



Estudo das interações entre insetos e *Leonurus sibiricus* L. (Lamiaceae) em área de sucessão vegetal, câmpus da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Toledo, Brasil

Study on the interactions between insects and Leonurus sibiricus L. (Lamiaceae) in an area of plant succession, Campus of the Pontifical Catholic University of Parana, Toledo, Brazil

Marciele Solera^[a], Maria Cristina Zborowski de Paula^[b], Sonia Marisa Hefler^[c]

Resumo

Leonurus sibiricus L. (Lamiaceae) é uma planta herbácea, conhecida por rubim ou erva-macaé. Neste trabalho, foram observados e identificados os insetos visitantes e os eventos de interação em *L. sibiricus* em três diferentes horários e seis parcelas (2 x 2 m), verificando a influência de fatores ambientais em área experimental no Câmpus da PUCPR/Toledo. Registraram-se 549 insetos pertencentes a seis ordens e 10 gêneros. Hymenoptera contribuiu com o maior número de indivíduos (N = 354) e Hemiptera com a maior diversidade genérica (N = 4). Foram registrados três eventos de interação, sendo os de alimentação/polinização os mais frequentes, especialmente em Hymenoptera. A maior média de insetos visitantes (21,4%) ocorreu no segundo horário de observação (13h), em que Hymenoptera teve a maior taxa de visitas, entre 22 °C e 27 °C. Coleoptera teve preferência por períodos de temperaturas mais baixas (18 °C e 21 °C), enquanto Hemiptera por temperaturas mais altas (28 °C e 29 °C). Para as demais ordens não houve registro significativo das visitas relacionadas à temperatura.

Palavras-chave: Entomologia. Fatores ambientais. Plantas medicinais.

Abstract

Leonurus sibiricus L. (Lamiaceae) is an herbaceous plant known as "rubim" or as "Macaé-herb". This work was carried out to observe and identify visitor insects and their interaction with *L. sibiricus* L., in different three periods of the day in six (2.0 x 2.0 m) experimental plots, checking the influence of environment factors in an experimental area, located in the PUCPR Campus/ Toledo. We registered 549 insects of 6 orders and 10 genera. Hymenoptera presented the largest number of individuals (N = 354) and Hemiptera, the largest number of genera (N = 4). We recorded three interaction events, being feeding/pollination the most frequent among them, especially within Hymenoptera. The largest average of insects visitors (21.4%) occurred in the second observation period (1 p.m.), where Hymenoptera showed the largest rate of visits, between 22 °C and 27 °C. Coleoptera preferred lower temperature periods (18 °C and 21 °C), while Hemiptera preferred higher temperature periods (28 °C and 29 °C). All other orders, there was no register of significant variation of visits in relation to temperature.

Keywords: Entomology. Environmental factors. Medicinal plants.



^[a] Bióloga, graduada pelo curso de Ciências Biológicas, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Câmpus Toledo, Toledo, PR - Brasil, e-mail: marciesolera@hotmail.com

^[b] Bióloga, Doutora, professora titular do curso de Engenharia Florestal da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: maria.zborowski@pucpr.br

^[c] Professora Doutora do curso de Ciências Biológicas e do Programa de Pós-Graduação, Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS - Brasil. e-mail: soniahefler@furg.br

Recebido: 02/03/2010

Received: 03/02/2010

Aprovado: 19/05/2011

Approved: 05/19/2011

Introdução

A utilização da flora medicinal sempre se constituiu em um arsenal terapêutico de enorme importância entre toda a humanidade que persiste consolidada até hoje, paralelamente aos avanços tecnológicos da medicina tradicional. Por outro lado, encontram-se as plantas tóxicas que, graças à falta de informações podem ser inadequadamente utilizadas na medicina popular (1).

Leonurus sibiricus L. planta herbácea, conhecida por rubim ou erva-macaé, pertence à família Lamiales, ordem Lamiales, produz terpenoides e substâncias fenólicas com efeitos alelopáticos (2). A erva-macaé tem grande importância econômica e é utilizada na farmacopeia popular em diversos países, com diversas indicações. Essa planta é especialmente indicada para a preparação de tinturas, extrato alcoólico ou xarope (3), sedativa em problemas gastrointestinais, e como antirreumática (4). Segundo Almeida et al. (5), as flores e folhas de *L. sibiricus* têm sido utilizadas para resfriados, bronquite e reumatismo.

