pólen para cada óvulo, em uma flor.

Foram coletados 88 insetos, distribuídos em 14 famílias, sendo que, 52% foram abelhas (HYMENOPTERA), 28% moscas (DIPTERA), 11% vespas e 7% formigas (HYMENOPTERA), e 2% besouros (COLEOPTERA) (Figura 1).

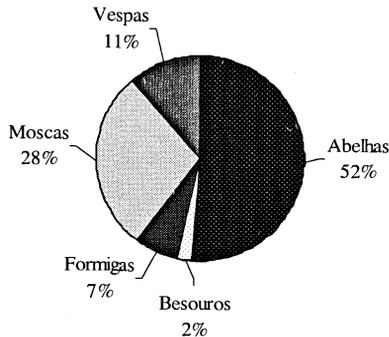


FIGURA 1: Abundância relativa dos grupos de insetos visitantes florais de *Tabebuia pulcherrima* em Imbituba, SC, 2002.

Das abelhas levantadas, todas pertencem à superfamília APOIDEA, onde 42% são da família Colletidae, 40% são da família Apidae e 18% da família Halictidae. Em relação à abundância das espécies de abelhas, a espécie *Niltonia virgiliai* Moure 1964 representou 42% dos indivíduos, enquanto que, a espécie *Bombus (Fervidobombus) morio* Swederus 1787 representou 20%, *Xylocopa (Neoxylocopa) brasilianorum* Linnaeus 1767 representou 18%, *Augochlora* spp. 11%, *Dialictus* spp. 7% e a espécie *Epicharis (Anepicharis) dejeanii* Lepeletier 1841, representou 2% (Figura 2).

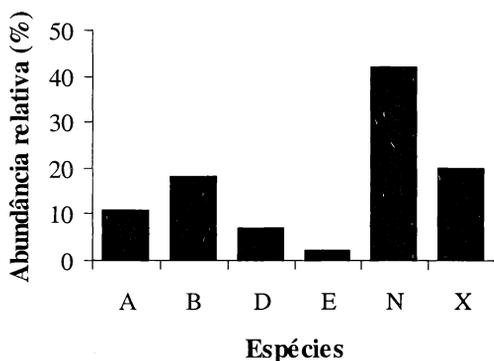


FIGURA 2: Abundância relativa das espécies de abelhas (APOIDEA), levantadas nas flores de *T. pulcherrima*, onde: A= *Augochlora* spp.; B= *Bombus morio*; D= *Dialictus* spp.; E= *Epicharis dejeanii*; N= *Niltonia virgillii*; X= *Xylocopa brasilianorum*. Imbituba, SC, 2002.

Das abelhas coletadas, 63% visitaram as flores pela manhã e 37% à tarde. Em relação à frequência das espécies nas 21 coletas, *Niltonia virgillii* esteve presente em 43% das coletas, *Xylocopa brasilianorum* em 38% das coletas, *Bombus morio* em 33%, *Augochlora* spp. em 19% das coletas, *Dialictus* spp. em 14% e *Epicharis dejeanii* em 5% (Figura 3).

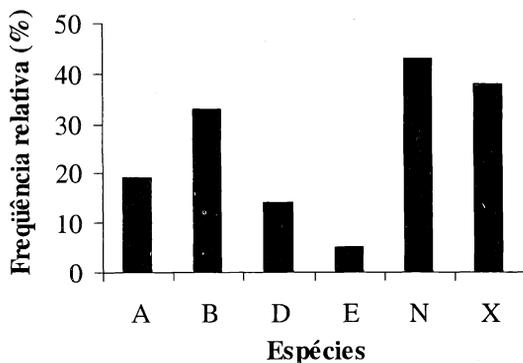


FIGURA 3: Frequência relativa das espécies de abelhas (APOIDEA), nas coletas sobre as flores de *Tabebuia pulcherrima*. Onde: A= *Augochlora* spp.; B= *Bombus morio*; D= *Dialictus* spp.; E= *Epicharis dejeanii*; N= *Niltonia virgillii*; X= *Xylocopa brasilianorum*; Imbituba, SC, 2002.

A temperatura no ambiente, durante as coletas, apresentava-se amena por volta das 07:00hs, em ascensão a partir das 09:00hs e em declínio a partir das 15:00hs (Figura 4). De acordo com a escala de Beaufort, às 07:00hs a força do vento era de zero graus (menos de 1Km/h), aumentando para 2 graus (7 a 12 Km/h) às 09:00hs até às 11:00hs, e mantendo-se em torno de 3 graus (13 a 18Km/h) durante toda a tarde.

