

ACACIO GERALDO DE CARVALHO
Dr., Prof. Adjunto, DPF-IF-UFRRJ
JORGE MITYIO MAEDA
Mestre, Prof. Adjunto, DS-IF-UFRRJ

RESUMO

A *Leucaena leucocephala* é uma espécie originária do México, Guatemala, El Salvador e Honduras, sendo posteriormente dispersa nas regiões de baixada do litoral do Pacífico e costas do Caribe, pelos índios pré-colombianos. Por se tratar de uma espécie exótica, o desconhecimento de sua biologia, em nossas condições, motivou o estudo dos insetos associados à floração e à frutificação através do isolamento de inflorescências. As observações fenológicas foram efetuadas em 20 inflorescências, previamente marcadas, em quatro matrizes, utilizando-se lupas manuais, em períodos regulares de observação. Foram realizadas capturas de insetos, em dois ramos floridos por matriz, utilizando-se rede entomológica, no período de 6 às 18 horas. A maior incidência de abertura de flores ocorreu durante a madrugada, permanecendo a disposição dos polinizadores durante um dia. Verificou-se que o decréscimo na frequência de insetos indica uma correlação com o acréscimo da temperatura e aumento da velocidade do vento. As espécies *Apis mellifera* e *Trigona spinipes* foram os insetos de maior frequência, ocorrendo maior transporte de pólen em *A. mellifera*. A média de frutos produzidos na polinização aberta, com influência dos polinizadores, foi superior às inflorescências isoladas, sem ação dos polinizadores.

Palavras Chave: *Leucaena leucocephala*, inseto, polinização

ABSTRACT

**FLORAL BIOLOGY OF *Leucaena leucocephala*
(LEGUMINOSAE, MIMOSOIDEAE)**

Leucaena leucocephala is a Central American (Mexico, Guatemala, El Salvador and Honduras) species. It was disseminated to the coastal Pacific lowlands and the Caribbean by the pre-Colombian Indians. Because it is an exotic species and there is little information about its floral biology, a study concerning the associated insects was carried out. Insects associated to flowering and fructification were studied using the isolation of inflorescences. Phenological observations were performed in 20 inflorescences, previously chosen, in four trees, in regular periods of observations. Insects were captured in two flowering branches per tree, with an entomological net between 6:00 A.M. to 6:00 P.M. The largest incidence of open flowers happened during the night. These flowers stayed available to insects for one day. The decrease on the insect frequency was correlated to an increase of temperature and the

increase on the wind speed. The most frequent insects were *Apis mellifera* and *Trigona spenipes*. *A. mellifera* carried more pollen than the other species. The average of fruits produced by open pollination via insects, was higher than that produced without the action of the insects.

Key words: *Leucaena leucocephala*; insect; pollination

INTRODUÇÃO

A *Leucaena leucocephala*, bem como todas as formas de vida que são submetidas a um processo de introdução, passam por um período de adaptação no novo local de existência, sob todos os aspectos a elas relacionados. Neste contexto, um dos fatores que mais se questiona é a adaptação das espécies vegetais de polinização entomófila às espécies polinizadoras locais. Esta espécie florestal, segundo VIETMEYER (1984), ocorre naturalmente no Hawaii, Guatemala, Honduras, El Salvador e México, entre as latitudes de 10° e 30°N e longitudes 80° e 110° L. Ainda, segundo o autor, são árvores que alcançam de 5 à 20 metros de altura, com as mais diferentes utilizações, como por exemplo, madeira para fins energéticos, carvão, forragem para o gado, cobertura anti-erosiva para o solo, fixação de nitrogênio, etc. O seu cultivo, hoje, dado ao seu múltiplo uso, estende-se quase que totalmente nas regiões tropicais em todo o mundo, destacando-se, além das áreas de ocorrências naturais, o Brasil, Austrália, Índia, Estados Unidos, Filipinas, Taiwan, dentre outros.

A inflorescência de *L. leucocephala* é do tipo pincel, de cor amarelada, que, segundo FAEGRI e van der PIJL (1971), beneficia a ação de abelhas, borboletas e pássaros, que por predominância do primeiro, denomina-se síndrome para melitofilia.

No Brasil, o principal polinizador é a *Apis mellifera* L., de origem européia, e da entomofauna nativa destacam-se os gêneros *Megachilina*, *Bombus*, *Xylocopa* dentre outros (AMARAL, 1960). Kaslowisk (1972), citado por MORA et al. (1981), destaca como principais polinizadores os insetos das ordens Coleoptera, Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera.

BERTI FILHO (1981), ao fazer o levantamento da entomofauna da região de flores e frutos de *Eucalyptus* spp. no Brasil, determinou um total de 34 espécies atuantes nestas partes.

