

Boletim de Pesquisa* 43** ***e Desenvolvimento ISSN 1516-4675 Junho, 2007

**Fatores que Influenciam a
ocorrência de Ácaros em Flores de
Lantana camara L.**

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 43

Fatores que Influenciam a ocorrência de Ácaros em Flores de *Lantana camara* L.

Maria Aico Watanabe

Exemplares dessa publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Meio Ambiente

Rodovia SP 340 - km 127,5 - Tanquinho Velho
Caixa Postal 69 13820-000, Jaguariúna, SP
Fone: (19) 3867-8750 Fax: (19) 3867-8740
sac@cnpma.embrapa.br
www.cnpma.embrapa.br

Comitê de Publicação da Unidade

Presidente: *Alfredo José Barreto Luiz*

Secretária-Executiva: *Heloisa Ferreira Filizola*

Secretário: *Sandro Freitas Nunes*

Bibliotecária: *Maria Amélia de Toledo Leme*

Membros: *Ladislau Araújo Skorupa, Ariovaldo Luchiar Junior, Luiz Antônio S.Melo, Adriana M. M. Pires, Emília Hamada e Cláudio M. Jonsson*

Normalização Bibliográfica: *Maria Amélia de Toledo Leme*

Editoração Eletrônica: *Alexandre Rita da Conceição*

1ª edição eletrônica

(2007)

Todos os direitos reservados.

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

Fatores que influenciam a ocorrência de ácaro em flores de *Lantana camara* L. / Maria Aico Watanabe. – Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2007.
24p. – (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; 43).

1. Ácaro. 2. Forésia. 3. Planta Ornamental. I. Watanabe, Maria Aico. II. Título. III. Série.

CDD 595.42

© Embrapa 2007

Sumário

Resumo	05
Abstract	06
Introdução	07
Material e Métodos	09
Resultados	11
Discussão	18
Conclusões	19
Referências	20

Fatores que Influenciam a Ocorrência de Ácaros em Flores *Lantana camara* L.

Maria Aico Watanabe¹

Resumo

Lantana camara é um arbusto perene com interesse agrônômico pois se trata de uma planta invasora, quando em estado silvestre e de uma planta ornamental vistosa, quando cultivada em suas centenas de variedades/cultivares. Suas flores multicoloridas vermelhas, alaranjadas, amarelas, brancas e rosas são polinizadas pelas borboletas, abelhas e beija-flores que são vistos visitando-as frequentemente. Nos corpos desses agentes polinizadores vivem, em forésia, ácaros que viajando com seus hospedeiros, desembarcam nas flores de lantana visitadas por aqueles agentes. Como os ácaros não possuem asas, a forésia se constitui no seu principal meio de disseminação entre as plantas hospedeiras. Foram encontrados nas flores de lantana ácaros das ordens Astigmata e Mesostigmata que são foréticos em borboletas e beija-flores, o que pode indicar que esses polinizadores são responsáveis pela disseminação dos ácaros no jardim de lantanas pesquisado. Foram encontradas frequências relativas de ácaros significativamente diferentes conforme a cor das flores de lantana. Este fato está ligado ao comprimento das corolas que difere conforme a cor, sendo maiores nas flores rosa e vermelha, sendo que nestas últimas foi encontrado a maior frequência relativa de ácaros. A distribuição de ácaros em flores de lantana é também afetada significativamente pelos fatores do meio físico como a temperatura e a umidade relativa do ar. No período da manhã houve maior incidência de ácaros devido a sua temperatura e a umidade relativa médias serem mais favoráveis que as condições estressantes (alta temperatura e baixa umidade relativa) do período da tarde. As condições de tempo (ensolarado ou nublado) no momento da coleta das flores, não afetaram a frequência de ácaros.

Palavras-chave: Ácaros, Mesostigmata, Astigmata, *Lantana camara*, forésia, Polinização.

¹Bióloga, Doutora em Biologia, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP 340, km 127,5 - Caixa Postal 69, Tanquinho Velho, 13.820-000 Jaguariúna, SP. watanabe@cpnpma.embrapa.br

Factors Affecting Mite Occurrence in *Latana camara* L. Flowers

Abstract

Lantana camara is a perennial shrub with agronomical interest as it is a weed in wild state and a beautiful ornamental plant in its hundreds of varieties/cultivars. Its multicolored flowers red, orange, yellow, white and pink are pollinated by butterflies, bees and hummingbirds which are often seen visiting them. On the body of these agents mites live in phoresy, and travelling with their hosts, disembark in lantana flowers visited by those agents. As the mites do not have wings, the phoresy constitutes their main way of dissemination among the host plants. There were found in lantana flowers mites of the orders Astigmata and Mesostigmata, which are phoretic in butterflies and hummingbirds, what indicates that these pollinators are responsible by mite dissemination in the searched lantana garden. There were found mite relative frequencies significantly different according to lantana flower color. This fact is linked to the corolla length which differs according to the color, being greater in pink and red flowers, in these last being found the higher mite relative frequency. Mite distribution in lantana flowers is also significantly affected by physical environment factors like temperature and air relative humidity. In the morning period it was found higher mite incidence, because its (the morning) temperature and relative humidity are more favorable than the stressing conditions (high temperature and low relative humidity) of the afternoon period. The weather conditions (sunny or clouded) of the flower collection time did not affect mite frequency.

