

ECOLOGIA, COMPORTAMENTO E BIONOMIA

Potencial da Erva Daninha *Waltheria americana* (Sterculiaceae) no Manejo Integrado de Pragas e Polinizadores: Visitas de Abelhas e VespasJoão F. Macedo¹ e Rogério P. Martins²¹Departamento de Pesquisa, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Caixa postal 515, 30180-902, Belo Horizonte, MG.²Laboratório de Ecologia e Comportamento de Insetos, Departamento de Biologia Geral, ICB, UFMG, Caixa postal 486, 30160-970, Belo Horizonte, MG.

An. Soc. Entomol. Brasil 27(1): 29-40 (1998)Potential of the Weed *Waltheria americana* (Sterculiaceae) for Integrated Management of Pests and Pollinators: Visits of Bees and Wasps

ABSTRACT - The potential of the weed *Waltheria americana* for integrated management of pollinators and pests was evaluated by quantifying bee and wasp richness and amount of visitation to its flowers. Observations were made in two patches of the weed at the Campus of the Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. Production of flowers, visitor richness and frequency of visits were estimated by inspecting 20 plants in each patch every month. We recorded a total of 37 bee and 72 wasp species. There was a significant correlation between the number of species and number of visits of wasps with the number of flowers for one of the sites. A large proportion of the bee and wasp species recorded at each site were found only one month of the year, or only a single day. Only two species of predatory wasp, *Ammophila gracilis* Lepelletier, 1845, and *Bicyrtes angulata* Smith, 1856, visited the weed during all 12 months of the study. *Augochloropsis callichroa* Cockcrell, 1900, was the most frequent bee, occurring during 9 months. *Waltheria americana* is a very successful colonizer of cultivated lands and disturbed habitats, and by virtue of the nectar supply it offers to a large variety of bees and wasps it can be suggested as an aid in integrated pollination and pest management programs.

KEY WORDS: Insecta, Hymenoptera, biological control.

RESUMO - A quantificação anual da disponibilidade de flores de *Waltheria americana*, da riqueza em espécies e da taxa de visitação de abelhas e vespas às suas flores, permitiu avaliar o potencial dessa invasora para os programas de manejo integrado de pragas e de polinizadores. O estudo foi conduzido em dois locais do Campus da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG (Estação Ecológica e Prefeitura). Em cada local foram registrados mensalmente a produção de flores em 20 indivíduos desta planta, o número de espécies e de visitas de abelhas e vespas às suas flores. Trinta e sete espécies de abelhas e 72 espécies de vespas visitaram as flores de *W. americana* nos dois locais. A riqueza e o número de visitas de abelhas correlacionaram-se positiva e significativamente

com o número de flores. Para as vespas, houve correlação da riqueza e do número de visitas, com o número de flores, apenas na Prefeitura. Uma grande proporção de espécies de abelhas e vespas, registradas em cada local, foi obtida em um único dia do mes. *Bicyrtes angulata* Smith e *Ammophilla gracilis* Lepeletier, foram as únicas espécies de vespas a visitarem durante os 12 meses e *Augochloropsis callichroa* Cockrell, foi a espécie de abelha mais freqüente, estando presente em 9 dos 12 meses de estudo. *W. americana* produz muitas flores, é fonte de néctar para abelhas e vespas e surge espontaneamente em áreas agrícolas e ambientes degradados, podendo por isso ter potencial para ser utilizada em programas de manejo integrado de polinizadores e controle biológico de pragas.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, Hymenoptera, controle biológico.

Waltheria americana (= *Waltheria indica*, segundo Lorenzi 1994) é uma espécie de planta herbácea, perene, considerada uma invasora comum em regiões de cerrado onde, além de invadir áreas cultivadas, ocorre em margens das estradas, beiradas de cercas, vossorocas e em ambientes não aproveitáveis diretamente, em propriedades rurais. Em centros urbanos esta espécie ocorre em terrenos baldios e logradouros (Lorenzi 1982, Laca-Buendía *et al.* 1989, Macedo *et al.* 1990, Brandão *et al.* 1991, Gavilanes 1992).

O conceito de erva-daninha ou planta invasora tem sido modificado nas últimas duas décadas considerando-se o manejo integrado de pragas (Altieri *et al.* 1977, 1994). Nesta nova abordagem, as plantas invasoras tradicionalmente consideradas nocivas, por diminuir a produtividade das lavouras, se manejadas adequadamente, podem aumentar a produtividade fornecendo alimento a insetos polinizadores, predadores e parasitos de pragas (Souza 1991). Este pode ser o caso de várias espécies de abelhas e vespas que visitam flores desta planta à procura de pólen e/ou néctar (Camargo & Mazucato 1984). Portanto, manter tais espécies de plantas em áreas cultivadas pode ser uma medida prática para aumentar o controle biológico natural e garantir a presença de polinizadores, podendo até mesmo diminuir a chance de extinções locais (Buckmann & Nabhan 1996). Isso porque as invasoras são os principais componentes biológicos nas áreas agrícolas

(Altieri *et al.* 1977, 1981). Entretanto, para avaliar a potencialidade destas espécies para um manejo integrado são necessários critérios baseados em dados quantitativos.

Nesta perspectiva, uma das características importantes das plantas invasoras é seu crescimento rápido e elevada produção de flores. Algumas espécies perenes tal como *W. americana*, tendem a ocorrer agregadamente e podem produzir grande quantidade de flores durante todo o ano, tornando-se por isso atrativas como fonte de néctar para várias espécies de abelhas e vespas (Camargo & Mazucato 1984).

O objetivo deste estudo foi de avaliar o potencial de *W. americana* como fornecedora de alimento para abelhas e vespas e, consequentemente, o seu potencial para eventuais programas de manejo integrado de polinizadores e controle biológico de pragas.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado de abril de 1993 a abril de 1994, em dois locais do Campus-Pampulha da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em Belo Horizonte. Um deles, na Estação Ecológica da UFMG, é uma área de vegetação secundária contendo manchas de mata densa e o outro denominado Prefeitura, também situado dentro do Campus da UFMG, contém vegetação em sucessão secundária. Os dois locais distam entre si aproximadamente 800m em linha reta e a

Estação Ecológica tem cobertura vegetal melhor preservada. Para descrição detalhada das áreas e suas composições florísticas (veja Martins & Antonini 1994, Martins & Almeida 1994, Gaimari & Martins 1996).

Em cada local, escolheu-se uma agregação de 20 plantas de *W. americana* para quantificar a fenologia da floração e outra, nas proximidades, para observações e captura de insetos para identificação. As observações e capturas de abelhas e vespas, foram sempre realizadas do nascer ao pôr do sol, durante 10 minutos a cada hora, um dia por semana, alternando entre os dois locais e evitando-se dias nublados ou chuvosos. Assim, apenas um dos locais era amostrado a cada semana, tendo sido realizadas 26 coletas em cada local, duas a cada mês, exceto nos meses de junho e novembro de 93 na Estação Ecológica e agosto de 93 e janeiro de 94 na Prefeitura. Nestes meses foram realizadas três amostragens para-se manter a regularidade dos intervalos semanais nestes meses, quando coincidiram três semanas, em um mesmo local, em um mesmo mês. Em abril de 93 e abril de 94 houve apenas uma amostragem em cada local, porque o início do trabalho se deu na segunda quinzena e o término na primeira quinzena do mês. As capturas de insetos foram feitas com rede entomológica, quando os insetos visitavam as flores de *W. americana*. Com estas capturas compôs-se uma coleção de referência para identificação dos visitantes, evitando-se capturas desnecessárias.

Para determinar o número de visitas, contou-se todos os indivíduos de cada espécie de abelhas e vespas que visitaram as plantas no intervalo de 10 minutos, computando-se a soma de cada uma delas ao final do dia. Para análise dos resultados considerou-se, para cada área, a soma mensal dos dados. A riqueza de espécies e frequência de visitas de abelhas e vespas foram correlacionadas com a disponibilidade de flores de *W. americana* utilizando-se a correlação de Pearson (Zar 1984).

Para verificar se o aumento do número de visitas nos meses em que ocorreram três coletas (junho e novembro/93 na Estação

Ecológica, agosto/93 e janeiro/94 na Prefeitura) foi influenciado pelo aumento do esforço de coleta, comparou-se as médias do número de visitas destes meses com o mês anterior e posterior a cada um deles. Essa comparação foi realizada utilizando-se o teste de *t* com $\alpha = 5\%$. Entretanto, devido ao tamanho pequeno da amostra o Grau de liberdade da distribuição *t*, foi corrigido conforme sugerido por Aspin-Welch (Costa Neto 1977).

Resultados

A riqueza de abelhas nos dois locais foi de 37 espécies: 21 na Estação Ecológica e 29 na Prefeitura. Entretanto, na Estação Ecológica a riqueza foi maior no mês de junho/93, 11 espécies e na Prefeitura em maio/93, 13 espécies, coincidindo com o elevado número de flores nas plantas de *W. americana*. Nos meses subsequentes, com a diminuição do número de flores, a riqueza também diminuiu, voltando a aumentar a partir de novembro/93, quando novamente houve aumento da oferta de flores. Esta tendência foi semelhante nos dois locais, havendo inversão em certas épocas (Figs. 1-A e 1-B). A riqueza de espécies de abelhas correlacionou-se positivamente e foi marginalmente não significativa com o número de flores nas plantas de *W. americana* da Estação Ecológica $r^2 = 0,25$; $p = 0,08$; $y = 3,32 + 0,003x$ e da Prefeitura $r^2 = 0,25$; $p = 0,07$; $y = 3,39 + 0,003x$ ($x =$ número de flores nas plantas de *W. americana*).

O número de visitas de abelhas (Figs. 2-A e 2-B), segue o mesmo padrão da riqueza com exceção para o mês de abril/94 na Estação Ecológica e fevereiro/94 na Prefeitura, quando houve um aumento no número de espécies e diminuição das visitas em relação ao mês anterior.

A correlação entre o número de visitas de abelhas e o número de flores em *W. americana*, foi positiva e significativa na Estação Ecológica $r^2 = 0,38$; $p = 0,02$; $y = 5,71 + 0,014x$ ($x =$ número de flores em *W. americana*) mas não o foi na Prefeitura, $r^2 =$

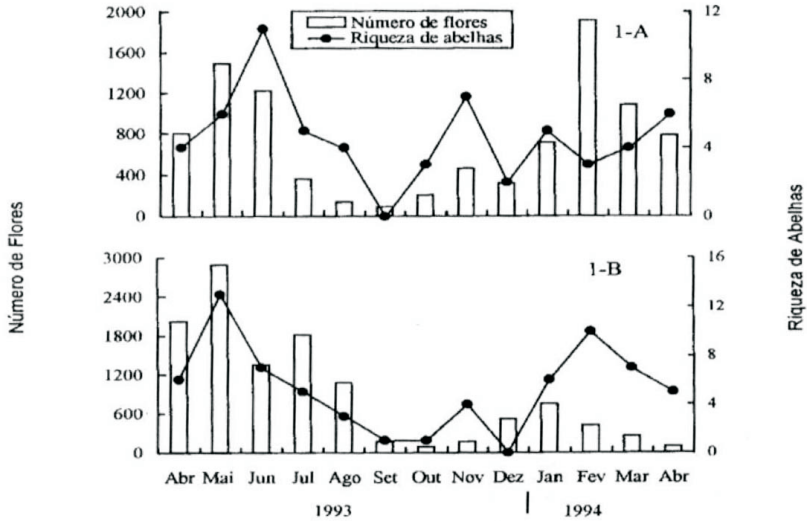


Figura 1. Número de flores em 20 indivíduos de *Waltheria americana* e riqueza de abelhas na Estação Ecológica (1-A) e na Prefeitura (1-B), do Campus da Universidade Federal de Minas Gerais em Belo Horizonte.

0,20; $p = 0,11$; $y = 15,01 + 0,013x$ ($x =$ número de flores em *W. americana*)

Em novembro/93 capturou-se na Estação

Ecológica, 18 espécies de vespas, sendo que 10 destas espécies foram capturadas pela primeira vez. Nos demais meses do estudo a

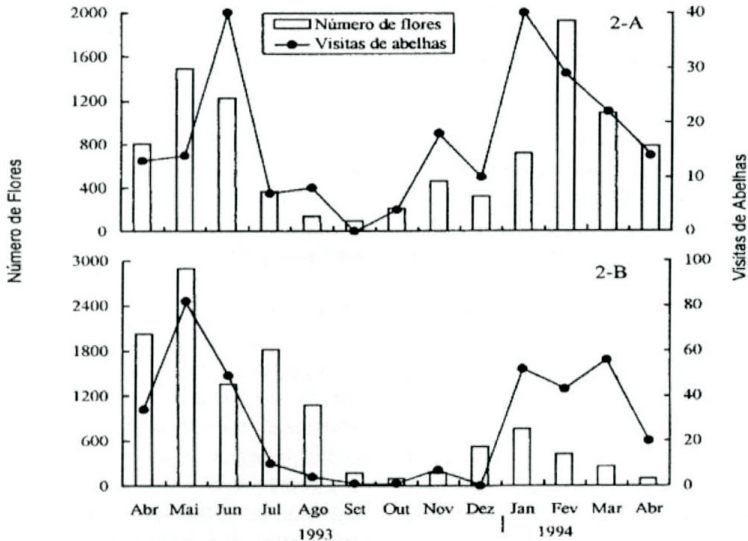


Figura 2. Número de flores em 20 indivíduos de *Waltheria americana* e número de visitas de abelhas na Estação Ecológica (2-A) e na Prefeitura (2-B) do Campus da Universidade Federal de Minas Gerais em Belo Horizonte.

riqueza de vespas manteve-se entre um mínimo de 6 a um máximo de 11 espécies, mesmo de julho a dezembro quando foram registrados os menores números de flores nas plantas de *W. americana* (Fig. 3-A). Neste local a riqueza de espécies de vespas

de flores em *W. americana*).

O padrão de visitas de vespas difere do de riqueza apenas em julho e outubro/93 na Estação Ecológica (Fig. 4-A) e em junho/93 na Prefeitura (Fig. 4B), quando houve diminuição das espécies e aumento das visitas.

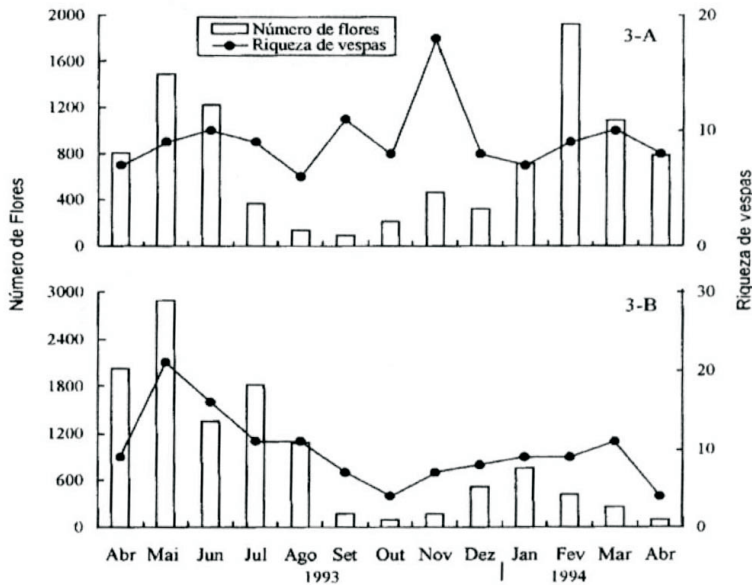


Figura 3. Número de flores em 20 indivíduos de *Waltheria americana* e riqueza de vespas na Estação Ecológica (3-A) e na Prefeitura (3-B), do Campus da Universidade Federal de Minas Gerais em Belo Horizonte.

correlacionou-se negativamente com o número de flores nas plantas de *W. americana*, e não foi significativa, $r^2 = 0,02$; $p = 0,63$; $y = 14,20 - 0,001x$ (x = número de flores em *W. americana*).

Na Prefeitura, a maior riqueza de vespas, 21 espécies, foi registrada em maio/93, quando as plantas apresentaram maior número de flores. A riqueza de vespas neste local variou entre o mínimo de 4 e máximo de 21 espécies. Com raras exceções, a riqueza aumentou ou diminuiu, acompanhando a variação do número de flores nas plantas estudadas (Fig. 3-B). A correlação entre o número de espécies de vespas e de flores em *W. americana*, foi positiva e significativa $r^2 = 0,56$; $p = 0,003$; $y = 8,83 + 0,005x$ (x = número

Em dezembro/93 e março/94, na Prefeitura, houve ao contrário, um aumento das espécies e diminuição das visitas (Figs. 3B e 4-B). Em novembro/93, houve um pico de atividade de vespas na Estação Ecológica, aumentando tanto o número de espécies (Fig.3A), quanto o de visitas (Fig. 4A)

A correlação entre o número de visitas de vespas e de flores em *W. americana* na Estação Ecológica foi negativa e não significativa, $r^2 = 0,05$; $p = 0,43$; $y = 46,67 - 0,012x$ (x = número de flores em *W. americana*), mas na Prefeitura foi positiva e significativa, $r^2 = 0,46$; $p = 0,01$; $y = 33,93 + 0,020x$ (x = número de flores em *W. americana*).

As diferenças entre as médias do número

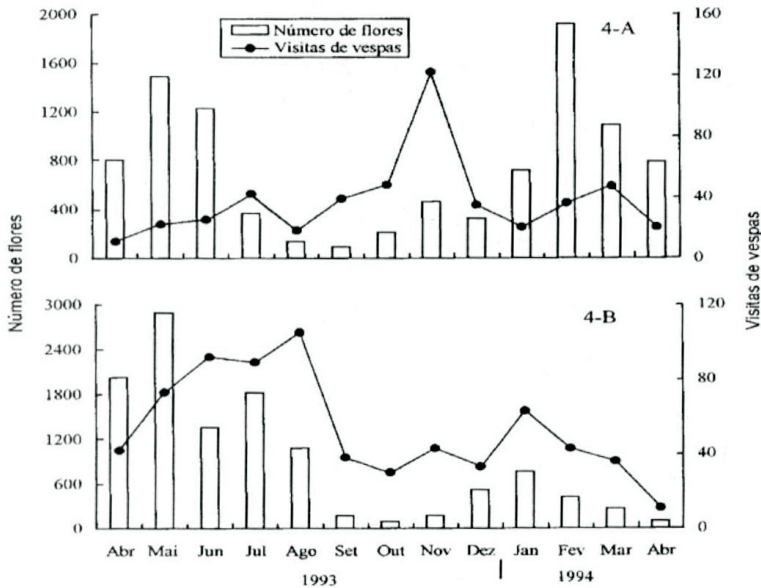


Figura 4. Número de flores em 20 indivíduos de *Waltheria americana* e número de visitas de vespas na Estação Ecológica (4-A) e na Prefeitura (4-B), do Campus da Universidade Federal de Minas Gerais em Belo Horizonte.

de visitas de abelhas não foram significativas em nenhum dos locais e meses em que ocorreram três observações. Entretanto, para as vespas, na Estação Ecológica, o número médio de visitas no mês de junho/93, não foi significativamente diferente da média do mês de maio/93 ($8,30 \pm 3,50$ e $11,00 \pm 4,20$, $t = 0,74$), mas comparando-se as médias dos meses de junho e julho/93 ($8,30 \pm 3,50$ e $21,00 \pm 2,80$, $t = 3,36$) a diferença foi significativa. O número médio de visitas de vespas no mês de novembro/93 não foi significativamente diferente da média do mês de outubro/93 ($40,67 \pm 15,10$ e $24,00 \pm 1,40$, $t = 1,89$), mas quando comparou-se o número médio de visitas dos meses de novembro e dezembro/93 ($40,67 \pm 15,10$ e $17,50 \pm 7,70$, $t = 2,24$), a diferença foi significativa.

Na Prefeitura, o número médio de visitas de vespas só apresentou diferença significativa entre os meses de agosto e setembro/93 ($35,00 \pm 8,50$ e $19,00 \pm 8,40$, $t = 2,06$). O inverso ocorreu quando agosto foi

comparado ao mês de julho/93 ($35,00 \pm 8,50$ e $44,50 \pm 4,90$, $t = 1,57$), e quando se comparou janeiro/94 com dezembro/93 ($21,00 \pm 11,50$ e $16,50 \pm 16,20$, $t = 0,34$) e janeiro com fevereiro/94 ($21,00 \pm 11,50$ e $21,50 \pm 0,70$, $t = 0,07$).

Embora tenham sido registradas 37 espécies de abelhas e 72 de vespas durante este estudo nos dois locais, a maioria visitou esporadicamente as plantas de *W. americana*. Seis espécies de abelhas e 25 de vespas na Estação Ecológica e 10 espécies de abelhas e 24 de vespas na Prefeitura visitaram uma única vez ao longo do ano, resultando em um padrão de visitas de muitas espécies raras e poucas abundantes (Figs. 5-A e 5-B).

A raridade de visitas das espécies de abelhas e vespas pode ser observada também pela frequência mensal de aparecimento. Doze espécies de abelhas e 33 de vespas na Estação Ecológica e 18 espécies de abelhas e 33 de vespas na Prefeitura, estiveram presentes em apenas um dos meses do estudo. *Augochloropsis callichroa* Cockcrell 1900,

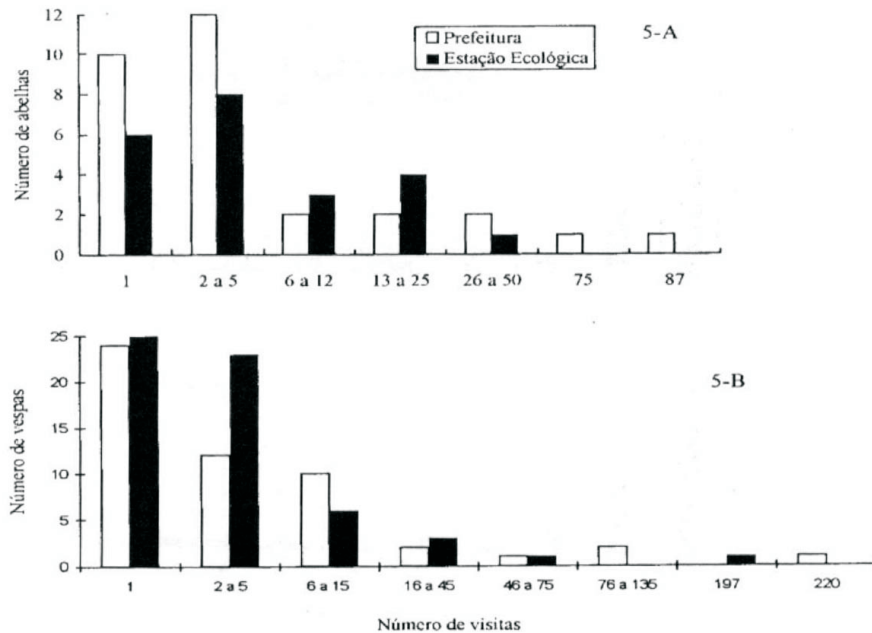


Figura 5. Número de espécies e número de visitas de abelhas (5-A) e de vespas (5-B), visitando *Waltheria americana* no Campus da Universidade Federal de Minas Gerais em Belo Horizonte.

foi a espécie de abelha mais frequente aparecendo em nove meses na Prefeitura (Fig. 6-A) Apenas duas espécies de vespas, *Bicyrtes angulata* Smith e *Ammophila gracilis* Lepeletier, visitaram as plantas durante os doze meses deste estudo, na Prefeitura. Na Estação Ecológica, apenas *B. angulata* visitou durante os doze meses (Fig. 6-B).

Entre as espécies mais frequentes, merecem destaque as vespas *B. angulata*, *A. gracilis*, e *Prionyx thomae* Fabricius, 1775, pelo número de visitas que realizaram nos dois locais, destacando-se na Estação Ecológica, o mês de novembro/93 para as três, ressaltando que, neste mês, o número de flores nas plantas estudadas era baixo (Fig. 7-A). Na Prefeitura, *B. angulata* destacou-se no mês de maio/93 e janeiro/94, *A. gracilis* em julho/93 e *P. thomae* em agosto/93. Apenas *B. angulata* parece ter acompanhado com maior constância a variação do número de flores nas plantas de *W. americana* (Fig. 7-B).

Observa-se que no período de agosto a novembro/93, quando houve um aumento da atividade de *B. angulata* na Estação Ecológica, ocorreu diminuição na Prefeitura. *P. thomae* aumentou e diminuiu na mesma época nas duas áreas e *A. gracilis* foi pouco representativa na Estação Ecológica (Figs. 7-A e 7-B).

Discussão

A quantidade e qualidade do recurso influenciam a frequência de visitas de abelhas às plantas (Cazier & Linsley 1974, Eickwort & Ginsberg 1980, Roubik & Buchmann 1984).

A maior atividade de abelhas nos primeiros meses do estudo, pode ser explicada pelo grande número de flores nas plantas de *W. americana* estudadas, estando por isto mais atrativas para as abelhas Apidae, que segundo Heinrich (1976) preferem altas densidades de

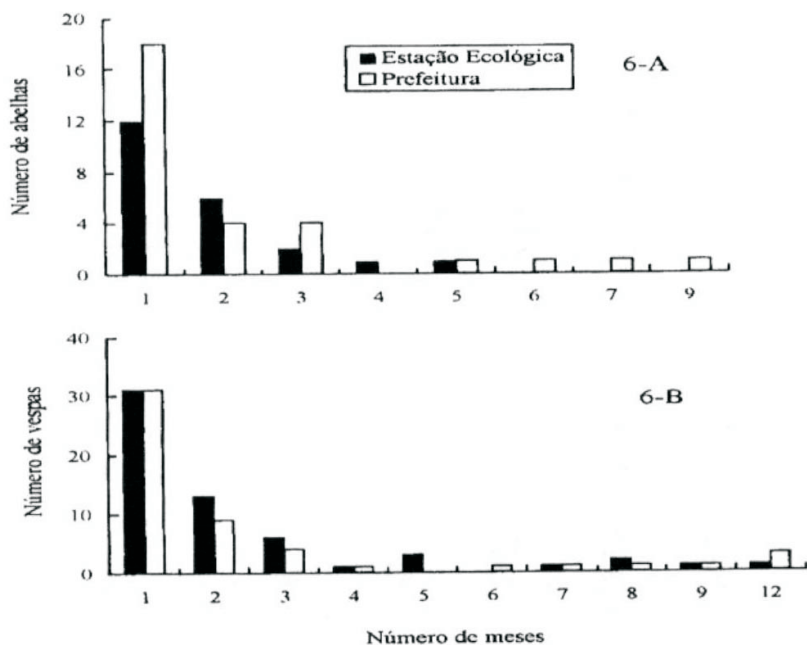


Figura 6. Número de espécies de abelhas (6-A) e vespas (6-B) e número de meses em que permaneceram visitando flores de *Waltheria americana*, no Campus da Universidade Federal de Minas Gerais em Belo Horizonte.

flores. Esta tendência foi observada neste estudo pois houve uma redução de Apidae com a diminuição da floração de *W. americana* permanecendo especialmente espécies de Halictidae, possivelmente por serem menos exigentes quanto à quantidade de recursos disponíveis.

Dentre as espécies de abelhas mais frequentes, o Halictidae *A. callichroa* pode ter uma certa preferência por esta planta, uma vez que Camargo & Mazucato (1984) observaram que abelhas desta família foram os principais visitantes de plantas da família Sterculiaceae, inclusive *W. americana*. Quanto às vespas, a maior frequência e intensidade de visitas pode ser devida à morfologia da flor ser compatível com o seu aparelho bucal (Heithaus 1979) ou, adicionalmente, pela localização das agregações de ninhos próximas das plantas estudadas (veja Gaimari & Martins 1996).

As espécies de abelhas concentram-se em

espécies diferentes de plantas (Ginsberg 1983; Pedro & Camargo 1991) e quando o recurso preferido não está disponível exploram recursos secundários (Johnson 1984). O fato de muitas espécies realizarem poucas visitas a *W. americana* sugere que esta invasora seja um recurso secundário para estas espécies.

Nos meses de outubro e novembro/93 registrou-se as menores quantidades de outras espécies de plantas floridas nas áreas de estudo, o que pode ter contribuído para o aumento do número de visitas em *W. americana*. Nesses meses houve um aumento do número de flores tornando-a mais atrativa, após quatro meses sucessivos de decréscimo (Figs. 7-A e 7-B).

Outro fator que pode ter contribuído para um maior número de visitas de vespas, neste período, é o elevado número de espécies que ocorreram em novembro. Embora tenham sido realizados três dias de observação na Estação Ecológica, nos meses de junho e

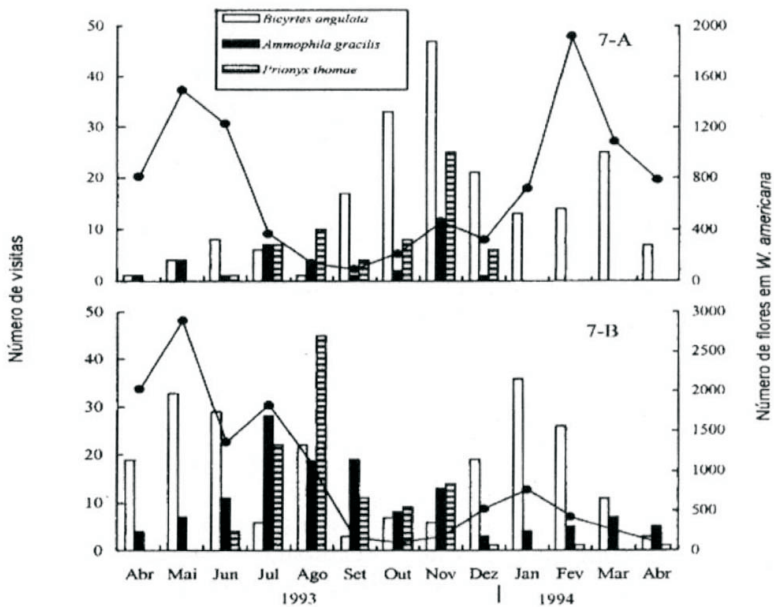


Figura 7. Número de flores em 20 indivíduos de *Waltheria americana* e número de visitas das espécies mais frequentes na Estação Ecológica (7-A) e na Prefeitura (7-B), do Campus da Universidade Federal de Minas Gerais em Belo Horizonte.

novembro/93 e em agosto/93 e janeiro/94 na Prefeitura, contra duas observações nos demais meses, este fato parece não ter influenciado no número de visitas, pois a diferença das médias entre estes meses e os anteriores (maio e outubro, julho e dezembro) não foram significativas.

Para os meses posteriores (julho e dezembro, setembro e fevereiro) ocorreu o inverso. Na Estação Ecológica, a média de visitas de vespas em julho/93 foi significativamente superior à de junho/93, tendo sido também constatado uma queda na oferta de outros recursos na área e aumento do número de flores em *W. americana*. Isto pode ter provocado uma maior concentração de vespas em plantas desta espécie. Do mesmo modo, em novembro/93 a média foi significativamente superior à de dezembro/93, época em que a oferta de flores de outras plantas voltou a aumentar, consequentemente diminuindo as visitas em *W. americana*.

Na Prefeitura, a média do número de visitas de vespas em agosto/93, foi significativamente superior à de setembro/93 e nesta época houve uma queda acentuada no número de flores de *W. americana*. Já entre janeiro e fevereiro/94, quando houve maior oferta de flores em *W. americana* e em outras espécies a diferença do número médio de visitas de vespas não foi significativa.

As espécies de vespas que aumentaram as atividades de visitas em *W. americana*, na Prefeitura, foram *A. gracilis* e *B. angulata*. Como já mencionado, próximo ao ponto de observação da Prefeitura havia agregações de ninhos destas espécies (Gaimari & Martins 1996), o que pode ter favorecido o aumento de sua atividade neste local.

O fato de terem ocorrido poucas espécies abundantes e muitas espécies raras (Figs. 5A e 5B) é uma indicação de que *W. americana* pode ter maior importância como fonte alimentar, apenas para as poucas espécies que

a visitaram com maior constância. Para as demais espécies de abelhas e vespas, este seria um recurso utilizado eventualmente.

Da mesma forma, a frequência de visitas das espécies de abelhas e vespas é outro indicador de que esta planta é visitada esporadicamente por estes grupos de insetos, uma vez que a maioria das espécies estiveram presentes em apenas um mês. Somente duas espécies de vespas visitaram durante os 12 meses e uma espécie de abelha durante 9 meses.

Portanto, considerando-se apenas a riqueza de espécies, poder-se-ia concluir que *W. americana* seria muito importante, mas ao considerar-se a frequência de visitas verifica-se que ela é importante apenas para poucas espécies ao longo do ano ou pontualmente, para outras, tal como *A. mellifera* que a visita intensamente quando a produção de flores torna-se elevada.

Apesar dessas restrições, *W. americana* pode ser uma fonte importante de néctar para abelhas e vespas pelo fato de permanecer florida o ano todo e por ser quase sempre a primeira espécie que coloniza áreas degradadas onde há pouco ou nenhum recurso alimentar. Além disso, foram observadas variações entre plantas quanto à disponibilidade de flores. Enquanto alguns indivíduos reduzem a produção de flores, outros apresentam-se densamente floridos, em uma mesma área numa mesma época, o que a torna um recurso permanentemente disponível ao longo do ano.

Há uma maior frequência de visitas, especialmente de *B. angulata*, no período de poucas flores em *W. americana*, na Estação Ecológica (Fig. 7A). Este período foi também o de menor disponibilidade de outros recursos. Porém, percebe-se que no mesmo período, na Prefeitura, a atividade dos insetos sobre *W. americana* diminuiu e também que a disponibilidade de outros recursos era escassa. Entretanto, nesta época, havia na Prefeitura, indivíduos de *W. americana* densamente floridos, próximos ao ponto de amostragem, que poderiam estar atraindo os insetos. Por outro lado, na Estação Ecológica

havia menor quantidade de indivíduos de *W. americana* floridos, além disso ficavam distantes do ponto de amostragem.

O manejo integrado de pragas segue um princípio fundamental que é o manejo ambiental de pragas Gravena (1995). Este princípio propõe condicionar o agroecossistema a um equilíbrio mais estável e para isto é necessário a manutenção da cobertura vegetal, com plantas de folhas largas que produzam flores e dêem condições de reprodução e desenvolvimento aos inimigos naturais das pragas. Como observamos *W. americana* crescendo espontaneamente nas áreas agrícolas e em ambientes degradados, podemos sugerir que ela tenha potencialidade para ser utilizada para este fim. Entretanto, devido a possíveis variações tais como as detectadas neste estudo, em duas áreas relativamente próximas entre si, há necessidade de estudos mais detalhados com essa espécie e outras invasoras, em áreas de maiores dimensões, não urbanas e em áreas agrícola de diferentes regiões. Isso para que se possa ter uma melhor avaliação de suas potencialidades como fontes de alimento para insetos, quando da implantação de programas de controle biológico e manejo integrado de pragas e polinizadores.

Agradecimentos

Doug Yanega corrigiu o Abstract. Um revisor anônimo sugeriu modificações que aperfeiçoaram o texto. O U. S. Fish Wildlife Service, concedeu um bolsa de estudo e algum apoio logístico a João F. Macedo. A FAPEMIG e o CNPq concederam auxílio à pesquisa a R. P. Martins, que também é bolsista do CNPq. Este trabalho é resultado parcial da dissertação de mestrado de J. F. Macedo no Programa de Pós-graduação em Ecologia Conservação e Manejo de Vida Silvestre (ECMVS) do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Literatura Citada

Altieri, M.A. 1981. Weeds may augment

- biological control of insects. Calif. Agric. Berk. 35: 22-24.
- Altieri, M.A., J.R. Cure & M.A. Garcia. 1994.** The role and enhancement of parasitic Hymenoptera biodiversity in agroecosystems. p. 257-275, In LaSalle, J. & Gauld, J. (Eds.) Hymenoptera and Biodiversity. London: CAB International.
- Altieri, M.A., A. von Schoonhoven & J. Dolf. 1977.** The ecological role of weeds in insect pest management systems: a review illustrated by bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Crop. Syst. Pans 13: 195-205.
- Brandão, M., M. Barcelar, J.P. Laca-Buendia, M.L. Gavilanes & J.F. Macedo. 1991.** Plantas daninhas existentes no herbário da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, PAMG/EPAMIG. Daphne, vol. 1, n.º.2, p.24-43.
- Buckmann, S.L. & G.P. Nabhan. 1996.** The forgotten pollinators. Island Press, Washington, D.C.
- Cazier, M.A. & E.G. Linsley. 1974.** Foraging behavior of some bees and wasps at *Kallstraemia grandiflora* flowers in Arizona and New Mexico. Amer. Mus. Novit. 2546: 1-20.
- Camargo, J.M.F. & M. Mazucato. 1984.** Inventário da apifauna e flora apícola de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. Dusenya 14: 55-87.
- Costa Neto, P. L. de O. 1977.** Estatística. São Paulo. Editora Edigard Blücher. 265p. il.
- Eickwort, G.C. & H.S. Ginsberg. 1980.** Foraging and mating behavior in Apoidea. Annu. Rev. Entomol. 35: 421-446.
- Gaimari, S.D. & R.P. Martins. 1996.** Nesting behavior and nest distributions of *Ammophila gracilis* Lepeletier (Hymenoptera: Sphecidae) in Brasil. J. Hym. Res. 5: 240-248.
- Gavilanes, M. L. 1992.** Plantas invasoras ocorrentes no município de Belo Horizonte, Minas Gerais I. Levantamento e identificação. Daphne 2: 50-60.
- Ginsberg, H.S. 1983.** Foraging ecology of bees in an old field. Ecology 64: 165-175.
- Gravenas, S. 1995.** Manejo integrado de pragas: princípios ecológicos para fruticultura de clima temperado. Rev. Bras. Frut. 17: 19-23.
- Heinrich, B. 1976.** Flowering phenologies in bog woodland and disturbed habitats. Ecology. 57: 890-899.
- Heithaus, E.R. 1979.** Flower-feeding specialization in wild bee and wasp communities in seasonal neotropical habitats. Oecologia 42: 179-194.
- Johnson, M. D. 1984.** The pollen preferences of *Andrena* (Melandrena) *dunning* Cockrell (Hymenoptera: Andrenidae). J. Kansas Entomol. Soc. 57:34-43.
- Laca-Buendia, J.P., M. Brandão & M.L. Gavilanes. 1989.** Plantas invasoras da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no estado de Minas Gerais. Act. Bot. Bras. 3: 225-236.
- Lorenzi, H. 1982.** Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicamentosas. Nova Odessa. 383p.
- Lorenzi, H. 1994.** Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional. 4ª edição, Nova Odessa, Ed. Plantarum, 299p.
- Macedo, J.F., M. Brandão & J.P. Laca-Buendia. 1990.** Cadastramento das

plantas invasoras de canais de irrigação e drenagem no norte de Minas Gerais. *Daphne* 1: 7-16.

Martins, R.P. & D.A.O. Almeida. 1994. Is the Bee, *Megachile assumptionis* (Hymenoptera: Megachilidae), a Cavity-Nesting Specialist? *J. Insect Beh.* 7: 759-765.

Martins, R.P. & Y. Antonini. 1994. The Biology of *Diadasina distincta* (Holmberg) (Hymenoptera: Anthophoridae). *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 96: 533-560.

Pedro S.R. & J.M.F. Camargo. 1991. Interactions on floral resource between the africanized honey bee *Apis mellifera* L. and native bee community (Hymenoptera: Apoidea) in a natural

“Cerrado” ecosystem in southeast Brasil. *Apidologie* 22: 397-415.

Roubik, D. W. & S. L. Buchmann, 1984. Nectar selection by *Melipona* and *Apis mellifera* (Hymenoptera : Apoidea) and the ecology of nectar intake by bee colonies in a tropical forest. *Oecologia* 61:1-10.

Souza, I.F. 1991. Controle biológico de plantas daninhas. *Inf. Agropec.* 15: 77-82.

Zar, J.M. 1984. Biostatistical analysis. Second Edition. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 718p.

Recebido em 12/05/97. Aceito em 04/12/97.
