

**BOTÂNICA** Secas e cheias no local levaram plantas aquáticas a criar estratégias de sobrevivência

# Nem tudo são flores no Pantanal

Maior zona úmida continental do planeta, o Pantanal Mato-grossense está sujeito a um regime de cheias e estiagens ao longo do ano. A planície pantaneira, embora um dos principais centros de diversidade de plantas aquáticas do Brasil, não é um mar de rosas para essas plantas, que tiveram de desenvolver mecanismos para enfrentar os estressantes períodos de seca e inundação, como mudanças de forma, sincronização de seu ciclo de vida com o ciclo das águas e desenvolvimento de diferentes meios de propagação.

Por **Ana Carolina Neves**, do Programa de Ecologia e Conservação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e **Flavio Antonio Maës dos Santos**, do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas.

Com uma área de aproximadamente 150 mil km<sup>2</sup>, o Pantanal Mato-grossense é uma planície de inundação periódica, e seus ciclos anuais e plurianuais de secas e cheias são o mais importante fenômeno hídrico da região. Tais fenômenos se devem ao padrão das chuvas, que se concentram no verão, e à dificuldade de escoamento da água dos rios em razão do discreto gradiente topográfico da planície pantaneira, que apresenta declive de 3 cm a 5 cm por km, no sentido leste-oeste, e de 1 cm a 30 cm por km, no sentido norte-sul. Em fevereiro e março o Pantanal é inundado por águas provenientes dos rios do sul, como o Miranda, Aquidauana, Negro e Taquari. Em abril e maio, a cheia é causada por águas do alto rio Paraguai e seus afluentes. Esse ciclo torna o Pantanal um sistema absolutamente singular, a cujas alterações os seres vivos tiveram de se adaptar.

Para as plantas aquáticas, o Pantanal oferece grande diversidade de habitats, como rios, brejos, campos inundáveis, canais, lagoas de meandro, lagoas permanentes e temporárias, vazantes e corpos d'água artificiais. Tudo isso, somado às variações anuais de níveis d'água, temperatura e umidade do ar, faz do Pantanal um dos principais centros de diversidade de macrófitas aquáticas no Brasil, onde crescem plantas com diferentes formas de vida: submersas ou flutuantes, livres ou enraizadas no fundo dos corpos d'água, emergentes (enraizadas, parcialmente submersas e parcialmente fora d'água), anfíbias (que



A planta aquática chapéu-de-couro-folha-fina (*Echinodorus paniculatus*) pode atingir 1,8 m de altura e tem forma de roseta. Seu pecíolo ('cabinho' das folhas) é mais comprido que a própria folha

vivem em áreas alagadas e secas) e epífitas (que crescem sobre outras plantas aquáticas).

Apesar disso, o Pantanal não é um ambiente tranquilo para essas plantas, que sofrem restrições drásticas impostas pelo ciclo de cheias e secas. As espécies submersas e flutuantes fixas, por exemplo, morrem na seca ou enfrentam esse período adormecidas, na forma de órgãos subterrâneos. Outras, antes de morrer, investem na formação de sementes, que ▶

irão germinar com as chuvas do ano seguinte. As espécies flutuantes livres, que se movem na superfície da água, competem com plantas que se aglomeram em áreas remanescentes dos espelhos d'água, na seca, e morrem depois de produzir sementes ou esporos resistentes à desidratação. O que acontece com as plantas emergentes, que, enraizadas, não podem se mover em busca de condições de sobrevivência adequadas? Toleram o estresse imposto pelo regime de cheias e secas? Seu ciclo de vida se ajusta ao pulso das inundações? Foi o que tentamos entender durante a realização de nossa dissertação, observando as respostas de uma espécie emergente ao ciclo das águas no Pantanal.

### Chapéu-de-couro

A planta estudada, conhecida como chapéu-de-couro-folha-fina (*Echinodorus paniculatus*), é uma espécie muito usada em piscicultura ornamental. Embora seja uma planta aquática comum nas sub-regiões pantaneiras de Miranda e Abobral, onde trabalhamos, pode estar extinta em São Paulo, já que as últimas coletas feitas no estado datam do início do século 20.

Várias características da espécie ajudam a compreender as reações da vegetação aquática do Pantanal ao regime de cheias e secas. *E. paniculatus* ocorre em áreas sujeitas a estiagens e inundações, pode mudar de forma nas duas condições e emprega diferentes meios de propagação para enfrentar variações ambientais. Pode reproduzir-se sexualmente, por meio de sementes, e propagar-se assexuadamente, por brotamento de um caule subterrâneo (rizoma) ou por brotamento em estruturas reprodutivas como inflorescências e infrutescências. Essa última estratégia denomina-se pseudoviviparidade.

População de chapéu-de-couro em solo úmido, ao redor de um corpo d'água temporário



### Sincronia com o ciclo das águas

As cheias criam restrições ao desenvolvimento das plantas aquáticas não tão óbvias quanto as impostas pela seca. A inundação interfere na absorção de nutrientes, reduz a quantidade de oxigênio disponível e afeta a taxa de fotossíntese devido à menor luminosidade (causada pela diminuição da transparência da água), ao acúmulo de detritos sobre as folhas e ao sombreamento criado pelas espécies vegetais que crescem ao redor. Para escapar ao estresse causado tanto pela inundação quanto pela seca – e também para aproveitar as vantagens de cada uma dessas fases –, o chapéu-de-couro sofre alterações de forma.

Uma das adaptações da planta para viver em ambiente aquático é a presença de aerênquima em seu pecíolo ('cabinho' da folha, geralmente mais comprido que a lâmina foliar na espécie). O aerênquima é um tecido esponjoso cujas cavidades ficam cheias de ar; além de permitir o aumento das trocas gasosas em órgãos submersos, torna-os leves e flutuantes. Na cheia, isso possibilita que os pecíolos, que se alongam até a linha d'água, permaneçam erguidos e mantenham as folhas emersas, fazendo fotossíntese. As plantas menores, cujas folhas não conseguem emergir, perdem as partes vegetativas e resistem à inundação como rizomas, ou morrem, se são jovens e não têm caule subterrâneo desenvolvido.

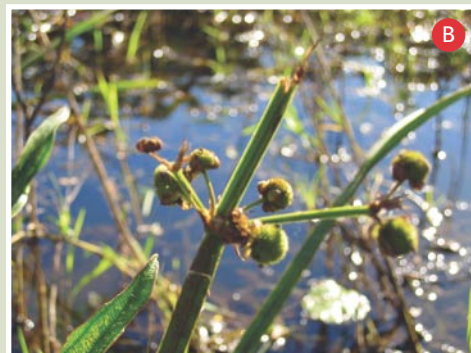
O formato das folhas varia em uma mesma planta, caso elas estejam emersas ou submersas. Dentro d'água, as folhas, em forma de fita, não apresentam distinção entre pecíolo e lâmina foliar. Fora d'água, são bem distintas e têm forma oval ou de ponta de lança. Além disso, em locais muito úmidos as folhas são maiores. Mas, à medida que o nível da água vai baixando, os longos e frágeis pecíolos, sem possibilidade de flutuar, se dobram e apodrecem, sendo substituídos por outros novos e mais curtos.

Quando o solo fica totalmente seco, folhas e pecíolos morrem, formando uma roseta de matéria orgânica seca ao redor da planta. Esta permanece viva na forma de um rizoma, latente sob a terra. Nessa época parece que o chapéu-de-couro some do Pantanal, até rebrotar no ano seguinte, em condições favoráveis. Se, por um lado, o ciclo de vida de uma roseta dura enquanto houver água em quantidade suficiente (de quatro a nove meses), os rizomas, por sua vez, têm vida longa. Como resultado, as rosetas apresentam formas diferentes em ambiente seco e em local inundado.

### Estratégias variadas

No ciclo das águas, tem-se um curto período de condições amenas, durante o qual surgem novas rosetas. O chapéu-de-couro adaptou-se a essa restrição, reproduzindo-se nas épocas favoráveis e empre-

*E. paniculatus* se propaga de três formas. Na sexuada, produzem-se inflorescências que são polinizadas por insetos (A) e geram frutos (B) cujas sementes dão origem a novos indivíduos. Novas mudas podem brotar nos rizomas (C) e nos cachos de flores ou frutos (D)



gando diferentes formas de propagação.

Como falta d'água é um fator que restringe o crescimento na espécie, as inflorescências surgem nas primeiras chuvas, que se estendem de outubro a abril. Quando fecundadas, produzem sementes, que germinam no solo úmido ou sob poucos centímetros de água, condição que vigora por cerca de três meses, entre o auge da cheia e da seca seguinte. Provavelmente poucas sementes conseguem se estabelecer nesses curtos intervalos. Mas são importantes estruturas de resistência, que podem se dispersar por locais favoráveis ou permanecer adormecidas, até que surjam condições adequadas para germinar.

No entanto, o chapéu-de-couro não depende só de flores para se reproduzir. Formas assexuadas de propagação são, aliás, as que mais parecem contribuir para o acréscimo de rosetas. Em ambiente sujeito a variações cíclicas, onde as plantas têm que aproveitar curtos períodos favoráveis para se estabelecer, a propagação clonal é freqüente, já que os brotamentos não passam por dormência nem por diversos estágios embrionários, como o de sementes. Surgem como miniaturas de adultos e crescem rapidamente. Das formas assexuadas de propagação, o brotamento de rizomas é a mais bem-sucedida entre as plantas emergentes, ocorrendo em praticamente todos os ambientes aquáticos. Por serem órgãos subterrâneos, os rizomas estão protegidos contra queimadas, seca, herbivoria e danos mecânicos.

Na cheia, surgem brotos pseudovivíparos nas inflorescências submersas. Nessa forma de propagação, os brotos são grandes e têm raízes bem desenvolvidas quando a inflorescência apodrece e se rompe, liberando plantinhas. Graças à capacidade de flutuar, elas podem se dispersar impulsionadas pelo vento, indo se estabelecer em algum ponto quando o nível da água baixar. Mas, ao contrário das sementes, os brotos desidratam-se rapidamente após retirados da água.

## Ameaças

A conservação da biodiversidade no Pantanal depende da compreensão do ciclo das águas e das respostas dos organismos às variações ambientais. O estudo do chapéu-de-couro revela os artifícios da planta para sobreviver em ambiente sujeito a variações anuais. Mas outros seres que ali vivem (plantas, animais ou microrganismos) também empregam diferentes estratégias para se adequar às variações anuais do hábitat.

Um triste exemplo de desrespeito a essa peculiaridade se deu na região do baixo rio Taquari (MS). Em uma área de 5 mil km<sup>2</sup> (3,3% do Pantanal), o ciclo de cheias e secas foi desfeito pelo desmatamento, sobretudo no planalto, onde nasce a maioria dos rios pantaneiros. Devido ao assoreamento do rio Taquari, a região se transformou em área de alagamento permanente, forçando a migração de populações humanas. Houve também alterações na cadeia alimentar de animais aquáticos e semi-aquáticos, e conseqüências negativas na oferta de pescado, na criação de gado e nas culturas de subsistência. Esse é considerado, portanto, o mais grave problema ambiental e socioeconômico da região.

Outras ameaças rondam o Pantanal, na forma de uma hidrovía no rio Paraguai, de um pólo industrial em Corumbá e de usinas de cana-de-açúcar no planalto que circunda a planície de inundação. Qualquer empreendimento que comprometa o ciclo de cheias e secas põe em risco o Pantanal e sua singular biodiversidade. ■