



Atraído pelo perfume do néctar, o morcego *Glossophaga soricina* visita uma *Bauhinia rufa*

Flores para morcegos

Pesquisadoras de Botucatu investigam como a fragmentação do Cerrado no Estado de São Paulo está afetando as interações ecológicas de plantas como a "pata de vaca"

Pablo Nogueira
pablodiogo@reitoria.unesp.br

Debaixo de uma chuva de proporções amazônicas, uma caminhonete da Unesp cruza o pequeno trecho de estrada que liga Botucatu à vizinha Pratiânia. Dentro do veículo, a mestrandia em Botânica Raquel de Arruda Santos levanta as mangas da camisa e exibe os braços cravejados de picadas de pernilongos da viagem do dia anterior ao mesmo local. "Ontem fui picada mais vezes do que nos quatro dias que passei fazendo trabalho de campo no Pantanal", diz.

Aos poucos, a chuva se extingue, e um improvável azul se abre no céu de fim de tarde. "Sempre digo aos meus alunos para nunca deixarem de vir a campo mesmo que esteja chovendo, pois alguma hora a chuva passa", afirma Elza Guimarães, orientadora de Raquel. "Nesta região, o tempo muda bastante porque venta muito. Botucatu quer dizer 'bons ares' em tupi."

Em novembro passado, Unesp Ciência acompanhou uma das idas a campo de Elza e Raquel, que estão pesquisando a planta *Bauhinia rufa*. Elza é professora do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências de Botucatu (IBB) e desde o ano passado coordena um projeto de pesquisa que investiga como a fragmentação do Cerrado no Estado de São Paulo afeta as interações ecológicas da planta.

O trabalho de Raquel é uma das três pesquisas que fazem parte do projeto, que, por sua vez, compõe um temático do Programa Biota, da Fapesp, que avalia as estruturas secretoras de espécies vegetais do Cerrado, sob coordenação de Silvia Rodrigues Machado, também do IBB.

Raquel explica que a espécie é ainda pouco conhecida. Já o gênero *Bauhinia* é bem popular. Suas mais de 30 espécies podem ser encontradas enfeitando



Fotos: Guilherme Gomes

PARA NÃO PERDER DE VISTA

Na fazenda Palmeira da Serra e em outros cinco fragmentos espalhados pelo Estado, Raquel selecionou 30 exemplares da planta para monitorar. Para identificá-las, usa laços, placas presas com arames e até georeferenciamento por GPS

EM CRESCIMENTO

As pétalas finas e os ramos alongados são um dos traços característicos da *Bauhinia rufa* (dir.). Enquanto Elza segura a prancheta, Raquel observa a fase do ciclo biológico das plantas marcadas. Levantamento mostrou que fase de floração ainda estava no início



praças e jardins, sob a alcunha genérica de “pata de vaca”. Mas há uma diferença importante.

As *Bauhinias* usadas com fins ornamentais costumam ter flores vistosas. Já as da *rufa* têm um formato estranho, com pétalas finas e ramos grandes, que aos olhos de um leigo podem lembrar um camarão.

Além disso, ela tem hábitos noturnos (só abre suas flores a partir de umas 20h30) e atrai morcegos, uma propriedade que desencoraja seu uso no meio urbano. É justamente essa característica que está sendo observada pela pesquisadora.

A primeira parada é na fazenda Palmeira da Serra, que abriga um fragmento de Cerrado de 180 hectares. Ali a vegetação é diferente do que se convencionou considerar o padrão de Cerrado – com árvores baixas, de troncos retorcidos. Na trilha que margeia a área de reserva, a mata é fechada, com as copas das árvores se tocando. Raquel lembra que o bioma apresenta um amplo gradiente de vegetações, divididas em cinco fisionomias básicas. Aquela cujo aspecto é semelhante à savana é denominada de cerrado *stricto sensu*. Mas existem também o campo limpo, o campo sujo, o campo cerrado e o cerradão, que tem um aspecto mais florestal, como a paisagem que se vê na fazenda.

Desde 2002 a Palmeira da Serra vem sendo usada como local de estudos por

pesquisadores do IB. Elza trabalha lá desde 2004 e conhece bem o lugar. Com voz mansa diz que, nesta tarde, não iremos percorrer as partes mais internas da mata, pois, na pressa para embarcar na caminhonete, ela esqueceu de trazer as perneiras, equipamento de proteção que se coloca nas canelas para impedir mordidas de cobra.

“Aqui tem muita jararaca, já encontrei diversas vezes. Ano passado, nesta mesma época, eu estava montando a máquina fotográfica e coloquei a bolsa ao lado, no chão. Quando me virei, havia uma jararaca dentro da bolsa. Tive que contornar e sacudir a bolsa até a cobra sair. Depois guardei tudo e entrei no carro. Sempre de olho na cobra, para que ela não tivesse oportunidade de atacar de surpresa.” Desta vez, nenhuma jararaca avançou sobre o equipamento fotográfico. E os mosquitos que tanto trabalho deram a Raquel na noite anterior pareciam ter diminuído seu apetite.

Sucesso reprodutivo afetado

Além da reserva na fazenda, Raquel está fazendo observações em outros cinco fragmentos nas cidades de Assis, Itirapina e Botucatu. Foram selecionadas áreas com a mesma fisionomia de cerrado e com dois tipos de tamanho, de forma que em cada cidade seja observado um fragmento grande (entre 180 ha e 2.300 ha) e outro de

porte pequeno (área entre 7 ha e 60 ha), a fim de permitir um estudo comparativo.

Devido ao grande número de áreas a checar, a identificação desses fragmentos demandou quase um ano de viagens por todo o Estado. Embora em São Paulo ainda se encontrem áreas contínuas de Mata Atlântica, a pecuária, a monocultura e o plantio de espécies de madeira como pinus e eucalipto fragmentaram completamente as áreas de Cerrado. “Quando a gente olha a paisagem de São Paulo nas fotos de satélite, parece que está vendo um mosaico”, compara Raquel.

Se por um lado a legislação ambiental (Código Florestal, agora em reformulação) impediu os fazendeiros do século passado de desmatarem totalmente seus terrenos, a fim de abrir espaço para o gado ou a la-

voura, outros fatores podem ter contribuído para a degradação. “O Cerrado não tinha o mesmo apelo de preservação da Mata Atlântica, pois não tinha aquele aspecto exuberante. Acho que isso contribuiu para que a pressão de desmatamento sobre ele fosse maior”, pondera Elza.

Segundo o Inventário Florestal da Vegetação Nativa do Estado de São Paulo de 2009, o Estado tem 17,9% de cobertura vegetal – ocupada por 300 mil fragmentos. Deste total, apenas 6% correspondem a trechos de Cerrado. Já é sabido que a fragmentação implica em diversas alterações à vegetação, em especial por conta do chamado efeito de borda: mudam a quantidade de luz que chega às plantas, a incidência de vento, a temperatura, as condições de umidade, ocorre perda de água para o ambiente... Não está claro, porém, até que ponto estas mudanças podem afetar o ciclo de vida das plantas. É isto que Elza pretende investigar.

“Não temos dados ainda para dizer que haja uma tendência preponderante. Mas nossa hipótese é que estas mudanças estejam afetando o sucesso reprodutivo de algumas das espécies aqui”, diz a botânica.

O trabalho está sendo feito em parceria com Leonardo Galetto, pesquisador da Universidade Nacional de Córdoba, na Argentina, conhecido por pesquisar os fragmentos florestais em seu país. Lá

Existem cinco variedades de Cerrado, todas presentes em São Paulo. Embora a mais conhecida lembre a savana africana, é possível encontrar também fragmentos com vegetação mais densa, árvores altas e aspecto que lembra o de uma floresta

MATA RENASCIDA

Elza (em destaque no alto à esq.) e Renata percorrem as trilhas de fragmento que sofreu um severo desmatamento, mas cuja vegetação está se recuperando



ATIVIDADE NOTURNA

Biólogas chegam ao anoitecer à estância Santa Catarina para acompanhar a interação entre morcegos e plantas. Observações podem seguir madrugada adentro



SEM MEDO DA LUZ

Os morcegos não se assustaram com os flashes nem com as lanternas das pesquisadoras. As duas examinam uma *Bauhinia* após ser visitada pelo animal

ele já observou que algumas espécies se mostram muito sensíveis às mudanças no ambiente. Mas outras continuam se reproduzindo de forma bastante eficaz.

Por aqui os estudos estão só começando. Em 2010, Raquel fez uma versão piloto da pesquisa, mas as observações só começaram mesmo em novembro passado, quando se iniciou o período de florada da *Bauhinia rufa*.

No dia em que acompanhamos a equipe, os trabalhos se iniciaram com um levantamento fenológico. Assim se denomina a identificação da fase do ciclo biológico em que se encontra cada exemplar. Em visitas anteriores, a mestrandia já havia marcado diversos indivíduos com placas e arames coloridos, que também foram georreferenciados com GPS.

Em busca deles, Raquel percorre a mata junto com Elza, que tem em mãos uma prancheta e folhas de identificação para 30 indivíduos monitorados em cada área pesquisada. “Esta tem flor?”, pergunta Elza. “Tem.” “Tem fruto?” “Tem.” “Tem rebrota?” “Isso aqui é rebrota?”, pergunta Raquel, ainda insegura quanto às características da planta.

Oferta para polinizadores

Após mais de duas horas de avaliação fenológica, Raquel e Elza obtiveram um quadro mais preciso do que estava acontecendo no fragmento naquele dia. Raquel tinha a impressão de que todas as plantas estavam com flores, mas o levantamento mostrou que a florada ainda está bem no início. “Também poderemos saber se todas as árvores estão entrando na mesma fase simultaneamente, ou se há alguma assincronia. Isto é importante para entendermos a oferta de recursos para os polinizadores”, diz Elza.

No caso da *Bauhinia rufa*, os polinizadores são basicamente os morcegos. Esses mamíferos voadores são atraídos pelo néctar que a flor da planta produz. Eles se aproximam por cima, voando, e debruçam-se sobre ela para conseguir colocar a língua na região onde está armazenado o néctar.

Neste movimento, o ventre roça em certas estruturas da flor chamadas de anteras, onde está depositado o pólen

que a planta produz. Uma vez que tenha conseguido sugar o néctar, o morcego levanta voo e se afasta, levando consigo grãos de pólen espalhados pelo corpo. Todo este episódio é chamado de visita.

Quando visita uma outra flor, ao se debruçar, ele deixa cair o pólen que está agarrado ao seu ventre. Os grãos acabam depositados em uma outra estrutura da planta que fica localizada em meio às anteras, denominada de estigma. A partir daí tem início o processo que poderá resultar na produção de sementes.

Monitorar as visitas dos morcegos é justamente o objetivo da etapa seguinte do trabalho de campo, que ocorre em outro lugar, na estância Santa Catarina, na estrada de volta a Botucatu. Chegamos lá por volta das 20 h, um pouco antes do horário de abertura das flores, que costuma ocorrer entre 20h30 e 21 h.

A técnica de observação consiste em escolher, entre as plantas identificadas, uma que possua vários botões no estágio de pré-antese – antese é como se chama o período de vida da flor –, para depois monitorar as aproximações dos morcegos. Uma máquina fotográfica é posicionada de frente para um dos botões, a fim de obter um registro preciso do momento da visita e da identidade do visitante.

Na noite anterior, a dupla de pesquisadoras havia permanecido no local até depois de meia-noite registrando as visitas. Os morcegos, animados, voavam ao redor, deixando-as um pouco tensas, ainda mais depois que um deles, num rasante, acertou a cabeça de Elza de raspão.

A etapa da observação de morcegos está sendo feita com o apoio de Wilson Uieda, um dos maiores especialistas da área no país (veja reportagem em **Unesp Ciência**, edição 23). Como é botânica e não zoóloga, Raquel fez algumas incursões a campo com ele para aprender os fundamentos de observação do animal. Também está utilizando os levantamentos de espécies da região realizados por Uieda.

Ela já observou duas espécies que atuam como polinizadoras, o grandão *Phyllostomus discolor* e o menorzinho *Glossophaga soricina*. Mas desconfia que pode haver até quatro espécies diferentes.

As duas se posicionam próximo a um arbusto bem grande de *Bauhinia rufa* e se põem a esperar. Às 20h15, adiantada, abre-se a primeira flor. O som das vocalizações dos morcegos começa a ser ouvido, mas os animais demoram a se aproximar. Talvez estejam intimidados pela presença de tanta gente.

Somente por volta das 22 h eles começam a realizar as primeiras visitas, que acontecem em frações de segundo. Registrá-las é um desafio à perícia – e aos reflexos – de qualquer fotógrafo. “Na primeira vez em que fui fazer observações de morcegos, consegui fazer fotos, por sorte de principiante. Mas, por engano, elas foram apagadas depois”, conta Raquel, num tom entre divertido e frustrado.

Normalmente, as jornadas de observação ocorrem num clima de silêncio. Os biólogos ficam muito próximos, conversam entre si apenas o estritamente necessário e adotam um tom de voz bem baixo.

Mas desta vez a presença da reportagem encheu a noite de flashes espocando e diálogos em voz alta. Ainda bem que nada disso pareceu desanimar os morcegos. Às 22h30, pelo menos sete flores estão abertas, e a atividade deles estava no auge. Os animais realizaram várias visitas em poucos minutos, e chegaram a voar ao redor da equipe. “Eles estão sem vergonha”, comenta Raquel, impressionada.

Além de registrar o horário e a flor que os animais visitam, Raquel ainda consegue fazer observações sobre o comportamento das diferentes espécies. Uma menor suga o néctar como um beija-flor, sustentando-se no ar com suas asas. Uma outra,

maior, que pode ser a *Phyllostomus*, tem de se apoiar na planta para sustentar o peso. “Olha como a flor está balançando depois da visita. É que ele é tão pesado que o ramo vergou”, aponta. As observações se encerram às 23h30.

Ao longo deste ano, Raquel planeja contabilizar o número de flores e de frutos produzidos por cada uma das plantas marcadas nos seis fragmentos. Também vai recolher sementes de cada planta e levá-las para germinar em laboratório. Estes dados serão correlacionados através de uma fórmula, sugerida pelo argentino Galetto, que informa o sucesso reprodutivo de cada planta.

O conceito de sucesso reprodutivo está ligado à ideia de investimento e de desempenho. Para gerar as flores com recursos que vão atrair os polinizadores, a planta faz um alto investimento de energia. O número de sementes bem formadas e com capacidade de germinar que se obtém em relação ao número de óvulos produzidos pelas flores de cada planta indica o quanto este investimento foi bem-sucedido.

A partir dessa mensuração do sucesso reprodutivo, será possível formular hipóteses sobre as mudanças que porventura estejam ocorrendo no fragmento. Elza explica: “Plantas com menor sucesso reprodutivo têm menos chances de deixar descendentes. E as interações entre animais, vegetais e micro-organismos são importantes para a manutenção das espécies”.

Por exemplo, se certas plantas não estiverem se reproduzindo, alguns animais podem ficar sem ter onde se abrigar, conseguir alimento, fazer seus ninhos... “A perda de biodiversidade e de interações entre plantas e animais pode gerar um efeito em cadeia que gere um colapso”, complementa a pesquisadora

O estudo permitirá avaliar melhor o futuro dos fragmentos. E, mais do que isso, poderá ajudar a transformar este futuro, pois as informações levantadas poderão trazer subsídios para projetos de manejo e de conservação. “Algumas interações ecológicas podem ser muito frágeis. Se conseguirmos perpetuá-las, os fragmentos terão a oportunidade de um futuro mais promissor”, diz Elza. **UC**

A fragmentação da mata provoca diversas **mudanças ambientais**, como variações na temperatura, na **incidência de luz solar** e nas condições de umidade. Estudos feitos na **Argentina** sugerem que muitas espécies **não reagem bem** a estas transformações