Os estudos referentes aos insetos visitantes de flores com carga de pólen de *Eucalyptus saligna* realizados por MAËDA (1988), demonstraram que das 118 espécies de insetos capturadas, somente 26 continham grãos de pólen da espécie florestal na região do abdomen, sendo que a *A. mellifera* representou 36,01% da entomofauna com 83,09% da carga de pólen transportada.

Realizou-se um estudo do comportamento floral de *L. leucocephala*, na região de Piracicaba, SP, onde verificou-se a fenologia da antese floral, levantamento de insetos polinizadores, suas eficiências e o tipo de polinização predominante.

MATERIAIS E MÉTODOS

O povoamento de *L. leucocephala*, utilizado no experimento, estava localizado às margens da estrada Piracicaba-Tietê, SP, situada a 47° 39' W e 22° 44' S, plantado com objetivos paisagísticos.

As observações fenológicas foram efetuadas em 20 inflorescências, previamente marcadas, em quatro matrizes, A1-4, utilizando-se lupas manuais, em períodos regulares de observação.

Os insetos foram capturados, em ramos floridos de dez matrizes, utilizando-se rede entomológica, em duas passagens sucessivas sobre as inflorescências em direções opostas, no período de 6 às 18 horas, durante o dia, assim divididos: P1 - de 6 às 7, P2 - de 7 às 8,

P3 - de 8 às 9, P4 - de 9 às 10, P5 - de 10 às 11 e P6 - de 11 às 12 horas. O restante das horas do dia não foi considerado, em função da inexistência de insetos após 12 horas, no interior da população. Os insetos capturados, foram acondicionados em frascos de vidro de 15 mililitros, em álcool 70% e, posteriormente, tiveram suas cargas de pólen quantificadas em câmara de "Neubauer".

Todos os resultados dos levantamentos e quantificações foram correlacionados com as temperaturas, velocidades do vento, segundo escala de Beaufort, e umidades relativa do ar, tomados com auxílio de termômetros de máxima e mínima e psicrômetros, instalados no interior da população. Os ramos com inflorescências para isolamento foram submetidos à poda da gema apical e das folhas, redução de 50% da área foliar em sentido perpendicular ao eixo principal, para diminuição do material a ser isolado e proteção das inflorescências. No isolamento, foram utilizados sacos de papel tipo "kraft" com visor plástico, algodão e fio metálico. Os resultados do isolamento foram analisados através do teste não paramétrico do qui-quadrado (χ^2), em função de total ausência de normalidade nos dados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observação fenológica da antese

A *L. leucocephala* é uma espécie monoica e a sua estrutura floral é do tipo pincel, hermafrodita, estames e estigmas, com cálice e corola reduzidos, como pode-se observar nos diferentes estágios florais. O pólen é pegajoso, o que propicia aderência ao abdomen dos insetos, em contato direto.

A maior incidência de abertura de flores ocorreu durante a madrugada, permanecendo a disposição dos polinizadores durante um dia, pois no dia seguinte, nova carga de inflorescência se abre (Quadro 1). No entanto, supõe-se que ocorreu protoginia nas flores, uma vez que o gineceu, quando observado

em laboratório, apresentou mucilagem antes da antese floral, ocorrendo desta forma a fecundação cruzada entre indivíduos.

O final do processo de maturação floral é evidenciado pela mudança na coloração das inflorescências, que de brancas passam a marrom claro, devido, principalmente, à senescência das anteras. Durante as observações notou-se que algumas inflorescências não apresentavam maturação uniforme do conjunto, com presença de flores em diferentes estágios, o que sugere uma estratégia para ocorrência de maior diversidade genética, uma vez que a própria protoginia proporciona a alogamia na espécie. Ainda, observou-se que, com certa frequência, em algumas inflorescências em que não desenvolveu nenhum fruto, originaram novas inflorescências ou folhas e inflorescências. Essas observações sugerem outros estudos para melhor compreensão da espécie.

Levantamento dos polinizadores

No Quadro 2 estão apresentados os valores da frequência de insetos por árvore, temperatura ($^{\circ}\text{C}$) dos períodos de captura, umidade relativa do ar (UR em %) e velocidade do vento, fraco (f) e moderado (m), segundo a tabela de Beaufort. Verificou-se que o decréscimo na frequência de insetos indica uma correlação com o acréscimo da temperatura e aumento da velocidade do vento. O desaparecimento total de insetos foi registrado a uma temperatura superior a 32°C e UR inferior a 41,5% (Figura 1), com vento passando de fraco a moderado.

Os dados apresentados no Quadro 1 e 2, além de indicar a correlação entre a presença de insetos com a temperatura, umidade relativa do ar e a velocidade do vento, indicam a existência de hábito comportamental dos insetos correlacionado com a existência de preferência para visitação em determinadas árvores A6, A9 e A10, o que em termos de estrutura genética de populações, possibilita questionar a ocorrência de fluxo genético constante entre indivíduos. Em relação a

presença de insetos, observa-se que o desaparecimento após às 10 horas, não está correlacionado com a maior temperatura do dia, que ocorre em torno de 11 horas, permitindo correlacionar este fato, provavelmente com a maior disponibilidade de elementos atrativos aos insetos. Nos outros períodos verificou-se a ausência total de insetos (Figura 1).

