

DISPERSÃO DE *SOLANUM SPP.* (SOLANACEAE) POR MORCEGOS,
NA REGIÃO DE MANAUS, AM, BRASILWILSON UEDA¹
JOÃO VASCONCELLOS-NETO²

ABSTRACT

The fruit bats Carollia perspicillata and Sturnira tildae (Phyllostomidae) were observed feeding on ripe fruits of Solanaceous plants, Solanum grandiflorum and S. asperum, in the region of Manaus, Amazonas, Brazil. These observations were made between the end of July and the beginning of August, 1978, 1979 and 1981. S. grandiflorum and S. asperum are very common plants in open spaces and paths in the forest. Features of these plant species relevant to dispersal are described. Observations of the feeding behavior of bats on ripe fruits showed that these plant species can be considered chiropterochorous, fitting well within the bat-fruit syndrome. Carollia perspicillata relevant to dispersal are described. Observations of the feeding behavior of Solanum grandiflorum and S. asperum in the Manaus region.

INTRODUÇÃO

Os morcegos frugívoros desempenham um importante papel na dispersão de plantas nas regiões tropicais (Van der Pijl, 1957), sendo representados no Velho Mundo pelos Pteropidae (Megachiroptera) e no Novo Mundo pelos Phyllostomidae (Microchiroptera) (Van der Pijl, 1957; Wilson, 1973). Huber (1909) atribuiu aos morcegos e aos roedores o principal papel na dispersão de sementes de árvores das matas de terra firme da região amazônica.

O fenômeno da dispersão de plantas por morcegos é conhecido na literatura como Quiropterochoria (Van der Pijl, 1957; 1972; Humphrey & Bonaccorso, 1979). Segundo Van der Pijl (1972) as plantas quiropterochoricas apresentam frutos com uma série de atributos, sendo este conjunto conhecido como "Síndrome da Quiropterochoria": frutos de cor escura; cheiro semelhante ao de substâncias azedas ou em fermentação; frutos de tamanho grande com sementes também grandes; frutos permanentemente presos à planta; e expostos fora da folhagem (flagellicarpia ou caulicarpia ou, ainda, estrutura em pagode).

Os morcegos frugívoros apresentam características intimamente relacionadas às plantas quiropterochoricas: visão limitada, sem percepção de cores; olfato acurado, com preferência por odor de fermentação; tamanho relativamente grande; molares achatados, próprios para extrair o suco da polpa dos frutos; tubo digestivo simples e curto, constituindo uma pequena parte do peso corporal; geralmente cospem as sementes e a polpa; sonar pouco desenvolvido; e impossibilidade de visitas ao interior da folhagem (Van der Pijl, 1972).

Huber (1909) reconhecceu três categorias de plantas, cujos frutos são dispersos por morcegos; plantas com frutos drupáceos e caroço duro; plantas com frutos de pericarpo doce e mole e de sementes relativamente grandes e escorregadias, que se soltam facilmente da polpa; e plantas com frutos também de pericarpo doce e mole, porém com sementes relativamente pequenas, que passam pelo tubo digestivo do animal, sem perder a capacidade germinativa.

Alimento de origem vegetal (frutos, partes florais, néctar e pólen) constitui a parte principal do regime alimentar da maioria dos Phyllostomidae (Wilson, 1973). Gardner (1977), comentando os hábitos alimentares dos morcegos desta família, salientou a necessidade de mais estudos sobre a sua biologia

1. Bolsista do CNPq, Departamento de Ciências, Centro Universitário de Corumbá, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 79300 Corumbá, MS.

2. Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas, 13100 Campinas, SP.

alimentar. Poucos estudos foram feitos com as espécies de filostomídeos, salientando o seu papel na dispersão de plantas (veja Greenhall, 1965; Heithaus *et al.*, 1975; Morrison, 1978).

Algumas espécies de planta da família Solanaceae são conhecidas como fonte de alimento para os morcegos (Gardner, 1977). Esta família possui 85 gêneros e mais de 2.200 espécies. Alguns dos maiores gêneros incluem *Solanum* (com ca. 1.500 espécies), *Cestrum* (com ca. 250), *Lycium*, *Physalis*, *Nicotiana* (com ca. 100 cada um). Espécies de Solanaceae distribuem-se por todo o mundo desde as zonas temperadas até as tropicais, especialmente na América do Sul. Esta última região é considerada o seu centro de origem, por ser muito rica em gêneros (38 endêmicos) e espécies (Lawrence, 1951; Smith & Downs, 1966; D'Arcy, 1973).

Na região de Manaus, o gênero *Solanum* apresenta várias espécies ocorrendo com certa abundância, sendo que nos meses de julho e agosto, algumas destas espécies possuem flores e frutos. No presente trabalho, apenas *Solanum grandiflorum* Ruiz & Pav. e *S. asperum* Rich foram estudadas, sendo abordado principalmente aspectos como: espécies de morcegos que visitam os frutos destas plantas; comportamento do animal durante as visitas e o possível papel desses morcegos na dispersão dessas plantas.

PROCEDIMENTO

O presente estudo foi desenvolvido durante a disciplina Ecologia de Campo I, do Curso de Pós-Graduação em Ecologia da UNICAMP. O local de estudo foi a Estação Experimental de Silvicultura Tropical do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), localizada no Km 60 da estrada BR-174, Manaus, AM (02°37'S; 60°03'W). No período entre o final de julho e início de agosto de 1978 e 1979 foram realizadas 8 sessões de observação e captura de morcegos e 2 em 1981. Cada sessão constou de aproximadamente três horas de duração e geralmente iniciava a partir das 20 horas.

Os morcegos foram capturados em rede-de-espera ("mist nets"), armadas defrente a plantas de *Solanum grandiflorum*, que apresentavam frutos maduros, ou, algumas vezes, armadas em caminhos no interior da mata. Os morcegos foram mantidos vivos em sacos de pano até o dia seguinte, quando então foram coletadas suas fezes com sementes. Posteriormente, esses animais foram mortos com éter, fixados em formalina a 10% e conservados em álcool a 70%. As sementes encontradas nas fezes de morcegos, que defecavam enquanto presos à rede, também foram coletadas. Todas as sementes foram mantidas em envelopes de papel manteiga para secagem e posterior exame, de acordo com a técnica apresentada por Heithaus *et al.* (1975).

Para as observações sobre o comportamento de visitas dos morcegos aos frutos de *Solanum asperum*, suas infrutescências foram ensacadas por alguns dias. As infrutescências eram desensacadas somente no início dos períodos de observação, quando então havia vários frutos maduros numa mesma infrutescência. Fotografias foram feitas para um estudo mais pormenorizado do comportamento durante as visitas e também para auxiliar na identificação dos morcegos. Frutos verdes e maduros de *S. grandiflorum* e *S. asperum* foram esmagados, sendo extraído o seu líquido para medidas de concentração de açúcares, com o auxílio de refratômetro manual. Foi também contado o número de sementes por fruto. Frutos e sementes foram pesados em balança semi-analítica.

Para verificar a viabilidade das sementes encontradas nas fezes, foram realizados experimentos de germinação, em 1978 e 1981. Em cada experimento foram utilizadas 100 sementes de fezes, acondicionadas em placas de Petri com 20 unidades cada, com papel de filtro umedecido em água destilada. As sementes, nessas condições, foram postas para germinar a 12 horas de luz e a 25°C. Para o experimento controle, foram usadas sementes retiradas de frutos maduros, obedecendo o mesmo procedimento descrito acima.

Várias exsiccatas de *Solanum* foram depositadas no Herbário do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais da Universidade Estadual de

Campinas (UEC) e no Herbário do Instituto Agrônômico de Campinas (IAC). Espécimes-testemunho de morcegos foram depositados na coleção do Departamento de Zoologia da Universidade Estadual de Campinas (ZUEC). Parte dos exemplares de *Sturnira tildae* De la Torre, encontra-se depositada na coleção do Departamento de Zoologia da Universidade Estadual Paulista, Campus de São José do Rio Preto (DZSJRP).

RESULTADOS

Características das plantas estudadas

Na Estação Experimental de Silvicultura Tropical e arredores, observamos a presença de oito espécies de *Solanum*: *S. grandiflorum*, *S. asperum*, *S. caayurana* Vell., *S. americanum* Mill., *S. topiro* (Humb. & Bonpl.) e outras três espécies, não identificadas. As duas primeiras espécies eram as mais abundantes na região, sendo encontradas principalmente em clareiras e em capoeiras à beira da estrada BR-174.

1. *Solanum grandiflorum*

Os indivíduos desta espécie possuem hábito arbustivo, variando de 1 a 4 m de altura. Apresentam tronco curto e ramos geralmente bem espaçados, formando uma copa com espaços no seu interior. As inflorescências pedunculadas são do tipo cimeira terminal, encontrando-se, em geral, apenas uma flor aberta em cada inflorescência. Na época das observações, quase todas as plantas apresentavam ao mesmo tempo botões, flores e frutos em vários estágios de desenvolvimento. Os frutos ficam pendentes sob a copa (flagellicarpia). Os frutos maduros são de cor verde-acastanhada, arredondados, apresentando polpa mole, semelhante à de abacate maduro. Neste estágio, os frutos permanecem firmemente presos à planta e emitem odor semelhante ao de tomate em decomposição. Outras características dos frutos estão listadas na Tabela I.

TABELA I - Características dos frutos de *Solanum grandiflorum* e *S. asperum* da região de Manaus.

Características	<i>S. grandiflorum</i>		<i>S. asperum</i>	
	\bar{x}	N	\bar{x}	N
Pedúnculo (cm)	10,0	10	10,0	45
Peso do fruto maduro (g)	77,8	10	1,0	45
Diâmetro do fruto maduro (mm)	53,0	10	12,2	45
Número de sementes/fruto maduro	1593,0	10	502,0	10
Peso de sementes/fruto maduro (%)	6,3	10	30,0	10
Peso do pericarpo/fruto maduro (%)	93,7	10	70,0	10
Concentração de açúcares no pericarpo de fruto verde (%)	9,7	06	20,4	09
Concentração de açúcares no pericarpo de fruto maduro (%)	21,0	03	26,0	03

Geralmente poucos frutos maduros, um a dois por planta, estavam presentes numa mesma noite. Em algumas ocasiões, os frutos não eram totalmente comidos numa mesma noite. Os frutos parcialmente comidos apresentavam uma grande abertura lateral, às vezes duas, próximo à porção distal. Em alguns casos marcas de dentes eram visíveis na casca, possivelmente deixadas pelos morcegos e boa parte da polpa encontrava-se removida. Com relativa frequência, encontramos apenas a casca dos frutos penduradas nas plantas.

2. *Solanum asperum*

Os indivíduos desta espécie apresentam hábito arbustivo, possuindo até 2 m de altura. Os ramos não são tão espaçados como em *S. grandiflorum*, formando uma copa mais densa, com poucos espaços no seu interior. Geralmente há mais de uma flor aberta por inflorescência, que é do tipo corimbiforme. Durante os períodos de observação constatamos a presença de botões, flores e frutos numa mesma planta. As infrutescências pedunculadas (flagellicarpia) encontram-se expostas acima da folhagem. Os frutos maduros são de cor verde, arredondados, de consistência mais rígida que a de *S. grandiflorum*, mas com cheiro semelhante. Neste estágio, a polpa é suculenta e viscosa e os frutos soltam-se do pedúnculo com certa facilidade, quebrando-se no ponto de inserção do pedúnculo. Outras características dos frutos estão listados na Tabela I. Poucos frutos por infrutescência estavam maduros a cada noite. Durante as observações, somente frutos maduros foram removidos pelos morcegos.

Características dos morcegos estudados

Ao longo do presente estudo foram capturados 21 exemplares de *Carollia perspicillata* (Linnaeus) e 12 de *Sturnira tildae*.

1. *Carollia perspicillata*

Morcego de porte médio com aproximadamente 28 cm de envergadura e 15 g de peso. Abriga-se em ocós de árvores, tubulações de estrada e forros de casa (Dalquest & Walton, 1970) e se alimenta de uma variedade de frutos, flores e insetos (Gardner, 1977). Na região de Manaus, Pirlot (1972) encontrou colônias de *C. perspicillata* abrigando-se em tubulações de estrada; o que foi confirmado por nós, próximo aos locais do presente estudo.

2. *Sturnira tildae*

Morcego de porte médio com aproximadamente 30 cm de envergadura e peso pouco superior ao da espécie precedente. Segundo Dalquest & Walton (1970), os morcegos do gênero *Sturnira* tem sido assinalados utilizando habitações humanas, ocós de árvores e folhas de palmeiras, como abrigos diurnos. A dieta de *S. tildae* parece constituir-se principalmente de frutos (Gardner, 1977).

3. Comportamento alimentar

Em *Solanum grandiflorum*, os morcegos geralmente eram observados voando nas proximidades das plantas e no interior da copa. Em diversas ocasiões, observamos visitas de *Carollia perspicillata* a frutos de *S. grandiflorum*. Inicialmente, o morcego realizava vários vôos próximo a um fruto maduro, já parcialmente comido. Em seguida, após um vôo rasante, agarrava-se ao fruto, com o auxílio dos polegares e dos pés, e introduzia a cabeça no seu interior (Fig. 1). Posteriormente, desprendia-se do fruto e durante a curta queda resultante, distendia as asas e voava afastando-se do local. Visitas deste tipo duravam cerca de um segundo. Numa ocasião, observamos de 3 a 4 indivíduos voando próximo de um mesmo fruto, porém não observamos mais de um indivíduo pousado, ao mesmo tempo, num dado fruto maduro. Em outra, verificamos a presença de um grupo de 4 indivíduos de *Carollia* voando ao redor de um *Solanum grandiflorum*, que apresentava um fruto maduro, já parcial-

mente comido. De vez em quando, um indivíduo do grupo pousava no fruto e abocanhava parte do mesmo. Os morcegos haviam estabelecido uma rota circular, na qual um dos morcegos pousava, retirava parte do fruto e se afastava. Esta seqüência se repetia sem que os morcegos, aparentemente, pousassem para mastigar e engolir a porção abocanhada do fruto. Depois de uma série de visitas ao fruto, abandonaram o local por cerca de 10 minutos. Após esse período de tempo, observamos novamente um grupo de 4 indivíduos de *C. perspicillata*, ao nosso ver o mesmo grupo observado anteriormente, repetir a mesma seqüência comportamental. Não temos observações de como os morcegos iniciam a abertura de um fruto maduro. É comum observar-se mariposas sugando suco de frutas parcialmente comidos. Uma vez observamos uma mariposa pousar sobre um fruto maduro e intacto, e com sua espirotromba perfurar a casca.

Observamos um indivíduo de *Sturnira* pousar num fruto maduro, agarrando-se com o auxílio dos polegares e dos pés e com a cabeça voltada para cima. Em seguida, inclinou-se um pouco para o lado, em direção à abertura lateral do fruto, abocanhando, mastigando e engulindo seguidamente porções da polpa. Este indivíduo permaneceu cerca de 2 minutos pousado, quando então foi "assustado" com o "flash-light" da máquina fotográfica.

Em *Solanum asperum*, os morcegos inicialmente realizavam vôos sobre as plantas e nas proximidades. Num dado momento, um indivíduo aproximava-se (Fig. 2) e pousava sobre a infrutescência, agarrando-se a ela com o auxílio dos polegares das asas e, às vezes, também com o auxílio dos pés. Neste momento, a infrutescência chegava a se inclinar para um dos lados, num ângulo aproximado de 45°. Em seguida o morcego desprendia-se da infrutescência, lançando-se em vôo. Habitualmente, o animal não conseguia abocanhar o fruto numa única visita, repetindo-a até sair com um fruto maduro na boca quando então afastava-se do local. A seqüência comportamental descrita acima foi observada tanto para *Carollia perspicillata* como *Sturnira tildae*.

4. Sementes em fezes

Todos os morcegos coletados apresentavam fezes com sementes das duas espécies estudadas de *Solanum*. Nas fezes de *C. perspicillata* encontramos uma média de 15 sementes de *S. grandiflorum* e 70 de *S. asperum* por indivíduos e nas fezes de *Sturnira tildae*, uma média de 5 sementes de *Solanum grandiflorum* e 70 de *S. asperum*. Em ambas as espécies de morcegos encontramos também algumas sementes de *S. caavurana*. Em geral, as sementes estavam intactas nas fezes.

Junto com as sementes de *Solanum*, era comum encontrar nas fezes sementes de *Piper* spp. (Piperaceae), de *Cecropia* spp. (Moraceae) e *Vismea* sp. (Guttiferae).

Sementes das duas espécies estudadas de Solanaceae foram frequentemente observadas em fezes de morcegos, encontradas sobre a vegetação das margens dos caminhos no interior de matas e das clareiras.

Os experimentos de germinação mostraram os seguintes resultados: 65% de sementes germinadas, retiradas das fezes, e 87% do experimento controle, em 1978, e 62% e 80%, respectivamente em 1981.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Características das plantas estudadas

Apesar de o gênero *Solanum* possuir cerca de 1.500 espécies (Lawrence, 1951; D'Arcy, 1973), poucas são conhecidas como fonte de alimento para morcegos. No Rio de Janeiro, Peracchi & Albuquerque (1971) encontraram fezes com sementes de *Solanum* aff. *paniculatum* e *S. verbascifolium* (= *S. mauritianum*) no abrigo diurno, um oco de árvore, de *Sturnira lilium*. Conceição (1977) citou *Carollia perspicillata*, *S. lilium* e *Vampyrops helleri* como dispersores de *Solanum grandiflorum*, em Manaus. Na Costa Rica, *Sturnira lilium*



Fig. 1. *Carollia perspicillata* pousada em fruto maduro de *Solanum grandiflorum*; a cabeça parcialmente enfiada na cavidade lateral do fruto, resultante de visitas anteriores. Fig. 2. Idem, em voo de aproximação à infrutescência de *Solanum asperum*, tentando abocanhar um fruto. (Fotos: J. Vasconcelos Neto).

tem em frutos de *Solanum nudum* e *S. hazeni* dois de seus itens alimentares preferidos (Heithaus *et al.*, 1975). Gardner (1977), em revisão sobre os hábitos alimentares dos filostomídeos, listou apenas frutos de *S. paniculatum* como alimento para morcegos. Além das espécies citadas acima e as estudadas aqui, acreditamos que muitas outras espécies de *Solanum* sejam utilizadas como alimento por morcegos.

Os atributos apresentados por *Solanum grandiflorum* e *S. asperum* enquadram-se bem na "Síndrome da Quiropterochoria" estabelecida por Van der Pijl (1972). Entre as características mais importantes nas duas espécies, estão flagellicarpiá, com exposição dos frutos abaixo (*S. grandiflorum*) e acima da folhagem (*S. asperum*), cheiro e cor dos frutos, que são de tamanho grande e permanentemente presos à planta (*S. grandiflorum*) ou frutos de tamanho pequeno e que se soltam com certa facilidade do pedúnculo (*S. asperum*). Além disso, *S. grandiflorum* apresenta ramos bem espaçados, formando lacunas no interior da copa, o que facilita o acesso dos morcegos aos frutos pendentes no seu interior. Por outro lado, *S. asperum* não apresenta ramos espaçados, porém seus frutos estão expostos acima da folhagem. Segundo Humphrey & Bonaccorso (1979), os frutos não precisam apresentar todos os caracteres da síndrome; porém, quando a maioria ocorre, é possível que sejam dispersos por morcegos.

As duas espécies de plantas do presente estudo enquadram-se na terceira categoria de Huber (1909): plantas com frutos de pericarpo doce e mole com sementes relativamente pequenas, que passam pelo tubo digestivo do animal, sem perder capacidade germinativa, havendo apenas uma diferença de germinação em torno de 20% entre sementes de frutos maduros e sementes coletadas das fezes.

A quantidade de polpa contida nos frutos maduros é relativamente grande nas duas espécies estudadas. Em *S. asperum*, 30% do peso do fruto corresponde a sementes e o restante à polpa, que é envolta por uma fina película. Esta polpa é bastante suculenta e viscosa apresentando uma alta concentração de açúcares (26%). Embora no fruto verde a concentração de açúcar seja em torno de 20,4%, a quantidade de polpa é mínima, contendo basicamente sementes no seu interior. A porcentagem do peso em sementes de *S. grandiflorum* é bem menor (ca. 6%); no entanto, a casca é mais espessa e rígida, não sendo aproveitada pelos morcegos. Era comum observarmos apenas a casca dos frutos pendurada nas plantas. Os frutos maduros desta espécie apresentam também uma alta concentração de açúcares (21%), porém em frutos verdes é menor (9%). Humphrey & Bonaccorso (1979) comentaram que a grande diferença na concentração de açúcares entre frutos verdes e maduros poderia ser uma forma de proteger as sementes, ainda não totalmente viáveis nos frutos verdes, uma vez que teria pouca vantagem seletiva, para o morcego, em explorar frutos neste estágio de amadurecimento.

A ocorrência ao mesmo tempo de botões, flores e frutos em vários estágios de desenvolvimento, em ambas as espécies de *Solanum*, indica um período de floração e frutificação prolongado, a exemplo do observado e comentado por Sazima & Sazima (1975) em *Lafensia pacari* (Lythraceae), uma planta polinizada por morcegos. Frutificação prolongada permite um suprimento de alimento aos morcegos por um período de tempo mais longo. Por outro lado, pequena quantidade de frutos produzidos por uma única planta ou algumas plantas, parece inadequada para saciar as populações de morcegos, forçando-os a procurar outras fontes de alimento. Foram encontradas, com certa frequência, sementes de *Piper* spp. e de *Cecropia* spp. e *Vismia* sp. junto com as *Solanum*, nas fezes dos indivíduos capturados. Virgínia S. Uieda (comunicação pessoal) observou *Carollia perspicillata* alimentando-se em frutos de *Cecropia concolor*, na mesma época e local do presente estudo.

Uma característica importante das plantas estudadas é o grande número de sementes produzidas por fruto. Segundo Humphrey & Bonaccorso (1979), a taxa de mortalidade das sementes é alta, devido a predadores, parasitas, estragos mecânicos e locais impróprios para a germinação. Algumas plantas responderam a essa alta mortalidade com um aumento no número de semen-

tes (Humphrey & Bonaccorso, 1979), o que parece ser o caso das duas espécies de *Solanum* estudadas.

Morrison (1980) estimou que cerca de 80% das sementes de *Ficus insipida* (Moraceae) são ingeridas por *Artibeus jamaicensis*, no Panamá. Por outro lado, acreditamos que em *S. asperum* de Manaus, boa parte das sementes sejam cuspidas, e não ingeridas, pelos morcegos. Como pode ser observado, cada fruto de *S. asperum* apresenta uma média de 500 sementes por fruto, sendo que apenas 70 sementes por morcegos (15%) foram encontradas nas fezes dos indivíduos capturados. Para *S. grandiflorum* pouco podemos comentar, uma vez que o fruto é comido aos poucos pelo mesmo animal ou por um grupo deles.

Para o sucesso da dispersão, não necessariamente as sementes precisam passar pelo tubo digestivo do animal. Sazima (1975) considera, pela ordem de importância três unidades na dispersão por morcegos de *Ficus enormis* (Moraceae); frutícolos espalhados em fezes; pedaços de sicônio dispersos em vôo; e bagaço resultante da mastigação. Para *S. asperum*, além das sementes em fezes, as duas outras unidades, apresentadas por Sazima (1975), poderiam ter também importância para a sua dispersão, uma vez que os morcegos carregam frutos inteiros e extraem o suco, cuspidando o bagaço. Por outro lado, para *S. grandiflorum*, as unidades de dispersão que teriam importância seriam: sementes em fezes e bagaço resultante da mastigação, desde que a polpa é extraída do fruto, em várias bocadas. A combinação dessas formas de dispersão, nas espécies estudadas de *Solanum*, poderia ser suficiente para a manutenção das populações dessas plantas na região estudada. Além disso, poderia também permitir a colonização de clareiras naturais ou provocadas pelo homem.

Características dos morcegos estudados

Devido às características dos frutos de *S. grandiflorum* e à sua disposição na planta, o comportamento de visita dos morcegos aos seus frutos não parece ser muito variado. O morcego deve pousar no fruto para retirar parte da polpa, pois o fruto encontra-se firmemente preso à planta. Além disso, o fruto pesa pelo menos cinco vezes o seu peso corporal (frutos com uma média de 78 g e morcegos com ca. 15 g). Goodwin & Greenhall (1961) comentaram que, em frutos grandes, *Carollia perspicillata* alimenta-se enquanto o fruto está preso à planta. Contudo, um morcego como *Artibeus jamaicensis* consegue arrancar frutos de *Achras sapota* (Sapotaceae) de peso semelhante ao seu peso corporal, ca. 50 g, deixando cair frutos com peso superior (Jimbo & Schwassmann, 1967).

Em *Solanum asperum*, a infrutescência pedunculada e sua exposição acima da folhagem são provavelmente os fatores que determinaram o padrão comportamental de visita observado tanto em *C. perspicillata* como em *S. tildae*. Goodwin & Greenhall (1961) comentaram que *Carollia perspicillata* arranca e carrega frutos pequenos para seus pousos de alimentação ("digesting place"). *Solanum asperum* possui frutos pequenos e leves, quando comparados com o tamanho e peso de seus dispersores. Desse modo, podem ser facilmente carregados para os pousos alimentares. Apesar de *C. perspicillata* e *S. tildae* não conseguirem carregar os frutos inteiros de *Solanum grandiflorum*, estes morcegos, depois de várias abocanhadas no fruto, podem dirigir-se aos pousos noturnos. Carvalho (1961) e Taddei (1969) observaram, respectivamente, *Artibeus jamaicensis* e *A. lituratus* exibindo este tipo de comportamento, durante as visitas a frutos grandes.

O fato de as plantas fornecerem poucos frutos maduros por noite e de se distribuírem em clareiras e caminhos no interior das matas, poderia obrigar os morcegos a se deslocarem de uma área para outra, à procura de alimento. Na Costa Rica, Fleming *et al.* (1977) observaram *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina* exibindo este tipo de comportamento à procura de frutos maduros de *Piper* spp. As espécies de *Piper* apresentam o mesmo tipo de fenologia e de distribuição das espécies de *Solanum*, a julgar pela descrição dos autores acima citados. Durante o percurso entre uma

área e outra, *C. perspicillata* e *G. soricina* estão sempre "de alerta" à procura de frutos maduros de *Piper* spp. (Fleming *et al.*, 1977). Acreditamos que *C. perspicillata* e *Sturnira tildae* possam apresentar o mesmo comportamento para frutos maduros de *Solanum* spp.

Para Morrison (1978), a importância de um agente dispersor de sementes é determinada não somente pela quantidade de frutos que esse agente pode comer, mas também pelo modo de se alimentar. No presente estudo, *C. perspicillata* e *S. tildae* foram observados alimentando-se somente de frutos maduros de *Solanum*. Esses animais defecam em vôo, espalhando as sementes dos frutos comidos. Era comum, na região estudada, encontrar fezes com sementes sobre folhas da vegetação marginal nos caminhos e clareiras das matas. Além do mais, a maior parte das sementes ingeridas pelos morcegos estavam intactas em suas fezes. A utilização de pousos de alimentação pelos morcegos e o seu deslocamento de uma área de alimentação para outra, poderiam permitir ainda que as sementes fossem transportadas para outros locais mais distantes. Sazima (1975) considera *Sturnira lilium* como um morcego relativamente prejudicial à dispersão de *Ficus enormis*, pelo hábito de mastigar muito a polpa, quebrando os seus frutículos. Entretanto, Humphrey & Bonaccorso (1979) comentaram que os morcegos raramente danificam sementes pequenas que são eliminadas nas fezes, com alta taxa de germinação.

As duas espécies de morcegos (*Carollia perspicillata* e *Sturnira tildae*), na região estudada, provavelmente são agentes dispersores efetivos de *Solanum grandiflorum* e *S. asperum*.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. Ivan Sazima e Dr. Keith Spalding Brown Jr. pelas sugestões e leitura do manuscrito; ao Dr. Condorcet Aranha pela determinação das espécies de *Solanum* e ao Dr. Valdir A. Taddei pela identificação de parte dos espécimes de *Sturnira*. Somos gratos, ainda, a Virginia S. Uieda e Jader S. Marinho F.^o pela colaboração nos trabalhos de campo e de laboratório e ao Thomas M. Lewinsohn pela ajuda na duplicação das fotografias.

Agradecemos também, com especial atenção, ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) pelo apoio logístico e à Força Aérea Brasileira (FAB) pelo transporte.

REFERÊNCIAS

- Carvalho, C. T., 1961. Sobre os hábitos alimentares de Phyllostomídeos (Mammalia, Chiroptera). *Revta Biol. trop.* 9(1): 53-60.
- Conceição, P. N., 1977. "Quirópteros" e a dispersão de *Solanum grandiflorum*. Ruiz & Pav. *Ci. Cult.* 29(6): 688-689.
- Dalquest, W. W & D. W. Walton, 1970. Diurnal retreats in bats, pp. 162-187, in: *About bats* (Slaughter, B. H. & Walton, D. W., eds.), Southern Methodist Univ. Press, vii+339 pp.
- D'Arcy, N. G., 1973. Family 170: Solanaceae. *Ann. Missouri bot. Gard.* 60: 573-780.
- Fleming, T. H., E. R. Heithaus & W. B. Sawyer, 1977. An experimental analysis of the food location of frugivorous bats. *Ecology* 58(3): 619-627.
- Gardner, A. L., 1977. Feeding habits. Pp. 293-350, in: *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae* (Baker, R. J., Jones, Jr., J. K. & Carter, D. C., eds.), Part II, *Spec. Publ. Mus., Texas tech Univ.* 13: 1-364.
- Goodwin, G. G. & Greenhall, A. M., 1961. A review of bats of Trinidad and Tobago. *Bull. Amer. Mus. nat. Hist.* 122: 187-302.
- Greenhall, A. M., 1965. Sapucaia nut dispersal by greater spear-nosed bats in Trinidad. *Carib. J. Sci.* 5(3-4): 167-171.
- Heithaus, E. R., Fleming, T. H. & P. A. Opler, 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. *Ecology* 56(4): 841-854.

- Huber, J., 1909. Mattas e madeiras amazônicas. *Bolm Mus. Goeldi* 6: 91-225.
- Humphrey, S. R. & F. J. Bonaccorso, 1979. Population and community ecology. Pp. 409-441, in: *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae* (Baker, R. J., Jones, Jr., J. K. & Carter, D. C., eds.), Part III, *Spec. Publ. Mus., Texas tech Univ.* 16: 1-441.
- Jimbo, S. & H. O. Schwassmann, 1967. Feeding behavior and daily emergence pattern of "*Artibeus jamaicensis*" Leach (Chiroptera, Phyllostomidae). Pp. 239-254, in: *Atas do Simpósio sobre a biota Amazônica* (Lent, H., ed.), 5 (Zool.), iv+603 pp.
- Lawrence, G. H. M., 1951. *Taxonomy of vascular plants*. Macmillan, New York, 823 pp.
- Morrison, D. W., 1978. Foraging ecology and energetics of the frugivorous bats *Artibeus jamaicensis*. *Ecology* 59(4): 716-725.
- Morrison, D. W., 1980. Efficiency of food utilization by fruit bats. *Oecologia Berl.* 45: 270-273.
- Peracchi, A. L. & S. T. Albuquerque, 1971. Lista provisória dos quirópteros dos Estados do Rio de Janeiro e Guanabara, Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Revta bras. Biol.* 31(3): 405-413.
- Pirlot, P., 1972. Chiroptères de Moyenne Amazonie. *Mammalia* 36(1): 71-85.
- Sazima, I., 1975. Quiropterocoria de *Ficus enormis* (Moraceae) e comportamento de morcegos frugívoros da região de Campinas, SP. *Res XXVI Congr. Nac. Bot., Rio de J.*, 52-53.
- Sazima, M. & I. Sazima, 1975. Quiropterofilia em *Lafoensia pacari* St. Hil. (Lythraceae), na Serra do Cipó, Minas Gerais. *Ci. Cult.* 27(4): 405-416.
- Smith, L. B. & R. Downs, 1966. *Solanaceae em Flora ilustrada catarinense. Fasc. Sola*, 1-231.
- Taddei, V. A., 1969. Aspectos da biologia de *Artibeus lituratus lituratus* (Lichtenstein, 1825) (Chiroptera-Phyllostomidae). *Ci. Cult.* 21(2): 451-452.
- Van Der Pijl, L., 1957. The dispersal of plants by bats (Chiropterochory). *Acta Bot. neerland.* 6: 291-315.
- Van Der Pijl, L., 1972. *Principles of dispersal in higher plants*. Springer-Verlag, New York, 2^a ed., xi+162 pp.
- Wilson, D. E., 1973. Bat faunas: a trophic comparison. *Syst. Zool.* 22: 14-29.