Introdução

Lantana camara é um arbusto perene, originário da América Central e da América do Sul (BACHI et al., 2004). Atinge até 1,5 m de altura, apresentando ramificação densa e folhas pilosas e ásperas (BACCHI et al., 1984). Suas flores se acham reunidas em inflorescências do tipo capituliforme (BACCHI et al., 1984), medindo cerca de 2 cm de comprimento, com coloração variada, podendo ser alaranjadas, amarelas, brancas, púrpuras, rosas ou vermelhas, ou ainda de coloração mutável conforme a idade da flor (WEISS, 1991; LORENZI & SOUZA, 2004).

Trata-se de uma planta com interesse agrônômico, pois em estado silvestre constitui-se uma invasora com propriedades tóxicas e medicinais e quando cultivada, uma ornamental vistosa (LORENZI, 1991; FENSHAN et al., 1994; LORENZI & SOUZA, 2004). Existem centenas de variedades/cultivares de lantana cultivada, que podem pertencer à espécie *L. camara* ou se tratarem de híbridos entre *L. camara* e *Lantana montevidensis*.

Em estado silvestre, a lantana é invasora vigorosa tanto nas regiões de origem como nas regiões do mundo em que foi introduzida, invadindo pastagens, culturas de coco, palmeira, café e algodão (SWARBRICK, 1986; LORENZI, 1991; FENSHAN et al., 1994; SWARBRICK & WILSON, 1995; BINGELI et al., 1998). Além disso, é planta tóxica para o gado (LORENZI, 1991; SWARBRICK & WILSON, 1995).

As flores de lantana são polinizadas por abelhas, borboletas, percevejos, moscas-brancas e beija-flores (SCHEMSKE, 1976; COLWELL, 1979; 1985; FEINSINGER et al., 1986; BOGGS & GILBERT, 1987; SINACORI & MINEO, 1995; COLWELL & NAEEM, 1999; SOROKER et al., 2003; GOULSON & DERWENT, 2004). Algumas vezes ocorre autofecundação, mas não se formam sementes. A polinização cruzada por interferência desses agentes polinizadores é necessária para a formação de frutos e sementes nessa planta (BARROWS, 1976; GOULSON & DERWENT, 2004). As flores de lantana são visitadas por borboletas das espécies *Agraulis vanillae*, *Anartia fátima*, *Anartia jatrophae*, *Danaus plexippus*, *Danaus gilippus*, *Eurema daira*, *Lycorca ceres*, *Urbanus* sp, e algumas espécies das famílias HesperIIDae e Pieridae, durante o mês de março, nas condições da Costa Rica (BARROWS, 1976). Boggs & Gilbert (1987) identificaram oito espécies de borboletas da família Nymphalidae, duas espécies de Papilionidae e cinco espécies de Pieridae, que transportam ácaros por forésia e que visitam flores de lantana.

A associação entre ácaros e insetos já é conhecida há longo tempo (LINDQUIST, 1970; 1975 e MOSER et al., 1987). Os ácaros são organismos que não possuem asas e, portanto, sua disseminação no meio ambiente é feita pelo vento, por caminhada ou por forésia principalmente (O'CONNOR, 1982). A disseminação pelo vento é um processo passivo, que permite aos ácaros se distribuírem por vastas áreas. A forésia é definida como uma forma de comensalismo, onde um dos organismos (o organismo forético) se adere a outro (o hospedeiro forético) e é transportado pelos últimos por entre as plantas onde "desembarcam". Sob este aspecto, a forésia é considerada uma forma especializada de migração (BINNS, 1982; O'CONNOR, 1982; HOUCK & O'CONNOR, 1991). Os ácaros da ordem Astigmata são foréticos em borboletas e mariposas, abelhas e outros himenópteros, dípteros, coleópteros, beija-flores e outros pássaros, e mamíferos (FAIN et al., 1977; COWELL, 1979; 1985; O'CONNOR, 1982; NAEEM et al., 1985; HOUCK & O'CONNOR, 1991). Os ácaros da ordem Astigmata são os que mais freqüentemente são foréticos, porém essa forma de associação é encontrada também entre os ácaros da ordem Mesostigmata (NAEEM et al., 1985; BOGGS & GILBERT, 1987; HOUCK & O'CONNOR, 1991; COLWELL, 1995).

Os ácaros da família Ascidae, ordem Mesostigmata, são encontrados em todos os tipos de habitat, inclusive no interior de flores (BHATTACHARYYA, 2003).

Os ácaros consomem 40% do volume de néctar da planta *Hamelia patens* e considerando-se também os beija-flores são consumidos 85% do néctar. Como os ácaros de flores consomem uma porção considerável de néctar, podem ser considerados pragas, pois contribuem para reduzir a disponibilidade de néctar para os polinizadores (borboletas e beija-flores) (COLWELL, 1995).

