

<https://doi.org/10.4322/978-65-86819-20-5.s02c08.pt>

Polinização por morcegos e sua importância

Lourdes Boero¹, Kayna Agostini², Arthur Domingos-Melo³

¹ Laboratorio de Ecología Evolutiva y Biología Floral, Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, CONICET, FCEFYN, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina, lourdes.boero@unc.edu.ar

² Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, DCNME, Araras, São Paulo, Brasil, kayna@ufscar.br

³ Universidade de Pernambuco - Campus Petrolina, Pernambuco, Brasil, arthurdom.melo@gmail.com

Os morcegos (Ordem Chiroptera) apresentam características notáveis. Primeiro, são os únicos mamíferos capazes de voar. Suas asas são formadas por membranas, que são extensões delgadas, elásticas e flexíveis de pele, que se sustentam nos braços e nos dedos 2 a 5 muito alongados, enquanto o polegar é livre, curto e com forma de gancho. Em segundo lugar, eles usam a ecolocalização para detectar seus alimentos e se orientar no escuro. Terceiro, apresentam uma grande diversidade: com cerca de 1.400 espécies no mundo, são muito variados em termos de tamanhos (pesando entre 2 g e 1.600 g), cores, formas e dietas. Há morcegos que comem insetos (insetívoros), vertebrados terrestres (carnívoros), peixes (piscívoros), sangue (sanguívoros), animais e vegetais (onívoros), frutas (frugívoros) e néctar (nectarívoros).

Os morcegos tendem a ser desvalorizados, em parte devido ao desconhecimento popular e a mitos como: “que são cegos”, “que são ratos com asas”, “que estão todos doentes”, “que todos sugam sangue” ou “que eles são uma praga”. Isso representa uma ameaça quando leva a ações como assassinatos intencionais destes seres. Portanto, é importante divulgar a importância dos morcegos, e aqui nos concentraremos nos polinizadores.



Este é um capítulo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que sem fins comerciais, sem alterações e que o trabalho original seja corretamente citado.

OS MORCEGOS POLINIZADORES

A nectarivoria evoluiu em dois grupos independentes. Por um lado, existem as raposas-voadoras (**família** Pteropodidae), que são médias a muito grandes (entre 15 g e 1.600 g). Habitam regiões tropicais e subtropicais da Ásia, África e Oceania, sendo conhecidas 186 espécies, que se alimentam de frutas e / ou néctar, das quais 15 são principalmente nectaríferas. Por outro lado, os filostomídeos (Phyllostomidae) ou morcegos-das-folhas-nasais (devido a uma extensão da pele no focinho), variam de pequenos a grandes (entre 7 g e 200 g). Eles vivem nas Américas, incluem 226 espécies, e todos os tipos de dieta estão representados, exceto os piscívoros. Algumas espécies onívoras, por exemplo, como o morcego-falso-vampiro (*Phyllostomus discolor*), ou frugívoras, como o grande morcego-da-cara-branca (*Artibeus lituratus*), ocasionalmente consomem néctar, embora não sejam especializados. Em contraste, morcegos nectaríferos especializados consomem principalmente néctar e apresentam inúmeras **adaptações** a esse tipo de dieta. Eles estão divididos nas subfamílias Glossophaginae e Lonchophyllinae, com 36 e 20 espécies, respectivamente. Na América do Sul vivem 40 espécies nectaríferas, atingindo o sul do Brasil, norte do Chile e Argentina. A maior riqueza de espécies ocorre nas latitudes mais baixas e, por sua vez, nas florestas andinas. Eles habitam ambientes variados, como florestas tropicais e subtropicais, tanto de montanhas como de várzeas, bem como florestas secas e desertos (Figura 1).

Dentre as **adaptações** singulares dos morcegos nectaríferos especializados, destacam-se os focinhos alongados com dentes reduzidos (em número e / ou tamanho), as línguas