A espécie *Niltonia virgilioi*, abelhas de tamanho similar à abelha doméstica, foram muito freqüentes nas flores do ipê-da-praia (Figura 3), principalmente por volta das 09:00 horas, coincidindo com o horário de maior freqüência de flores em antese e aumento da temperatura ambiente (Figura 4). Estas abelhas visitavam tanto flores abertas quanto botões em pré-antese. Sua aproximação dava-se em várias flores, até a escolha de apenas uma. Pousava sobre o lobo anterior da corola e então caminhava para o interior do tubo, coletando néctar. Foram coletados indivíduos, machos e fêmeas de *Niltonia virgilioi* visitando as flores do ipê-da-praia. Os machos apresentavam grãos de pólen aderidos no dorso do corpo, principalmente, nos pêlos presentes no tórax. As fêmeas possuíam grãos de pólen em grande quantidade e aderidos na escopa ventral.

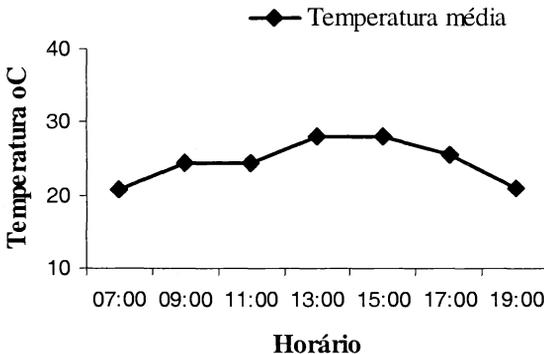


FIGURA 4: Temperatura média (°C) durante as coletas de visitantes florais de *Tabebuia pulcherrima*, em área de restinga, Ibituba, SC, 2002.

Bombus morio foi também um visitante muito freqüente nas flores de *T. pulcherrima* (Figura 3). Esta abelha de tamanho relativamente grande, realizou visitas legítimas. Em todas as suas visitas, adentrava nas flores abertas e também em botões próximos da antese, abrindo os mesmos com as patas anteriores. Ao se aproximar da flor dependurava-se na borda da corola, para então penetrá-la. Desta forma, a abelha coletava o néctar e, por conseguinte, tocava nas estruturas reprodutivas destas flores, onde na maioria das vezes, o pólen adería no dorso do tórax e na cabeça.

A mamangava *Xylocopa brasilianorum* foi muito freqüente nas flores do ipê-da-praia (Figura 3), porém em todas as visitas esta abelha apenas pilhava o néctar, pousando diretamente sobre o cálice da flor, perfurando-o. Em nenhuma das visitas adentrou nas flores pelo tubo da corola, conseqüentemente, não tocava suas estruturas reprodutivas e não coletou grãos de pólen. Esta mamangava, durante suas visitas, tanto pousava em flores abertas, quanto naquelas que se encontravam em estágio de pré-antese (botões florais prestes a abrir) e, também, em flores que possuíam apenas parte da corola, ou mesmo sem esta, por conseqüência da herbivoria por formigas.

As espécies *Augochlora* spp., abelhas metálicas de pequeno tamanho, foram menos freqüentes nas flores do ipê-da-praia, comparadas às abelhas grandes e médias citadas anteriormente (Figura 3). Estas abelhas entravam apenas nas flores que já se encontravam abertas, coletavam pólen, o qual ficava acumulado, principalmente na escopa das patas posteriores.

A espécie *Epicharis dejeanii*, abelha de tamanho relativamente grande, foi menos freqüente que as demais abelhas, mas apresentou visitas legítimas. Em suas visitas coletava apenas néctar. O espécime coletado e analisado em laboratório apresentava grãos de pólen aderidos em vários pontos do corpo, principalmente, na cabeça.

Os demais visitantes não apresentaram comportamento de polinizadores e foram considerados apenas visitantes florais.

Discussão

As flores de *Tabebuia pulcherrima* apresentam características típicas de flores polinizadas por abelhas. De acordo com Faegri e van der Pijl (1980), as flores melitófilas apresentam morfologia tipo goela, corola amarela ou azul, guia de néctar presente, quantidade moderada de néctar, órgãos sexuais escondidos e muitos óvulos por flor.

A maior frequência de visitas pela manhã, às flores de *T. pulcherrima*, está evidenciada no menor volume de néctar instantâneo observado neste período. De acordo com Gottsberger et al. (1988), em área de restinga, as abelhas são mais freqüentes pela manhã, quando a velocidade do vento ainda é pequena. Os ventos fortes que começam a soprar no final da manhã na área de estudo dificultam a atividade das abelhas, principalmente as de tamanho pequeno e médio.