Através dos dados de coleta de insetos e contagem de pólen por período, para as espécies *A. mellifera* e *Trigona spinipes* (Quadro 3), pode-se notar a maior frequência de visita no período de 6 às 9 horas, P1-3, ocorrendo maior transporte de pólen para a espécie *A. mellifera*.

Determinação da Polinização

Os resultados obtidos através do isolamento ou não de inflorescência estão demonstrados no Quadro 4. A média de frutos produzidos na testemunha, isto é, polinização aberta, com influência dos polinizadores foi de 7,10 frutos e nas inflorescências isoladas, sem ação dos polinizadores foi de 1,56 frutos. A diferença entre os dois tratamentos na fecundidade, testada através do teste de Qui-quadrado ($\chi^2 = 20,7$) foi altamente significativa a 1% de probabilidade (Quadro 5), comprovando-se assim, a eficácia da ação dos insetos polinizadores e demais ações ambientais na produção de sementes da essência estudada.

Quadro 1. Estágio fenológico da antese floral da *L. leucocephala* em três dias consecutivos, por árvore e número de inflorescência marcadas

Árvore	Inflorescência	Dia					
		Hora	1º	2º	3º		
			19	6	14	7	12
A1	5		F	a	Ms	R	
			F	a	Ms	R	
			F	F	a		
			F	F	a		
			F	a	Ms		Fs
A2	5		F	a	Ms		Fs
			F	a	Ms	R	
			F	a	Ms	R	
			F	a	Ms		Fs
			F	F	a		
A3	5		F	Pf	a		
			F	Pf	a		
			F	Pf	a		
			F	a	Ms	R	
			F	a	Ms	R	
A4	5		F	a	Ms		Fs
			F	a	Ms	R	
			F	a	Ms		Fs
			F	a	Ms	R	
			F	a	Ms		Fs

Onde: A₁₋₄ - árvore marcada; F - botões florais fechados; Pf - poucas flores abertas (1 a 5); a - todas flores abertas; Ms - androceu em senescência; R - inflorescência retirada para observação e Fs - gineceu em senescência

Quadro 2. Frequência de insetos por árvore, período do dia, umidade relativa do ar e velocidade do vento, em população de *L. leucocephala*

Período	Espécie	Número de inseto por árvore										Total	T °C	UR %	V	
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10					
P1	A. mellifera	1			4		2		2	3	2	2	14	29,0	46,5	f
	T. spenipes		1										1			
P2	A. mellifera	2			1	1	2	1		2	4		13	29,5	46,0	f
	T. spenipes												2			
	Outros										1		1			
P3	A. mellifera	1				1	3				1	2	6	30,0	45,0	f
	T. spenipes												2			
P4	Outros									1			1	32,0	41,5	m
P5	-												0	33,0	36,5	m
P6	-												0	43,0	36,5	m
Total		0	3	1	5	2	9	1	4	7	13	45				

Onde: P(1-6) - período do dia; A(1-10) - árvore para captura; T - temperatura do período de captura; UR - umidade relativa do período de captura e V - velocidade do vento, f = fraco e m = moderado

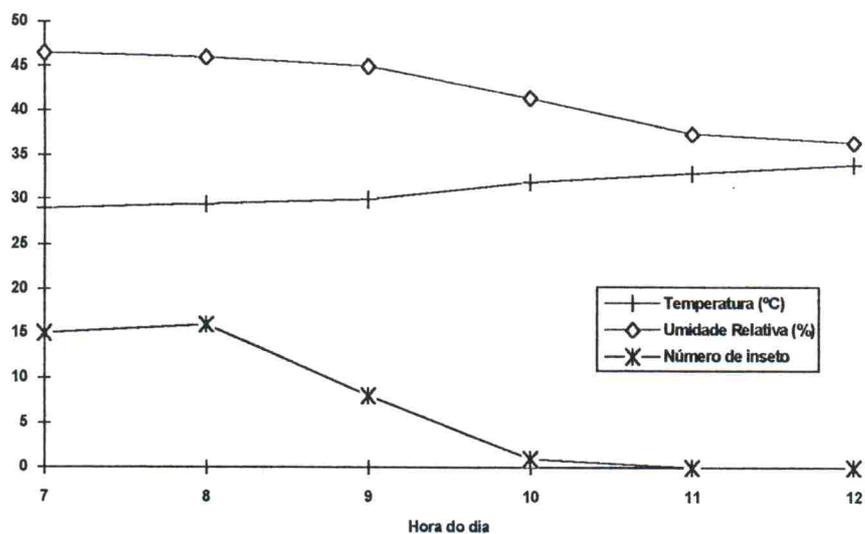


Figura 1. Temperatura e umidade relativa do ar por período de captura de insetos, no povoamento de *L. leucocephala*.