Os ácaros são vulneráveis a condições ambientais estressantes como alta temperatura e baixa umidade relativa. Quando submetido a 30-33% de umidade relativa e 35° C ácaros *Neoseiulus californicus* (Mesostigmata: Phytoseiidae) nas fases de deutoninfas e fêmeas jovens na fase de pré-oviposição começam a se dispersar (ROTT & PONSONBY, 1998; 2000 e AUGER et al., 1999), deixando a planta hospedeira. O comportamento de dispersão só se reduz a 80-85% de umidade relativa (AUGER et al., 1999). Para o ácaro *Amblyseius nicholsi* são condições ótimas para a eclosão de ninfas a temperatura de 25° C e a faixa de umidade relativa que vai de 75 a 85%. A 25° C são obtidos os melhores valores de parâmetros de tabela de

vida nessa espécie de ácaro (ZHI et al., 1998). Em *Amblyseius cucumeris* quando submetido a 30°C e 40% de umidade relativa, observa-se diminuição da taxa de sobrevivência (HOUTEN & LIER, 1996).

Dado o duplo papel da lantana como invasora a ser controlada, ou como ornamental a ser cultivada, e tendo em vista também as espécies de ácaros que podem hospedar (pragas e predadores), este trabalho teve como objetivo analisar os fatores bióticos e abióticos que afetam a incidência dos ácaros em suas flores, visando subsidiar estratégias/táticas de manejo desses artrópodos em lantana.

Material e Métodos

Inflorescências de *Lantana camara* das cores alaranjada, amarela, branca, rosa e vermelha foram coletadas dos jardins da Embrapa Meio Ambiente em Jaguariúna – SP, latitude 22° 43´ 37,5" S, longitude 47° 01´ 1,65" W, 587 m de altitude, em dias ensolarados e nublados, nos períodos da manhã (8 h) e da tarde (14 h), dos meses de janeiro e fevereiro de 2005. Não foram feitas coletas de inflorescências com flores de cores diferentes, que poderia afetar o comportamento dos polinizadores (WEISS, 1991). As inflorescências foram acondicionadas em recipientes plásticos com água para evitar o murchamento e levadas ao Laboratório de Entomologia para observação ao microscópio estereoscópico. Foram destacadas 50 flores de várias inflorescências de cada cor. As flores foram cortadas longitudinalmente com uma lâmina e examinadas ao microscópio estereoscópico para contagem do número de ácaros presentes. Como a antese das flores de lantana se dá de forma centrípeta (BARROWS, 1976) e pelo fato de flore recém abertas apresentarem maior número de ácaros (BOGGS & GILBERT, 1987), foram tomadas ao acaso, tanto flores do centro como da periferia das inflorescências.

Os ácaros encontrados foram coletados e conservados em álcool 70% e enviados ao Dr. Gilberto José de Moraes, do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, para identificação.

A influência dos fatores cor da corola, tempo e período de coleta foram avaliados pelo teste de Wald., Foi realizada a análise de correlação entre o número médio de ácaros por corola dos dados com os fatores do meio físico

(temperatura, umidade relativa e radiação solar) reinantes no momento da coleta das inflorescências. Os dados sobre a temperatura, umidade relativa e radiação solar obtidos na estação meteorológica da Embrapa Meio Ambiente. Para a averiguação da significância, os coeficientes de correlação r encontrados foram submetidos ao teste t e levantadas as respectivas probabilidades, considerando-se a correlação para cada cor de flor.

Uma vez constatado o efeito da temperatura e da umidade relativa sobre a distribuição dos ácaros, foram estimadas as médias desses parâmetros para os períodos da manhã e da tarde e a significância das diferenças foi avaliada pelo teste t de Student.

Foram calculadas as médias dos números de ácaros encontrados em cada cor de inflorescência, as médias para cada período (considerando o total dos ácaros encontrados em todas as cores) e as médias para cada condição de tempo (considerando-se todas as cores de inflorescência).

Estimou-se o número de ácaros em 50 flores, para todas as combinações entre cor da corola, condições de tempo e período.

As diferentes cores de corola foram pareadas e estimados os contrastes que foram avaliados pelo teste de Wald e levantadas as respectivas probabilidades de esses contrastes serem devidas ao acaso. Levantaram-se também os contrastes entre as condições de tempo – ensolarado e nublado e entre os períodos – manhã e tarde, para os quais se adotou o mesmo procedimento quanto ao teste estatístico.

Para descobrir as razões pelas quais são encontrados números diferentes de ácaros conforme a cor das flores, foram tomadas amostras de 20 flores de cada cor e medidos os seus comprimentos, com uso de régua milimétrica, pois há variação dessa dimensão com a cor das flores e provável preferência dos ácaros por flores de determinados comprimentos. As médias dos comprimentos de flores foram correlacionadas com os números de ácaros encontrados. Aplicou-se o teste t para estimar a significância do coeficiente de correlação r encontrado. Tomou-se o cuidado de não incluir na amostra de 20 flores de cada cor, flores com comprimento muito pequeno (menor que 10 mm) ou muito grande (maior que 20 mm) (extremos) dentro de cada cor.

Para se avaliar o efeito da cor das flores, período e tempo e suas interações sobre o número de ácaros encontrados, foi ajustado um modelo linear generalizado, considerando-se que essa variável tem distribuição de Poisson. O modelo foi reduzido, excluindo-se as interações não-significativas com base em resultados de testes da razão de verossimilhança.