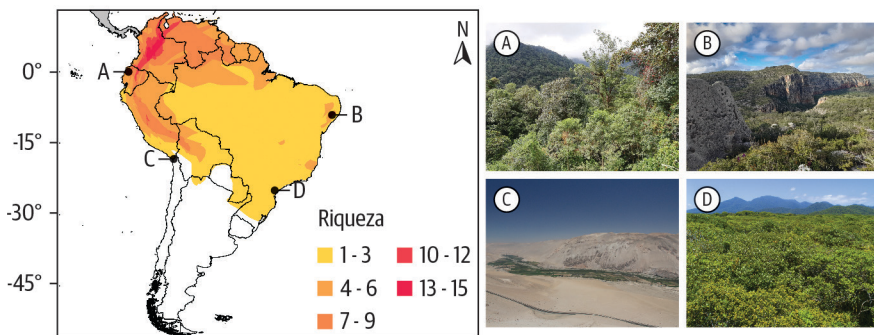


FIGURA 1. Riqueza de espécies de morcegos nectaríferos especializados na América do Sul e exemplos de habitats: (A) Floresta de nuvem andina, Equador, (B) Floresta seca chamada Caatinga, Brasil, (C) Deserto, Chile, (D) Floresta Atlântica, Brasil.

Elaborado por Lourdes Boero a partir de mapas das espécies de interesse disponíveis em "IUCN Red List" (<https://iucnredlist.org/>). Créditos das fotos: (A) de Alicia Sérsic e (C) de Gonzalo Ossa.

adaptadas ao consumo de néctar e o vôo sustentado. O comprimento dos focinhos pode variar de pouco a muito alongado, refletindo a especialização na nectarivoria, uma vez que, além do néctar, consomem insetos e, às vezes, frutas. Assim, o morcego nectarívoro comum (*Glossophaga soricina*), pouco especializado, tem focinho levemente alongado e pouca redução dentária (Figura 2A). No outro extremo, encontramos o morcego-de-focinho-comprido peruano (*Platalina genovensium*) (Figura 2B) e o morcego nectarívoro de Vieira (*Xeronycteris vieirai*) (Figura 2C), que possuem focinho muito comprido e, este último, a menor dentição de todas. As línguas apresentam **adaptações** que permitem o consumo eficiente de néctar em frações de segundo. Os morcegos da subfamília Glossophaginae têm línguas com **papilas** retráteis que se expandem ao contato com o néctar (como uma escova). Lonchophyllinae têm línguas e músculos com sulcos nas laterais, que realizam sucção (como um canudo). O comprimento da



FIGURA 2. Focinho curto de (A) morcego nectarívoro comum (*Glossophaga soricina*, Glossophaginae) e compridos de (B) morcego longirrostri peruano (*Platalina genovensium*) ou (C) do morcego nectarívoro de Vieira (*Xeronycteris vieirai*) (Lonchophyllinae), (D) Língua de morcego sem cauda de lábio tubular (*Anoura fistulata*, Glossophaginae) distendida durante o consumo de néctar.

Créditos das fotos: (A) de Martín Lepez, (B) de Gonzalo Ossa e (D) de Nathan Muchhala.

língua também é importante, sendo o caso mais dramático do morcego-sem-cauda-de-lábios-tubulares (*Anoura fistulata*) (Figura 2D), cuja língua distendida é mais comprida que o próprio corpo e fica armazenada em seu esôfago quando se retrai. Por fim, o voo sustentado permite que esses animais façam visitas rápidas (menos de um segundo), bebendo o néctar sem precisar pousar nas flores (Figuras 2 a 4).

Os morcegos são **polinizadores** extremamente eficientes. A pelagem destes seres permite a aderência de abundantes quantidades de pólen, que podem ser transportados por vários quilômetros devido à sua grande capacidade de voo. As habilidades sensoriais que lhes permitem encontrar as flores são notáveis. O seu olfato é muito apurado e permite-lhes encontrar flores a curtas ou longas distâncias através da percepção passiva. Eles têm preferência por **compostos sulfurados**, aos quais são muito sensíveis. A **ecolocalização** é um sentido comum aos morcegos, exceto para raposas-voadoras, e está associada à percepção ativa do ambiente, como um sonar (Figura 3 e, por exemplo, *Mucuna urens*). Glossophaginae percebem luz verde e ultravioleta, enquanto Lonchophyllinae apenas luz verde. Portanto, Glossophaginae pode discriminar cores, principalmente quando há luz (crepúsculo e amanhecer). Ambos os grupos têm **fotorreceptores** muito sensíveis, o que lhes permite ver no escuro sem discriminar cores (Figura 3).