Quadro 3. Porcentagem e número de pólen transportado por espécie de polinizador em função do período de visita em flores de *L. leucocephala*

Período	Espécie	Pólen	Pólen (%)
P1	<i>A. mellifera</i>	11.110	4,73
	<i>T. spinipes</i>	46.666	19,87
P2	<i>A. mellifera</i>	103.666	44,15
	<i>T. spinipes</i>	20.000	8,51
P3	<i>A. mellifera</i>	40.000	17,03
	<i>T. spinipes</i>	6.666	2,83
P4	Outros	6.666	2,83
Total		234.774	100,00

Quadro 4. Número de inflorescências isoladas, abortadas e frutos produzidos em *L. leucocephala* em função do isolamento e polinização livre

Repetição	Número de Inflorescência				Número de fruto produzido	
	Isolada	Abortada		Tratamento	Testemunha	
		Tratamento	Testemunha			
1	1	0	0	1	4	
2	4	2	2	3	12	
3	3	2	2	1	6	
4	4	3	1	6	16	
5	4	4	1	0	9	
6	3	1	0	5	26	
7	4	3	0	1	35	
8	4	0	0	16	40	
9	3	2	1	4	37	
10	4	1	2	5	20	
11	4	4	0	0	19	
12	6	6	1	0	13	
13	3	1	2	2	4	
14	2	1	0	9	22	
15	4	0	0	14	56	
16	4	0	0	12	69	
17	4	4	2	0	3	
18	3	1	0	4	25	
19	4	1	0	8	16	
20	4	1	1	7	14	
21	4	2	1	5	30	
22	5	2	0	8	56	
23	4	1	0	11	51	
24	6	4	0	19	75	
Total	91	45	16	141	649	
Média	3,79	0,49	0,17	1,56	7,10	

Quadro 5. Frequência observada e esperada de inflorescência com flores fecundadas e abortadas em *L. leucocephala* em função de isolamento

Tratamento	Frequência de Inflorescência				Total
	Fecundada		Abortada		
	Observada	Esperada	Observada	Esperada	
Isolada	46	60,5	45	30,5	91
Não isolada	75	60,5	16	30,5	91
Total	121	121	61	61	182

χ^2 total = 20,7*** (com 1 G.L.)

Entretanto, a produção de frutos e sementes nos tratamentos de isolamento pode ter-se originado da autofecundação na própria flor, improvável devido a protogenia, ou entre flores do mesmo ramo, o que é mais provável em função do isolamento de 1 a 6 inflorescências por repetição. Não se descarta também a possibilidade de ocorrência de autofecundação entre flores da mesma inflorescência, a medida que verificou-se a existência de flores em diferentes estágios de desenvolvimento, ocorrendo simultaneamente nestas inflorescências.

CONCLUSÃO

A ântese floral da *L. leucocephala*, nas condições de estudo, ocorre individualmente no período de um dia, porém, os órgãos florais são visitados pelos polinizadores no período de 6 às 12 horas, dependendo da temperatura, umidade relativa do ar e da velocidade do vento, ou devido ao esgotamento de pólen e néctar nas flores, haja vista que a senescência do androceu ocorre seis horas após a ântese floral.

O tratamento de isolamento de ramos florais, com ausência de polinizadores e com produção de sementes, reforça as possibilidades da espécie autofecundar-se, em função da sua estrutura floral.

Dentre as espécies de insetos visitantes de flores de *L. leucocephala*, a espécie

A. mellifera seguida por *T. spinipes* pode ser citada como as mais importantes na polinização, em função da carga de pólen transportada e das suas frequências na visitação de flores.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- AMARAL, E. Utilidade das abelhas na polinização. *São Paulo Agrícola*, São Paulo, 2 (18): 22-23. 1960
- BERTI FILHO, E. Insetos Associados a plantações de espécies do gênero *Eucalyptus* nos Estados Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul e São Paulo. Piracicaba, ESALQ/USP, 176p. 1981 (Tese de Livre Docência).
- GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. Livraria Nobel. São Paulo. 1976. 430p.
- MAÊDA, J.M. A polinização entomófila em Pomar de Sementes Clonal de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden na região de Botucatu-SP. Piracicaba, ESALQ/USP. 98p. 1989 (Dissertação de Mestrado).
- MORA, A.L., PINTO JR, J.E., FONSECA, S.M. e KAGEYAMA, P.Y. Aspectos da produção de sementes de espécies florestais. *Série Técnica*. IPEF. Piracicaba. 2 (6) 60p. 1981.