Por outro lado, *L. sibiricus* pode ser considerada como tendo importância econômica negativa, quando é vista como planta infestante em áreas agrícolas (3, 4). Como a maioria dos estudos se concentra em espécies de importância agrônômica ou nativa, como Grutzmacher et al. (6), Manente-Balestiere e Machado (7), Boiça Jr. et al. (8), outros tipos de estudos, como os de observação de interação entre a fauna entomológica e flora medicinal/tóxica, ainda são pouco realizados. Porém, mais pesquisas realizadas nessa área podem trazer resultados que possam contribuir com o equilíbrio vital desses organismos e do homem.

Segundo Barbola et al. (9), estudos sobre as associações de insetos e suas plantas hospedeiras são de relevante interesse por caracterizar as comunidades naturais, levando em conta seus atributos funcionais, os quais podem influir na dinâmica e na estruturação destas. Além disso, essas interações indicam que os insetos podem concorrer para a manutenção das plantas, atuando na polinização, na dispersão e no controle biológico de diversas pragas agrícolas.

As relações ecológicas de espécies vegetais medicinais/tóxicas com insetos são fundamentais para apoiar o desenvolvimento de programas avançados de controle de pragas, identificação e isolamento de compostos metabólicos nas plantas, para a reprodução das espécies (polinização e dispersão) e, assim, contribuir para o cultivo de espécies vegetais de maior valor nutricional.

O objetivo deste estudo foi verificar a população de insetos visitantes e os eventos de interação em *L. sibiricus*, correlacionado com a influência de fatores ambientais.

Material e métodos

Este estudo foi realizado em área de sucessão vegetal, localizada próximo a um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual alterado, no Campus da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, município de Toledo, PR (Figura 1).



Figura 1 - Vista parcial da área de estudo, com a indicação das unidades amostrais.

Fonte: GOOGLE EARTH, 2010.

Posteriormente, delimitou-se a área de estudo a partir da demarcação de seis parcelas (2x2 m), de modo que fosse possível verificar de forma comparativa a influência de fatores externos, na interação dos insetos com a planta estudada (Figuras 1 e 2). As parcelas estavam dispostas da seguinte forma: 1 - próxima a um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, em ambiente mais sombreado; 2 - próxima a uma área mecanizada em ambiente aberto e com pouco contato antrópico; 3 - localizada na porção central da área de estudo, em ambiente aberto e mais isolado da ação antrópica; 4, 5 e 6 - localizadas próximas à rodovia/estrada de acesso ao câmpus, com maior influência antrópica e em ambiente mais aberto, porém distanciadas entre si.

Em cada parcela, foram selecionados seis indivíduos de *L. sibiricus* (Figura 2a), sendo quatro em fase de floração e dois em fase de antese. Neste último caso, também foram observados insetos visitantes nas folhas.

O tempo de observação em cada inflorescência foi de aproximadamente cinco minutos, sendo esta realizada em três períodos do dia:

- 1) com início às 8 horas;
- 2) às 13 horas;
- 3) às 17 horas, seguindo a metodologia proposta por Solera et al. (10).

As observações foram feitas em dez dias durante os meses de outubro e novembro.

Durante as observações, foram levantados os seguintes dados:

- 1) condições ambientais (temperatura, umidade relativa do ar) nos horários de observação, segundo Simepar (11);

- 2) estágio de maturação das inflorescências (antese, floração);

- 3) identificação dos eventos realizados pelos visitantes: alimentação/polinização; os insetos estavam se alimentando e ao mesmo tempo podendo também estar polinizando (como não foi possível determinar, somente pela observação, qual dos eventos os insetos estavam realizando, foram mantidos em uma única classe); e pouso, quando o inseto pousava e permanecia na planta por poucos segundos;

- 4) coleta de insetos visitantes nas inflorescências e identificação em campo e no laboratório de Zoologia da PUCPR/Câmpus Toledo.