Se quiser identificá-los, deve descartar-se a opção de capturá-los, pois, embora a incidência de doenças que podem transmitir seja muito baixa, não devem ser manuseados (o mesmo para o resto da fauna silvestre!), a não ser que você tenha treinamento, material adequado e esteja imunizado com vacinas preventivas. Alternativamente, é possível apreciar sua interação com as flores por meio da observação direta. Devido à rapidez das visitas e ao fato de ocorrerem no escuro, recomenda-se escolher flores focais e observá-las contra o céu continuamente durante o crepúsculo e a noite. Percebendo uma visita floral, você pode prestar atenção se o morcego faz um voo sustentado. Este comportamento é uma indicação útil de que o morcego em questão é um nectarívoro especializado, embora dependendo da flor, às vezes possam se empoleirar (Figura 4B). Em contraste, morcegos frugívoros e onívoros sempre pousam na flor para acessar o néctar. Ao pousar nas flores, podem deixar marcas, que indiretamente podem nos mostrar quais morcegos as visitam e o número de visitas (Figura 4C).

CARACTERIZAÇÃO DAS FLORES

Plantas polinizadas por morcegos (quiropterófilas) evoluíram principalmente de flores polinizadas por mariposas ou aves. Acompanhando o grande tamanho de seus

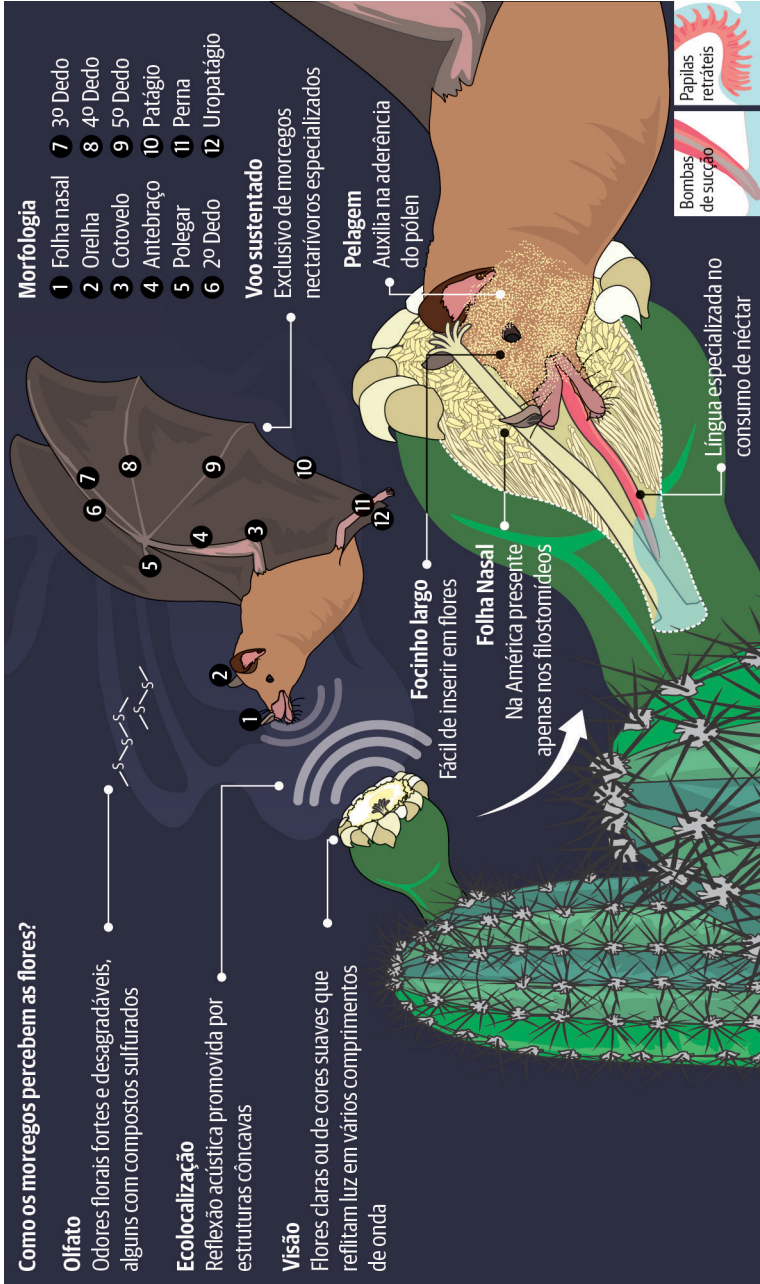


FIGURA 3. Esquema ilustrativo da visita do morcego nectarívoro de Vieira (*Xeronycteris vieirai*, Lonchophyllinae) a uma flor de *Pilosocereus pachicladaus* (Cactaceae) na Caatinga no Brasil, ilustrando detalhes da morfologia do morcego nectarívoro e sua interação com as flores. Esquema produzido por Arthur Domingos-Melo.