As flores do ipê-da-praia, potencialmente, recompensam seus visitantes com a mesma quantidade de néctar, comparando os períodos da manhã e tarde. O volume do néctar potencial observado para a espécie é similar ao encontrado para outras espécies do gênero *Tabebuia* (Barros, 2001).

Comparando os dados de volume e concentração de açúcares, no néctar potencial e no néctar instantâneo, verifica-se que a regulação da concentração ocorre independente do volume. De acordo com Castellanos et al. (2002), o nectário é um tecido secretor ativo, regulando de forma independente, o volume e a concentração do néctar. A menor concentração do néctar, verificada no período da tarde em flores ensacadas, sugere que, nas flores de *T. pulcherrima*, os açúcares do néctar podem ser reabsorvidos. De acordo com Luyt e Johnson (2002), flores

não-visitadas podem reabsorver os açúcares do néctar por falta do estímulo da visitação, podendo alocar esta fonte energética para outras funções. Este mecanismo fisiológico parece ser importante para a espécie, já que a mesma apresenta-se praticamente sem folhas durante a floração, diminuindo a síntese de açúcares neste período. Nas flores que estavam sendo visitadas, o estímulo da retirada de néctar, provavelmente, fez com que o nectário continuasse a secretar açúcar.

Tabebuia pulcherrima Sandw. apresenta um ovário com numerosos óvulos e isto implica que a eficiência da polinização está estritamente relacionada com o tamanho da carga de grãos de pólen que vai ser depositada sobre o estigma. Desta forma, espécies com numerosos óvulos, como *T. pulcherrima*, requerem agentes polinizadores que possuam a capacidade de transportar grande quantidade de grãos de pólen. De acordo com Ramírez (1995), as espécies que apresentam ovários com numerosos óvulos são preferencialmente, polinizadas por abelhas, moscas, pássaros e morcegos.

Segundo a classificação proposta por Cruden (1977) para a razão pólen/óvulo, determinou-se que *T. pulcherrima* é uma espécie xenogâmica facultativa. Para certificar-se da autofecundidade na espécie, seria necessário determinar o sistema reprodutivo a partir de testes de polinização. Para algumas espécies do gênero *Tabebuia* foi determinado que existe auto-incompatibilidade e, portanto, são xenogâmicas obrigatórias (Gibbs e Bianchi, 1999; Barros, 2001).

A morfologia tipo goela das flores de *T. pulcherrima* Sandw. está associada com a polinização por abelhas de tamanhos médio e grande e às freqüentes visitas de pilhadores de pólen e néctar (Faegri e van der Pijl, 1980). Segundo Gibbs e Bianchi (1999) as flores de *T. nodosa* (Grisenb) são polinizadas por abelhas de tamanho médio. As flores da espécie estudada são visitadas por diversos grupos de insetos, mas pela freqüência, abundância e

comportamento associado à polinização, *Bombus morio* e *Niltonia virgilioi* foram considerados os potenciais polinizadores de *T. pulcherrima* Sandw. e *Epicharis dejeanii*, um polinizador secundário. Estes grupos de abelhas apresentaram visitas legítimas e são capazes de transportar grande quantidade de grãos de pólen. Segundo Borrero (1972) somente as abelhas que penetram na flor para alimentar-se atuam como polinizadores. Corroborando com esta afirmação, Barros (2001), considerou *Bombus morio* uma das quatro principais espécies de abelhas polinizadoras de *T. aurea* e *T. ochracea*, tanto pela sua alta frequência, como também, por tocar as anteras e estigmas durante as suas visitas às flores destas duas espécies de Bignoniaceae. Em *Jacaranda caroba* (Vell.) DC, a espécie *Bombus atratus*, abelha de língua longa, promove polinização do tipo nototribica (Vieira et al., 1992). As abelhas com esta característica estão relacionadas com flores tubulosas para a busca legítima de néctar (Percival, 1965; Proctor et al., 1996). No entanto, *Niltonia virgilioi*, a espécie de abelha mais abundante e uma das mais frequentes nas flores do ipê-da-praia, apesar de estar incluída na família Colletidae, que é um grupo de abelhas de língua curta, apresenta palpos labiais longos, que segundo Laroca e Almeida (1985), são uma adaptação da espécie para a coleta de néctar em flores de corola longa. *Niltonia virgilioi*, até o presente momento, visitou exclusivamente flores da família Bignoniaceae, *Tabebuia pulcherrima* (no presente trabalho) e *Jacaranda puberula* (Laroca e Almeida, 1985). Segundo Schindwein (2004), *Niltonia virgilioi* é uma espécie oligolética, ou seja, alimenta-se exclusivamente de poucas plantas de um mesmo gênero ou família. Estas espécies de abelhas teriam co-evoluído com as plantas em que coletam alimento, apresentando maior eficiência na polinização do que espécies poliléticas.

O comportamento da mamangava *Xylocopa brasilianorum* de pilhar as flores do ipê-da-praia, está associado à morfologia da flor e ao tamanho da probóscide desta abelha. De acordo com

Vieira et al. (1992), as abelhas *Xylocopa* possuem língua curta e por isto não conseguem alcançar o néctar na base do tubo da corola. Espécies tropicais de *Xylocopa* são habituais pilhadoras de néctar (Faegri e van der Pijl, 1980), como a mamangava *Xylocopa frontalis* nas flores de *T. chrysantha* (Borrero, 1972), *Xylocopa* spp. nas flores de *Pyrostegia venusta* (Ker-Grawl) Miers (Gobatto-Rodrigues e Stort, 1992), *Xylocopa frontalis* e *X. brasiliatorum* nas flores de *Jacaranda puberula* (Laroca e Almeida, 1985) e nas flores de *Lundia cordata* (Lopes et al., 2002).

Esta retirada de néctar pelos pilhadores deve apresentar um papel importante no sucesso reprodutivo do ipê-da-praia, pois pode influenciar diretamente no comportamento dos polinizadores. As abelhas pilhadoras de néctar podem estar associadas a uma estratégia de aumento dos movimentos inter-plantas dos polinizadores, forçando-os a procurar mais flores (Barros, 2001). No entanto, a retirada excessiva de néctar pelos pilhadores poderia alterar o balanço entre o gasto energético do polinizador e a recompensa calórica obtida nas flores, necessário à maximização da polinização cruzada (Vieira et al., 1992). Mas, segundo Borrero (1972), *T. chrysantha* produz uma quantidade elevada de flores em relação ao número de frutos produzidos, desta forma, os animais pilhadores estariam utilizando, provavelmente, um recurso produzido em excesso. Portanto, este fato estaria trazendo benefícios para a planta, para os pilhadores e para o ecossistema.

Neste contexto, entende-se que a espécie *T. pulcherrima* Sandw. é uma importante fonte de recursos tróficos para uma diversificada entomofauna. Mas são as abelhas, em especial, que participam efetivamente de sua reprodução.

Agradecimentos

À CAPES, pela concessão de bolsa de estudos; ao Professor Ademir Reis, pela identificação da espécie vegetal estudada; ao

Professor Sebastião Laroca, pela identificação de *Niltonia virgiliae* e contribuição à discussão deste estudo.

Referências

- Barros, M. G. 2001. Ecologia da polinização de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. e *T. ochracea* (Cham.) Standl. (Bignoniaceae), em cerrado do Brasil Central. **Revista Brasileira de Botânica**, **24** (3): 255-261.
- Bawa, K. S.; Krugman, S. L. 1990. Reproductive biology and genetics of tropical trees in relation to conservation and management. In: Gomes-Pompa, A.; Whitmore, T. C. & Hadley, M.(eds). Rain Forest Regeneration and Management. **UNESCO**, **6**: 119-136.
- Bertin, R. I. 1982. Floral biology, hummingbird pollination and fruit production of trumpet creeper (*Campsis radicans* Bignoniaceae). **American Journal of Botany**, **69** (1): 122-134.
- Borrero, J. I. H. 1972. Explotacion de las flores de Guayacan (*Tabebuia chrysantha*) por varias especies de aves e insectos. **Biotropica**, **4** (1): 28-31.
- Castellanos, M. C.; Wilson, P.; Thonson, J. D. 2002. Dynamic nectar replenishment in flowers of *Penstemon* (Scrophulariaceae). **American Journal of Botany**, **89** (1): 111-118.
- Crönquist, A. 1981. **An integrated system of classification of flowering plants**. Columbia University Press, New York, USA, 519 pp.
- Cruden, R. W. 1977. Pollen-ovule ratio: a conservative indicator of breeding system in flowering plants. **Evolution**, **31**: 32-36.
- Dafni, A. 1992. **Pollination ecology: a practical approach**. Oxford University Press, Oxford, England, 250 pp.

Faegri, K.; van der Pijl, L. 1980. **The principles of pollination ecology**. 3.ed. Pergamon Press, New York, USA, 291 pp.

Falkenberg, D. B. 1999. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. **Insula**, **28**: 1-30.

Gibbs, P. E.; Bianchi, M. B. 1999. Does late-acting self-incompatibility (LSI) show family clustering? Two more species of Bignoniaceae with LSI: *Dolichandra ynanchoides* and *Tabebuia nodosa*. **Annals of Botany**, **84**: 449-457.

Gobatto-Rodrigues, A. A.; Stort, M. N. S. 1992. Biologia floral e reprodução de *Pyrostegia venusta* (Ker-Gawl) Miers (Bignoniaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, **15** (1): 37-41.

Gottsberger, G.; Camargo, J. M. F.; Silberbauer-Gottsberger, I. 1988. A bee-pollinated tropical community: the beach vegetation of Ilha de São Luís, Maranhão, Brazil. **Botanische Jahrbücher für Systematik**, **109** (4): 469-500.

Imbituba. 1997. **Aspectos históricos, culturais e turísticos**. Prefeitura Municipal de Imbituba, Imbituba, Brasil, 14 pp.

Krebs, C. J. 1989. **Ecological methodology**. Harper Collins Publishers, New York, USA, 854 pp.

Laroca, S. 1995. **Ecologia: princípios e métodos**. Ed. Vozes, Rio de Janeiro, Brasil, 197 pp.

Laroca, S.; Almeida, M. C. 1985. Adaptação dos palpos labiais de *Niltonia virgiliai* (Hymenoptera, Apoidea, Colletidae) para coleta de néctar em *Jacaranda puberula* (Bignoniaceae), com descrição do macho. **Revista Brasileira de Entomologia**, **29** (2): 289-297.

Lopes, A. V.; Vogel, S.; Machado, I. C. 2002. Secretory trichomes, a substitutive floral nectar source in *Lundia* A. DC. (Bignoniaceae),

a genus lacking a funcional disc. **Annals of Botany**, **90**: 169-174.

Luyt, R.; Johnson, S. D. 2002. Postpollination nectar reabsorption and its implications for fruit quality in an epiphytic orchid. **Biotropica**, **34** (3): 442-446.

Percival, M. S. 1965. **Floral Biology**. Pergamon Press, Oxford, USA, 243 pp.

Petri, J. L.; Pasqual, M.; Pellegrin, M. 1976. Estudo da quantidade de pólen em diversos cultivares de macieira (*Malus* sp.). **Anais do III Congresso Brasileiro de Fruticultura**, Vol. II, Campinas, Brasil, p. 467-471.

Proctor, M.; Yeo, P.; Lack, A. 1996. **The natural history of pollination**. Timber Press, Portland, USA, 479 pp.

Ramírez, N. 1995. Producción y costo de frutos y semillas entre modos de polinización en 232 especies de plantas tropicales. **Revista de Biología Tropical**, **43** (1-3): 151-159.

Reitz, R. 1961. Vegetação da zona marítima de Santa Catarina. **Sellowia**, **13**: 17-115.

Sakagami, S. F.; Laroca, S.; Moure, J. S. 1967. Wild bee biocenotics in São José dos Pinhais (PR) South Brazil. Preliminary report. **Journal Fascicule Science Hokkaido University**, **16** (2): 253-291.

Sandwith, N. Y.; Hunt, D. R. 1974. **Bignoniáceas**. Flora Ilustrada Catarinense, Itajaí, Brasil, 172 pp.

Santa Catarina. 1986. **Atlas de Santa Catarina**. Aerofoto Cruzeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 173 pp.

Schindwein, C. 2004. Are oligolectic bees always the most effective pollinators? In: Freitas, B. M. & Pereira, J. O. (eds). **Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination**. Imprensa Universitária, Ceará, Brasil, p. 231-240.

Sokal, R. R.; Rohlf, F. J. 1995. **Biometry: the principles and practice of statistics in biological research**. 3^a ed. W. H. Freeman and Company, New York, USA, 887 pp.

Spangler, R. E.; Olmstead, R.G. 1999. Phylogenetic analysis of Bignoniaceae based on the cpDNA gene sequences *rbcL* and *ndhF*. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, **86**: 33-46.

Vieira, M. F.; Meira, R. M. S. A.; Queiroz, L. P., Meira Neto, J. A. A. 1992. Polinização e reprodução de *Jacaranda caroba* (Vell.) D.C. (Bignoniaceae) em áreas de cerrado do sudoeste brasileiro. **Anais do 8º Congresso da SBSP**, São Paulo, Brasil, p. 13-19.