Resultados

A tabela 1 mostra que as freqüências relativas de ácaros foram significativamente heterogêneas ($\chi^2 = 14,3258$; $p = 0,0063$) para diferentes cores de flores no período da manhã. A probabilidade quanto à heterogeneidade dos resultados para o período da tarde ficou muito próxima da significância ($\chi^2 = 9,2623$; $p = 0,0549$). No período da manhã de dias ensolarados, 12,73% dos ácaros foram encontrados em flores de corola alaranjada, 3,64% em amarela; 5,45% em branca, 25,45% em rosa e 52,73% em vermelha. No período da manhã de dias nublados, 29,47% dos ácaros foram encontrados em flores alaranjadas, 4,2% em amarelas, 11,58% em brancas, 13,68% em rosas e 41,05% em vermelhas. Em dias ensolarados do período da tarde, 18,75% dos ácaros foram encontrados em flores com corola alaranjada, 8,33% em amarela, 4,16% em branca, 39,58% em rosa e 29,16% em vermelha. Quando o tempo estava nublado nesse período, 38,10% dos ácaros ocorreram em flores alaranjadas, 4,76% em amarelas, 7,14% em brancas, 14,29% em rosas e 35,71% em

Tabela 1. Freqüências absolutas e relativas de ácaros em flores de *Lantana camara* de diferentes cores, nos períodos da manhã e da tarde, de dias ensolarados e nublados. (Jaguariúna, janeiro-fevereiro/2005)

Período	Tempo		Cor das Flores					Total
			Alaranjada	Amarela	Branca	Rosa	Vermelha	
Manhã	Ensolarado	n	14	4	6	28	58	110
		%	12,73	3,64	5,45	25,45	52,73	
	Nublado	n	28	4	11	13	39	95
		%	29,47	4,21	11,58	13,68	41,05	
Tarde	Ensolarado	n	9	4	2	19	14	48
		%	18,75	8,33	4,16	39,58	29,16	
	Nublado	n	16	2	3	6	15	42
		%	38,10	4,76	7,14	14,29	35,71	

vermelhas. Com exceção dos ácaros encontrados em flores rosa, no período da tarde de dias ensolarados, as flores vermelhas abrigaram a maior proporção dos ácaros. As flores amarelas e brancas abrigaram as menores proporções de ácaros, para todos os períodos e condições de tempo.

A tabela 2 mostra os valores dos fatores do ambiente físico (temperatura, umidade relativa e radiação solar) para as flores de diferentes cores, nos períodos da manhã e da tarde e em dias ensolarados e nublados, reinantes no momento da coleta das inflorescências.

Tabela 2. Número de ácaros em flores de *Lantana camara* de diferentes cores e os fatores climáticos temperatura, umidade relativa e radiação solar. (Jaguariúna, janeiro-fevereiro/2005)

Cor da Corola	Período Tempo	Nº de ácaros	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Radiação solar (W)
Alaranjada	ME	14	25,5	71,0	469,3
	TE	9	31,5	49,5	1038,0
	MN	28	20,9	96,3	105,9
	TN	16	27,9	69,2	200,4
Amarela	ME	4	24,3	76,9	451,1
	TE	4	31,5	49,5	1038,0
	MN	4	20,9	96,3	105,9
	TN	2	32,5	50,7	910,0
Branca	ME	6	24,3	76,9	451,0
	TE	2	28,2	41,0	310,1
	MN	11	20,9	96,3	105,9
	TN	3	25,6	79,0	409,2
Rosa	ME	28	25,3	66,4	488,5
	TE	19	30,7	49,4	1018,0
	MN	13	24,9	80,1	369,3
	TN	6	27,9	69,2	200,4
Vermelha	ME	58	25,3	66,4	488,5
	TE	14	30,7	49,4	1018,0
	MN	39	24,9	80,1	369,3
	TN	15	31,2	59,1	966,0

ME= manhã ensolarada; TE= tarde ensolarada; MN= manhã nublada; TN= tarde nublada

Na tabela 3 constam os coeficientes de correlação encontrados para a relação entre fatores do ambiente físico e número de ácaros coletados nas flores de diferentes cores, consideradas separadamente, para cada cor. Observou-se correlação negativa com a temperatura e a radiação solar, mostrando que a ocorrência de ácaros decresce com o incremento desses fatores. A correlação com a umidade relativa foi positiva, mostrando que o número de ácaros aumenta com o incremento desse fator. As únicas exceções foram para a correlação negativa entre umidade relativa e ocorrência de ácaros em flores rosas e para a correlação positiva entre radiação solar e ocorrência desses artrópodos nas flores dessa cor. Nas flores brancas foi encontrado o maior valor de correlação do número de ácaros com a temperatura (- 0,9671, $p < 0,05$). As flores alaranjadas apresentaram o maior coeficiente de correlação do número de ácaros com a umidade relativa (0,9758, $p < 0,05$). Observou-se baixa probabilidade ($0,05 < p < 0,10$) para os resultados do teste t associados aos coeficientes de correlação r entre a temperatura e a freqüência de ácaros em flores alaranjadas e vermelhas. Nenhum dos resultados do teste t foi significativo para os coeficientes de correlação associados à radiação solar ($p > 0,10$).