Todos os insetos visitantes foram identificados em categoria de ordem. Destes, apenas 30 foram coletados e identificados na categoria gênero. Para fins de análise de dados, foram considerados os insetos na categoria ordem, uma vez que nem todos os gêneros de insetos observados no campo tiveram insetos coletados.



Figura 2 - *Leonurus sibiricus* L.: (A) Detalhe da flor. (B) Detalhe de *Bombus* nas flores (círculo)

Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados

Foram registrados 549 indivíduos pertencentes a seis ordens entomológicas: Hymenoptera (N = 354), Coleoptera (N = 119), Hemiptera (N = 52), Lepidoptera (N = 12), Diptera (N = 10) e Orthoptera (2) (Gráfico 1).

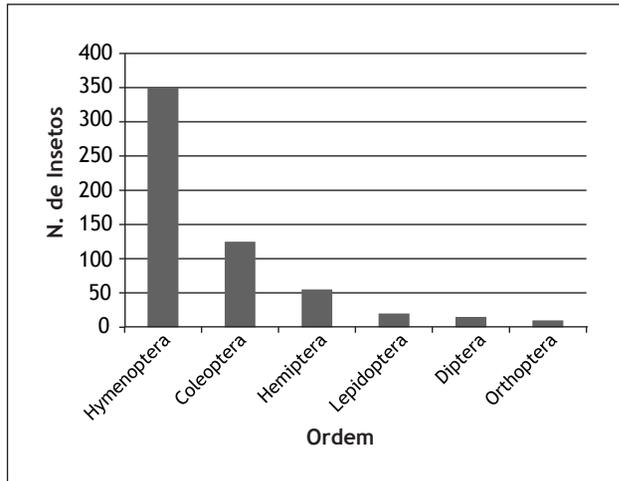


Gráfico 1 - Relação entre o número de insetos observados na área de estudo e a ordem entomológica a que pertencem

Foram identificados 13 gêneros, com base na análise dos insetos coletados durante as observações (Tabela 1). Destes, as ordens que mais contribuíram com números de gêneros foram Hemiptera e Coleoptera, com quatro gêneros cada. A ordem que mostrou a menor diversidade genérica foi Diptera, com apenas um gênero.

Tabela 1 - Classificação dos insetos visitantes florais de *L. sibiricus* em área experimental no Câmpus da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Toledo, PR

(continua)

Ordem	Família	Gênero
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Adalia</i>
	Chrysomelidae	<i>Cerotoma</i>
	Chrysomelidae	<i>Diabrotica</i>
	Lagriidae	<i>Lagria</i>
Diptera	Bibionidae	<i>Bibio</i>
Hemiptera	Pyrrhocoridae	<i>Disdercus</i>
	Anthocoridae	<i>Anthocoris</i>
	Lygaeidae	<i>Lygaeus</i>
	Pentatomidae (Asopinae)	<i>Euschistus</i> cf.

Tabela 1 - Classificação dos insetos visitantes florais de *L. sibiricus* em área experimental no Câmpus da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Toledo, PR (conclusão)

Ordem	Família	Gênero
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis</i>
	Apidae	<i>Bombus</i>
Orthoptera	Acrididae (Acridinae)	<i>Metaleptea</i> cf.
	Gryllidae (Eneopterinae)	<i>Aphonoidea</i> cf.

Fonte: Dados da pesquisa.

As parcelas com maior número e diversidade de insetos visitantes foram respectivamente a dois, com 124 visitas, representadas pelas seis ordens observadas (Figura 4), e a três, com 101 insetos visitantes. As demais parcelas apresentaram menor número de insetos visitantes e com pouca variação entre si, quando comparadas com o número de indivíduos visitantes (Gráfico 2).

