

ECOLOGY, BEHAVIOR AND BIONOMICS

Plantas Visitadas por *Centris* spp. (Hymenoptera: Apidae) na Caatinga para Obtenção de Recursos Florais

CÂNDIDA M.L. AGUIAR¹, FERNANDO C.V. ZANELLA², CELSO F. MARTINS³ E CARLOS A.L. DE CARVALHO⁴

¹Depto. Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, BR 116, km 3, 44031-460, Feira de Santana, BA, e-mail: claguiar@uefs.br

²Depto. Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, 58700-970, Patos, PB e-mail: fzanella@cstr.ufcg.edu.br

³Depto. Sistemática e Ecologia/CCEN, Universidade Federal da Paraíba, 58059-900, João Pessoa, PB e-mail: cmartins@dse.ufpb.br

⁴Depto. Fitotecnia, Universidade Federal da Bahia, 44380-000, Cruz das Almas, BA, e-mail: calfredo@ufba.br

Neotropical Entomology 32(2):247-259 (2003)

Plants Visited by *Centris* spp. (Hymenoptera: Apidae) in the Caatinga to Obtain Floral Resources

ABSTRACT - A revision of flower visitation records by bees of the genus *Centris* in the Caatinga, the xerophyllous vegetation predominant in the semi-arid Northeastern Brazil, is presented. This revision includes, besides literature data, results from six annual surveys of the bee fauna and visited flowers, undertaken in limited areas of the States of Paraíba, Bahia and Rio Grande do Norte, Brazil. A total of 21 species of *Centris* were registered in these surveys, the highest species richness was observed in Castro Alves and Itatim (Bahia), 12 and 10 species, respectively. The higher species richness probably results from the presence of elements in adjacent biomas, since these two places are close to the eastern limit of the Caatinga. A total of 69 species of visited plants were registered. *Caesalpinia pyramidalis* (Caesalpinaceae) and *Melochia tomentosa* (Sterculiaceae) are important nectar sources, as indicated by the higher number of *Centris* visitors' and by the number of areas where they occurred. Species of *Chamaecrista*, *Senna* (Caesalpinaceae), and *Solanum* (Solanaceae) seem to be important pollen sources. *Chamaecrista nictitans* and *C. pascuorum* are registered for the first time as pollen sources for *Centris hyptidis*. The oil sources registered in the Caatinga for *Centris* bees belong to the families Malpighiaceae and Scrophulariaceae. Among the more abundant species of *Centris*, those not restricted to the Caatinga region (*C. fuscata*, *C. aenea*, *C. tarsata* and *C. trigonoides*) present a high similarity in the spectrum of visited plants. *C. hyptidis*, an endemic species, has a somewhat distinct niche.

KEY WORDS: Floral resource, Centridini, dry region, Northeast, bee-plant relationship

RESUMO - É apresentada uma revisão dos registros de plantas visitadas por espécies de abelhas do gênero *Centris* em áreas de caatinga, vegetação xerófila predominante na região semi-árida do nordeste do Brasil, incluindo dados de literatura e resultados originais de seis levantamentos anuais da fauna de abelhas e flora melitófila de áreas restritas, realizados nos estados da Paraíba, Bahia e Rio Grande do Norte. Nos levantamentos realizados foi registrado um total de 21 espécies de *Centris*, sendo observada a maior riqueza de espécies em Castro Alves e Itatim (Bahia), 12 e 10 espécies, respectivamente. É sugerido que a presença de elementos de biomas contíguos seja determinante para o maior número de espécies observado, uma vez que essas duas localidades encontram-se próximas ao limite leste da Caatinga. Foram registradas 69 espécies de plantas visitadas. Dentre as fontes de néctar, *Caesalpinia pyramidalis* (Caesalpinaceae) e *Melochia tomentosa* (Sterculiaceae) destacam-se pelo número de espécies de *Centris* visitantes e pelo número de áreas onde foram encontradas. Espécies de *Chamaecrista* e *Senna* (Caesalpinaceae) e de *Solanum* (Solanaceae) parecem ser importantes fontes de pólen. *Chamaecrista nictitans* e *C. pascuorum* são registradas pela primeira vez como fontes de pólen de *Centris hyptidis*. As fontes de óleo registradas na Caatinga para *Centris* pertencem às famílias Malpighiaceae e Scrophulariaceae. Dentre as espécies de *Centris* mais coletadas, as de distribuição não restrita à Caatinga (*C. fuscata*, *C. aenea*, *C. tarsata* e *C.*

trigonoides) apresentam maior sobreposição no espectro de plantas visitadas, do que a observada em relação a *C. hyptidis*, espécie endêmica.

PALAVRAS-CHAVE: Recurso floral, Centridini, região semi-árida, Nordeste, relação abelha-planta

Abelhas da tribo Centridini visitam flores para obter óleo, pólen, néctar e resinas, recursos necessários à sua manutenção e atividade reprodutiva (Roubik 1989, Vinson *et al.* 1996). Muitos estudos têm apontado o importante papel dessas abelhas como polinizadores de várias espécies de plantas neotropicais (Frankie *et al.* 1976, Gottsberger *et al.* 1988, Freitas 1997), incluindo plantas produtoras de óleo, como espécies de Malpighiaceae (Rêgo & Albuquerque 1989, Freitas *et al.* 1999) e Scrophulariaceae (Vogel & Machado 1991).

Segundo Schindwein (2000), as abelhas da tribo Centridini visitam muitas flores durante o vôo para satisfazer suas necessidades energéticas e para coletar material para o provisionamento do ninho, sendo consideradas possíveis polinizadores efetivos das plantas visitadas, especialmente das árvores de floração maciça. Schindwein conclui que as Centridini, bem como as Euglossini, podem ser consideradas polinizadores chaves para a manutenção de várias espécies vegetais nos ecossistemas tropicais, de modo que sua conservação é essencial para o sucesso reprodutivo de muitas espécies de plantas.

Apesar dessa importância e da existência de vários levantamentos de abelhas e flora melitófila no Brasil, ainda são poucas as informações publicadas sobre as preferências florais das espécies de *Centris*. Nos casos de levantamentos publicados, as análises têm sido feitas considerando as famílias de plantas e abelhas ou apenas as espécies mais abundantes em cada habitat estudado, de modo que, poucos trabalhos fornecem informações sobre as plantas visitadas por cada espécie.

Como resultado, o conhecimento sobre a flora utilizada por espécies de *Centris* encontra-se disperso na literatura, sendo que boa parte dele não foi publicado. Este trabalho foi realizado com o objetivo de produzir uma compilação do conhecimento sobre as plantas visitadas pelas espécies de *Centris* que ocorrem na Caatinga, vegetação xerófila predominante na região semi-árida do Nordeste do Brasil, incluindo dados previamente apresentados por vários pesquisadores, além de dados não publicados de levantamentos apifaunísticos realizados separadamente pelos autores, contribuindo assim para o conhecimento das relações entre estas abelhas e as plantas, em nível de espécie.

Material e Métodos

Áreas de Estudo. Amostragens foram realizadas em diversas áreas de caatinga no Nordeste do Brasil. No estado da Bahia, foram realizadas coletas nos municípios de Itatim (12° 42' S; 39° 46' W), Castro Alves (12° 45' S; 39° 26' W), Casa Nova (9° 26' S; 41° 50' W) e Monte Santo (10° 19' S; 39° 13' W); na Paraíba, em Cabaceiras (7° 22' S; 36° 15' W) e São João do Cariri (7° 25' S; 36° 30' W) e no Rio Grande do Norte, em Serra Negra do Norte (6° 35' S; 37° 20' W), em dois locais na Estação Ecológica do Seridó, um próximo à sede da

estação, incluindo a área próxima a um açude e à jusante da sua barragem, e outro, a cerca de 3 km, sem a ocorrência de corpos de água, como rios ou lagoas temporárias.

Todas as áreas estudadas encontram-se no Domínio Morfo-Climático das caatingas. Itatim e Castro Alves situam-se na região do Recôncavo Sul do estado da Bahia, distando cerca de 35 km entre si. A área de Itatim é dominada por *inselbergs*, formas de relevo isoladas sobre pediplanos (Jatobá 1994), formadas por rochas resistentes, resultantes de processo de aplainamento (Kesel 1973). A vegetação amostrada foi do tipo caatinga arbustiva aberta, com predominância de *Acacia bahiensis* e *M. tomentosa*. As árvores são esparsas, sendo que *C. pyramidalis*, *Spondias tuberosa* e *Zizyphus joazeiro* são as mais comuns (França *et al.* 1997). Castro Alves encontra-se no limite leste do bioma Caatinga, sendo encontrados elementos de formações vegetais do tipo florestas estacionais e ombrófila. Ao norte, o município é banhado por um rio perene. Na área de coleta, a vegetação também enquadra-se no tipo caatinga arbustiva aberta, representada por comunidades vegetais do tipo *Astronium-Caesalpinia*, *Caesalpinia-Spondias* e *Mimosa-Spondias*. Os arbustos mais comuns são *A. bahiensis*, *Heliotropium angiospermum* e *M. tomentosa*, enquanto que as espécies arbóreas são *Alternanthera tenella*, *C. pyramidalis*, *S. tuberosa* e *Z. joazeiro*.

Casa Nova situa-se na Região Norte do estado da Bahia e Monte Santo no Nordeste, distando cerca de 280 km entre si. Em Casa Nova a vegetação é uma caatinga arbórea aberta, com árvores de 6 m a 7 m de altura máxima e um estrato herbáceo denso na estação chuvosa, composto principalmente de Malvaceae (*Sida galheirensis* e *S. cordifolia*). As espécies predominantes na área foram *Anadenanthera colubrina*, *Caesalpinia microphylla*, *Bauhinia* spp. e *Croton* spp. Em Monte Santo foi amostrada uma caatinga arbustiva aberta, rodeada por uma caatinga mais alta e densa, especialmente nas encostas das serras. *Senna spectabilis*, *C. pyramidalis* e *S. tuberosa* são as árvores mais comuns.

Cabaceiras e São João do Cariri encontram-se na região do Cariri Paraibano (Borborema Central) e distam 30 km entre si. Em Cabaceiras existe uma caatinga arbóreo-arbustiva aberta com a predominância de *Aspidosperma pyrifolium*, *Croton* spp., *C. pyramidalis* e *Mimosa* spp. A área apresenta formações de granito (lajedos), onde se formam poças e lagoas que permanecem com água em parte ou em toda a estação seca. Na região dos lajedos a vegetação é composta predominantemente por espécies arbóreas de *A. colubrina*, *Erythrina velutina*, *Ceiba glaziovii* e *C. ferrea*. Em São João do Cariri, a vegetação é do tipo caatinga arbustiva aberta (Andrade-Lima 1981) com predominância de *Croton* spp., *C. pyramidalis*, *C. ferrea* e *S. tuberosa*. Em algumas partes da área também há lajedos.

A região de Serra Negra do Norte encontra-se na Depressão Sertaneja, superfície baixa pediplanada embutida entre as serras

do Planalto da Borborema. O relevo é suave ondulado com cerca de 220 m de altitude e alguns serrotes e inselbergues residuais e freqüentes afloramentos rochosos (Moreira 1977). A vegetação é do tipo Caatinga arbórea aberta (Duque 1973), porém o caráter aberto atual deve ter sido predominantemente determinado por intervenção humana. Entre as espécies arbóreas que ocorrem na Estação Ecológica do Seridó destacam-se pela abundância *A. colubrina* var. *cebil*, *Myracrodouon urundeuva*, *C. pyramidalis*, *Cnidocolus phyllacanthus*, *Piptadenia stipulaceae*, *Mimosa hostilis* e *A. pyriformis*. Uma característica da vegetação da região, regionalmente conhecida como Seridó, é a presença de um estrado herbáceo de gramíneas, *Aristida adsencionis* e algumas vezes *Aristida eliptica* (Andrade-Lima 1981). A área de coleta próximo à sede da estação incluiu também a vegetação próxima a um açude, não-xerófila e portanto diferenciada da encontrada na Caatinga.

Amostragem. As abelhas foram capturadas com rede entomológica durante a visita às flores. O período de coletas, intervalo entre as coletas e esforço amostral em cada área foram: em Itatim de set/1996-nov/1997, a cada 30 dias, 180h de amostragem (2 coletores); em Castro Alves de jan/1994-fev/1995, a cada 15 dias, 336h de amostragem (2 coletores); em Monte Santo, coletas esporádicas de out/1999-jan/ 2001; em Casa Nova de out/1987-set/1988, a cada 15 dias, 208h de amostragem (2 coletores); em São João do Cariri, de jul/1993-jun/1994, a cada 15 dias, 192h de amostragem; em Cabaceiras de fev/92-jan/93, a cada 15 dias, 131h de amostragem; em

Serra Negra do Norte de set/1994-ago/1995, a cada 15 dias, totalizando 192h (96h em cada um dos dois locais de coleta).

As abelhas e plantas encontram-se depositadas nas coleções das seguintes instituições - material de Itatim e Monte Santo: Universidade Estadual de Feira de Santana (Feira de Santana, BA), material de Castro Alves: Universidade Federal da Bahia (Cruz das Almas, BA), material de Casa Nova: Universidade Federal da Bahia (Salvador, BA), material de São João do Cariri e Cabaceiras: Universidade Federal da Paraíba (João Pessoa, PB), material de Serra Negra do Norte: Universidade Federal de Campina Grande (Patos, PB). Exemplares de algumas espécies foram depositados na coleção Pe. Moure (Universidade Federal do Paraná).

Análise. A análise de similaridade no uso dos recursos florais foi realizada por meio do Coeficiente de Sørensen (cf. Brower & Zar 1984), calculado de acordo com a seguinte equação: $C = 2c/(s_a + s_b)$, onde “ s_a ” representa o número de espécies de plantas visitadas pela espécie de abelha “a”; “ s_b ” é o número de espécies de plantas visitadas pela espécie de abelha “b” e “c” é o número de espécies de plantas visitadas por ambas.

Resultados

Foi coletado nas áreas amostradas o total de 21 espécies de *Centris*, com a seguinte distribuição por área: São João do Cariri (3 espécies), Serra Negra do Norte (6), Cabaceiras (7), Casa Nova (8), Itatim (10) e Castro Alves (BA) (12) (Tabela 1). A única espécie presente em todos os locais foi

Tabela 1. Espécies de *Centris* em áreas de Caatinga do Nordeste do Brasil. Os valores indicam o número de indivíduos capturados em cada local. ITA = Itatim, BA; CAA = Castro Alves, BA; CSN = Casa Nova, BA; SJC = São João do Cariri, PB; CAB = Cabaceiras, PB; SNN = Serra Negra do Norte, RN

Espécies	SNN	SJC	CAB	ITA	CAA	CSN
<i>C. (Centris) aenea</i> Lepeletier	1	-	-	30	134	7
<i>C. (Centris) caxiense</i> Ducke	-	-	-	6	-	4
<i>C. (Centris) flavifrons</i> (Fabricius)	-	-	-	-	6	-
<i>C. (Centris) leprieuri</i> (Spinola)	-	-	-	1	9	-
<i>C. (Centris) spilopoda</i> Moure	-	-	-	-	7	-
<i>C. (Centris) sp.1</i>	-	-	-	2	-	-
<i>C. (Centris) sp.2</i>	-	-	-	-	4	-
<i>C. (Centris) sp.3</i>	-	1	-	-	-	-
<i>C. xanthomelaena</i> Moure & Castro	1	-	-	1	-	-
<i>C. (Hemisiella) tarsata</i> Smith	10	-	10	12	81	11
<i>C. (Hemisiella) vittata</i> Lepeletier	-	-	-	-	-	2
<i>C. (Heterocentris) trigonoides</i> Lepeletier	14	-	2	12	5	3
<i>C. (Melacentris) sp.1</i>	-	-	-	-	3	-
<i>C. (Melacentris) sp.2</i>	-	-	-	-	1	-
<i>C. (Melacentris) obsoleta</i> Lepeletier	-	-	4	-	-	-
<i>C. (Ptilocentris) hyptidis</i> Ducke	45	1	6	-	9	-
<i>C. (Ptilotopus) maranhensis</i> Ducke	-	-	5	-	-	-
<i>C. (Ptilotopus) moerens</i> (Perty)	-	-	-	6	-	2
<i>C. (Ptilotopus) sponsa</i> Smith	-	-	1	4	1	-
<i>C. (Xanthemisia) bicolor</i> Lepeletier	-	-	-	-	-	1
<i>C. (Trachina) fuscata</i> Lepeletier	11	6	52	17	64	9
Total de espécies	6	3	7	10	12	8
Total de indivíduos	82	8	80	91	324	39

C. fuscata. As espécies *C. tarsata* e *C. trigonoides* foram coletadas em cinco das áreas e *C. hyptidis* e *C. aenea* em quatro. *C. fuscata* também esteve entre as espécies com maior frequência de captura em todas as áreas amostradas, enquanto *C. aenea*, *C. tarsata* e *C. hyptidis* foram muito frequentes em apenas duas das áreas e pouco frequentes nas demais. As outras espécies, além de terem sido coletadas em poucos locais, também foram as que apresentaram menor frequência de captura.

Foram registradas nas áreas acima citadas, 69 espécies de plantas visitadas por espécies de *Centris*, incluindo *Malpighia glabra* e *Tamarindus indica*, espécies exóticas cultivadas (Tabela 2). Foram incluídas na Tabela 2 outras seis espécies de plantas (dados da literatura), o que totaliza 75 espécies de plantas visitadas por estas espécies de abelhas na Caatinga. As famílias botânicas que apresentaram o maior número de espécies visitadas foram Caesalpiniaceae, Fabaceae, Malpighiaceae e Scrophulariaceae. As plantas visitadas mais frequentemente e por maior número de espécies de *Centris* foram *C. pyramidalis* e *M. tomentosa*, tendo sido registradas em cinco áreas (Tabelas 2 e 3). A maioria das espécies de plantas foi visitada em apenas uma das áreas, o que se deve principalmente às diferenças florísticas entre os locais.

As espécies de *Centris* com maior frequência de captura nas seis áreas amostradas foram as que apresentaram, de modo geral, maior número de registros de espécies de plantas visitadas (Fig. 1). Dentre as espécies mais coletadas, somente *C. hyptidis* apresentou um número observado de plantas visitadas abaixo do esperado, conforme o ajuste pela equação logarítmica dada na Fig. 1. Foram coletados 61 indivíduos dessa espécie, visitando 11 espécies de plantas, enquanto que de *C. trigonoides* foram coletados 36 indivíduos em 15 plantas.

Dentre as fontes de néctar, destacam-se *C. pyramidalis*, registrada em cinco das sete áreas amostradas neste trabalho e visitada por um total de nove espécies de *Centris*, e *M. tomentosa*, registrada em quatro áreas, com um total de doze espécies de *Centris* visitantes. Outras três espécies do gênero *Caesalpinia* são também apontadas como fontes de néctar para estas abelhas na Caatinga, assim como várias espécies de Fabaceae. Adicionalmente aos dados da Tabela 2, Ducke (1910) menciona visitas de *Centris moerens* a *C. ferrea* e de *C. fuscata* a *Dioclea lasiocarpa*, mas não indica a localidade do registro dentre as várias em que coletou.

As espécies de *Chamaecrista* e de *Senna* (Caesalpiniaceae) e de *Solanum* (Solanaceae) parecem ser importantes fontes de pólen. *Senna spectabilis* foi visitada por cinco espécies de *Centris* em três locais, enquanto *Solanum paniculatum* foi visitada por seis espécies em dois locais.

As Malpighiaceae e as Scrophulariaceae (todas pertencentes ao gênero *Angelonia*) são as únicas fontes de óleo conhecidas para espécies de *Centris* da região. Além das espécies relacionadas na Tabela 2, Ducke (1910) registra a visita de *C. aenea*, *C. obsoleta* e *C. analis* em uma espécie de *Mascagnia* (Malpighiaceae).

Outras 88 espécies de plantas são visitadas por algumas destas abelhas em outros habitats (Tabela 4). *C. flavifrons*, *C. spilopoda* e *C. leprieuri* apresentam um maior número de

registros de plantas visitadas em outros habitats do que na Caatinga.

Dentre as espécies de *Centris* mais coletadas nos levantamentos realizados, *C. aenea*, *C. tarsata*, *C. trigonoides* e *C. fuscata*, de distribuição não restrita à Caatinga, apresentam coeficiente de similaridade, no espectro de espécies de plantas visitadas, da ordem de 0,42 a 0,56, para o valor máximo teórico de 1,00, considerando somente os dados de plantas visitadas em áreas de Caatinga. *C. hyptidis*, endêmica da Caatinga, em contraposição, apresenta nicho diferenciado, com o coeficiente de similaridade, com as outras espécies, variando entre 0,11 e 0,32 (Tabela 5).

Discussão

A maioria das áreas de caatinga amostradas neste trabalho foi rica em espécies de *Centris*. Quatro destas, *C. flavifrons*, *C. spilopoda*, *C. maranhensis* e *C. leprieuri* não haviam sido relacionadas na lista de abelhas da Caatinga elaborada por Zanella (2000a). As três primeiras, mais uma não identificada de *Centris* (*Trachina*), foram anteriormente registradas por Viana (1999) para a região das dunas da margem esquerda do Rio São Francisco, a qual apresenta, além da vegetação de Caatinga, formações vegetacionais distintas, como floresta ciliar de Carnaúba e vegetação típica de veredas. Também devem corresponder a novos registros para a Caatinga as espécies de *Centris* (*Melacentris*), mas nesse caso não há confirmação se são espécies novas ou já descritas.

Das quatro espécies acima citadas, excetuando-se *C. maranhensis* coletada em Cabaceiras, todas as outras foram coletadas em Itatim e/ou Castro Alves, localidades muito próximas, situadas no Recôncavo Sul da Bahia. Como essa região está próxima do limite leste do bioma Caatinga e, portanto, sob a influência de áreas de florestas estacionais ou ombrófilas densas, é possível que essas espécies não sejam características da Caatinga, tendo distribuição limitada a áreas de transição com o bioma Mata Atlântica. Sugere-se assim, que a maior riqueza de espécies observada em Castro Alves e Itatim pode estar relacionada à presença de espécies dos biomas contíguos, além das exclusivas da Caatinga.

As espécies de *Centris* visitaram um número variável de espécies vegetais. *C. aenea*, *C. fuscata* e *C. tarsata* visitaram maior número de plantas (34, 33 e 28, respectivamente). Para a maioria das outras espécies há poucos registros de plantas visitadas, o que em parte pode ser resultante do menor número de áreas onde elas foram coletadas e do menor número de indivíduos capturados, como também pode indicar a existência de relações estreitas com determinadas plantas.

Naturalmente, aquelas mais frequentemente capturadas e com uma distribuição geográfica mais ampla dentro da Caatinga (como *C. tarsata*, *C. fuscata* e *C. trigonoides*) geralmente têm maior número de registros de plantas visitadas. As espécies raras, como *Centris xanthomelaena*, endêmica da Caatinga (Zanella 2000b), apresentam poucos registros de plantas visitadas. No caso de *C. hyptidis*, espécie frequentemente coletada e com um número de plantas visitadas abaixo do esperado (Fig. 1), é interessante notar que não foram observados registros de visita a espécies de Caesalpiniaceae arbóreas e Malpighiaceae (Tabela 2).

Tabela 2. Continuação...

Oxalidaceae	<i>Oxalis psoralioides</i>	1	N	MOS	x																			
Portulacaceae	<i>Talinum patens</i>	1		CAA	x																			
	<i>Portulaca oleracea</i>	2		CAA	x			x																
Passifloraceae	<i>Passiflora cincinnata</i>	1		ITA																x				
	<i>Passiflora foetida</i>	4		ITA	x			x		x										x				
	<i>Passiflora aff. violaceae</i>	2		CAA	x															x				
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	1		CAA																x				
Rhamnaceae	<i>Zizyphus joazeiro</i>	1	N	CAA	x																			
Sapindaceae	<i>Cardiospermum corindum</i>	2		ITA	x															x				
Scrophulariaceae	<i>Angelonia bisaccata</i>	1	O	ALA																x				
	<i>Angelonia hirta</i>	5	O	ALA	x															x				
	<i>Angelonia hookeriana</i>	1	O	ALA																x				
	<i>Angelonia pubescens</i>	1	O/P	ALA SNN																x x				
Solanaceae	<i>Solanum chaetacanthum</i>	1	P	CSN																x				
	<i>Solanum paniculatum</i>	6	P	ITA CAA	x x															x x				
Sterculiaceae	<i>Melochia tomentosa</i>	12	N	ITA MOS CAB ALA CAA	x x x x x															x x x x x				
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta sanguinea</i>	1	N	SNN																x				
Vitaceae	<i>Cissus simsiana</i>	1		CAA	x																			
Número total de espécies de plantas visitadas					34	6	6	5	3	2	4	1	7	28	318	3	1	4	17	1	3	5	1	33

Para as espécies que apresentam ampla distribuição, os dados de plantas visitadas em outros biomas reforçam a compreensão da amplitude do comportamento generalista de visita a flores, pois mesmo para as espécies mais freqüentemente coletadas na Caatinga, e com maior número de registros de plantas visitadas, são registradas outras famílias de plantas visitadas. Por exemplo, há registros de visitas de *C. aenea* a plantas das famílias Asteraceae, Lamiaceae, Ochnaceae e Turneraceae, e de *C. fuscata* a Vochysiaceae, além das três primeiras famílias citadas para *C. aenea* (Tabela 4).

A relação *Centris*-plantas produtoras de óleo não é, em geral, espécie-específica, pois várias espécies de Centridini visitam simultaneamente as mesmas espécies de Malpighiaceae em uma área, (ver também Gottsberger 1986, Gaglianone 2000), além de explorarem óleo de *Angelonia* (Scrophulariaceae) na Caatinga (Vogel & Machado 1991) e de *Krameria* (Krameriaceae) em outros habitats (Antônio J.C. Aguiar, comunicação pessoal). O único caso bem estudado de relação supostamente espécie-específica foi apresentado

por Vogel & Machado (1991): entre *Centris hyptidis* e *Angelonia pubescens* (utilizada como fonte de óleo e pólen). Para esses autores, as pernas anteriores muito alongadas e a estrutura do aparelho coletor favorecem a extração de óleo dos elaióforos localizados nos esporões divergentes dessa espécie de planta. Há pelo menos mais um provável caso de elevada preferência em Centridini: Gaglianone (2000) observou em uma área de Cerrado em São Paulo, que *Epicharis nigrita* coletava em uma única fonte de pólen e óleo, *Byrsonima intermedia*, mesmo quando outras estavam disponíveis.

Os registros de *Centris* visitando plantas de óleo na Caatinga, apresentados na Tabela 2, sugerem que, de modo geral, as Malpighiaceae são importantes para as espécies de *Centris* não-endêmicas na Caatinga, enquanto que *C. hyptidis* coleta mais, ou exclusivamente, nas Scrophulariaceae. A observação de Vogel & Machado (1991) de que *C. hyptidis* apresenta elaiospatas rudimentares e, portanto, não apropriadas para a coleta em plantas com glândulas de óleo epiteliais, como as das Malpighiaceae, reforça essa

Tabela 3. Plantas mais visitadas por espécies de *Centris*, abundantes em cinco áreas de Caatinga do Nordeste brasileiro. Os valores correspondem ao número de indivíduos capturados em cada espécie de planta. Um traço (-) indica que a espécie de abelha não foi coletada no local e um asterisco (*) indica que a espécie de abelha foi coletada na área, mas não visitando a espécie de planta. Abreviaturas dos locais de coleta conforme Tabela 1.

Espécies de planta	Local	<i>C. aenea</i>	<i>C. tarsata</i>	<i>C. fuscata</i>	<i>C. trigonoides</i>	<i>C. hyptidis</i>
<i>Angelonia pubescens</i>	SNN	*	*	*	*	15
<i>Bowdichia virgilioides</i>	CAA	4	18	*	*	8
	SNN	*	3	2	1	*
<i>Caesalpinia ferrea</i>	CAB	-	*	6	*	*
	SNN	*	2	*	2	*
<i>Caesalpinia microphylla</i>	CSN	3	*	1	*	-
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	CAA	59	27	32	1	*
	CAB	-	6	35	*	*
	ITA	2	1	4	*	-
<i>Chamaecrista nictitans</i>	SNN	*	*	*	*	5
<i>Cissus simsiana</i>	CAA	9	*	*	*	*
<i>Cordia superba</i>	CAA	*	5	1	*	*
<i>Croton moritibensis</i>	CAA	5	*	*	1	*
<i>Cuphea</i> sp.	SNN	*	*	*	*	5
<i>Ipomoea martii</i>	CAB	*	*	1	*	5
<i>Macroptilium</i> sp. 1	SNN	*	1	*	*	5
<i>Malpighia glabra</i>	SNN	*	2	6	5	*
<i>Melochia tomentosa</i>	ITA	11	5	3	4	-
	CAA	27	1	2	*	*
	CAB	-	4	3	2	*
<i>Passiflora foetida</i>	ITA	2	3	1	1	-
<i>Platymiscium floribundum</i>	CAA	4	2	13	*	*
<i>Poeppigia procera</i>	ITA	4	2	3	2	-
<i>Portulaca oleracea</i>	CAA	6	2	*	*	*
<i>Solanum paniculatum</i>	CAA	2	2	2	*	*
	ITA	9	*	3	3	-
<i>Stachytarpheta sanguinea</i>	SNN	*	*	*	*	11
<i>Tabebuia caraiba</i>	SNN	*	1	1	4	*

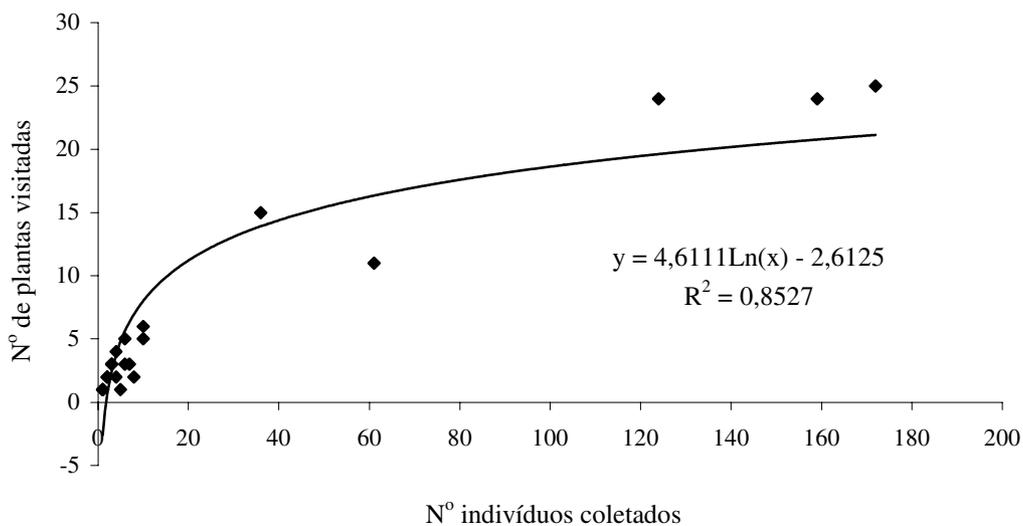


Figura 1. Relação entre o número de indivíduos e o número de espécies de plantas visitadas por espécie de *Centris* coletadas em seis levantamentos realizados em áreas de caatinga.

interpretação. Entretanto, os dados ainda são muito limitados e Antônio J.C. Aguiar (comunicação pessoal) observou *C. hyptidis* coletando óleo em *Krameria tomentosa*, planta que apresenta glândulas de óleo epiteliais, na região de tabuleiros em Mamanguape, litoral da Paraíba.

A outra espécie de *Centris* endêmica da Caatinga, *C. xanthomelaena*, tem registros de visita tanto a Scrophulariaceae como a Malpighiaceae. Além dos dados apresentados na Tabela 3, Moure & Castro (2001) citam a visita em *Stigmaphyllon auriculatum*, Malpighiaceae. *C. xanthomelaena* é pouco comum nas coletas realizadas e a ocorrência de poucos registros de visita a Malpighiaceae pode ser apenas consequência do pequeno número de observações desta espécie em flores. Além disso, há que se considerar que, nessa espécie, diferentemente de *C. hyptidis*, os pentes coletores de óleo são bem desenvolvidos (cf. Vogel & Machado 1991: fig. 9H), como é comum nas espécies do gênero que visitam Malpighiaceae.

Em relação às fontes de pólen, parece haver uma tendência à coleta em um número relativamente pequeno de espécies de plantas em cada local, embora a mesma espécie de *Centris* possa utilizar espécies de plantas diferentes ao longo de sua distribuição geográfica. Como exemplo, pode ser citado *C. tarsata*, registrada coletando pólen em diferentes Caesalpiniaceae na Caatinga, dunas e campos rupestres, em Malpighiaceae na Caatinga e vegetação litorânea, em *Solanum* na Caatinga e em áreas urbanas e em *Ouatea* no Cerrado (Tabela 4).

O maior número de espécies de plantas utilizadas como fontes de pólen por *Centris* pertenceu à família Caesalpiniaceae. Espécies de *Solanum* (Solanaceae) também são visitadas para coleta de pólen em diversas áreas. *Centris* endêmicas da Caatinga (*C. hyptidis* e *C. xanthomelaena*) parecem utilizar um número mais restrito de fontes de pólen do que aquelas de ampla distribuição. Embora Vogel & Machado (1991) tenham considerado *C. hyptidis* oligolética em *Angelonia pubescens*, os dados aqui apresentados indicam que *C. nictitans* e *C. pascuorum* também são visitadas para obtenção de pólen. O único recurso oferecido por essas Caesalpiniaceae é pólen e suas anteras são poricidas, de modo que *C. hyptidis* precisa vibrá-las para coletar o pólen. *Centris xanthomelaena* coleta pólen em *C. nictitans* e em *C. amiciela* (cf. Moure & Castro 2001) e, até o momento, estes são os únicos registros disponíveis quanto a esse recurso.

Em relação às fontes de néctar parece predominar um padrão de visitação em amplo espectro de espécies vegetais, havendo pouca coincidência das plantas visitadas em diferentes habitats e também maior sobreposição entre as espécies endêmicas da Caatinga e as de ampla distribuição. Por exemplo, a espécie de Acanthaceae em Serra Negra do Norte foi visitada tanto por *C. hyptidis* e *C. xanthomelaena*, como por *C. aenea* e *C. fuscata*; *Bowdichia virgilioides* em Castro Alves foi visitada por *C. hyptidis*, *C. tarsata* e *C. aenea*; em Serra Negra do Norte, foi visitada também por *C. trigonoides* e *C. fuscata*.

As abelhas do gênero *Centris* dependem de uma flora variada para a obtenção dos recursos (néctar, pólen e óleo) necessários à alimentação dos adultos e larvas, como também

para a construção de seus ninhos. Semelhante ao que ocorre com outras abelhas solitárias, o forrageio por néctar é mais generalista do que por pólen e óleo. A exploração de Leguminosae (Caesalpiniaceae e Fabaceae) e Malpighiaceae é constante em diferentes biomas.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos botânicos sistematas que identificaram as espécies de plantas: Flávio França, Efigênia Melo e Luciano Paganucci (Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana - HUEFS), Rita B. Lima e Maria Regina V. Barbosa (Herbário Lauro Xavier, Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa) e ao Pe. Moure (Universidade Federal do Paraná) pela determinação de algumas espécies de *Centris*.

Literatura Citada

- Albuquerque, P.M.C. 1998.** Abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) e suas fontes de alimento em um ecossistema de dunas, na Ilha do Maranhão, MA, Brasil: composição, fenologia e interações. Tese de doutorado, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP, Ribeirão Preto, 210p.
- Albuquerque, P.M.C. & J.A.C. Mendonça. 1996.** Anthophoridae (Hymenoptera: Apoidea) e flora associada em uma formação de cerrado no município de Barreirinhas, MA, Brasil. Acta Amaz. 26: 45-54.
- Alves-dos-Santos, I. 1999.** Abelhas e plantas melíferas da mata atlântica, restingas e dunas do litoral norte do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Rev. Bras. Entomol. 43: 191-223.
- Andrade-Lima, D. 1981.** The caatingas dominium. Rev. Bras. Bot. 4: 149-153.
- Avanzi, M.R. & M.J.O. Campos. 1997.** Estrutura de guildas de polinização de *Solanum aculeatissimum* Jacq. e *Solanum variabile* Mart. (Solanaceae). Rev. Bras. Biol. 57: 247-256.
- Brower, J.E. & J.H. Zar. 1984.** Field and laboratory methods for general ecology. Wm. C. Brown Publishers. 2nd ed. Dubuque, Iowa. xi + 225p.
- Cure, J.R., G.S. Bastos Filho, M.J.F. de Oliveira & F.A. da Silveira. 1993.** Levantamento de abelhas silvestres na Zona da Mata de Minas Gerais, I – Pastagem na região de Viçosa (Hymenoptera, Apoidea). Rev. Ceres 40: 131-161.
- Ducke, A. 1910.** Explorações botânicas e entomológicas no estado do Ceará. Rev. Trimens. Inst. Ceará 24: 2-61.
- Duque, J.G. 1973.** O Nordeste e as lavouras xerófilas. Banco do Nordeste do Brasil. 2^a ed. Fortaleza, 233p.

- Faria, G.M. 1994.** A flora e a fauna apícola de um ecossistema de campo rupestre, Serra do Cipó, MG, Brasil: composição, fenologia e suas interações. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, IB, Rio Claro, 239p.
- Fischer, E.A. & M. Gordo. 1993.** *Qualea cordata*, pollination by the territorial bee *Centris tarsata* in the “campos rupestres”, Brazil. Ci. Cult. 45: 144-147.
- França, F., E. Melo & C. C. Santos. 1997.** Flora de inselbergs da região de Milagres, Bahia, Brasil: I – Caracterização da vegetação e lista de espécies de dois inselbergs. Sitientibus 17: 163-184.
- Frankie, G.W., P.A. Opler & K.S. Bawa. 1976.** Foraging behaviour of solitary bees: implications for outcrossing of a neotropical forest tree species. J. Ecol. 64: 1049-1057.
- Freitas, B.M. 1997.** Number and distribution of cashew (*Anacardium occidentale*) pollen grains on the bodies of its pollinators, *Apis mellifera* and *Centris tarsata*. J. Apicult. Res. 36: 15-22.
- Freitas, B.M., J.E. Alves, G.F. Brandão & Z.B. Araújo. 1999.** Pollination requirements of West Indian cherry (*Malpighia emarginata*) and its putative pollinators, *Centris* bees, in NE Brazil. J. Agr. Sci. 133: 303-311.
- Gaglianone, M.C. 2000.** Interações de *Epicharis* (Apidae, Centridini) e flores de Malpighiaceae em um ecossistema de cerrado. p. 246-252. In Anais IV Encontro Abelhas, Ribeirão Preto, USP.
- Gottsberger, G. 1986.** Some pollination strategies in Neotropical savannas and forests. Pl. Syst. Evol. 152: 29-45.
- Gottsberger, G., J.M.F. Camargo & I. Silberbauer-Gottsberger. 1988.** A bee-pollinated tropical community: the beach dune vegetation of Ilha de São Luís, Maranhão, Brazil. Bot. Jahrb. Syst. 109: 469-500.
- Jatobá, L. 1994.** Geomorfologia do semi-árido. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, Núcleo de Educação Continuada, 31p.
- Kesel, R.H. 1973.** Inselbergs landform elements: definition and synthesis. R. Géomorphol. Dyn., 22: 97-108.
- Lewis, G. & P. Gibbs. 1999.** Reproductive biology of *Caesalpinia calycina* and *C. pluviosa* (Leguminosae) of the caatinga of northeastern Brazil. Pl. Syst. Evol. 217: 43-53.
- Machado, I.C.M. 1990.** Biologia floral de espécies de caatinga no município de Alagoinha (PE). Tese de doutorado, Campinas, UNICAMP- IB, 245p.
- Mateus, S. 1998.** Abundância relativa, fenologia e visita às flores pelos Apoidea do cerrado da Estação Ecológica de Jataí – Luiz Antônio - SP. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP, Ribeirão Preto, 159p.
- Moreira, M.A.N. 1977.** Relevô, p. 1-45. In SERGRAF/IBGE, Geografia do Brasil – Região Nordeste, vol 2., Rio de Janeiro, 105p.
- Moure, J.S. & M.S. Castro. 2001.** Uma nova espécie de *Centris* Fabricius (Hymenoptera, Apoidea, Anthophoridae) do Nordeste do Brasil. Rev. Bras. Zool. 18: 329-333.
- Pedro, S.R.M. 1994.** Interações entre abelhas e flores em uma área de cerrado no NE do estado de São Paulo: abelhas coletoras de óleo (Hymenoptera: Apoidea: Apidae). p. 243-255. In An. I Enc. Abelhas, Ribeirão Preto, USP.
- Rebêlo, J.M.M. 1995.** Espécies de Anthophoridae (Hymenoptera, Apoidea) e sua associação com flores, numa área restrita da Ilha de São Luís, MA, Brasil. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool. 11: 105-124.
- Rêgo, M.M.C. & P.M.C. de Albuquerque. 1989.** Comportamento das abelhas visitantes de murici, *Byrsonima crassifolia* (L.). Kunth, Malpighiaceae. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool. 5: 179-193.
- Roubik, D.W. 1989.** Ecology and natural history of tropical bees. Cambridge, Cambridge University Press, 514p.
- Schindwein, C. 1995.** Willbienen und ihre Trachtpflanzen in einer südbrasilianischen Buschlandschaft: Fallstudie Guaritas, Bestäubung bei kakteen und Loasaceen. Stuttgart, Verlag Ulrich E. Grauer, 148p.
- Schindwein, C. 2000.** A importância de abelhas especializadas na polinização de plantas nativas e conservação do meio ambiente. p. 131-141. In Anais IV Encontro Abelhas, Ribeirão Preto, USP.
- Silva, M.C.M. & C.F. Martins. 1999.** Flora apícola e relações tróficas de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de restinga (Praia de Intermares, Cabedelo-PB, Brasil). Principia 7: 40-51.
- Silveira, F.A. 1989.** Abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) e suas fontes de alimento no cerrado da Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba, MG. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 50p.
- Silveira, F.A., L.B. da Rocha, J.R. Cure & M.J.F. de Oliveira. 1993.** Abelhas silvestres (Hymenoptera, apoidea) da Zona da Mata de Minas Gerais II. Diversidade, abundância e fontes de alimento em uma pastagem abandonada em Ponte Nova. Rev. Bras. Entomol. 37: 595-610.

- Teixeira, L.A.G. & Machado, I.C.M. 2000.** Sistema de polinização e reprodução de *Byrsonima sericea* DC (Malpighiaceae). Acta Bot. Bras. 14: 347-357.
- Viana, B.F. 1999.** A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) das dunas interiores do Rio São Francisco, Bahia, Brasil. An. Soc. Entomol. Brasil 28: 635-645.
- Vinson, S.B., G.W. Frankie & H.J. Williams. 1996.** Chemical ecology of bees of the genus *Centris* (Hymenoptera: Apidae). Fla. Entomol. 79: 109-129.
- Vogel, S. & I.C.S. Machado. 1991.** Pollination of four sympatric species of *Angelonia* (Scrophulariaceae) by oil-collecting bees in NE, Brasil. Pl. Syst. Evol. 178: 153-178.
- Zanella, F.C.V. 2000a.** The bees of the Caatinga (Hymenoptera, Apoidea, Apiformis): a species list and comparative notes regarding their distribution. Apidologie 31: 579-592.
- Zanella, F.C.V. 2000b.** Padrões de distribuição geográfica das espécies de abelhas que ocorrem na caatinga (NE do Brasil), p. 197-203. In Anais IV Encontro Abelhas, Ribeirão Preto, USP.

Received 01/11/01. Accepted 20/03/03.