Tabela 3. Coeficientes de correlação (r) entre a incidência de ácaros em flores de *Lantana camara* e temperatura (°C) umidade relativa (%) e radiação solar (W) com os respectivos resultados do teste t e suas probabilidades. (Jaguariúna, janeiro-fevereiro/2005)

Cor da Corola	Temperatura (°C)	t	P	Umidade Relativa (%)	t	P	Radiação Solar (W)	t	P
Alaranjada	-0,9309	-3,6041	$p < 0,10$	0,9758	6,3110	$< 0,05$	-0,8188	-2,0171	$> 0,10$
Amarela	-0,6172	-1,1094	$> 0,10$	0,5225	0,8667	$> 0,10$	-0,4412	-0,6953	$> 0,10$
Branca	-0,9671	-5,3762	$< 0,05$	0,8066	1,9298	$> 0,10$	-0,6967	-1,3735	$> 0,10$
Rosa	-0,1650	-0,2366	$> 0,10$	-0,3370	-0,5062	$> 0,10$	0,4944	0,8044	$> 0,10$
Vermelha	-0,9034	-0,9795	$p < 0,10$	0,6256	1,1643	$> 0,10$	-0,8646	-2,4335	$> 0,10$

As flores rosas apresentaram o maior comprimento (média 17,03 mm) seguido de flores vermelhas (média 16,78 mm) e as flores amarelas apresentaram o menor comprimento (média 13,30 mm). Obteve-se o coeficiente de correlação $r = 0,8474$ entre o comprimento das flores e os números de ácaros encontrados para as diferentes cores de flores, mostrando que a ocorrência de ácaros aumenta com o comprimento das flores. A probabilidade associada ao teste t aplicado a esse coeficiente de correlação esteve entre 0,05 e 0,10, que é baixa.

De acordo com a tabela 4, observa-se que em todos os fatores, com exceção do fator tempo (ensolarado ou nublado), cor da corola, período, as interações entre cor da corola e período e cor da corola e tempo, o teste de verossimilhança conduziu a valores de c^2 (Qui-quadrado) altamente significativos ($p < 0,0004$).

Tabela 4. Resultados dos testes da razão de verossimilhança para a avaliação da significância dos efeitos dos fatores e suas interações no modelo reduzido. (Jaguariúna, janeiro-fevereiro/2005)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Qui-quadrado	Valor p
Cor da corola	4	139,36	< 0,0001
Tempo	1	0,76	0,3825
Período	1	44,90	< 0,0001
Cor x período	4	30,86	< 0,0001
Cor x tempo	4	20,51	0,0004

A tabela 5 mostra que em 11 das 20 combinações entre período x tempo x cor da corola, o número observado de ácaros foi maior que o predito, ocorrendo o inverso nas nove combinações restantes. Com exceção dos ácaros observados em flores amarelas, o número de ácaros encontrados no período da manhã foi maior que no do período da tarde.

De acordo com a tabela 6, em flores alaranjadas e rosas ocorreram número médio de ácaros quase cinco vezes maior que em flores amarelas (16,8, 16,5 e 3,5, respectivamente). Em flores vermelhas ocorreu um número médio de ácaros nove vezes superior ao das flores amarelas (31,5 e 3,5

respectivamente). Nas flores vermelhas foi encontrado um número médio de ácaros quase seis vezes maior que em flores brancas (31,5 e 5,5, respectivamente).. Em flores alaranjadas e rosas foram encontrados número médio de ácaros quase três vezes superior às em flores brancas. No período da manhã ocorreu um número médio de ácaros duas vezes maior que no período da tarde (20,3 e 9,2 respectivamente). O fator tempo não afetou a ocorrência de ácaros, pois o número médio desses artrópodos em dias ensolarados foi muito próximo do de dias nublados (15,4 e 14,1, respectivamente).

Tabela 5. Valores observados e esperados do número de ácaros em 50 flores para as combinações período x tempo x cor, com respectivos erros-padrão. (Jaguariúna, janeiro-fevereiro/2005).

Cor da corola	Condições de tempo	Período	Nº de ácaros observados	Nº de ácaros esperado	Erro-padrão
Aranjada	Ensolarado	Manhã	14	15,63	3,60
	Ensolarado	Tarde	9	8,15	2,56
	Nublado	Manhã	28	25,35	3,90
	Nublado	Tarde	16	17,87	3,75
Amarela	Ensolarado	Manhã	4	4,67	1,84
	Ensolarado	Tarde	4	3,50	1,55
	Nublado	Manhã	4	3,50	1,55
	Nublado	Tarde	2	2,33	1,48
Branca	Ensolarado	Manhã	6	7,33	2,33
	Ensolarado	Tarde	2	1,69	1,16
	Nublado	Manhã	11	9,31	2,27
	Nublado	Tarde	3	3,67	1,90
Rosa	Ensolarado	Manhã	28	27,18	3,98
	Ensolarado	Tarde	19	19,59	3,75
	Nublado	Manhã	13	13,41	3,31
	Nublado	Tarde	6	5,82	2,27
Vermelha	Ensolarado	Manhã	58	50,05	5,36
	Ensolarado	Tarde	14	16,64	4,09
	Nublado	Manhã	39	46,36	5,62
	Nublado	Tarde	15	12,95	3,19

Tabela 6. Número médio de ácaros em 50 flores em cada uma das classes dos fatores cor da corola, tempo e período, com respectivos erros-padrão e limites inferior e superior dos intervalos de confiança. (Jaguariúna, janeiro-fevereiro/2005)

Fator	Classe	Nº médios de ácaros	Erro-padrão	Limite inferior	Limite superior
Cor da corola	Alaranjada	16,8	2,05	12,74	20,76
Cor da corola	Amarela	3,5	0,94	1,66	5,33
Cor da corola	Branca	5,5	1,17	3,20	7,80
Cor da corola	Rosa	16,5	2,03	12,52	20,48
Cor da corola	Vermelha	31,5	2,81	26,00	37,00
Período	Manhã	20,3	1,41	17,51	23,05
	Tarde	9,2	0,95	7,37	11,07
Tempo	Ensolarado	15,4	1,20	13,09	17,80
	Nublado	14,1	1,14	11,82	16,29

A tabela 7 mostra que os contrastes entre os números médios de ácaros nas diferentes cores de corola de lantana (com exceção para os contrastes entre corola alaranjada e rosa e entre amarela e branca), todos os contrastes foram altamente significativos ($p < 0,0001$), indicando que a ocorrência de ácaros é diferente para cada cor de corola. O contraste entre o número médio de ácaros no período da manhã e da tarde foi também altamente significativo ($p < 0,0001$). O contraste não foi significativo para o fator tempo.

A tabela 8 mostra que o teste t de Student aplicado às diferenças entre as médias de temperaturas e umidades relativas dos períodos da manhã e da tarde foram altamente significativas ($p = 0,0008$ e $p = 0,0089$, respectivamente). A temperatura média ($29,7^{\circ}\text{C}$) do período da tarde foi significativamente maior que a do período da manhã ($24,2^{\circ}\text{C}$). A umidade relativa média do período da manhã (78%) foi significativamente maior que a do período da tarde (56,8%)

Tabela 7. Estimativa de contrastes entre médias das classes dos fatores cor da corolas, tempo e período, com respectivos erros-padrão e valores das probabilidades de erro tipo I (valor p) associados aos testes de Wald. (Jaguariúna, janeiro-fevereiro/ 2005)

Contraste	Estimativa	Erro-padrão	Valor p
Alaranjada x amarela	13,3	2,25	< 0,0001
Alaranjada x branca	11,3	2,36	< 0,0001
Alaranjada x rosa	0,3	2,88	0,9309
Alaranjada x vermelha	-14,8	3,47	< 0,0001
Amarela x branca	-2,0	1,50	0,1824
Amarela x rosa	-13,0	2,24	< 0,0001
Amarela x vermelha	-28,0	2,96	< 0,0001
Branca x rosa	-11,0	2,35	< 0,0001
Branca x vermelha	-26,0	3,04	< 0,0001
Rosa x vermelha	-15,0	3,46	< 0,0001
Ensolarado x nublado	1,4	1,59	0,3834
Manhã x tarde	11,1	1,68	< 0,0001

Tabela 8. Teste t de Student e suas respectivas probabilidades de erro tipo I (Valor p) para os fatores temperatura e umidade relativa nos períodos da manhã e da tarde. (Jaguariúna, janeiro-fevereiro/2005)

Variável	Período	N	Límite Inferior	Média	Límite Superior	Desvio-padrão	t	Valor p
Temperatura	Tarde	7	27,4	29,7	31,9	2,47	4,56	0,0008
	Manhã	6	22,4	24,2	26,0	1,69		
	Diferença	(1-2)	2,8	5,5	8,1	2,15		
Umidade relativa	Tarde	7	44,6	56,8	69,1	13,21	-3,17	0,0089
	Manhã	6	67,2	78,0	88,7	10,25		
	Diferença	(1-2)	-35,7	-21,1	-6,47	11,95		

Discussão

As frequências relativas de ácaros foram afetadas pelas cores das flores de lantana, sendo os resultados significativamente heterogêneos (Tabelas 1 e 2), indicando que há algum fator ligado à cor das flores afetando as frequências relativas dos ácaros. Por esse teste, os fatores período (manhã ou tarde) e o tempo (ensolarado ou nublado) não afetaram a frequência relativa dos ácaros em todas as cores de flores (Tabelas 3 a 9), confirmando os resultados de Boggs & Gilbert (1987).

O fato de o maior número de ácaros ter sido encontrado em flores vermelhas e o menor em flores amarelas, está ligado ao comprimento das corolas (maior em flores rosa, seguido de flores vermelhas) (coeficiente de correlação $r = 0,8474$) e ao volume maior de néctar presente nas flores de maior comprimento de corola, sendo assim, preferidas pelos ácaros que procuram abundância de alimento (SCHEMSKE, 1976; COLWELL, 1995).

O contraste altamente significativo (embora pelo teste de c^2 ter sido homogêneo) entre o número médio de ácaros encontrados nos períodos da manhã e da tarde pode ser explicado tanto estatística como biologicamente. As probabilidades do teste t de Student foram altamente significativas. Como foi visto anteriormente, a temperatura ideal para os ácaros de ambientes aéreos é de cerca de 25°C e a umidade relativa de cerca de 80%. As condições do período da manhã ($24,2^{\circ}\text{C}$ e 78%) estão muito próximas dessas condições ideais. As condições do período da tarde ($29,7^{\circ}\text{C}$ e 56,8%) já poderiam ser consideradas estressantes para os ácaros, o que explica a sua menor incidência nesse período, quando comparado com a incidência no período da manhã.

A ocorrência de ácaros é fortemente afetada pelos fatores do ambiente físico temperatura (ótima em torno de 25°C) e umidade relativa (ótima em torno de 80%). Os presentes resultados confirmam as pesquisas de Houten & Lier (1996), Rott & Posonby (1998; 2000), Zhi et al. (1998) e Auger et al. (1999) para os quais as condições de alta temperatura e baixa umidade relativa são estressantes para os ácaros, expondo-os ao risco de dessecação.

Os ácaros encontrados, pertencentes às ordens Astigmata e Mesosistigmata são foréticos em beija-flores, coleópteros e borboletas (KINN, 1971; HOUCK & O'CONNOR, 1991). Borboletas foram encontradas em abundância sobre as plantas de lantana do jardim da Embrapa Meio

Ambiente, sugerindo que aquelas foram os organismos responsáveis pela transferência dos ácaros para as flores. Não foram observados beija-flores visitando as inflorescências de lantanas e nem ácaros dos gêneros *Rhinoseius* e *Tropicoseius* foréticos em cavidades nasais desses pássaros, conforme Colwell, 1979. Beija-flores foram observados no jardim da Embrapa Meio Ambiente visitando flores de *Strelitzia reginae* Aiton (ave-do-paráiso), *Heliconia spp.*, *Pachystachys lutea* Nees (camarão amarelo) e *Justicia brandegeana* Wassh & L. B. Sm. (camarão vermelho). Isso se deveu provavelmente pelo néctar de qualidade mais apropriado para suprir os requisitos nutricionais dessas aves, com maior concentração de açúcar, conforme informou Baker (1975) ou volume maior de néctar (SCHEMSKE, 1976; COLWELL, 1995) existente nessas flores. Todavia, foram encontrados ácaros das famílias Laelapidae e Ascidae que são foréticos em beija-flores, o que sugere que essas aves estão visitando as flores de lantana provavelmente em horário diferente do das observações.

A presença de ácaros do gênero *Proctolaelaps*, que a literatura registra como forético em borboletas (BOGGS & GILBERT, 1987) e dada a abundância desses polinizadores no jardim visitando as plantas de lantana, mostra que provavelmente esses ácaros estão sendo trazidos para as flores principalmente por esses insetos. Existem também ácaros do gênero *Proctolaelaps* que são foréticos em narinas de beija-flores, o que constitui outra sugestão sobre a ação desses pássaros no jardim de lantana (NAEEM et al., 1985; CUTRARO et al., 1998).

Conclusões

- * Há forte correlação entre a ocorrência de ácaros e a temperatura (ótima 25° C) e a umidade relativa (ótima 80%), para flores de lantana alaranjadas, brancas e vermelhas.
- * Há maior incidência de ácaros em flores de lantana vermelhas, por causa do comprimento da corola da flor, maior (média 16,78 mm) nas flores dessa cor.
- * Há maior ocorrência de ácaros no período da manhã, devido às condições mais favoráveis de temperatura (média 24,2° C) e umidade relativa (média 78%).
- * A incidência de ácaros em flores de lantana, não foi afetada pelas condições do tempo ensolarado ou nublado.

Referências

- AUGER, P.; TIXIER, M. S.; KREITER, S.; FAUVEL, G. Factors affecting ambulatory dispersal in the predaceous mite *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae). **Experimental and Applied Acarology**, v.23, n.3, p.235-250, 1999.
- BACCHI, O.; LEITÃO FILHO, H. F.; ARANHA, C. **Plantas invasoras das culturas**. Campinas: Editora da Unicamp, 1984. v.3, p.848-850.
- BARROWS, E. M. Nectar robbing and pollination of *Lantana camara* (Verbenaceae). **Biotropica**, v. 8, n. 2, p.132-135, 1976.
- BHATTACHARYYA, A K. Two new species of Ascidae (Acarina: Mesostigmata) from India. **Zootaxa**, v.189, p.1-10, 2003.
- BINGGELI, P.; HALL, J.B.; HEALEY, J. R. **An overview of invasive woody plants in the tropics**. Bangor: University of Wales, 1998. (School of Agricultural and Forest Sciences. Publication, 13).
- BINNS, E.S. Phoresy as migration, some functional aspects of phoresy in mites. **Biological Review**, v. 57, p. 571-620, 1982.
- BOGGS, C. L.; GILBERT JR., L. E. Spatial and temporal distribution of Lantana mites phoretic on butterflies. **Biotropica**, v.19, n. 4, p. 301-305, 1987.
- COLWELL, R. K. The geographical ecology of hummingbird flower mites in relation to their host plants and carriers. **Recent Advances in Acarology**, v.2, p. 461-468, 1979.
- COLWELL, R. K. Community biology and sexual selection: Lessons from hummingbird flower mites. In: DIAMOND, J.; CASE, T. J. (Ed.). **Community ecology**. Cambridge: Harper & Row, 1985. p. 406-424.
- COLWELL, R. K. Effects of nectar consumption by the hummingbird flower mite *Proctolaelaps kirmsei* on nectar availability in *Hamelia patens*. **Biotropica**, v. 27, n.2, p.206-217, 1995.
- COLWELL, R. K.; NAEEM, S. Sexual sorting in hummingbird flower mites (Mesostigmata: Ascidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 92, n.6, p.952-959, 1999.

CUTRARO, J. L.; ERCELAWN, A. Y.; LEBRUN, E. G.; LOUSDORF, E. W.; NORTON, H. A.; MCKONE, M. J. Importance of pollen and nectar in flower choice by hummingbird flower mites, *Proctolaelaps kirmsei* (Mesostigmata: Ascidae). **International Journal of Acarology**, v.24, n. 4, p. 345-351, 1998.

FAIN, A.; HYLAND, K.E.; AITKEN, T.H.G. Flower mites of the family Ascidae phoretic in nasal cavities of birds (Acarina: Mesostigmata). **Acta Zoologica et Pathologica Antuerpiensia**, v. 69, p.99-154, 1977.

FEINSINGER, P.; MURRAY, K. G.; KINSMAN, S.; BOSEY, W.H. Floral neighborhood and pollination success in fourhummingbird-pollinated cloud forest plant species. **Ecology**, v. 67, p. 449-464, 1986.

FENSHAM, R.J.; FAIRFAX, R.J.; CANNEL, R. J. The invasion of *Lantana camara* L. in Forty Mile Scrub National Park, North Queensland. **Australian Journal of Ecology**, v.19, p. 297-305,1994.

GOULSON, D.; DERWENT, L. C. Synergistic interactionsbetween an exotic honeybee and an exotic weed: Pollination of *Lantana camara* in Australia. **Weed Research**, v. 44, n. 3, p.195-202, 2004.

HOUCK, M. A.; O'CONNOR, B. M. Ecological and evolutionary significance of phoresy in the Astigmata. **Annual Review of Entomology**, v.36, p. 611-636, 1991.

HOUTEN, Y. M.; LIER, T. Effect of temperature and humidity on survival of the thrips predators *Amblyseius cucumeris* and *A. limonicus* in a cucumber crops. **Proceedings of the Section Experimental and Applied Entomology**. Amsterdam: The Netherlands Entomological Society, 1996. v. 7, p. 95-99.

KINN, D. N. **The life cycle and behavior of *Cercoleipus coelonotus* (Acarina: Mesostigmata) including a survey of phoretic mite associates of California**. Berkeley: University of California, 1971. 66p. (Scolytidae University of California Publications on Entomology, 66).

LINDQUIST, E. E. Relationship between mites and insects in forest habitats. **Canadian Entomologist**, v.102, p. 987-994, 1970.

LINDQUIST, E. E. Associations between mites and other arthropods in forest floor habitats. **Canadian Entomologist**, v.107, p. 425-437, 1975.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1991. 440 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2004. 1088 p.

MOSER, J. C.; SMILEY, R. L.; OTVOS, I. S. A new Pyemotes (Acari: Pyemotidae) reared from the Douglas-fir cone moth. **International Journal of Acarology**, v.13, p.141-147, 1987.

NAEEM, S.; DOBKIN, D. S.; O'CONNOR, B. M. Lasioseius mites (Acari: Gamasida: Ascidae) associated with hummingbird-pollinated flowers in Trinidad, West Indies. **International Journal of Entomology**, v. 27, n. 4, p. 338-353, 1985.

O'CONNOR, B. M. Evolutionary ecology of Astigmatid mites. **Annual Review of Entomology**, v.27, p. 385-409, 1982.

ROTT, A. S.; PONSONBY, D. J. The effect of temperature, relative humidity and host plant on the behavior of *Amblyseius californicus* as a predator of the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*). **Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference: Pests and Diseases**, v. 3, p. 807-812, 1998.

ROTT, A. S.; PONSONBY, D. J. Improving the control of *Tetranychus urticae* on edible glasshouse crops using a specialist coccinellid (*Stethorus punctillum* Weise) and a generalist mite (*Amblyseius californicus* McGregor) as biocontrol agents. **Biocontrol Science and Technology**, v.10, n. 4, p. 487-498, 2000.

SCHEMSKE, D. W. Pollinator specificity in *Lantana camara* and *L. trifolia* (Verbenaceae). **Biotropica**, v. 8, n. 4, p. 260-264, 1976.

SINACORI, A.; MINEO, G. First observations on the pollination role of *Orius laevigatus* (Fieber) 1860 (Hemiptera: Anthocoridae) in *Lantana camara*. **Phytophaga**, Palermo, v. 6, p. 73-83, 1995.

SOROKER, V.; NELSON, D.; BAHAR, O.; RENEH, S.; YABLONSKI, S.; PALEVSKY, E. Whitefly wax as a cue for phoresyin the broad mite *Polyphagotarsonemus latus* (Acari:Tarsonemidae). **Chemoecology**, v.13, p. 163-168, 2003.

SWARBRICK, J. T. History of lantanas in Australia and origins of the weedy biotypes. **Plant Protection Quarterly**, v.1, p.115-121, 1986.

SWARBRICK, J. T.; WILSON, B. W. Distribution of *Lantana camara* in Australia. **Plant Protection Quarterly**, v.10, p. 82-95, 1995.

WEISS, M. R. Floral color changes as cues for pollinators. **Acta Horticulturae**, v. 288, p. 294-298, 1991.

Embrapa

Meio Ambiente

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