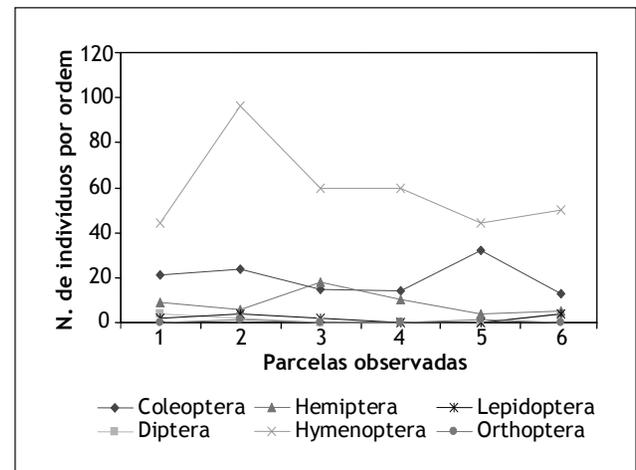


Gráfico 2 - Representação do número de insetos observados de acordo com a ordem entomológica a que pertencem, em cada uma das parcelas estudadas

Fonte: Dados da pesquisa.

Em todas as parcelas, a ordem Hymenoptera sempre contribuiu com o maior número de indivíduos (Gráfico 2). A ordem Hemiptera foi mais observada na parcela três (Figura 1 e 4). Para Coleoptera, houve o maior registro na parcela cinco. Além disso, os gêneros registrados para essa ordem são insetos predadores/pragas. Para as demais ordens não houve diferença significativa no número de indivíduos quando relacionados à localização das parcelas (Gráfico 2).

Durante as observações foram registrados somente três tipos de eventos realizados pelos insetos nas visitas às inflorescências e às folhas (no caso de antese) de *L. sibiricus*: destes três eventos, os de alimentação/polinização foram os mais observados e os insetos que mais realizaram este tipo de evento pertencem à ordem Hymenoptera, enquanto que o evento pouso foi observado com maior frequência pela ordem Coleoptera, seguido da ordem Hemiptera e Hymenoptera sem diferença significativa entre as duas últimas (Gráfico 3).

A presença de insetos visitantes em *L. sibiricus* foi mais observada quando se encontrava em fase de intensa floração.

Em todas as parcelas analisadas, a maior média de insetos visitantes (21,4%) foi registrada no segundo horário de observação (13h), não diferindo muito (18,5%) do primeiro horário (8h). No segundo período de observação, o maior número de insetos visitantes foi de Hymenoptera e Coleoptera, enquanto o menor número de visitas foi dos representantes de Hemiptera (Gráfico 4). Para as demais ordens, não houve correlação significativa entre o número de insetos e o horário de visita.

Durante os horários de observação, houve registro da temperatura entre 18 °C e 34 °C (11), e da umidade relativa do ar entre 37% e 88% (11). No primeiro horário de observação, com início às 8h, a média da umidade relativa do ar foi registrada em 81%. Este valor reduziu no segundo horário de observação (a partir das 13h), ficando em média 55,6% e com uma pequena elevação, 56,9%, a partir das 17h (Gráfico 5).

O maior número de insetos visitantes às plantas amostradas ocorreu entre as máximas de 22 °C e 27 °C. Esta é a faixa de temperatura considerada ideal para visita de insetos, especialmente da ordem Hymenoptera, Coleoptera e Hemiptera que tiveram uma maior taxa de visitação entre as faixas de temperatura de 18 °C a 21 °C e 28 °C a 29 °C, respectivamente. Para as demais ordens observadas (Diptera, Lepidoptera e Orthoptera), não houve registro significativo das visitas, quando relacionadas com a temperatura (Gráfico 6).

Discussão

Verificou-se que a diversidade de insetos visitantes em *L. sibiricus* é alta (6 ordens), quando comparada com outros estudos, com registro de apenas uma a três ordens como Borba e Braga (12) em *Pseudolaelia corcovadensis* Porto e Brade (Orchidaceae); Coelho e Barbosa

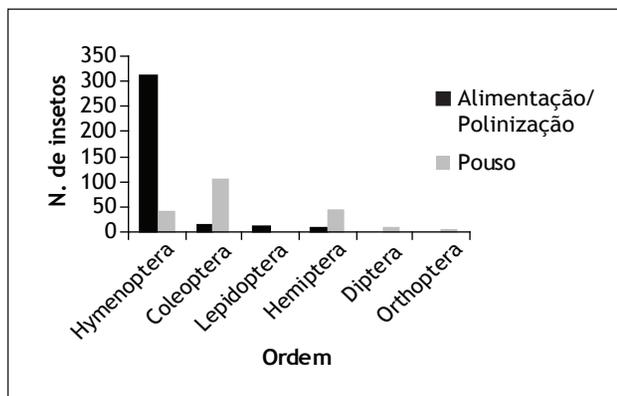


Gráfico 3 - Representação dos eventos realizados pelas ordens dos insetos e o número de vezes em que foram observados

Fonte: Dados da pesquisa.

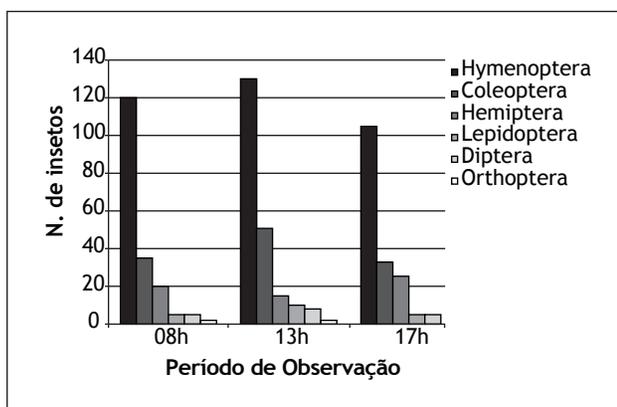


Gráfico 4 - Representação do número de insetos observados em cada ordem, em três diferentes horários do dia

Fonte: Dados da pesquisa.

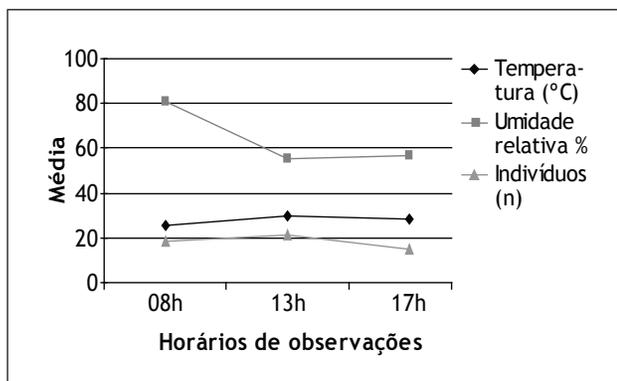


Gráfico 5 - Correlação das médias da temperatura, umidade relativa do ar e o número de insetos visitantes florais nos três horários de observação

Fonte: Dados da pesquisa.

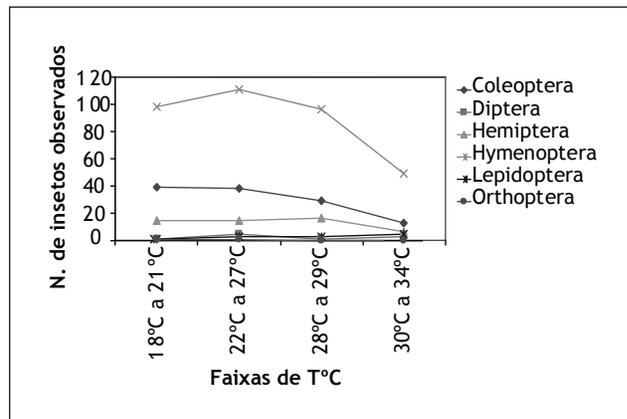


Gráfico 6 - Representação do número de insetos visitantes em diferentes faixas de temperatura

(13) em *Palicourea macrobotrys* Ruiz e Pavon (Rubiaceae) e Carvalho e Oliveira (14) em *Senna sylvestris* (Vell.) H.S. Irwin e Barneby (Fabaceae, Caesalpinioideae). Além disso, foram registrados representantes das principais ordens entomológicas. Entretanto, este estudo mostrou-se semelhante com o realizado em *Senecio brasiliensis* (10) nesta mesma área de estudo, quando foram registradas cinco ordens entomológicas.

Segundo Buzzi (15), os principais insetos polinizadores são Hymenoptera do grupo Apoidea. Nestes, os Bombini, representados no Brasil por espécies de *Bombus*, popularmente conhecidas como mamangabas, assim como representantes da tribo Apini (*Apis*), conhecidas como abelhas europeias são importantes na polinização (15). Isso foi comprovado no presente estudo. Essa ordem, representada pelos gêneros *Bombus* (Figura 2B) e *Apis*, contribuiu com o maior número de indivíduos visitantes, concordando com estudos realizados na entomofauna visitante em flores de *Cassia spectabilis* (L.) D.C. (Fabaceae) (7) e na diversidade e comportamento dos insetos visitantes florais de *Stachytarpheta glabra* Cham. (Verbenaceae) (16) e em *Senecio brasiliensis* L. (10), confirmando a importância desse grupo para polinização de muitas espécies vegetais.

O maior número de insetos visitantes em *L. sibiricus* foi registrado quando as inflorescências encontravam-se em plena fase de floração, sendo mais vistosas e coloridas, atraindo mais a atenção dos insetos para alimentação/polinização. Além disso, Boff e Araujo (17) relatam que os visitantes florais exploram recursos ofertados pelas flores (néctar, pólen, resina, odores e/ou óleo), podendo contribuir ou não para sua polinização. Por esse motivo, os eventos

alimentação/polinização não foram diferenciados neste estudo, realizados com maior frequência pela ordem Hymenoptera (Apidae).

Além disso, o segundo horário do dia (13h), na faixa de temperatura entre 22 °C e 27 °C (Figura 8), observou-se a maior média de insetos visitantes, corroborando com estudos anteriores (13, 14,18), os quais indicam esse horário como tendo temperaturas mais amenas, proporcionando o pico de atividade das abelhas.

Isso confirma informações de Santana et al. (19), que reforçam a importância de conhecer o horário de visitação do inseto a uma flor para determinar a sua importância na polinização, pois, para ser um polinizador efetivo, é necessário que este visite as flores, normalmente quando há disponibilidade de pólen, e no horário de receptividade de seus estigmas.

Do mesmo modo, para Antonini et al. (16), os fatores abióticos influenciam nas taxas de visitas, pois a combinação de altos valores de luminosidade e temperatura as favorece. O contrário ocorre em relação à umidade relativa do ar. Isso foi comprovado neste estudo, em que altos valores de umidade diminuem a taxa de visitação e a diversidade de insetos em *L. sibiricus* (Gráfico 5).

Verificou-se que, em temperaturas baixas e em altas taxas de umidade, a visitação de insetos à *L. sibiricus* diminui (Gráfico 5). A diminuição no número de visitas foi verificada por Taura e Laroca (18) em estudos sobre a Biologia da Polinização: interações entre as abelhas (Hymenoptera Apoidea) e as flores de *Vassobia breviflora* (Sendtn.) Hunz. (Solanaceae), em que nas primeiras horas do período da manhã constata-se a frequência reduzida de visitas de abelhas nessas flores. Isso se deve, possivelmente, à temperatura mais baixa e umidade mais elevada no início da manhã.

As abelhas sociais (Apidae) apresentam atividade de forrageamento em temperaturas e luminosidade que podem ser consideradas limitantes para os demais grupos (16), o que foi confirmado neste estudo, em que Hymenoptera teve uma faixa de temperatura intermediária das demais ordens, entre 22 °C e 27 °C, enquanto que Coleoptera foi mais observado em faixa de temperatura mais baixa entre 18 °C a 21 °C. Por outro lado, Hemiptera prefere temperaturas mais altas, entre 28 °C e 29 °C, enquanto que representantes de Diptera, Lepidoptera e Orthoptera não demonstraram preferência significativa entre as diferentes faixas de temperatura analisada (Gráfico 6).

Graças a isto, no presente estudo, a maior frequência de insetos visitantes (20,7%) especialmente das ordens

Hymenoptera e Coleoptera, foi registrada no segundo horário de observação (13h), com temperaturas mais altas, não diferindo muito (18,2%) do primeiro horário (8h), com temperaturas mais amenas (Gráfico 5). Confirmando estudos anteriores que registram a preferência de visitas de muitos insetos às flores a partir dos primeiros horários do dia, como (12), que revelam a intensa atividade de indivíduos de *Bombus atratus* (Hymenoptera) visitando flores de *Cuphea* sp. (Lythraceae) em busca de néctar, observada ao longo de todo o período da manhã. Do mesmo modo Lenzi et al. (20) observaram que as abelhas iniciam a busca por néctar e pólen em flores de aroeira-vermelha já no início do dia. Isso também foi confirmado em estudos realizados por Solera et al. (10) em *Senecio brasiliensis* (Asteraceae), quando o maior número de visitas de Hymenoptera ocorreu a partir das 8 horas da manhã.

Com isto, verifica-se também que a espécie botânica visitada pelos insetos pode ter grande influência na diversidade da fauna entomológica e nos horários de visitação. Essa influência pode estar relacionada com a presença de néctar, aromas ou outros princípios ativos que possam servir de atrativos para polinizadores.

Para Ricklefs (21), outro fator limitante e que influencia na diversidade de insetos que visitam as plantas é a estrutura das flores. Porém um fator que pode ter influenciado a diversidade de insetos na área de estudo é pela fase de sucessão bastante alterada. Assim, provavelmente, muitas espécies pioneiras ainda não apresentam atrativos para determinados grupos de insetos.

O maior número de insetos visitantes ocorreu na parcela dois, localizada próxima a uma área mecanizada e aberta. E graças a isto, houve um maior registro de insetos, pois a maior parte destes são insetos/praga. A parcela seis, localizada próximo à rodovia/estrada de acesso ao Câmpus, com maior influência antrópica e em ambiente mais aberto, teve o menor número de insetos visitantes. Isso pode demonstrar que a ação do homem ao meio tem grande influência nas condições para atração de insetos nas plantas, pois essa área se encontra bastante alterada.

Considerações finais

Verificou-se que a diversidade de insetos visitantes em *L. sibiricus* é alta (seis ordens), quando comparada a outros estudos, com registro de apenas uma a três ordens entomológicas. O maior número de visitas foi da ordem Hymenoptera (Apoidea), com o evento

alimentação/polinização, confirmando a importância desse grupo para polinização de muitas espécies vegetais. Verificou-se, ainda, que o horário das 13h é o mais indicado para observações de insetos em *L. sibiricus*, graças à maior média de insetos visitantes registrada.

Pelos resultados obtidos neste estudo, possivelmente fatores ambientais, como temperatura e umidade relativa do ar, tenham influência no número e na diversidade de insetos visitantes em *L. sibiricus*. Porém a diminuição do número e da diversidade de insetos ao longo do período de observação pode estar também associada ao ciclo de vida dos insetos e da planta. Esta última, sucessivamente, teve o processo de maturação das inflorescências e, com isto, diminuiu a disponibilidade de néctar. Para tanto, serão necessários estudos relacionados à biologia floral e ao ciclo de vida dos insetos para que estas hipóteses sejam corroboradas ou não.

Agradecimentos

A Luciane K. da Silva, Marcisnei Luis Zimmermann e Marizete G. da Silva pela ajuda nas observações e coletas de dados em campo para SIMEPAR.

Referências

1. Lorenzi H, Matos FJA. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas. São Paulo: Nova Odessa; Instituto Plantarum; 2002.
2. Larcher W. Ecofisiologia vegetal. São Carlos: Rima; 2000.
3. Kissmann GK, Groth D. Plantas infestantes e nocivas. 2a ed. São Paulo: BASF; 1999.
4. Gemtshújnicov ID. Manual de taxonomia vegetal: plantas de interesse econômico. São Paulo: Agronômica Cerer; 1976.
5. Almeida LFR, Delachiave MEA, Marques MOM. Composição do óleo essencial de rubim (*Leonurus sibiricus* L. – Lamiaceae). Rev Bras Plantas Med. 2005; 8(1):35-8.
6. Grutzmacher AD, Nakano O, Martins JFS, Loeck AE, Grutzmacher DD. Consumo foliar de cultivares de arroz irrigado por *Spodoptera frugifera* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). An Soc Entomol. 1999;28(3):519-25.

7. Manente-Balestieri LDCF, Machado LLV. Ecologia, comportamento e bionomia. An Soc Entomol Brasil. 1999;28(3):429-37.
8. Boiça AL Jr, Santos TM, Passilongo J. *Trigona spinipes* (Fabr.) (Hymenoptera: Apidae) em espécies de maracujazeiro: flutuação populacional, horário de visitação e danos às flores. Neotrop Entomol. 2004;33(2):135-9.
9. Barbola IF, Engels M, Tardivo RC, Milléo J, Nascimento EA. Diversidade e estrutura da interação inseto-planta em *Parodia ottonis* var. *Vila-velhensis* (Cactaceae), *Sinningia canescens* (Gesneriaceae) e *Petunia rupestris* (Solanaceae), em fragmentos de vegetação natural dos Campos Gerais do Paraná, Brasil. In: Anais XX Congresso Brasileiro de Entomologia, Gramado; 2004. p. 1.
10. Solera M, Hefler SM, Paula MCZ. Estudo das interações entre insetos e *Senecio brasiliensis* Less. (Asteraceae) no Campus da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Toledo, Brasil. Estud Biol. 2007;29(66):81-7.
11. Instituto Tecnológico Simepar. SIMEPAR. [acesso em 9 set. 2006]. Disponível em: <http://www.simepar.br>.
12. Borba LE, Braga SIP. Biologia reprodutiva de *Pseudolaelia corcovadensis* (Orchidaceae): melitofilia e autocompatibilidade em uma Laeliinae basal. Revista Brasil Bot. 2003;26(4):541-9.
13. Coelho CP, Barbosa AAA. Biologia reprodutiva de *Palicourea macrobotrys* Ruiz & Pavon (Rubiaceae): um possível caso de homostilia no gênero *Palicourea* Aubl. Revista Brasil Bot. 2003;26(3):403-13.
14. Carvalho DA, Oliveira PE. Biologia reprodutiva e polinização de *Senna sylvestris* (Vell.) H.S.Irwin & Barneby (Leguminosae, Caesalpinioideae). Revista Brasil Bot. 2003;26(3):319-28.
15. Buzzi JZ. Entomologia didática. 4a ed. Curitiba: Ed. UFPR, 2002.
16. Antonini Y, Souza HG, Jacobi CM, Mury YFB. Diversidade e comportamento dos insetos visitantes florais de *Stachytarpheta glabra* Cham. (Verbenaceae), em uma área de Campo Ferruginoso. Neotrop Entomol. 2005; 34(4):555-64.
17. Boff SV, Araujo AC. Flores visitadas por Hymenoptera (Apidae) em remanescentes de cerrado, Campo Grande, MS. In: Anais 56 Congresso Nacional de Botânica, 2005; Curitiba, Brasil. Curitiba: Congresso Nacional de Botânica; 2005.
18. Taura HM, Laroca S. Biologia da polinização: interações entre as abelhas (Hym., Apoidea) e as flores de *Vassobia breviflora* (Solanaceae). Acta Biol Paran. 2004;33(1-4):143-62.
19. Santana MS, Carvalho CF, Souza B, Morgado LN. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes de flores do feijoeiro *Phaseolus vulgaris* L., em Lavras e Ijaci – MG. Ciênc. Agrotec. 2002;26(6):1119-27.
20. Lenzi M, Orth AI, Laroca S. Associação das abelhas silvestres (Hym., Apoidea) visitantes das flores de *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae), na Ilha de Santa Catarina (Sul do Brasil). Acta Biol Paran. 2003;32(1):107-27.
21. Ricklefs RE. A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica. 3a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1996.