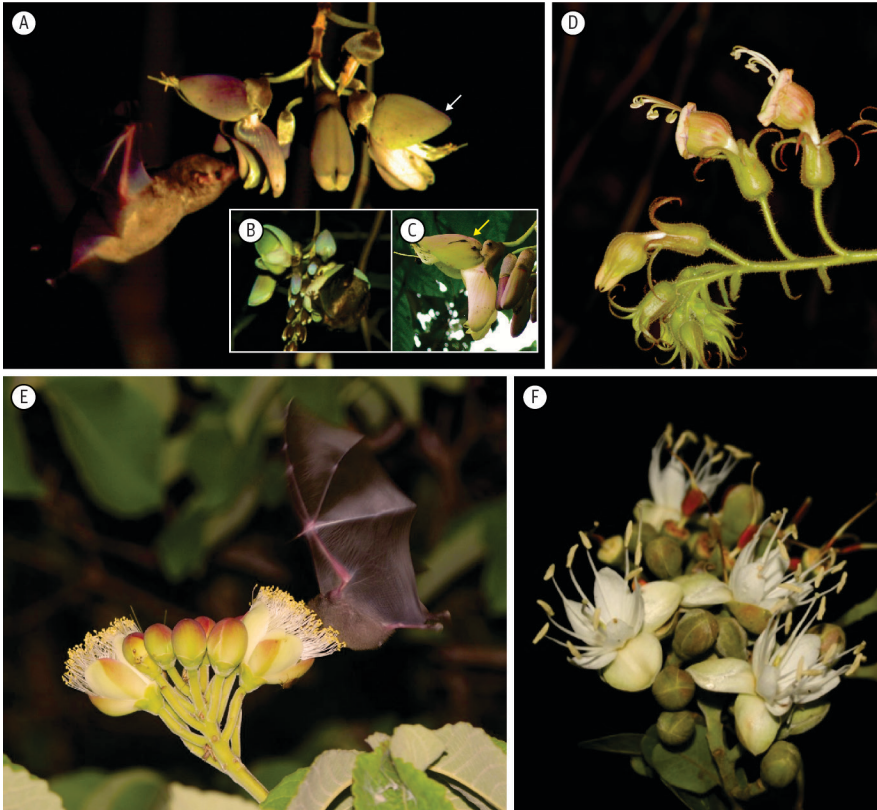


FIGURA 4. Diferentes formas de visita em *Mucuna urens* (Fabaceae), (A) voo sustentado e (B) morcego pousado na flor, (C) detalhe das marcas de garras. As setas indicam a pétala estandarte, (D) Morfologia floral "tipo máscara" em *Nicotiana otophora* (Solanaceae) e (E) morfologia floral aberta "tipo escova", em *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae), e disco, em *Hymenaea cangaceira* (Fabaceae).

Créditos das fotos: (D) de Andrea Cocucci e (E) de Christiano Coelho e Paulo E. Oliveira.

polinizadores, suas flores ou inflorescências são grandes e robustas, principalmente aquelas que recebem morcegos que pousam nas flores. As flores quiropterofílicas são noturnas e produzem muito pólen e néctar, porém com baixa concentração de açúcares. Para localizar esses recursos florais, a cor, o cheiro e a forma das flores são importantes para guiar os morcegos (Figura 3).

A cor das flores polinizadas por morcegos é geralmente opaca (ex: branca, esverdeada ou amarelada), auxiliando na localização visual, principalmente nas cores que

contrastam com o ambiente; o cheiro forte (semelhante ao cheiro de alho) auxilia na localização olfativa. Os morcegos também usam a **ecolocalização**, portanto a forma da flor é crucial. Estas flores podem ser zigomórficas (simetria bilateral), geralmente tubulares ou em forma de sino ou garganta (também chamada “tipo máscara”), sendo que o **pólen** é depositado em uma região específica do corpo do polinizador (por exemplo, focinho, pescoço ou barriga). Estas plantas têm poucas flores abertas por noite por indivíduo e o néctar está localizado em regiões de difícil acesso. Existem também flores quiropterófilas actinomórficas (simetria radial), com muitos **estames** (“tipo escova”), com alta produção de pólen e com néctar que se acumula em local de fácil acesso.

Exemplos de flores são detalhados a seguir. *Mucuna urens* (Fabaceae, Figuras 4A a C), da América Central e do Sul, possui flores com **pétalas estandarte**, principalmente côncavas, sendo importante para o morcego nectarívoro comum (*G. soricina*) encontrar a flor por ecolocalização. Para acessar o néctar, o morcego se agarra à flor e exerce pressão, ativando o mecanismo explosivo de liberação do pólen. *M. urens* tem apenas uma chance de ser polinizada, pois nas visitas subsequentes o morcego visita a flor em voo e não entra em contato com as partes reprodutivas. *Nicotiana otophora* (Solanaceae, Figura 4D) habita as florestas tropicais andinas (Yungas) na Bolívia e Argentina. Possui uma morfologia floral tipo máscara que se encaixa perfeitamente à face dos morcegos nectarívoros. Esta morfologia é altamente especializada e exclusiva de espécies polinizadas por morcegos. Outras espécies como *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae, Figura 4E), muito comum no Cerrado brasileiro, e *Hymenaea cangaceira* (Fabaceae, Figura 4F) (na Caatinga) possuem flores polinizadas por morcegos nectarívoros e frugívoros. Isso se deve ao fácil acesso ao néctar e aos numerosos **estames** em diferentes posições que fazem com que o **pólen** se deposite sobre uma grande área do corpo do morcego.

IMPORTÂNCIA DOS MORCEGOS COMO POLINIZADORES

Pelo menos 528 espécies de plantas são polinizadas por morcegos no mundo e 360 nas Américas. Os morcegos são essenciais para a reprodução das plantas, pois, segundo estudos científicos, a produção de frutos e / ou sementes é 80% menor se as flores forem cobertas para impedir que os morcegos as acessem do que se permitirmos que eles as polinizem livremente. As espécies polinizadas por morcegos representam 2% a 4% das **comunidades**, embora surpreendentemente na floresta seca da Caatinga (nordeste do Brasil) elas cheguem a 13%. Em muitos desertos,

morcegos filostomídeos polinizam plantas predominantes e de grande importância ecológica nesses ambientes, como cactos colunares (família Cactaceae) e agaves (Agavaceae). Algumas espécies de plantas são muito comuns em cidades, como o dedaleiro *Lafoensia pacari* (Lythraceae), a mafumeira *Ceiba petandra* (Malvaceae) e a cabaceira *Crescentia cujete* (Bignoniaceae); muitas são usadas como ornamentais, como algumas bromélias (Bromeliaceae), cactos e agaves. De algumas árvores se usa a madeira, como a árvore-balsa *Ochroma pyramidale* (Malvaceae) ou a fibra (*Ceiba petandra*). Algumas frutas são muito valorizadas para consumo local no Brasil, como o pequi *Caryocar brasiliense* e o jatobá *Hymenaea* spp. (Fabaceae). O fruto de *Stenocereus queretaroensis* (Cactaceae) é comercializado no México e estimou-se que a polinização por morcegos gera ganhos importantes. Por último, os morcegos do deserto do México apoiam a indústria multibilionária da tequila polinizando a *Agave tequilana* e, além disso, pulque e mezcal produzidos a partir de outras espécies de agaves.

SUGESTÕES DE LEITURA

Bredt, A., Uieda, W., & Pedro, W. A. (2012). *Plantas e morcegos: na recuperação de áreas degradadas e na paisagem urbana*. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado.

Buzato, S., Giannini, T. C., Machado, I. C., Sazima, M., & Sazima, I. (2012). Polinizadores vertebrados: uma visão geral para as espécies brasileiras. In V. L. Imperatriz-Fonseca, D. A. L. Canhos, D. A. Alves, & A. M. Saraiva (Orgs.), *Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais*. São Paulo: Edusp.

Díaz, M. M., Solari, S., Gregorin, R., Aguirre, L. F., & Barquez, R. M. (2021). *Clave de identificación de murciélagos neotropicales* (Publicación Especial Nº 4 PCMA). Tucumán, Argentina: Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina.

Fischer, E., Araujo, A. C., & de Gonçalves, F. (2014). Polinização por vertebrados. In A. R. Rech, K. Agostini, P. E. Oliveira, & I. C. Machado (Eds.), *Biologia da polinização*, Rio de Janeiro: Projecto Cultural.

Moya, I. M., & Tschapka, M. (2007). Los murciélagos como polinizadores efectivos. In L. F. Aguirre (Ed.), *Historia Natural, Distribución y Conservación de los Murciélagos de Bolivia*. Santa Cruz, Bolivia: Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño.