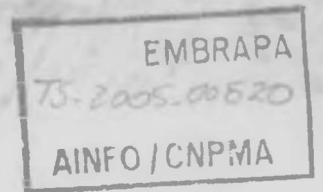


Ocorrência de ácaros em ...  
2005 TS-PP-2005.00520



CNPMA-5485-1



MARIA AICO WATANABE

## OCORRÊNCIA DE ÁCAROS EM FLORES DE *LANTANA CAMARA*, L.

Monografia Apresentada ao Departamento de  
Agricultura da Universidade Federal de Lavras,  
Como parte das exigências do Curso de Pós-  
Graduação *Lato Sensu* em Plantas Ornamentais  
E Paisagismo, para a obtenção do título de  
Especialista em Plantas Ornamentais e  
Paisagismo

Orientador:

Prof. Dr. Jair Campos de Moraes

LAVRAS  
MINAS GERAIS, BRASIL  
2005

0520  
2005  
TS-PP-2005.00520

Ocorrência de ácaros em flores  
2005 TS-2005.00520



5485-1

EMBRAPA  
TS-2005.00520  
AINFO / CNPMA

MARIA AICO WATANABE

OCORRÊNCIA DE ÁCAROS EM FLORES  
DE *LANTANA CAMARA*, L.

Monografia Apresentada ao Departamento de  
Agricultura da Universidade Federal de Lavras,  
Como parte das exigências do Curso de Pós-  
Graduação *Lato Sensu* em Plantas Ornamentais  
E Paisagismo, para a obtenção do título de  
Especialista em Plantas Ornamentais e  
Paisagismo

Orientador:

Prof. Dr. Jair Campos de Moraes

LAVRAS  
MINAS GERAIS, BRASIL  
2005

595.42

520

2005  
TS-2005.00520

Ocorrência de ácaros em flores  
2005 TS-2005.00520



5485-1

MARIA AICO WATANABE

**Ocorrência de Ácaros em Flores  
De *Lantana camara*, L.**

Monografia Apresentada ao Departamento de  
Agricultura da Universidade Federal de Lavras,  
Como parte das exigências do Curso de Pós-  
Graduação *Lato Sensu* em Plantas Ornamentais  
E Paisagismo, para a obtenção do título de  
Especialista em Plantas Ornamentais e  
Paisagismo

APROVADA em

Prof. Dr.

Prof. Dr.

Prof. Dr. Jair Campos de Moraes  
UFLA  
(Orientador)

LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL

Aos meus sobrinhos

**RODRIGO**

**RAFAEL e**

**HENRIQUE**

Razões de minha alegria dos

Fins-de-semana passados em São Paulo.

Com eles aprendi a amar as crianças.

Aos meus pais (in memoriam)

Pelo meu passado. Saudades.

## AGRADECIMENTOS

Este modesto trabalho não teria sido viabilizado sem a oportuna Colaboração dos colegas da Embrapa Meio Ambiente, Aline de Holanda Nunes Maia e Gilberto Nicolella que realizaram as análises estatísticas dos resultados com uso do Programa SAS, e do amigo e professor do Departamento de Zoologia da Esalq/USP Gilberto José de Moraes que fez a identificação das espécies de ácaros encontrados nas flores de lantana. O colega Anderson Soares Pereira forneceu os dados sobre temperatura, umidade relativa e radiação solar, obtidos na estação meteorológica instalada na Embrapa Meio Ambiente, que puderam ser aproveitados em várias análises. A eles registro meus sinceros agradecimentos.

A Silvana Cristina Teixeira que construiu os histogramas que ilustram esta monografia e que preparou o pôster para a defesa, ao Sandro Freitas Nunes e Cleonice Maria Santos Arruda que me ajudaram na organização do arquivo do presente trabalho, ao Carlos Benjamim Pazzianotto que deu suporte durante o uso do meu microcomputador, meus sinceros agradecimentos.

Ao Prof. Dr. Jair Campos de Moraes, registro minha gratidão pela amizade, apoio e orientação.

Maria Aico Watanabe

## SUMÁRIO

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Dedicatória .....                | ii  |
| Agradecimentos .....             | iii |
| Sumário .....                    | iv  |
| Resumo .....                     | v   |
| Abstract .....                   | vi  |
| Lista de tabelas e figuras ..... | vii |
| Introdução .....                 | 1   |
| Material e Métodos .....         | 5   |
| Resultados .....                 | 8   |
| Discussão .....                  | 11  |
| Conclusões .....                 | 13  |
| Referências bibliográficas ..... | 14  |

## RESUMO

*Lantana camara* é um arbusto perene com interesse agrônômico pois se trata de uma planta invasora quando em estado selvagem e de uma planta ornamental vistosa quando cultivada em suas centenas de variedades/cultivares. Suas flores multicoloridas de vermelho, alaranjado, amarelo, branco e rosa são polinizadas pelas borboletas, abelhas e beija-flores que são vistos visitando-as freqüentemente. Nos corpos desses agentes polinizadores vivem em foresia, ácaros que viajando com seus hospedeiros, desembarcam nas flores de lantana visitadas por aqueles agentes. Como os ácaros não possuem asas, a foresia 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 indica que esses polinizadores são responsáveis pela disseminação dos ácaros no jardim de lantanas pesquisado. Foram encontradas freqüências relativas de ácaros significativamente diferentes conforme a cor das flores de lantana. Este fato está ligado ao comprimento das flores que difere conforme a cor, sendo maiores em flores rosa e vermelha, sendo que nestas últimas foi encontrado a maior freqüência 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 pois sua temperatura e umidade relativa médias serem mais favoráveis que as condições estressantes (alta temperatura e baixa umidade relativa) do período da tarde. As condições do tempo (ensolarado ou nublado) do momento da coleta das flores não afetaram a freqüência de ácaros.

Palavras-chave: Ácaros, Mesostigmata, Astigmata, *Lantana camara*, Foresia, polinização

## ABSTRACT

### MITE OCCURRENCE IN *LANTANA CAMARA*, L. FLOWERS

*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 in 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 traveling with their hosts, disembark in lantana flowers visited by those agents. As the mites do not have wings, the phoresy constitutes their main dissemination way 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 flower 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 environmental factors like the 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.

Key words: Mites, Mesostigmata, Astigmata, *Lantana camara*, Phoresy, pollination



## LISTA DE TABELAS E FIGURAS

- Tabela 1. Freqüências relativas de ácaros em flores de *Lantana Camara* de diferentes cores em dias ensolarados e Nublados; período da manhã
- Tabela 2. Freqüências relativas de ácaros em flores de *Lantana Camara* de diferentes cores, em dias ensolarados e Nublados; período da tarde
- Tabela 3. Freqüências relativas de ácaros em flores de *Lantana Camara* de diferentes cores nos períodos da manhã e Da tarde; tempo ensolarado
- Tabela 4. Freqüências relativas de ácaros em flores de *Lantana Camara* de diferentes cores nos períodos da manhã e Da tarde; tempo nublado
- Tabela 5. Freqüências relativas de ácaros em flores de *Lantana Camara* alaranjadas nos períodos da manhã e tarde, Em dias ensolarados e nublados
- Tabela 6. Freqüências relativas de ácaros em flores de *Lantana Camara* amarelas nos períodos da manhã e tarde, em Dias ensolarados e nublados
- Tabela 7. Freqüências relativas de ácaros em flores de *Lantana Camara* brancas nos períodos da manhã e da tarde, Em dias ensolarados e nublados
- Tabela 8. Freqüências relativas de ácaros em flores de *Lantana Camara* rosas, nos períodos da manhã e da tarde, Em dias ensolarados e nublados
- Tabela 9. Freqüências relativas de ácaros em flores de *Lantana Camara* vermelhas, nos períodos da manhã e da tarde, Em dias ensolarados e nublados.

- Tabela 10. Incidência de ácaros em flores de *Lantana camara* De diferentes cores e os fatores do meio físico
- Tabela 11. Coeficientes de correlação  $r$  entre a incidência de Ácaros em flores de *Lantana camara* e temperatura (oC), umidade relativa (%) e radiação solar (W) com os respectivos resultados do teste  $t$  e suas probabilidades
- Tabela 12. Comprimento das flores de *Lantana camara* de Diferentes cores em mm
- Tabela 13. Resultados dos testes da razão de verossimilhança Para a avaliação da significância dos efeitos dos fatores E suas interações no modelo reduzido
- Tabela 14. Valores observados e preditos do número de ácaros Em 50 flores para as combinações período x tempo x Cor, com respectivos erros-padrão
- Tabela 15. 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 (LI) e Superior (LS) dos intervalos de confiança
- Tabela 16. Estimativas de contrastes entre médias das classes dos Fatores cor da corola, tempo e período, com os Respectivos erros-padrão, e valores de probabilidades Associados aos testes de Wald.
- Tabela 17. Teste  $t$  de Student e suas probabilidades para os fatores Temperatura e umidade relativa nos períodos da manhã E da tarde

Figura 1. Ocorrência de ácaros em flores de lantana

Figura 2. Relação entre a ocorrência de ácaros em flores de *Lantana camara* alaranjadas e os fatores do meio Físico: A = temperatura; B = umidade relativa; C = Radiação solar

Figura 3. Relação entre a ocorrência de ácaros em flores de *Lantana camara* amarelas e os fatores do meio físico A = temperatura; B = umidade relativa; C = radiação Solar

Figura 4. Relação entre a ocorrência de ácaros em flores de *Lantana camara* brancas e os fatores do meio físico A = temperatura; B = umidade relativa; C = radiação Solar

Figura 5. Relação entre a ocorrência de ácaros em flores de *Lantana camara* rosas e os fatores do meio físico A = temperatura; B = umidade relativa; C = radiação Solar

Figura 6. Relação entre a ocorrência de ácaros em flores de *Lantana camara* vermelhas e os fatores do meio físico A = temperatura; B = umidade relativa; C = radiação Solar

Figura 7. Relação entre a ocorrência de ácaros em flores de *Lantana camara* e o comprimento das flores (mm)

# OCORRÊNCIA DE ÁCAROS EM FLORES DE *LANTANA CAMARA* L.

Maria Aico Watanabe <sup>1</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

*Lantana camara* é um arbusto perene, originário da América Central e da América do Sul (Lorenzi & Souza, 2004). Atinge até 1,5 m de altura, apresentando ramificação densa e folhas pilosas e ásperas (Bacchi, Leitão Filho & Aranha, 1984). Suas flores se acham reunidas em inflorescências do tipo capituliforme (Bacchi, Leitão Filho & Aranha, 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 de interesse agrônômico, pois em estado selvagem constitui-se uma invasora com propriedades tóxicas e medicinais (Lorenzi, 1991; Fensham, Fairfax & Cannell, 1994) e quando cultivada, uma ornamental vistosa (Lorenzi & Souza, 2004). Existem centenas de variedades/cultivares de lantana cultivada, que podem pertencer à espécie *Lantana camara* ou se tratarem de híbridos entre *L. camara* e *L. montevidensis*.

Em estado selvagem, a lantana é invasora vigorosa nas regiões de origem (Lorenzi, 1991) bem como nas regiões do mundo em que foi introduzida (Swarbrick, 1986; Swarbrick & Wilson, 1995; Binggeli, Hall & Healey, 1998 ; Fensham, Fairfax & Cannell, 1994) invadindo pastagens (Lorenzi, 1991), culturas de coco, palmeiras, café e algodão. É planta tóxica para o gado (Lorenzi, 1991; Swarbrick & Wilson, 1995) que quando ingere essa planta apresenta perturbações gastrointestinais e fotossensibilização (Lorenzi, 1991). Por esse motivo, a lantana tem sido objeto de controle biológico em várias partes do mundo (Greathead,

---

<sup>1</sup> Bióloga, entomologista. Embrapa Meio Ambiente, C. P. 69, 13820-000 Jaguariúna, SP. E-mail: watanabe@cnpma.embrapa.br

1968; Harley & Kassulke, 1971). São agentes biocontroladores de lantana lepidópteros (mariposas desfolhadoras) (Thomas & Ellison, 2000), coleópteros (vaquinhas) (Riley & Balsbauch, 1988) e hemípteros (percevejos) e fungos (Thomas & Ellison, 2000). Já foram testadas 36 espécies de insetos e 5 espécies de fungos (Thomas & Ellison, 2000).

Os resultados não tem sido animadores, devido a erros na identificação dos fenótipos da planta (Swarbrick, 1986), clima da região de introdução inapropriado para o estabelecimento dos agentes e procedimentos inadequados de liberação dos inimigos naturais (Day & Naser, 2000).

São agentes polinizadores das flores de lantana abelhas (Goulson & Derwent, 2004), borboletas (Schemske, 1976; Boggs & Gilbert, 1987), percevejos (Sinacori & Mineo, 1995), moscas brancas (Soroker et al, 2003) e beija-flores (Colwell, 1979; 1985; Feinsinger et al., 1986; Colwell & Naeem, 1999). Pode ocorrer autofecundação, porém, a polinização cruzada por interferência desses agentes é necessária para a formação de frutos e sementes nessa planta. (Barrows, 1976; Goulson & Derwent, 2004). Ao longo da evolução, ocorreu co-evolução entre as plantas e os agentes polinizadores, com as plantas recebendo o benefício da polinização e conseqüente garantia da reprodução e os agentes recompensados com o néctar e o pólen que lhes servem de alimento observando-se assim perfeita adaptação entre plantas e seus polinizadores (Feinsinger, 1983; Kress, 1994). As borboletas forrageiam o néctar percorrendo distâncias mais curtas que os beija-flores e este comportamento está ligado com a redução do gasto de energia e para escapar de predadores (Webb & Bawa, 1983). Os beija-flores preferem néctar com concentração alta de açúcares, quando comparados com o néctar preferido pelos insetos (Baker, 1975). As abelhas e algumas espécies de borboletas preferem néctar que contem amino ácidos (Alm et al, 1990). As flores de lantana são visitadas pelas seguintes espécies de borboletas: *Agraulis vanillae*, *Anartia fátima*, *A. jatrophae*, *Danaus plexippus*, *D. gilippus*, *Eurema daira*, *Lycorca Ceres*, *Urbanus sp.*, algumas espécies de borboletas das famílias Hesperiiidae e Pieridae, nas condições da Costa Rica, no mês de março (Barrows, 1976). Boggs & Gilbert (1987) identificaram 8 espécies de borboletas da

família Nymphalidae, 2 espécies de Papilionidae e 5 espécies de Pieridae, que transportam ácaros por foresia (ver definição abaixo) e que visitam flores de lantana. Beija-flores e borboletas competem pelo néctar das flores, pois essas aves são vistas enxotando esses insetos freqüentemente (Primack & Howe, 1975), bem como abelhas enxotando os beija-flores (Irwin & Brody, 1998).

A associação entre ácaros e insetos já é conhecida há longo tempo (Lindquist, 1970; 1975 e Moser, Smiley & Otvos, 1987). Os ácaros são organismos que não possuem asas, e portanto sua disseminação no meio ambiente é feita pelo vento, por caminhada ou por foresia principalmente (O'Connor, 1982). A disseminação pelo vento é um processo passivo, que permite aos ácaros se distribuírem por vastas áreas. A foresia 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 entre as plantas onde "desembarcam" sendo assim quando considerado sob este aspecto, uma forma especializada de migração ( Binns, 1982; O'Connor, 1982; Houck & O'Connor, 1991). A foresia é considerada um estágio intermediário na linha evolutiva que vai da vida livre ao parasitismo (Houck & Cohen, 1990, citados por Houck & O'Connor, 1991; Houck & Cohen, 1995). Os ácaros da ordem Astigmata são foréticos em borboletas e mariposas (Treat, 1975, citado por Houck & O'Connor, 1991), abelhas (Eickwort, 1979; 1990; Delfinado-Baker & Baker, 1983, citados por Houck & O'Connor, 1991), outros himenópteros (Fain & Camerik, 1978, citado por O'Connor, 1982), dípteros (O'Connor & Houck, 1989; Samsinak, 1989, citados por Houck & O'Connor, 1991), coleópteros (Norton, 1973, citado por Houck & O'Connor, 1991; O'Connor, 1982; Fain & Camerik, 1978, citados por O'Connor, 1982), beija-flores (Colwell, 1979; 1985; Naeem, Dobkin & O'Connor, 1985); e outros pássaros (Fain, Hyland & Aitken, 1977), mamíferos (Whitaker & Wilson, 1974, citados por Houck & O'Connor, 1991). Os ácaros da ordem Astigmata são os que mais freqüentemente são foréticos (Houck & O'Connor, 1991), porém essa forma de associação é encontrada também entre os ácaros da ordem Mesostigmata (Boggs & Gilbert, 1987; Colwell, 1995; Naeem, Dobkin & O'Connor, 1995). Os ácaros foréticos se aderem a partes específicas do corpo dos

hospedeiros como na língua (espirotromba) e na cabeça de borboletas (Treat, 1975, citado por Houck & O'Connor, 1991; Boggs & Gilbert, 1987), cavidades nasais de beija-flores (Colwell, 1979; 1985) e de outras espécies de pássaros (Fain, Hyland & Aitken, 1977). O ácaro *Proctolaelaps lobata* De Leon (ordem Mesostigmata) é específico de flores de lantana e é transportado por foresia em borboletas (Boggs & Gilbert, 1987). Os ácaros preferem “desembarcar” de seus hospedeiros foréticos para as flores abertas no dia, onde ocorrem em maior número que nas flores mais velhas (Boggs & Gilbert, 1987).

Os ácaros dos gêneros *Rhinoseius* e *Tropicoseius* (ordem Mesostigmata) vivem nas cavidades nasais de beija-flores (Colwell, 1979; 1995; Naskrecki & Colwell, 1998; Colwell & Naeem, 1999) e são transportados por foresia por essas aves (Soroker et al, 2003). Esses ácaros consomem néctar e pólen das inflorescências de lantana, desenvolvem-se e se reproduzem nas flores visitadas pelos beija-flores, que assim realizam a disseminação dos mesmos (Colwell, 1979; 1995; Colwell & Naeem, 1999). Existem experimentos que mostram que os ácaros foréticos em beija-flores são capazes de discriminar as várias espécies de plantas, “desembarcando” apenas nas plantas hospedeiras, garantindo assim, o encontro dos parceiros sexuais, presentes somente nessas plantas específicas (Colwell, 1986; Heyneman et al, 1991). A seleção da planta hospedeira pelos ácaros foréticos em beija-flores é também baseada na qualidade do pólen e do néctar das flores dessa planta (Cutraro et al, 1998).

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 se juntarmos 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). Como já foi visto, a polinização cruzada é necessária em lantana para a formação de frutos e sementes e estes últimos constituem seu principal mecanismo de reprodução. Se os ácaros consomem o néctar dos polinizadores, estarão tornando as flores

menos atraentes para os últimos que não visitando as flores, ocorrerá redução da produção de sementes de lantana (Pyke, 1982; Hodges, 1985; 1995, citados por Maloof & Inouye, 2000). Na planta *Ipomopsis aggregata* o néctar é roubado por mamangavas que abrem furos no tubo das corolas. Os beija-flores seus verdadeiros polinizadores evitam as flores cujo néctar já foi roubado e assim nestas plantas devido à ação das mamangavas há redução da produção de frutos e sementes (Irwin & Brody, 1998).

O roubo de néctar é também visto como benéfico para as plantas, na medida em que obriga o polinizador a visitar plantas diferentes, promovendo assim a fecundação cruzada, necessária em algumas espécies para formar sementes (Maloof & Inouye, 2000). Por outro lado, os Mesostigmata são ácaros predadores, portanto são organismos benéficos por sua ação controladora de pragas das culturas agrícolas.

Os ácaros são artrópodos que não possuem revestimento corporal esclerotizado ou corpo coberto de cera (Krantz, 1978) e nessas condições são vulneráveis a condições ambientais estressantes como alta temperatura e baixa umidade relativa. Quando submetido a 30-33 % de umidade relativa e a 35° C os ácaros *Amblyseius (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 *A. nicholsi* são condições ótimas para a eclosão de ovos 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 (que mede a sobrevivência e a reprodução dos organismos) nessa espécie de ácaro (Zhi, Zong & Wen, 1998). Em *A. 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 o duplo papel dos seus ácaros (como pragas a serem controladas já que contribuem para a redução da



produção de sementes em lantana ou como inimigos naturais de pragas da lantana a serem preservados), este trabalho teve como objetivo analisar os fatores bióticos e abióticos que afetam a incidência desses artrópodos em suas flores, com vistas ao controle ou preservação pretendidos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Inflorescências de *Lantana camara* das cores alaranjada, amarela, branca, rosa e vermelha, foram coletadas dos jardins da Embrapa Meio Ambiente em dias ensolarados e nublados, nos períodos da manhã (8:00 horas) e da tarde (14:00 horas). Foram evitadas coleta de inflorescências com flores de cores diferentes, pois nessas cultivares ocorre mudança de cor das flores conforme a idade, pois essas mudanças afetam o comportamento dos polinizadores (Weiss, 1991). As inflorescências foram acondicionadas em recipientes plásticos com água para evitar o murchamento das flores 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, isto é, os botões de flores vão se abrindo da periferia da inflorescência em direção ao seu centro (Barrows, 1976) e pelo fato de flores abertas no dia apresentarem maior número de ácaros (Boggs Gilbert, 1987), foram tomadas flores ao acaso na inflorescência, isto é, foram amostradas 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 Zoologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, para identificação.

Os resultados obtidos foram primeiramente usados para a construção de tabelas de contingência para se testar a homogeneidade dos dados. Uma vez constatada a heterogeneidade, fêz-se a análise de correlação dos dados com os

fatores do meio físico – temperatura, umidade relativa e radiação solar - reinantes no momento da coleta das inflorescências. 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 .

Para visualizar e comparar o conjunto dos números de ácaros para as flores de diferentes cores, foram construídos histogramas para cada período e condição de tempo.

Para visualizar a distribuição dos números de ácaros contra os fatores do meio físico, foram construídos gráficos de dispersão mostrando a relação entre as variáveis independentes (temperatura, umidade relativa e radiação solar) e a variável dependente (número de ácaros) para cada cor de flor.

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, 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 ou muito grande (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.

### 3. RESULTADOS

As tabelas 1 a 9 mostram os resultados do teste de homogeneidade.

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 heterogeneidade dos resultados foi também observada para essas freqüências no período da tarde ( $\chi^2 = 9,2623$ ;  $p = 0,0549$ ). As tabelas 3 e 4 mostram que as freqüências relativas de ácaros em flores de diferentes cores, nos períodos da manhã e da tarde, para tempos ensolarado e nublado foram homogêneas. As tabelas 5 a 9 mostram que as freqüências relativas de ácaros nos períodos da manhã e da tarde em dias ensolarados e nublados, para cada cor de flor foram também homogêneas. As tabelas 5 a 9 são tabelas de contingência 2 x 2 para os quais se recomenda aplicar teste de Fisher em vez de estimar o qui-quadrado  $\chi^2$ . Mas, como os valores de  $\chi^2$  não foram significativos, não foi preciso aplicar o teste de Fisher.

A tabela 10 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.

Na tabela 11 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 artrópodes nas flores dessa cor. Nas flores brancas foi encontrado o maior valor de correlação do número de ácaros com a temperatura (- 0,9671) e o menor valor foi para as flores rosas (- 0,1650). As flores alaranjadas apresentaram o maior coeficiente de

correlação do número de ácaros com a umidade relativa (0,9758) e o menor valor para as flores rosas ( - 0,3370). A maior correlação do número de ácaros com radiação solar foi encontrada nas flores vermelhas ( - 0,8646) e a menor nas flores rosas (0,4944). Os resultados do teste *t* aplicado aos coeficientes de correlação *r* mostram que correlação do número de ácaros com a temperatura foi significativa nas flores brancas ( $p < 0,05$ ) e também do número de ácaros com a umidade relativa nas flores vermelhas ( $p < 0,05$ ). 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 frequência de ácaros em flores alaranjadas e vermelhas. Nenhum dos resultados do teste *t* foi significativo para os coeficientes de correlação associados à radiação solar.

A tabela 12 mostra os comprimentos de amostras de 20 flores em milímetros, para as diferentes cores. As médias foram muito próximas das medianas, havendo inclusive coincidência, como na média e mediana do comprimento de flores brancas (13,75 mm).

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.

Na figura 1 constam os histogramas das ocorrências de ácaros para as 4 combinações de período (manhã e tarde) e tempo (ensolarado e nublado), para as diferentes cores de flores. Em flores vermelhas foram observados os maiores números de ácaros (média 31,5 ácaros/50 flores) e os menores em flores amarelas (média = 3,5 ácaros/50 flores). Assim, nas flores vermelhas observou-se frequência de ácaros nove vezes maior que nas flores amarelas. Nas flores alaranjadas e rosas foram encontrados um número de ácaros quase cinco vezes maior que nas flores amarelas. Em flores vermelhas foi encontrado um número de

ácaros seis vezes maior que em flores brancas e nas alaranjadas e rosas, um número três vezes maior que em flores brancas.

O efeito do período de coleta (manhã ou tarde) e as condições de tempo (ensolarado ou nublado) foi diferente para os ácaros encontrados nas várias cores de flores, pois as interações cor x período e cor x tempo foram altamente significativas ( $\chi^2 = 30,86$ ,  $p < 0,0001$  e  $\chi^2 = 20,51$ ,  $p = 0,004$ , respectivamente). O efeito da cor das flores e do período sobre o número de ácaros isoladamente também foram altamente significativos ( $\chi^2 = 139,36$ ,  $p << 0,0001$  e  $\chi^2 = 44,90$ ,  $p < 0,0001$ , respectivamente) (Tabela 13).

A tabela 14 mostra os números de ácaros observados e preditos em 50 flores para as combinações período x tempo x cor da corola, com os respectivos erros-padrão. Em 11 das 20 combinações analisadas, o número observado de ácaros foi menor que o predito, e nas 9 restantes, ocorreu a situação inversa. Com exceção de ácaros observados em flores amarelas em dias ensolarados, o número de ácaros no período da manhã foi maior que no período da tarde.

Na tabela 15 estão o número médio de ácaros/50 flores de cada cor e os fatores tempo (número médio de ácaros preditos para os dias ensolarados e nublados) e período (número médio de ácaros preditos para os períodos da manhã e da tarde), com os respectivos erros-padrão, limite inferior (LI) e limite superior (LS) dos intervalos de confiança para essas médias.

A tabela 16 mostra as estimativas de contrastes entre as médias das classes de fatores cor da corola, período (contraste entre as médias dos números de ácaros preditos para o período da manhã e da tarde) e tempo (contraste entre as médias dos números de ácaros preditos para os dias ensolarados e nublados) com os respectivos erros-padrão e valores de probabilidade associados ao teste de Wald. Com exceção dos contrastes entre os números de ácaros encontrados nas flores de cores alaranjada e rosa, amarela e branca e entre os números de ácaros encontrados nos dias ensolarados e nublados, cujas probabilidades não foram significativas, todos os demais contrastes conduziram a resultados altamente significativos ( $p < 0,0001$ ).

O teste t de Student aplicado para as diferenças entre médias de temperatura dos períodos da manhã e da tarde, foi de 4,56, cuja probabilidade é de 0,0008, altamente significativo. Para a umidade relativa o valor do teste t foi de - 3,17, cuja probabilidade foi de 0,0089, também altamente significativo (Tabela 17).

As figuras 2 a 6 ilustram a relação entre a ocorrência de ácaros em flores e os fatores do ambiente físico: A = Temperatura; B = umidade relativa; C = radiação solar, para as flores alaranjadas, amarelas, brancas, rosas e vermelhas respectivamente.

A figura 7 mostra a relação entre o comprimento das flores e o número de ácaros encontrados nas diferentes cores.

#### 4. DISCUSSÃO

As freqüências 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 á cor das flores afetando as freqüências relativas dos ácaros. Por esse teste, os fatores período (manhã ou tarde) e o tempo (ensolarado ou nublado) não afetaram a freqüência relativa dos ácaros em todas as cores de flores (Tabelas 3 a 9), confirmando os resultados de Boggs e Gilbert (1987).

O fato de o maior número de ácaros ter sido encontrado em flores vermelhas e o menor em flores amarelas, esta ligado ao comprimento das flores (maior em flores rosa, seguido de flores vermelhas) (coeficiente de correlação  $r = 0,8474$ ) e ao volume maior de néctar presentes nas flores de maior comprimento, sendo assim, preferidas pelos ácaros que procuram abundância de alimento (Schemske 1976; 1983; Colwell, 1995).

O contraste altamente significativo (embora pelo teste de  $\chi^2$  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 alternadamente 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° C e 78 %) estão muito próximas dessas condições ideais. As condições do período da tarde (29,7° 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 (quanto maior, menor número de ácaros) e umidade relativa (quanto maior, maior número de ácaros) . Os presentes resultados confirmam pesquisas dos autores Houten & Lier (1996), Rott & Ponsonby, 1998, 2000, Zhi, Zong & Wen, 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, já que estes não possuem revestimento corporal esclerotizado ou corpo coberto de cera (Krantz, 1978).

Os ácaros encontrados pertencendo às ordens Astigmata e Mesostigmata indicam que são foréticos em beija-flores, coleópteros e borboletas (Kinn, 1971; Houck & O'Connor, 1991). Estes últimos hospedeiros foréticos foram encontrados em abundância sobre as plantas de lantana do jardim da Embrapa Meio Ambiente o que sugere que as borboletas são os organismos responsáveis pela transferência dos ácaros para as flores. Não foram observados beija-flores visitando as inflorescências de lantana e nem ácaros dos gêneros *Rhinoseius* e *Tropicoseius* foréticos em cavidades nasais desses pássaros. Os beija-flores foram observados no jardim da Embrapa Meio Ambiente visitando flores de *Strelizia reginae* Aiton (ave-do-paraíso), *Heliconia spp.*, *Pachystachys lútea* Nees (camarão amarelo) e *Justicia brandegeana* Wash & L. B. Sm. (camarão vermelho). Isso se deve provavelmente ao néctar de qualidade mais apropriado para suprir os requisitos nutricionais dessas aves, com maior concentração de açúcares conforme Baker (1975) ou volume maior de néctar (Schemske, 1976; Colwell, 1995) existente nessas flores. Todavia, foram encontrados ácaros da família Laelapidae e Ascidae que são foréticos em beija-flores, o que sugere que

essas aves estão de fato 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 esses ácaros estão sendo trazidos para as flores principalmente por esses insetos. Existem também ácaros do gênero *Proctolaelaps* que são foréticos em narinhas de beija-flores, o que constitui outra prova da ação desses pássaros no jardim de lantana (Naeem, Dobkin & O'Connor, 1985; Cutraro et al., 1998).

## 5. CONCLUSÕES

- Há forte correlação entre a ocorrência de ácaros e a temperatura, umidade relativa, para flores de lantana alaranjadas, brancas e vermelhas.
- A incidência maior de ácaros em flores de lantana vermelhas está ligada ao comprimento da corola da flor, maior nas flores dessa cor.

A ocorrência maior de ácaros no período da manhã é devido às condições de temperatura e umidade relativa mais adequadas à sobrevivência desses artrópodos, reinantes nesse período.

- O fator tempo (ensolarado ou nublado) não afetou a incidência de ácaros em flores de lantana.

Os ácaros são trazidos às flores por beija-flores e borboletas em cujos organismos esses ácaros vivem em foresia



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALM, J.; OHNMEISS, T.; LANZA, J.; VRIESENKA, L. 1990. Preference of cabbage white butterflies and honey bees for Nectar that contains amino acids. **Oecologia** 84: 53-57.
- AUGER, P; TIXIER, M. S.; KREITER, S.; FAUVEL, G. 1999. Factors Affecting ambulatory dispersal in the predaceous mite *Neoseiulus Califormicus* (Acari: Phytoseiidae). **Experimental and Applied Acarology** 23 (3): 235-250.
- BACCHI, O ; LEITÃO FILHO, H. F; ARANHA, C. 1984. **Plantas Invasoras Das Culturas**. Vol. 3. Herrera, A. O. ; Rezende, A M.; Rodrigues, A D.; Fernández, D. C.; Rangel, H. A ; Prigenzi, L. S.; Alves, R.A; D'Ambrósio, U. (eds.) Campinas, Editora da Unicamp. P. 848-850
- BAKER, H. G. 1975. Sugar concentration in nectars from hummingbird Flowers. **Biotropica** 7 (1): 37-41.
- BARROWS, E. M. 1976. Nectar robbing and pollination of *Lantana Camara* (Verbenaceae). **Biotropica** 8 (2): 132-135
- BATTACHARYYA, A K. 2003. Two new species of Ascidae (Acarina: Mesostigmata) from India. **Zootaxa** 189: 1-10
- BINGGELI, P.; HALL, J.B.; HEALEY, J. R. 1998. An overview of Invasive woody plants in the Tropics. **School of Agricultural And Forest Sciences**. Publication no. 13, Bangor, University Of Wales.

- BINNS, E.S. 1982. Phoresy as migration, some functional aspects  
Of phoresy in mites. **Biological Review** 57: 571-620
- BOGGS, C. L.; GILBERT JR., L. E. 1987. Spatial and temporal  
Distribution of *Lantana* mites phoretic on butterflies. **Biotropica**  
19 (4): 301-305
- COLWELL, R. K. 1979. The geographical ecology of hummingbird  
Flower mites in relation, to their host plants and carriers.  
**Recent Advances in Acarology** 2: 461-468
- COLWELL, R.K. 1985. Community biology and sexual selection:  
Lessons from hummingbird flower mites. In: Diamond, J.; Case,  
T. J. (eds) **Community Ecology**. Cambridge, Harper & Row,  
p. 406-424.
- COLWELL, R. K. 1986. Population structure and sexual selection for  
Host fidelity in the speciation of hummingbird flower mites.  
In: Karlin, S; Nevo, E. (eds). **Evolutionary Processes and  
Theory**. New York, Academic Press, p. 475-495.
- COLWELL, R. K. 1995. Effects of nectar consumption by the  
Hummingbird flower mite *Proctolaelaps kirmsei* on nectar  
Availability in *Hamelia patens*. **Biotropica** 27 (2): 206-217.
- COLWELL, R. K.; NAEEM, S. 1999. Sexual sorting in hummingbird  
Flower mites (Mesostigmata: Ascidae). **Annals of the  
Entomological Society of America** 92 (6): 952-959.

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

DAY, M. D.; NESER, S. 2000. Factors influencing the biological Control of *Lantana camara* in Australia and South Africa. In: Spencer, N. R. (ed) **Proceedings of X International Symposium on Biological Control of Weeds**. 1999. Bozeman, Montana, Montana State University, p. 897-908

FAIN, A.; HYLAND, K.E.; AITKEN, T.H.G. 1977. Flower mites of The family Ascidae phoretic in nasal cavities of birds (Acarina: Mesostigmata). **Acta Zool. Pathol. Antwerp**. 69: 99-154.

FEINSINGER, P. 1983. Coevolution and pollination. In: Futuyma, D; Slatkin, M. (eds) **Coevolution**. Sunderland, Sinauer Associates, p. 282-310.

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

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

GOULSON, D.; HAWSON, S. A.; STOUT, J. C. 1998. Foraging Bumblebees avoid flowers already visited by conspecifics Or by other bumblebee species. **Animal Behaviour** 55: 199-206.

GOULSON, D.; DERWENT, L. C. 2004. Synergistic interactions Between an exotic honeybee and an exotic weed: Pollination Of *Lantana camara* in Australia. **Weed Research** 44 (3): 195-202.

GREATHEAD, D.J. 1968. Biological control of *Lantana*. A review And discussion of recent development in East Africa. **Pest Articles and News Summaries (C)** 14: 167-175.

HARLEY, K.L.S.; KASSULKE, R. C. 1971. Tingidae for biological Control of *Lantana camara* (Verbenaceae). **Entomophaga** 16: 389-410

HEYNEMAN, A J.; COLWELL, R.K.; NAEEM, S.; DOBKIN, D. S.

HALLET, B., PRICE, P. W. 1991. Host plant discrimination: Experiments with hummingbird flower mites. In: Lewinsohn, T. M.; Fernandes, G. W.; Benson, W. W. (eds). **Plant-animal Interactions: Evolutionary Ecology in Tropical and Temperate Regions**. New York, Wiley Interscience p. 455-485.

HOUCK, M. A. ;COHEN, A C. 1995. The potential role of phoresy In the evolution of parasitism: Radiolabeling (Tritium) Evidence from an Astigmatid mite. **Experimental & Applied Acarology** 19: 677-694.

- HOUCK, M. A ; O'CONNOR, B. M. 1991. Ecological and Evolutionary significance of phoresy in the Astigmata. **Annual Review of Entomology** 36: 611-636
- HOUTEN, Y. M.; LIER, T. 1996. 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**. The Netherlands Entomological Society. 7: 95-99
- IRWIN, R. E.; BRODY, A. K. 1998. Nectar robbing in *Ipomopsis Aggregata*: Effects on pollinator behavior and plant fitness **Oecologia** 116: 519-527.
- KINN, D. N. 1971. The life cycle and behavior of *Cercolleipus Coelonotus* (Acarina: Mesostigmata) including a survey Of phoretic mite associates of California Scolytidae **University of California Publications on Entomology** 66: 66 p.
- KRESS, W. J.; BEACH, J. H. 1994. Flowering plant reproductive Systems. In: McDade, L. A.; Bawa, K. S.; Hespeneide, H. A. Hartshorn, G. S. (eds). **La Selva: Ecology and Natural History of a Neotropical Rain Forest.** Chicago, The University of Chicago Press,p. 161-182.
- LINDQUIST, E. E. 1970. Relationship between mites and insects In forest habitats. **Canadian Entomologist** 102: 987-994.

- LINDQUIST, E. E. 1975. Associations between mites and other Arthropods in forest floor habitats. **Canadian Entomologist** 107: 425-437
- LORENZI, H. 1991. **Plantas Daninhas do Brasil. Terrestres, Aquáticas, Parasitas, Tóxicas e Medicinais.** Nova Odessa, Editora Plantarum Ltda. 440 p.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. 2004. **Plantas Ornamentais no Brasil Arbustivas, Herbáceas e Trepadeiras.** 3ª edição. Nova Odessa, Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. 1088 p.
- MALOOF, J. E.; INOUE, D. W. 2000. Are nectar robbers cheaters Or mutualists? **Ecology** 81 (10); 2651-2661.
- MOSER, J. C.; SMILEY, R. L.; OTVOS, I. S. 1987. A new *Pyemotes* (Acari: Pyemotidae) reared from the Douglas-fir cone moth **International Journal of Acarology** 13: 141-147
- NAEEM, S.; DOBKIN, D. S.; O'CONNOR, B. M. 1985. *Lasioseius* Mites (Acari: Gamasida: Ascidae) associated with Hummingbird-pollinated flowers in Trinidad, West Indies. **International Journal of Entomology** 27 (4): 338-353
- NASKRECKI, P.; COLWELL, R. K. 1998. **Systematics and Host Plant Affiliations of Hummingbird Flower Mites of the Genera *Tropicoseius* Baker & Yunker and *Rhinoseius* Baker & Yunker (Acari: Mesostigmata: Ascidae)** Entomological Society of America, p. 1-185.

- O'CONNOR, B. M. 1982. Evolutionary ecology of Astigmatid Mites. **Annual Review of Entomology** 27: 385-409
- PRIMACK, R. B. ; HOWE, H. F. 1975. Interference competition Between a hummingbird (*Amazilia tzacatl*) and skipper Butterflies (Hesperiidae) **Biotropica** 7 (1): 55 – 58
- RILEY, E. G. ;BALSBAUCH, E. U. 1988. Two middle American Leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) newly Recorded from the United States. **Entomological News** 99 (3): 148-152
- ROTT, A. S.; PONSONBY, D. J. 1998. 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*). **Brighton Crop Protection Conference: Pests and Diseases. Proceedings.** 1998. 3: 807-812
- ROTT, A. S.; PONSONBY, D. J. 2000. 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.** 10 (4): 487-498.
- SCHEMSKE, D. W. 1976. Pollinator specificity in *Lantana camara* And *L. trifolia* (Verbenaceae). **Biotropica** 8 (4): 260-264.
- SCHEMSKE, D. W. 1983. *Lantana camara*. In: Janzen, D. H. (ed) **Costa Rican Natural History.** Chicago, The University Of Chicago Press, p. 266-268.

- SINACORI, A. ; MINEO, G. 1995. First observations on the  
Pollination role of *Orius laevigatus* (Fieber) 1860  
(Hemiptera: Anthocoridae) in *Lantana camara*  
**Phytophaga-Palermo** 6: 73-83
- SOROKER, V.; NELSON, D.; BAHAR, O.; RENEH, S.; YABLONSKI,  
S.; PALEVSKY, E. 2003. Whitefly wax as a cue for phoresy  
In the broad mite *Polyphagotarsonemus latus* (Acari:  
Tarsonemidae). **Chemoecology** 13: 163-168
- SWARBRICK, J. T. 1986. History of lantanas in Australia and  
Origins of the weedy biotypes. **Plant Protection Quarterly**  
1: 115-121.
- SWARBRICK, J. T.; WILSON, B. W. 1995. Distribution of *Lantana*  
*Camara* in Australia.  
**Plant Protection Quarterly**  
10: 82-95
- THOMAS, S. E. ; ELLISON, C. A 2000. A century of classical  
Biological control of *Lantana camara*: Can pathogens make  
A significant difference ? In: Spencer, N. R. (ed). **Proceedings**  
**Of X International Symposium on Biological Control of**  
**Weeds**. 1999. Bozeman, Montana, Montana State University,  
p. 97-104
- WEBB, C.J.; BAWA, K. S. 1983. Pollen dispersal by hummingbirds  
And butterflies: A comparative study of two lowland tropical  
Plants. **Evolution** 37 (6): 1258-1270



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

ZHI, J. R.; ZONG, G. Z.; WEN, X. J. 1998. The biological and  
 Ecological characteristics of *Amblyseius nicholsi* (Acari:  
 Phytoseiidae). **Systematic and Applied Acarology**.  
 3: 35-42.

Tabela 1. Frequências relativas de ácaros em flores de *Lantana Camara* de diferentes cores em dias ensolarados e Nublados; período da manhã.

| Tempo      | n | cor   |          |         |        |       | Total |
|------------|---|-------|----------|---------|--------|-------|-------|
|            |   | Freq. | Alaranj. | Amarela | Branca | Rosa  |       |
| 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 |       |
| Total      |   | 42    | 8        | 17      | 41     | 97    | 205   |

| Estatística  | Graus de liberdade | Valor   | Probabilidade |
|--------------|--------------------|---------|---------------|
| Chi-quadrado | 4                  | 14,3258 | 0,0063        |

Tabela 2. Frequências relativas de ácaros em flores de *Lantana Camara* de diferentes cores, em dias ensolarados e Nublados; período da tarde

| Tempo      | n | cor            |         |        |       |          | Total |
|------------|---|----------------|---------|--------|-------|----------|-------|
|            |   | Freq. Alaranj. | Amarela | Branca | Rosa  | Vermelha |       |
| Ensolarado | n | 9              | 4       | 2      | 19    | 14       | 48    |
|            | % | 18,75          | 8,33    | 4,17   | 39,58 | 29,17    |       |
| Nublado    | n | 16             | 2       | 3      | 6     | 15       | 42    |
|            | % | 38,10          | 4,76    | 7,14   | 14,29 | 35,71    |       |
| Total      |   | 25             | 6       | 5      | 25    | 29       | 90    |

| Estatística  | Graus de liberdade | Valor  | Probabilidade |
|--------------|--------------------|--------|---------------|
| Chi-quadrado | 4                  | 9,2623 | 0,0549        |

Tabela 3. Frequências relativas de ácaros em flores de *Lantana Camara* de diferentes cores nos períodos da manhã e Da tarde; tempo ensolarado

| Cor da corola | n<br>Freq. | Manhã | Tarde | Total |
|---------------|------------|-------|-------|-------|
| Alaranjada    | n          | 14    | 9     | 23    |
|               | %          | 60,87 | 39,13 |       |
| Amarela       | n          | 4     | 4     | 8     |
|               | %          | 50,00 | 50,00 |       |
| Branca        | n          | 6     | 2     | 8     |
|               | %          | 75,00 | 25,00 |       |
| Rosa          | n          | 28    | 19    | 47    |
|               | %          | 59,57 | 40,43 |       |
| Vermelha      | n          | 58    | 14    | 72    |
|               | %          | 80,56 | 19,44 |       |
| Total         |            | 110   | 48    | 158   |

| Estatística  | Graus de liberdade | Valor  | Probabilidade |
|--------------|--------------------|--------|---------------|
| Chi-quadrado | 4                  | 8,7116 | 0,0687        |

Tabela 4. Frequências relativas de ácaros em flores de *Lantana Camara* de diferentes cores nos períodos da manhã e Da tarde; tempo nublado

| Cor da corola | n     | manhã | tarde | total |
|---------------|-------|-------|-------|-------|
|               | Freq. |       |       |       |
| Alaranjada    | n     | 28    | 16    | 44    |
|               | %     | 63,64 | 36,36 |       |
| Amarela       | n     | 4     | 2     | 6     |
|               | %     | 66,67 | 33,33 |       |
| Branca        | n     | 11    | 3     | 14    |
|               | %     | 78,57 | 21,43 |       |
| Rosa          | n     | 13    | 6     | 19    |
|               | %     | 68,42 | 31,58 |       |
| Vermelha      | n     | 39    | 15    | 54    |
|               | %     | 72,22 | 27,78 |       |
| Total         |       | 95    | 42    | 137   |

| Estatística  | Graus de liberdade | Valor  | Probabilidade |
|--------------|--------------------|--------|---------------|
| Chi-quadrado | 4                  | 1,4733 | 0,8314        |

Tabela 5. Frequências relativas de ácaros em flores de *Lantana Camara* alaranjadas, nos períodos da manhã e tarde, Em dias ensolarados e nublados

| Período | n<br>Freq. | Ensolarado | Nublado | Total |
|---------|------------|------------|---------|-------|
| Manhã   | n          | 14         | 28      | 42    |
|         | %          | 33,33      | 66,67   |       |
| Tarde   | n          | 9          | 16      | 25    |
|         | %          | 36,00      | 64,00   |       |
| Total   |            | 23         | 44      | 67    |

| Estatística  | Graus de liberdade | Valor  | Probabilidade |
|--------------|--------------------|--------|---------------|
| Chi-quadrado | 1                  | 0,0494 | 0,8241        |

Tabela 6. Freqüências relativas de ácaros em flores de *Lantana Camara* amarelas nos períodos da manhã e tarde, em Dias ensolarados e nublados

| Período | n<br>Freq. | Ensolarado | Nublado | Total |
|---------|------------|------------|---------|-------|
| Manhã   | n          | 4          | 4       | 8     |
|         | %          | 50,00      | 50,00   |       |
| Tarde   | n          | 4          | 2       | 6     |
|         | %          | 66,67      | 33,33   |       |
| Total   |            | 8          | 6       | 14    |

| Estatística  | Graus de liberdade | Valor  | Probabilidade |
|--------------|--------------------|--------|---------------|
| Chi-quadrado | 1                  | 0,3889 | 0,5329        |

Tabela 7. Freqüências relativas de ácaros em flores de *Lantana Camara* brancas nos períodos da manhã e da tarde, Em dias ensolarados e nublados

| Período | n     | Ensolarado | Nublado | Total |
|---------|-------|------------|---------|-------|
|         | Freq. |            |         |       |
| Manhã   | n     | 6          | 11      | 17    |
|         | %     | 35,29      | 64,71   |       |
| Tarde   | n     | 2          | 3       | 5     |
|         | %     | 40,00      | 60,00   |       |
| Total   |       | 8          | 14      | 22    |

| Estatística  | Graus de liberdade | Valor  | Probabilidade |
|--------------|--------------------|--------|---------------|
| Chi-quadrado | 1                  | 0,0370 | 0,8475        |



Em dias ensolarados e nublados

| Período | n     | Ensolarado | Nublado | Total |
|---------|-------|------------|---------|-------|
|         | Freq. |            |         |       |
| Manhã   | n     | 28         | 13      | 41    |
|         | %     | 68,29      | 31,71   |       |
| Tarde   | n     | 19         | 6       | 25    |
|         | %     | 76,00      | 24,00   |       |
| Total   |       | 47         | 19      | 66    |

| Estatística  | Graus de liberdade | Valor  | Probabilidade |
|--------------|--------------------|--------|---------------|
| Chi-quadrado | 1                  | 0,4500 | 0,5023        |

Tabela 9. Freqüências relativas de ácaros em flores de *Lantana*  
*Camara* vermelhas, nos períodos da manhã e da tarde,  
 Em dias ensolarados e nublados

| Período | n<br>Freq. | Ensolarado | Nublado | Total |
|---------|------------|------------|---------|-------|
| Manhã   | n          | 58         | 39      | 97    |
|         | %          | 59,79      | 40,21   |       |
| Tarde   | n          | 14         | 15      | 29    |
|         | %          | 48,28      | 51,72   |       |
| Total   |            | 72         | 54      | 126   |

| Estatística  | Graus de liberdade | Valor  | Probabilidade |
|--------------|--------------------|--------|---------------|
| Chi-quadrado | 1                  | 1,2094 | 0,2715        |

Tabela 10. Incidência de ácaros em flores de *Lantana camara*  
De diferentes cores e os fatores do meio físico

| Cor da Corola | Período Tempo | No.de ácaros | Temperatura (o 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              | 77,0                | 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                | 498,5              |
|               | 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

Tabela 11. Coeficientes de correlação  $r$  entre a incidência de ácaros em flores de *Lantana camara* e Temperatura (o C), umidade relativa (%) e radiação solar (W) com os respectivos resultados do Teste  $t$  e suas probabilidades

| Cor da Corola | Temperatura (o C) | $t$      | P           | Umidade relativ (%) | $t$      | P      | Radiação solar (W) | $t$      | P      |
|---------------|-------------------|----------|-------------|---------------------|----------|--------|--------------------|----------|--------|
| Alaranjada    | - 0,9309          | - 3,6041 | 0,05<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          | - 2,9795 | 0,05<p<0,10 | 0,6256              | 1,1643   | > 0,10 | - 0,8646           | - 2,4335 | > 0,10 |

$$t_{0,05} = 4,30 \text{ (G. L. = 2)}$$

$$t_{0,10} = 2,92 \text{ (G. L. = 2)}$$

Tabela 12. Comprimento das flores de *Lantana camara* de diferentes cores em mm

| No. Da observação | Alaranjadas | Amarelas | Branças | Rosas | Vermelhas |
|-------------------|-------------|----------|---------|-------|-----------|
| 1                 | 15,0        | 13,5     | 14,0    | 18,0  | 16,0      |
| 2                 | 15,0        | 12,0     | 13,5    | 16,0  | 17,0      |
| 3                 | 15,0        | 12,0     | 14,0    | 17,5  | 17,5      |
| 4                 | 15,5        | 14,0     | 13,0    | 18,0  | 17,5      |
| 5                 | 16,0        | 13,5     | 14,0    | 17,5  | 17,0      |
| 6                 | 14,5        | 14,0     | 13,5    | 18,0  | 16,0      |
| 7                 | 16,0        | 12,0     | 14,0    | 17,0  | 16,0      |
| 8                 | 16,0        | 12,5     | 13,0    | 17,5  | 17,0      |
| 9                 | 16,5        | 13,0     | 14,0    | 16,0  | 17,5      |
| 10                | 16,0        | 14,0     | 13,0    | 16,5  | 17,5      |
| 11                | 15,0        | 13,0     | 14,0    | 16,0  | 17,0      |
| 12                | 14,5        | 14,0     | 14,0    | 17,5  | 17,5      |
| 13                | 15,0        | 13,5     | 14,0    | 18,0  | 16,0      |
| 14                | 14,0        | 13,5     | 13,5    | 16,0  | 16,0      |
| 15                | 14,0        | 13,0     | 13,5    | 17,5  | 16,0      |
| 16                | 14,5        | 14,0     | 14,5    | 16,5  | 16,5      |
| 17                | 16,0        | 13,5     | 14,0    | 16,0  | 17,0      |
| 18                | 14,0        | 13,0     | 13,5    | 16,0  | 16,5      |
| 19                | 15,0        | 14,0     | 13,5    | 17,5  | 16,5      |
| 20                | 16,0        | 14,0     | 14,5    | 17,5  | 17,5      |
| Média             | 15,18       | 13,30    | 13,75   | 17,03 | 16,78     |
| Mediana           | 15,25       | 13,00    | 13,75   | 17,00 | 16,75     |
| No. Ácaros        | 16,8        | 3,5      | 5,5     | 16,5  | 31,5      |

Coeficiente de correlação =  $r = 0,8474$

$T = 2,7643$

$0,05 < P < 0,10$

$t_{0,05} = 3,18$  (G. L. = 3)

$t_{0,10} = 2,35$  (G. L. = 3)

Tabela 13. Resultados dos testes da razão de verossimilhança para a avaliação da significância dos efeitos dos fatores e suas interações no modelo reduzido

| Fonte de variação | Graus de liberdade | Chi-quadrado | Probabilidade |
|-------------------|--------------------|--------------|---------------|
| 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        |

Tabela 14. Valores observados e esperados do número de ácaros em 50 flores para as combinações período x tempo x cor, com respectivos erros-padrão.

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

Tabela 15. 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 (LI) e superior (LS) dos intervalos de confiança.

| Fator         | Classe     | Média | Erro-padrão | LI    | LS    |
|---------------|------------|-------|-------------|-------|-------|
| 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 |
| Período       | Tarde      | 9,22  | 0,95        | 7,37  | 11,07 |
| Tempo         | Ensolarado | 15,44 | 1,20        | 13,09 | 17,80 |
| Tempo         | Nublado    | 14,06 | 1,14        | 11,82 | 16,29 |



Tabela 16. Estimativas de contrastes entre médias das classes dos fatores cor da corola, tempo e período, com os respectivos erros-padrão e valores de probabilidades associados aos testes de Wald.

| Contraste             | Estimativa | Erro-padrão | Probabilidade |
|-----------------------|------------|-------------|---------------|
| 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 17. Teste t de Student e suas probabilidades para os fatores temperatura e umidade relativa nos períodos da manhã e da tarde

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

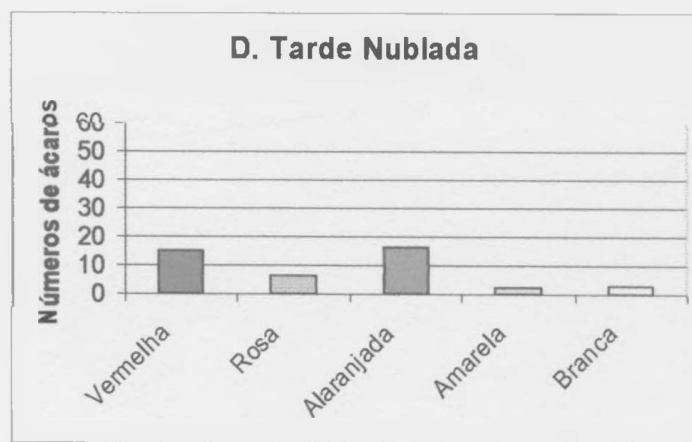
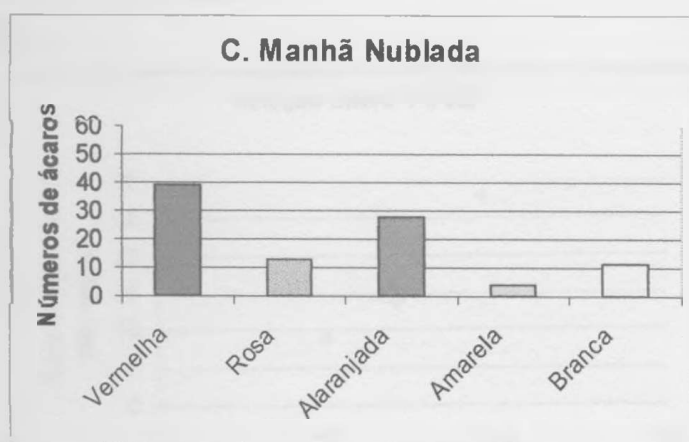
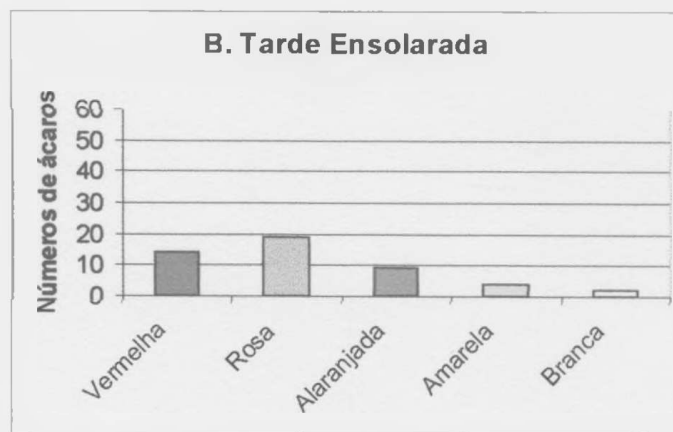
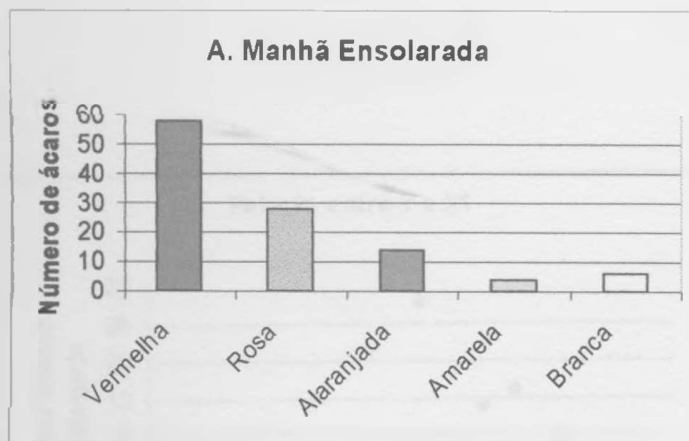
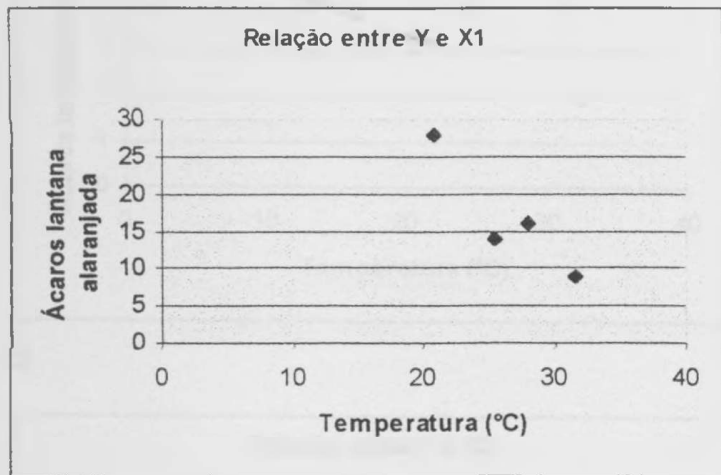
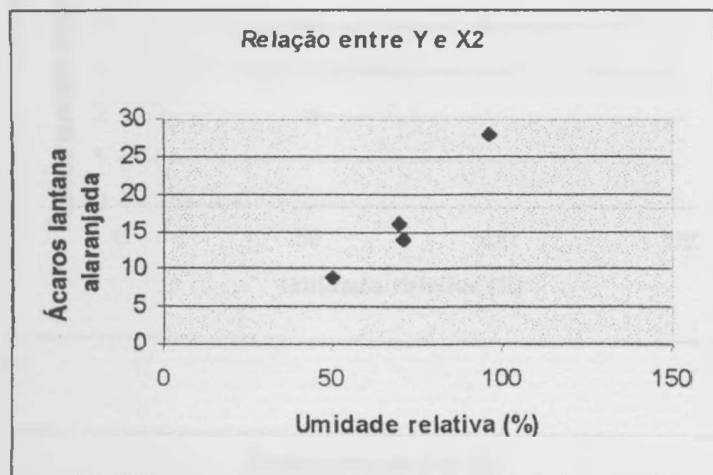


Figura 1. Ocorrência de ácaros em flores de lantana.

A



B



C

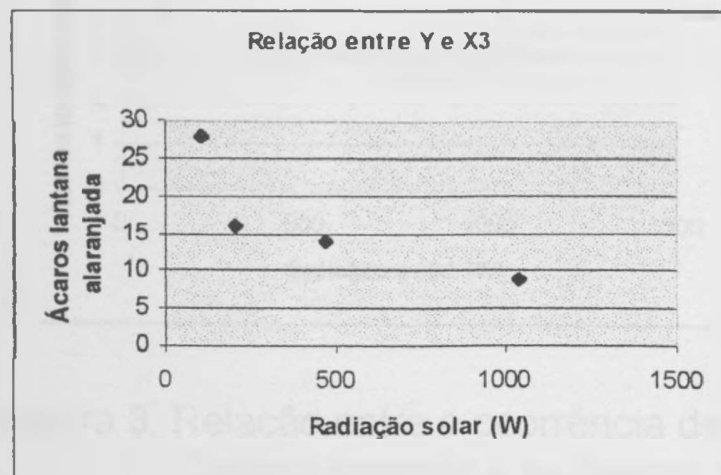
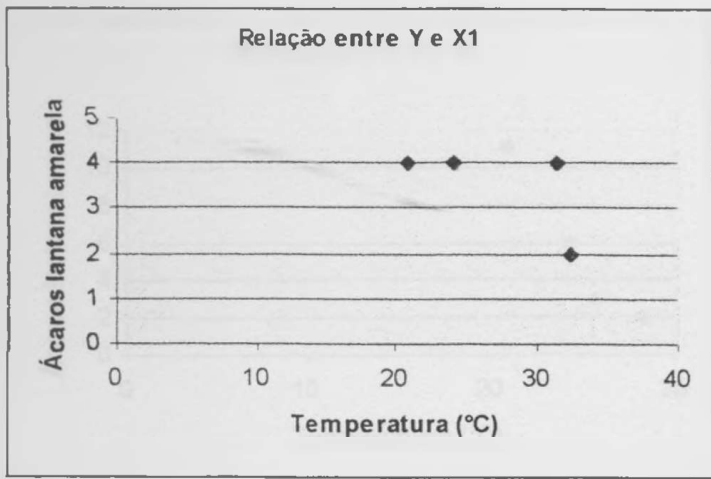
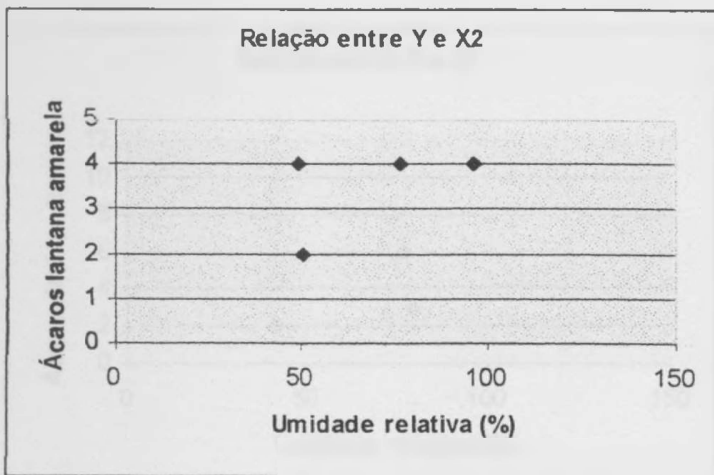


Figura 2. Relação entre a ocorrência de ácaros em flores de *Lantana Camara* alaranjada e os fatores do meio físico: A = Temperatura; B = umidade relativa; C = radiação solar

A



B



C

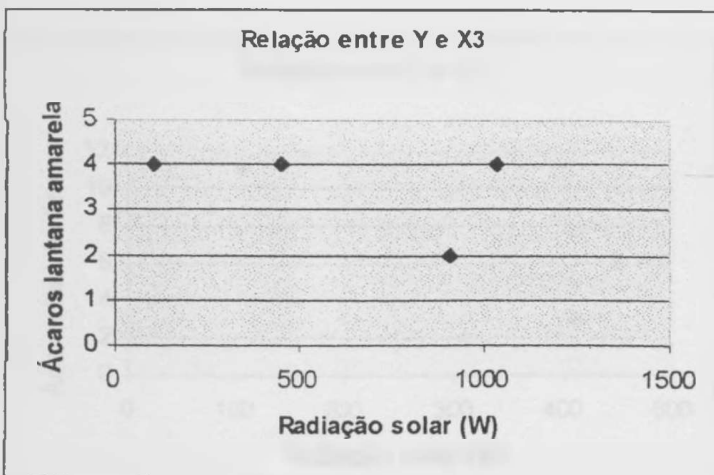
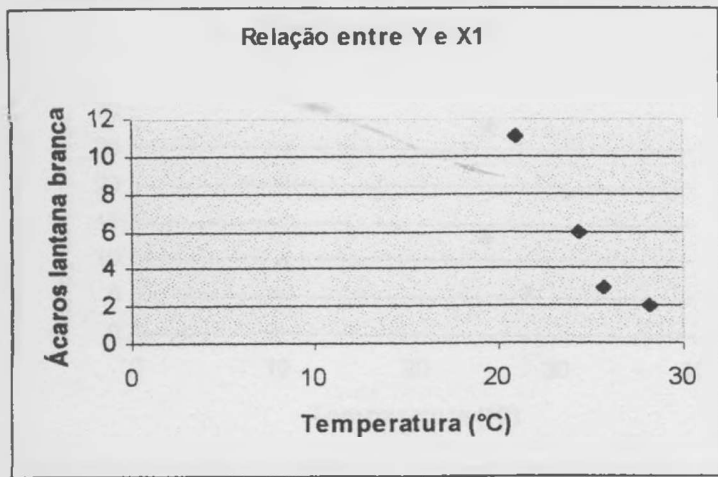
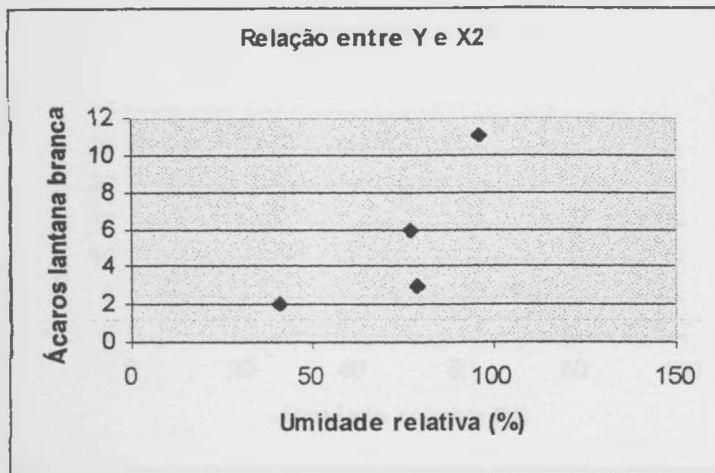


Figura 3. Relação entre a ocorrência de ácaros em flores de *Lantana Camara* amarela e os fatores do meio físico: A = Temperatura; B = umidade relativa; C = radiação solar

A



B



C

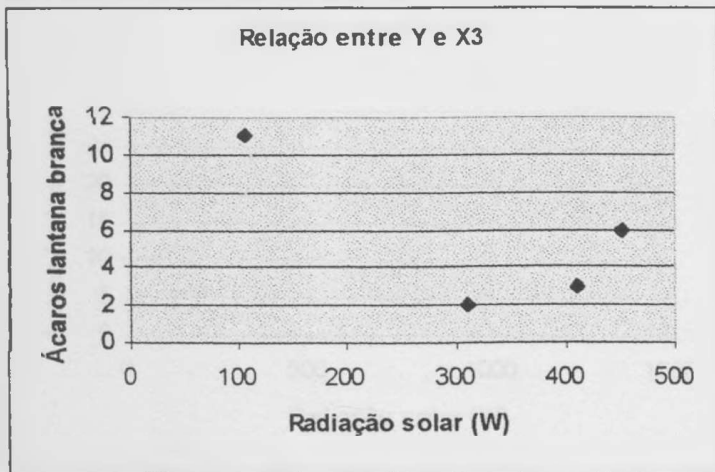
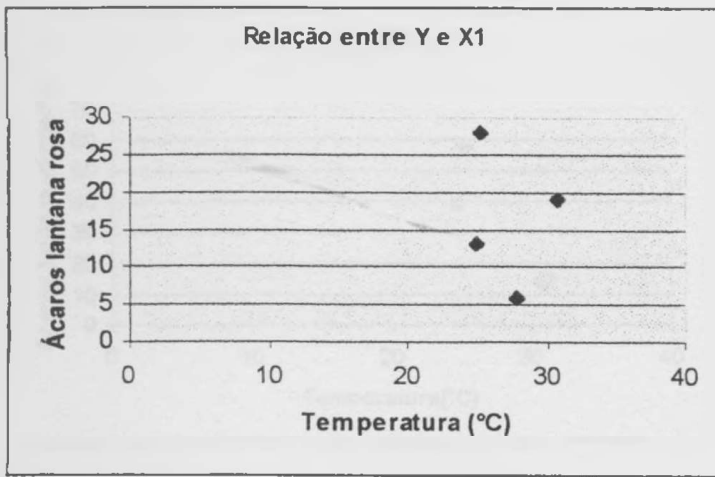
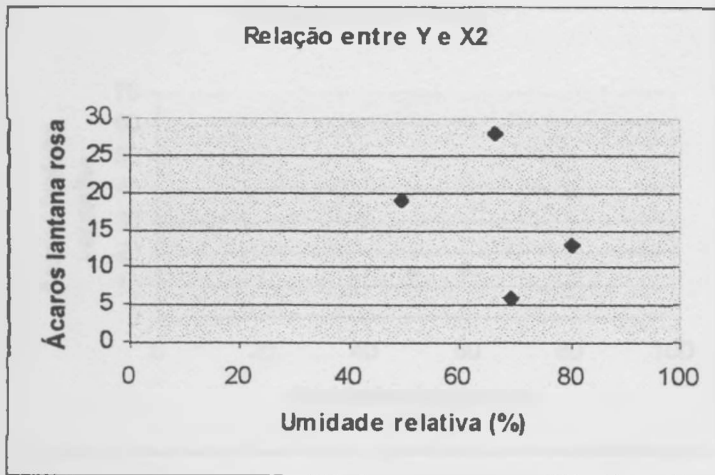


Figura 4. Relação entre a ocorrência de ácaros em flores de *Lantana camara* brancas e os fatores do meio físico  
 A = temperatura; B=umidade relativa; C=radiação solar

A



B



C

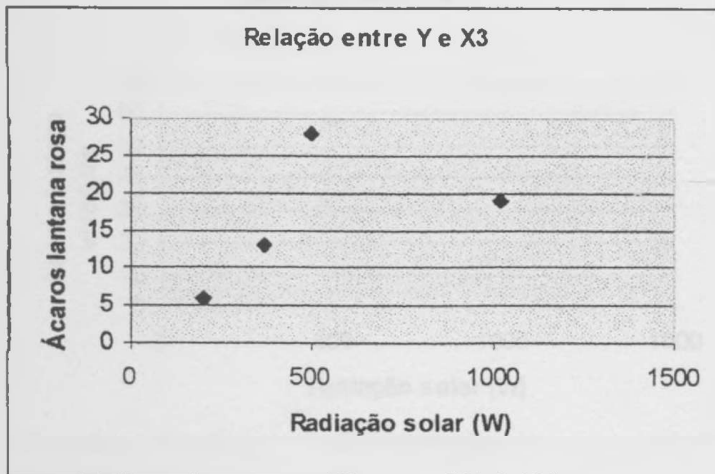
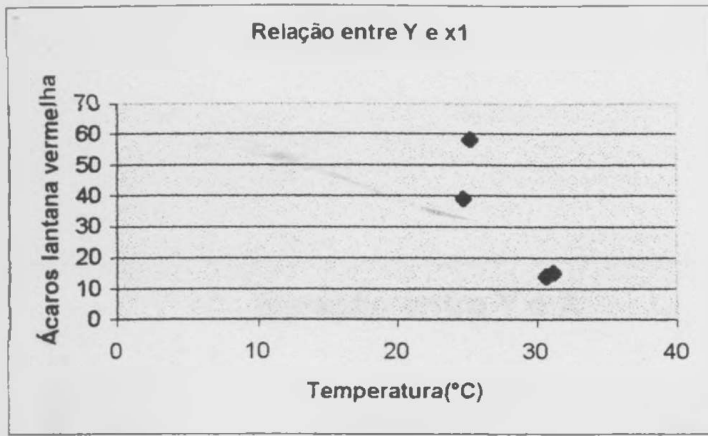
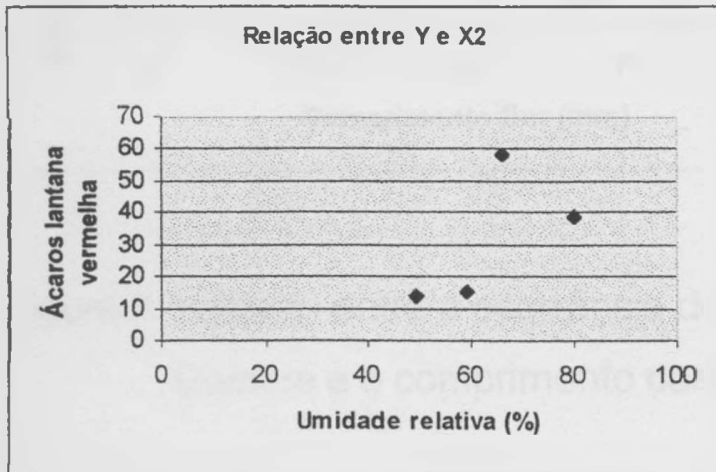


Figura 5. Relação entre a ocorrência de ácaros em flores de *Lantana camara* rosas e os fatores do meio físico  
 A= temperatura; B= umidade relativa; C= radiação solar

A



B



C

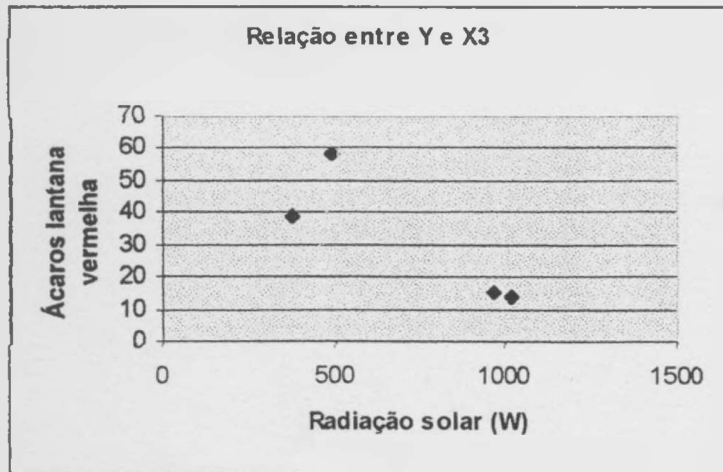


Figura 6. Relação entre a ocorrência de ácaros em flores de *Lantana Camara* vermelha e os fatores do meio físico A = Temperatura; B = umidade relativa; C = radiação solar



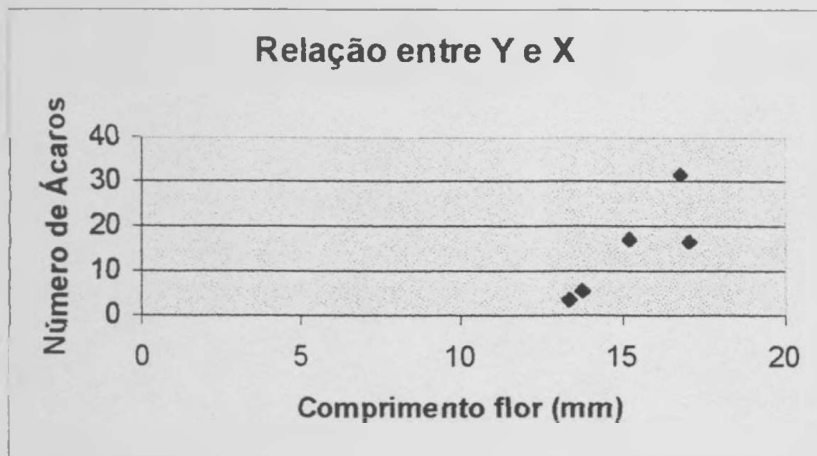


Figura 7. Relação entre a ocorrência de ácaros em flores de *Lantana Camara* e o comprimento das flores (mm)

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX



