

REVISTA **CIÊNCIA**

Vol. 06 / nº 01 / 2021 / ISSN 2357 - 9056



FINANCIADA
PELA UNIÃO
EUROPEIA

PANTANAL



**ARARAS SOBREVIVEM AO
FOGO E SÃO ESPERANÇA
DE RESILIÊNCIA** PG 36



PLANTAS
COMESTÍVEIS
ABASTECEM
A FAUNA E AS
PESSOAS

PG 08



CAVALO
PANTANEIRO
É RÚSTICO,
ROBUSTO E
EFICIENTE

PG 12



JAGUATIRICA
INFLUENCIA
PRESENÇA DE
PRESAS E
FELINOS

PG 16



SOLIDARIEDADE E COMPROMISSO

O Pantanal pediu água. A terra das lagoas, salinas, baías, corixos, enchentes e vazantes secou lentamente, em dois anos seguidos de estiagem. E acumulou combustível nos pastos secos, nos capões desidratados, nos bolsões de mata ressequidos, nas cordilheiras e zonas de inundação esturricadas. A falta de consciência e cuidado do homem deu início às chamas e o fogo cresceu e se espalhou por toda parte. Multidões de animais silvestres morreram ou ficaram feridos. A predação se generalizou. E muitos sobreviventes ainda enfrentaram a fome e a sede, competindo entre si pelo alimento não queimado e pelo restinho de água no fundo de algumas baías maiores.

O Pantanal, como bioma, evoluiu com a presença do fogo, é verdade. Muitos processos ecológicos são induzidos pelo fogo, como o florescimento seguido de frutificação de certas árvores, incluindo alguns paratudos (ipês, gênero *Tabebuia*), ou a germinação de sementes estocadas

no solo das palmeiras carandá (*Copernicia alba*). Diversas espécies vegetais também desenvolveram proteção contra as chamas, como troncos de casca grossa e raízes capazes de rebrotar imediatamente, em meio às cinzas. Entre os animais, não faltam recursos de fuga e busca de refúgio, em tocas debaixo da terra, em cavidades nas árvores e junto às aguadas.

Essas estratégias funcionam em incêndios ocasionais de intensidade moderada, sejam naturais, iniciados por raios, ou artificiais, provocados pelo homem. No entanto, não foi esse o caso de 2019 e 2020. Embora a estiagem prolongada estivesse dentro da faixa de extremos climáticos ocasionalmente registrados no Pantanal, faltou controle do excesso de material combustível, faltou consciência no uso do fogo, faltou treinamento para combate ao fogo, faltaram respostas imediatas do poder público. Como resultado, queimadas se tornaram incêndios e os incêndios se multiplicaram, muito intensos, muitos extensos



e, em muitos casos, inacessíveis para as poucas brigadas espalhadas em uma região de difícil circulação, sem estradas suficientes, sem energia elétrica em muitos locais e sem sistemas de comunicação abrangentes.

Pesquisadores, voluntários, moradores, governos locais e organizações não governamentais uniram-se para enfrentar as chamadas e tentar minimizar as perdas de biodiversidade. O WWF-Brasil apoiou numerosas iniciativas de formação de brigadas anti-incêndios nas fazendas e em comunidades pantaneiras, enviando equipamentos de combate ao fogo e de proteção individual para os brigadistas. Também contribuiu para resgates de emergência de animais feridos e doou medicamentos e materiais veterinários para tratamento em locais adequados como o Centro de Reabilitação de Animais Silvestre (CRAS) do Mato Grosso do Sul, em Campo Grande. O WWF-Paraguai e o WWF-Bolívia montaram redes de comunicação para notificação de frentes de fogo em deslocamento nas fronteiras dos três países.

Nas páginas desta revista, estão as primeiras avaliações dos impactos do fogo e das consequências em longo prazo a serem

enfrentadas durante os próximos anos. Também estão relatos animadores de resiliência, como no caso das araras azuis, atingidas em plena temporada de reprodução, nos ninhais do Recanto Ecológico Caiman, em 2019, e na Fazenda São Francisco do Perigara, em 2020. As primeiras medidas de proteção aos ninhos e à nova geração de araras azuis sobreviventes contaram com recursos emergenciais do WWF-Brasil.

Ainda tratamos, nesta edição de Ciência Pantanal, da função ecológica dos polinizadores e suas intrincadas redes de interações planta-polinizador. Embora pequenos, mesmo os insetos podem contribuir para a restauração do Pantanal. Outro artigo traz ponderações sobre o parasitismo, ressaltando a necessidade de considerar a saúde dos animais domesticados e silvestres como uma só. E são descritos tanto o papel dos mamíferos herbívoros – verdadeiras sentinelas ambientais, capazes de fornecer dicas de conservação dos habitats do Pantanal para enfrentar mudanças no uso das terras – como as relações presa-predador das jaguatiricas, uma das espécies de felino mais abundantes no Pantanal.

No desejado retorno à norma-

lidade – afetada pelos incêndios e pela pandemia de COVID-19 – é importante recorrer aos exemplos de negócios sustentáveis em desenvolvimento na região e, também, à bem sucedida história de 20 anos do Projeto Peixes de Bonito, de conexão entre ciência, comunidades e visitantes. Mais do que nunca, é hora de valorizar costumes e saberes tradicionais – como a lida do gado feita com o cavalo pantaneiro e o uso de plantas nativas comestíveis para enriquecer a dieta – entre outras iniciativas em curso. Isso, sem esquecer os recursos disponíveis para o planejamento regional participativo e o zoneamento ecológico econômico como instrumentos de gestão sustentável, orientada para um futuro coletivamente desejado.

Por meio dos variados assuntos tratados nesta publicação, o WWF-Brasil reitera seu compromisso com a conservação da imensa biodiversidade do Pantanal e seu entorno. E aposta na solidariedade sem fronteiras. Juntos podemos enfrentar os desafios e alcançar a tão necessária resiliência do bioma pantaneiro!

MAURICIO VOIVODIC

Diretor Executivo

WWF-Brasil



SUGESTÕES, CONTRIBUIÇÕES E DÚVIDAS

Alexine Keuroghlian
alexinek@hotmail.com

ENDEREÇO PARA CONTATO

WWF-Brasil
CLS 114 Bloco D Loja 35
CEP: 70377-540
Brasília - DF

TIRAGEM

1000 exemplares

EXPEDIENTE

CONSELHO EDITORIAL

Alexine Keuroghlian

Fundadora e Coordenadora Geral da revista *Ciência Pantanal*

Donald P. Eaton

Gerente e Coordenador Científico da revista *Ciência Pantanal*

Gabriela Yamaguchi

Diretora de Sociedade Engajada do WWF-Brasil

Júlia Boock

Analista de Conservação do WWF-Brasil

Leonardo Duarte Avelino

Assessor Jurídico da revista *Ciência Pantanal*

Liana John

Editora Executiva da revista *Ciência Pantanal*

CONSELHO TÉCNICO

Alexine Keuroghlian - Projeto Queixada

Andrea Cardoso Araujo - UFMS

Cyntia Cavalcante Santos - UFMS

Daniela Venturato Giori - Planurb

Donald P. Eaton - Projeto Queixada

Fabio de Oliveira Roque - UFMS

Laércio Machado de Souza - CNRPPN e REPAMS

Walfrido M. Tomas - Embrapa Pantanal

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Alexine Keuroghlian e Donald P. Eaton

APOIO TÉCNICO

Renata Andrada Peña - Analista de Comunicação do WWF-Brasil

EDITORIA EXECUTIVA

Liana John (Jornalista responsável MTb 12.092)

FOTOS DE CAPA

Arara azul - Bruno Carvalho

Cacho de acuri - Cyntia Cavalcante Santos

Cavalo Pantaneiro - Sandra Santos

Jaguatirica - Andressa Fraga

TRADUÇÃO

Espanhol - Easy Translation Services e Flash Traduções

Inglês - Alexine Keuroghlian e Donald P. Eaton

DESIGN E PRODUÇÃO GRÁFICA

Matheus Fortunato



REVISTA DIGITAL: ACESSE O QR CODE

SUMÁRIO

08

O SABER E O SABOR DOS POMARES BIOCULTURAIS

Foto: Ieda Bortolotto



12

PANTANEIRO, UM CAVALO DE VALOR EXTRAORDINÁRIO

Foto: Sandra Santos



16

JAGUATIRICA, JAGUA- TIRICA, GATO-DO- MATO OU ONCINHA?

Foto: Andressa Fraga



24

PRODUTOS DA TERRA, COM CONSCIÊNCIA

Foto: Wetlands International



26

TERRITÓRIO ORGANIZADO!



Foto: Juliana Arini

30

A DESOLADORA HERANÇA DOS INCÊNDIOS



Foto: Bruno Carvalho



36

**SOBREVIVENTES
MARRUDAS**

Foto: Camila Souza



42

**ENFERMEIROS
DA NATUREZA**

46

**PAISAGENS
PROJETADAS**



Foto: Marcelo Krause

Foto: Gabriel Oliveira de Freitas

50
**PEIXES
DE BONITO**



Foto: Liana John

Foto: Jeffrey Himmelstein



66

**UM FELIZ
REENCONTRO**

56

**DE OLHO NA
FAUNA SILVESTRE**



60

**SENTINELAS
AMBIENTAIS DA
BODOQUENA**



AUTORES

Alessandro Pacheco Nunes

Ecologia e Conservação – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
tiribams@gmail.com

Ana Cecília de Paula Lourenço

Biologia e Conservação
Instituto Arara Azul
anacecilia.lourenco@hotmail.com

Ana Paula Camilo Pereira

Geografia – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)
apaulacape@gmail.com

Andréa Cardoso de Araujo

Biologia Vegetal, Ecologia e Conservação
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) – andrea.araujo@ufms.br

Andressa Rocha Fraga

Ecologia e Monitoramento Ambiental
Universidade Federal da Paraíba (PPGEMA/UFPB) – andressafraga@gmail.com

Angélica Guerra

Biologia Vegetal, Ecologia e Conservação
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
angelicaguerra14@hotmail.com

Áurea da Silva Garcia

Ensino de Ciências – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e MUPAN
auresgarcia@gmail.com

Breno Ferreira de Melo

Conservação Cerrado-Pantanal
WWF-Brasil – brenomelo@wwf.org.br

Bruno Henrique Grolli Carvalho

Biologia e Fotografia
Fundação Pedro Scherer Neto
brunocarvalhoobio@gmail.com

Camila Silveira Souza

Ciências Biológicas, Ecologia e Conservação
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
souza.camila.bio@gmail.com

Caroline L. Gross

Ciências e Agricultura – Universidade da Nova Inglaterra na Austrália (UNE)
cgross@une.edu.au

Cássio Bernardino

Engenharia Florestal e Gerenciamento de Projetos – WWF-Brasil
cassiobernardino@wwf.org.br

Catiana Sabadin Zamarrenho

Zoneamento Ecológico Econômico
Prefeitura Municipal de Campo Grande

Cyntia Cavalcante Santos

Ecologia e Conservação – Programa Corredor Azul do Wetlands International/Mulheres em Ação no Pantanal (MUPAN)
cyntiacavalcantesantos@gmail.com

Daniel Massen Frainer

Economia e Engenharia de Produção
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)

Daniela Venturato Giori Ayres

Jornalista – Consultora
biologica.jornalismo@gmail.com

Érica Fernanda G. Gomes de Sá

Ecologia e Zoologia – Universidade Federal da Paraíba (PPGCB/UFPB)
ericafemandal2@gmail.com

Fabiana Lopes Rocha

Ecologia, Parasitologia e Conservação
Centro de Sobrevivência de Espécies Brasil (IUCN/SSC) e Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – fabiana.rocha@csebrasil.org.br

Fabio de Oliveira Roque

BioCiências – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
roque.eco@gmail.com

Fabio Martins Ayres

Geógrafo – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)
fabioayres@hotmail.com

Fábio Takahashi

Engenharia de Alimentos e Engenharia Ecológica – Universidade Federal de Viçosa (UFV) – fabiotak@ufv.br

Fernanda Mussi Fontoura

Biologia, Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional – Instituto Arara Azul
ferpa701@gmail.com

Flávia Accetturi Szukala Araujo

Conservação – WWF-Brasil
flaviaaraujo@wwf.org.br

Gabriel Carvalho de Macedo

Ciências Ambientais e Sustentabilidade
Agropecuária – Universidade Católica Don Bosco (UCDB) – carvalhodemacedo@gmail.com

Gabriel Oliveira de Freitas

Fauna Silvestre e Educação Ambiental
Fundação de Meio Ambiente do Pantanal
gabrielrj.freitas@gmail.com

Geraldo Alves Damasceno-Junior

Biociências, Ecologia e Conservação
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) – geraldodamasceno@gmail.com

Grasiela Edith Oliveira Porfírio

Biologia, Ecologia e Conservação
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e Universidade Católica Dom Bosco (UCDB) – grasi_porfrio@hotmail.com

Heitor Miraglia Herrera

Medicina Veterinária e Biologia Parasitária
Universidade Católica Dom Bosco (UCDB) e Grupo de Pesquisa InsanaHuna (CNPq)
herrera@ucdb.br

Henrique Villas Boas Concone

Ecologia Aplicada e Conservação – Instituto Pró-Carnívoros (IPC) e Universidade de São Paulo (PPGI-EA/ESALQ/CENA/USP)
hvbconcone@yahoo.com.br

Ieda Maria Bortolotto

Biociências – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
iedamaria.bortolotto@gmail.com

José Sabino

Projeto Peixes de Bonito – Universidade Anhanguera-UNIDERP (Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal) – sabino-jose@uol.com.br

Juiana de Mendonça Casade

Zoneamento Econômico Ecológico
Prefeitura Municipal de Campo Grande

Júlia Corrêa Boock

Conservação – WWF-Brasil
juliaboock@wwf.org.br

**Júlio César Sampaio da Silva**

Conservação e Sustentabilidade Ambiental
Consultor – juliosam@gmail.com

Julio Francisco Alves Fernandes

Geografia – Programa Corredor Azul do Wetlands
International/Mulheres em Ação no Pantanal
(MUPAN) – julio_fernandes@mupan.org.br

Katia Maria Paschoaleto Micchi de Barros Ferraz

Ciências Biológicas e Ecologia Aplicada
Universidade de São Paulo (ESALQ/USP),
Instituto Pró-Carnívoros (IPC) e Instituto
Manacá – katia.ferraz@usp.br

Kefany Ramalho

Biologia e Conservação – Instituto Arara Azul
kefyramalho@gmail.com

Laiza de Queiroz Viana Braga

Ecologia e Saúde – Universidade Federal
da Paraíba (PPGEMA/UFPB)
laizabraga@gmail.com

Liana John

Comunicação Ambiental – Camirim Editorial
liana.john@camirim.com.br

Luciana Paes de Andrade

Ciências e Zoologia – Projeto Peixes de
Bonito e Universidade Anhanguera-Uniderp
luciana.paes.andrade@gmail.com

Luciana Pinheiro Ferreira

Ornitologia e Conservação
Instituto Arara Azul – ferreira.lp29@gmail.com

Marcos Antônio Moura Cristaldo

Zoneamento Econômico Ecológico
Prefeitura Municipal de Campo Grande

Marcos Roberto Ferramosca Cardoso

Medicina Veterinária – Secretaria de Meio
Ambiente de MT – ferramosca@gmail.com

Neiva Maria Robaldo Guedes

Biologia e Conservação – Instituto Arara Azul
e Universidade Anhanguera-Uniderp
guedesneiva@gmail.com

Olivier Pays

Ciências – Universidade de Angers na França
(UMR CNRS 6554/LETG-Angers/UFR
Sciences) – olivier.pays@univ-angers.fr

Osvaldo Barassi Gajardo

Conservação – WWF-Brasil
osvaldogajardo@wwf.org.br

Paula Hanna

Conservação – WWF-Brasil
paulavaldujo@wwf.org.br

Pedro Cordeiro Estrela

Sistemática e Ecologia
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
estrela.dse.ufpb.br

Pedro Scherer-Neto

Ornitologia e Conservação – Fundação Pedro
Scherer Neto – pedroschererneto@yahoo.com.br

Pierre-Cyril Renaud

Ciências – Universidade de Angers na França
(UMR CNRS 6554/LETG-Angers/UFR
Sciences) – pierre-cyril.renaud@univ-angers.fr

Pietro K. Maruyama

Universidade Federal de Minas Gerais
(UFMG) – pietrokkiyoshi@ufmg.br

Rafael Oliveira Fonseca

Universidade Estadual de
Mato Grosso do Sul (UEMS)

Rafaela Danielli Nicola

Programa Corredor Azul do Wetlands
International/Mulheres em Ação no Pantanal
(MUPAN) – rafaela.nicola.eco@gmail.com

Sandra Aparecida Santos

Zootecnia, Agronomia e Ecologia de Paisagem
Embrapa Pantanal – sandra.santos@embrapa.br

Thamy de Almeida Moreira

Medicina Veterinária – Instituto Arara Azul
thamy.vet@gmail.com

Thiago André Albuquerque Silva

Ecologia e Zoologia – Universidade Federal
da Paraíba (PPGCB/UFPB)
thiagoandre.pbl@gmail.com

Walter Guedes da Silva

Geografia e Desenvolvimento Sustentável
Universidade Estadual de Mato Grosso
do Sul (UEMS) – guedes@uemms.br

Wanessa Teixeira Gomes Barreto

Ciências Ambientais, Sustentabilidade
Agropecuária, Ecologia e Conservação
Universidade Federal de Mato Grosso
do Sul (UFMS)

Walfrido Moraes Tomas

Ecologia e Conservação – Embrapa Pantanal
walfrido.tomas@embrapa.br

Agradecemos pelas informações de cam-
po sobre os impactos dos incêndios no Pan-
tanal fornecidas pelos pesquisadores, colabo-
radores e voluntários e utilizadas nos artigos
sobre os impactos do fogo (Pg 30) e sobre a
resiliência das araras azuis (Pg 36):

Andrea Garay – coordenadora de Siste-
mas de Informação Geográfica (SIG) WWF-
-Paraguai, Karim Musalem – coordenador de
conservação WWF-Paraguai, Maria Eduarda
Coelho – técnica de conservação WWF-Bra-
sil, Patrícia Medici, coordenadora da Iniciativa
Nacional de Conservação da Anta Brasileira
do Instituto de Pesquisas Ecológicas – INCAB/
IPÊ, Thaishi Leonardo da Silva – analista de
conservação WWF Brasil, Victor Hugo Ma-
gallanes – WWF-Bolívia e Walfrido Moraes
Tomas – Embrapa Pantanal

Também agradecemos às seguintes
ONGs, empresas, fazendas, pousadas, institui-
ções de pesquisa e centros de acolhimento de
fauna, pelo apoio dado ao combate a frentes
de fogo, resgate de animais silvestres, forneci-
mento de alimentos e água aos sobreviventes
e por facilitar a ida a campo dos pesquisadores
acima citados:

Bioparc, Campanha Adote um Ninho
2020, CRAS-MS, Documenta Pantanal, Fa-
zenda São Francisco de Perigara, Fiocruz,
Fundação OS, Fundação Toyota do Brasil, Galo
da Manhã, Granado, Hotel Fazenda Baía das
Pedras, Instituto Solar dos Abacaxis, Jogabi-
lidade, Luan Santana, Neoenergia, O Boticá-
rio, Parrots International, Refúgio Ecológico
Caiman, RPPN SESC Pantanal, Sema-MT,
Sicredi, SOS Pantanal, Universidade Anhan-
guera-UNIDERP, Universidade Federal do
Rio Grande do Sul (UFRGS), Whitley Fund for
Nature, Wildlife Studios, WWF-Brasil, Zoo de
Zurich WCS.



Arroz selvagem

Foto: Geraldo Alves Damasceno

ETNOBOTÂNICA

O SABER E O SABOR DOS POMARES BIOCULTURAIS

Plantas nativas comestíveis enriquecem a dieta de moradores e visitantes do Pantanal e a valorização do conhecimento tradicional contribui para a preservação das espécies e seus usos

POR IEDA MARIA BORTOLOTTI E GERALDO ALVES DAMASCENO-JUNIOR

Na Bacia do Alto Paraguai vivem povos de várias etnias indígenas, além de comunidades ribeirinhas, quilombolas, produtores rurais, agricultores e outros grupos, caracterizados ou não como pantaneiros tradicionais. A região se destaca na porção central da América do Sul por seu rico patrimônio cultural, estendendo-se para além das fronteiras de quatro países: Brasil, Bolívia, Paraguai e Argentina. Associada a essa diversidade cultural, há uma rica diversidade biológica, com plantas comuns ao Pantanal e aos biomas vizinhos: Cerrado, Chaco, Floresta Amazônica e Mata Atlântica. São espécies conhecidas, usadas e mesmo cultivadas pelas populações locais, junto às culturas exóticas plantadas em pequenas áreas domésticas, sejam roças ou quintais.

Não se sabe o número exato das plantas alimentícias nativas do Pantanal internacional, nem há estudos sistemáticos sobre os conhecimentos tradicionais a elas associados, em território brasileiro. Até meados da década de 1980, a atenção dos estudiosos se concentrava especialmente nos registros das plantas alimentícias silvestres incluídas na dieta de populações indígenas. Mas, a partir dos anos 1990, os estudos foram ampliados para comunidades não indígenas, por meio de pro-



jetos de coleta, identificação de plantas com usos conhecidos e o devido depósito em herbários.

Uma lista preliminar, desenvolvida por uma equipe de pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), estimou 294 espécies de plantas nativas com potencial de aproveitamento para fins alimentícios em todo o estado de Mato Grosso do Sul, no Brasil. Dentre essas, mais de 100 ocorrem no Pantanal, uma das maiores planícies inundáveis do mundo, tendo o rio Paraguai como o principal coletor de águas.

Diversas espécies alimentícias são abundantes nas fisionomias de vegetação nativa do Pantanal, tanto das áreas inundáveis quanto das não inundáveis. Muitas delas ocorrem em formações dominadas por uma

única espécie (monodominantes), constituindo verdadeiros “pomares” com frutos, castanhas, palmitos e outras partes comestíveis. Tais ocorrências fazem parte da cultura das populações humanas locais: são pomares bioculturais.

Os principais resultados de estudos etnobotânicos desenvolvidos em comunidades localizadas ao longo do rio Paraguai, nas últimas duas décadas, incluem publicações científicas e ações de extensão para valorizar as plantas culturalmente importantes. Eles abrangem plantas alimentícias silvestres conhecidas e usadas pelas pessoas.

Os dados desses estudos foram obtidos em entrevistas com moradores adultos, acompanhadas de coletas botânicas nos municípios de Corumbá e Porto Murtinho, no Mato Grosso do Sul. Em Corumbá, participaram moradores das comunidades rurais de Albuquerque, Castelo, Amolar e Guató (indígena). Em Porto Murtinho, os trabalhos contaram com habitantes das áreas rural e urbana, localizadas às margens do rio Paraguai.

Os entrevistados demonstraram conhecer o uso de 69 espécies silvestres para confecção de óleos, farinhas, pratos ou bebidas, usados na dieta. Entre as bebidas foram citados chás, sucos e “chichas”, como são chamados localmente alguns



Laranjinha-de-pacu
(acima), farinha de
bocaiúva (à dir) e
carandá (pág ao lado)
enriquecem a dieta dos
pantaneiros e visitantes

fermentados artesanais, semelhantes a cervejas.

Dentre as espécies mais importantes, destacam-se as palmeiras: bocaiúva (*Acrocomia aculeata*), para obtenção de óleo, polpa, palmito e farinha, e carandá (*Copernicia alba*), com uso alimentício dos frutos, embora ainda negligenciado. O que confere valor cultural a essas plantas é o sistema de conhecimentos e práticas mantido pelas populações humanas locais. Além de prover alimento, essas plantas têm usos medicinais, aromáticos, madeireiros, servem como iscas e são empregadas em rituais religiosos. Populações tradicionais mantiveram por sé-

culos as práticas de extrativismo e consumo dessas plantas alimentícias silvestres, transmitindo o conhecimento oralmente, de geração em geração.

No entanto, apesar de sua importância local, algumas espécies estão em processo de abandono ou erosão do saber tradicional. É o caso do arroz silvestre (*Oryza spp.*), cujo uso pelos povos indígenas tem vários registros na literatura histórica, mas o cultivo ou mesmo a coleta já não são mais praticados. Também a obtenção de vários óleos, bebidas e farinhas foram mencionadas como práticas do passado ou principalmente por pessoas idosas. Em Corumbá,

nas comunidades mais distantes dos centros urbanos, o número de plantas alimentícias nativas conhecidas e utilizadas é maior do que as mencionadas em áreas mais próximas das cidades. Isso mostra como a proximidade com os mercados influencia na redução do uso das espécies silvestres. Também há plantas cujo uso medicinal é mais importante e supera o alimentício, caso do jatobá (*Hymenaea spp.*) entre as populações ribeirinhas do rio Paraguai.

De qualquer modo, ainda há áreas bem conservadas, com recursos disponíveis para a dieta. Há também comunidades com conhecimentos importantes

das plantas. Sem falar no potencial de uso para fins econômicos, sobretudo das espécies abundantes, como as encontradas em formações monodominantes. Assim, com o objetivo de valorizar as plantas alimentícias; incentivar a conservação e o uso sustentável das espécies silvestres e estimular a geração de renda para melhoria da qualidade de vida nas comunidades, diversas ações foram propostas e desenvolvidas, no âmbito do Programa Sabores.

Trata-se de um programa de extensão da UFMS, tendo como objetivo a “Valorização de Plantas Alimentícias do Pantanal e Cerrado”. As ações são desenvolvidas com diversos parceiros, em comunidades rurais, incluindo escolas. São organizadas oficinas de culinária, com produção de pratos e bebidas a partir de receitas desenvolvidas pelas comunidades ou pela equipe de extensão. Considerando o estímulo para o consumo e para a comercialização, também são oferecidas oficinas de boas práticas de higiene, de técnicas de colheita e pós-colheita, orientações sobre o valor nutricional dos frutos e outros. As atividades foram além das comunidades onde as pesquisas foram desenvolvidas e abrangeram 14 municípios na conexão Cerrado/Pantanal, no



Foto: Rosa Helena da Silva

período de 2006 a 2020.

Anualmente, o Programa Sabores promove um curso sobre plantas alimentícias nativas do Pantanal e Cerrado, com a participação de estudantes e moradores das comunidades. A equipe de extensão ainda criou um conjunto de produtos – como livro de receitas, cartões postais e calendários – em conjunto com a comunidade. Esses produtos são distribuídos gratuitamente aos participantes das oficinas e cursos.

Com essas ações de extensão, os moradores das comunidades tradicionais já produzem e comercializam polpas congeladas, geleias, farinhas, óleos e outros produtos alimentícios. Dentre as plantas incluídas nessas ações de incentivo ao aproveitamento e abundantes nas comunidades, ao longo do rio Paraguai, destacam-se a bocaiuva (*Acrocomia* spp.), o arroz-do-pantanal (*Oryza* spp.), o

acuri (*Attalea phalerata*) e a laranjinha-de-pacu (*Pouteria glomerata*). Há várias instituições governamentais e não governamentais com projetos de fortalecimento e organização das comunidades, dando suporte às atividades extrativistas.

O aproveitamento diferenciado das plantas comestíveis do Pantanal, nos últimos anos, deve-se à capacidade de resgate, pelas pessoas, de práticas e saberes já conhecidos em suas comunidades. Também decorre da disposição em assumir a condução das atividades por meio de organização e investimento em autonomia, especialmente por parte das mulheres. A conservação das espécies alimentícias silvestres e a manutenção do sistema de conhecimentos tradicionais são fundamentais para a soberania, a segurança alimentar e nutricional das comunidades. E ainda asseguram recursos fundamentais para a fauna nativa.

PANTANEIRO, UM CAVALO DE VALOR EXTRAORDINÁRIO

Raça única e multifuncional, adaptada aos extremos do ambiente, tem ótimo desempenho na lida do gado, transporte, passeios e provas esportivas

POR SANDRA APARECIDA SANTOS E FÁBIO TAKAHASHI

Robusto, rústico e resiliente: assim é o cavalo Pantaneiro, extremamente adaptado à lida do gado no Pantanal, seja nos picos das cheias e secas, seja em qualquer uma das nuances de inundações e vazantes no meio de cada ciclo. Descendente dos equinos trazidos da Península Ibérica para o Brasil, na época da colonização, esse cavalo passou por séculos de adaptação em um ambiente dinâmico e complexo, com temperaturas extremas. Tornou-se uma raça única, reconhecida em 1972, quando foi

criada a Associação Brasileira de Criadores de Cavalo Pantaneiro (ABCCP), em Poconé, Mato Grosso, com papel fundamental no fomento, seleção e melhoramento da raça.

O valor genético adquirido no longo processo de seleção natural conferiu ao cavalo Pantaneiro características excepcionais de adaptação, rusticidade e funcionalidade. São animais capazes de resistir a doenças e até expressar bem-estar, mesmo em locais com restrições e distúrbios ambientais (episódicos ou persis-

tentes). Toleram tanto o calor como o estresse hídrico; atravessam trechos de vegetação mais densa; aproximam-se de boa parte da fauna silvestre sem susto; seus cascos resistem à umidade, em longas jornadas pela água e enquanto os cavalos se alimentam, dentro de ambientes aquáticos por longos períodos.

Essas características tornam o cavalo Pantaneiro um animal generalista e multifuncional, apto a viver e trabalhar nos mais variados ambientes e sistemas de produção. Para



manter tais características de adaptabilidade é preciso assegurar a estabilidade e a diversidade genética da raça, por meio de planos adequados de conservação, seleção e melhoramento.

Criada de forma semiextensiva em grandes propriedades rurais, a raça tem valor econômico no Pantanal. É essencial na lida do gado; consiste num dos principais meios de transporte para a população local (especialmente durante as cheias) e representa a cultura local aos olhos dos visitantes.

Nas fazendas de turismo, agrega valor por meio de cavalgadas e passeios equestres, associados à difusão do conhecimento sobre sistemas tradicionais de produção animal, em harmonia com a biodiversidade.

Devido à sua versatilidade e características funcionais, o cavalo Pantaneiro tem atraído compradores de diversas regiões do país, principalmente para ser utilizado na lida do gado, mas também em outras atividades, como equoterapia, cavalgadas e provas esportivas. A agilidade e o “sentido

do gado” do cavalo Pantaneiro estimulam sua participação em tais competições, com destaque para as provas de Laço Técnico, Laço Comprido, “*Team Penning*” (apartação de determinados bois do rebanho) e “*Ranching Sorting*” (seleção de gado e direcionamento para cercados/currais), entre outras.

Um fator importante nessas provas é a interação entre cavalo e cavaleiro, uma relação de confiança desenvolvida nos treinos e, também, nos cuidados diários e nas horas livres. A inserção da raça nos



Foto: Sandra Santos

eventos esportivos incentiva a participação da família – especialmente jovens e crianças – e funciona como uma garantia de continuidade, estimulando a conservação da raça para as próximas gerações. Para reforçar esse valor funcional do cavalo Pantaneiro nas provas esportivas é recomendável ampliar sua participação por meio de patrocínios.

No Pantanal, o cavalo é especialmente importante para a lida do gado em condições de cheia, pois é uma das poucas raças a apresentar cascos resistentes à umidade. Este valioso serviço funcional é mais valorizado pelos criadores que fazem questão de registrar seus animais na ABCCP. Mas deveria ser reconhecido por todos na região, pois é uma raça de

baixa exigência quanto a cuidados e insumos externos.

A alimentação do cavalo Pantaneiro é baseada principalmente em forrageiras nativas, um dos principais recursos renováveis da região, de alta sustentabilidade, pois as pastagens nativas não demandam tratamentos com o uso de combustíveis fósseis. Os animais dessa extraordinária raça ainda têm o hábito de consumir plantas dentro da água, como a lagartixa (*Nymphaea gardneriana*), aproveitando os diversos recursos da flora pantaneira.

Para valorar de forma adequada o trabalho funcional do cavalo Pantaneiro, vale recorrer à análise emergética, uma metodologia com visão sistêmica que avalia a energia incorporada para a realização do serviço



– no caso, a lida do gado – com a quantificação da contribuição do capital natural e insumos externos na execução do serviço.

Para tal análise, primeiro foi preciso definir um sistema de produção, com seus fluxos de entrada e saída de energia. A área considerada neste estudo

de caso foi de 100 hectares, cercada, fica na região do Pantanal e tem trechos de mata, cerrados e campos, com aproximadamente 30% de pastagem nativa. Comporta 17 cavalos Pantaneiros de serviço. As forrageiras nativas são as principais produtoras de alimentos para os animais (serviços de provisão), a partir do sol, da chuva e de nutrientes do solo, um recurso renovável. Os materiais e serviços básicos externos necessários consistem apenas de vacinas e medicamentos,

Foto: Sandra Santos



é o índice de renovabilidade, ou seja, a relação da energia renovável com a energia total, dando uma ideia da sustentabilidade do serviço. Neste estudo de caso, a renovabilidade foi de 64%. Quer dizer, no sistema

Útil na lida do gado (abaixo à esq), mesmo em áreas inundadas (pág ao lado), o cavalo pantaneiro (abaixo) também é boa opção no transporte, turismo, lazer e em competições



Foto: Sandra Santos

utilização de pastagem nativa e de outros materiais e serviços.

Outro índice obtido foi a quantificação do serviço, em “dólar emergético” por hectare. Em termos monetários, o valor do serviço de lida executado pelo cavalo foi de 603,53 dólares emergéticos por hectare/ano. E, isso, considerando apenas o manejo do gado, quando o cavalo Pantaneiro cumpre várias outras funções como meio de transporte, turismo rural e lazer.

Os resultados mostram como é valioso o serviço fun-

tralha, cerca, mão-de-obra, entre outros. O serviço produzido (lida do gado) tem saída interna (unidade de manejo/fazenda) ou externa (comercialização).

A partir da análise do fluxo da energia que entra e sai dessa área, foi possível estimar vários índices emergéticos. Um deles

de produção semiextensivo avaliado, os cavalos utilizaram grande parte dos recursos da natureza, transformando as forrageiras nativas em serviço funcional (lida do gado). Claro, esse valor depende do sistema de produção no qual os cavalos são criados, ou seja, do nível de

cional prestado pelo cavalo Pantaneiro, mantido em pastagem nativa, para o produtor rural, na região do Pantanal. A valoração deste serviço com certeza contribui na quantificação do ativo verde (ambiental) produzido pelos sistemas de criação sustentáveis.

JAGUATIRICA, JAGUATIRICÃO, GATO-DO-MATO OU ONCINHA?

Conheça a espécie mais comum de “gato pintado” do Pantanal e sua forte influência sobre as populações de presas e de outros felinos pequenos

POR HENRIQUE VILLAS BOAS CONCONE, ANDRESSA ROCHA FRAGA, ÉRICA FERNANDA G. GOMES DE SÁ, THIAGO ANDRÉ ALBUQUERQUE SILVA, LAÍZA DE QUEIROZ VIANA BRAGA, FABIANA LOPES ROCHA, KATIA MARIA PASCHOALETTO MICCHI DE BARROS FERRAZ E PEDRO CORDEIRO ESTRELA

Nomes populares de animais silvestres costumam ser diferentes em cada região do país ou até em localidades de uma região. A exceção mais evidente são os felinos com pintas na pelagem, chamados indistintamente dos mesmos nomes genéricos de norte a sul, embora ocorram seis espécies distintas no Brasil. Não importa se a menor espécie – o gato-do-mato-pequeno – pesa apenas 2,5 kg, em média, enquanto a maior espécie – a onça-pintada – alcança até 120 kg (quase 50 ve-

zes mais). Vulgarmente, todos são chamados de “jaguaririca”, “gato-do-mato”, “jaguariricão” ou “oncinha”, uma generalização capaz de gerar confusão na identificação das espécies, sobretudo em entrevistas para avaliações preliminares da presença desses animais em ecossistemas em estudo.

O uso desses nomes, na verdade, parece obedecer a critérios de tamanho: se o bicho não é grande o suficiente para ser uma onça-pintada, vira “jaguariricão” ou “oncinha”. Se o porte for um

pouco menor, é “jaguaririca”. E “gato-do-mato” serve para qualquer pelagem pintada vista de relance em meio à vegetação.

Para complicar, ocorre uma variação natural de tamanho entre os indivíduos adultos da mesma espécie. A jaguaririca (*Leopardus pardalis*) é a terceira maior espécie de felino do país, depois da onça-pintada (*Panthera onca*) e da onça-parda (*Puma concolor*). Um indivíduo adulto pode medir, da ponta do focinho à ponta da cauda, de 1 a 1,40 metro de comprimento, enquanto o



A jaguatirica é o terceiro maior felino do Brasil, atrás apenas da onça pintada (abaixo à dir) e da onça parda (abaixo à esq)



Foto: Adriano Gambarini



Foto: Edir Alves

peso varia de 8 a 16 kg! E ainda há diferença entre os sexos, sendo os machos, em média, 25% maiores do que as fêmeas. Assim, não é difícil entender as dúvidas quanto à espécie avistada e a confusão de nomes comuns.

A jaguatirica tem ampla distribuição no Brasil e, no Pantanal, é uma das espécies de felino mais avistadas e, possivelmente, a mais abundante, tanto na

planície como nos cerrados do entorno. Uma das explicações mais prováveis para essa abundância é seu tamanho intermediário, que amplia a capacidade de adaptação a diversas situações. Jaguatiricas caçam pequenos mamíferos, aves, lagartos e serpentes, mas também pegam presas de porte médio, como cutias, pacas e tatus. E podem, ocasionalmente, se alimentar

de animais maiores do que elas, como veados-catingueiros ou emas. Isso evita uma disputa mais intensa por alimento com as onças e, ao mesmo tempo, alivia a pressão por competição com as espécies menores. Segundo revelam diversos estudos, mesmo em áreas onde onças são abundantes, as jaguatiricas estão presentes. Muitas vezes, em grande número. No

entanto, onde elas são abundantes, as espécies menores de felinos “pintados” são pouco numerosas ou estão ausentes.

O fenômeno de “bullying” sobre as espécies menores recebeu o nome de “efeito *pardalis*”, deixando evidente a ideia de dominância da jaguatirica sobre os felinos pequenos. E essa pode ser uma das forças ecológicas mais importantes na estruturação das comunidades de predadores de porte médio e suas presas.

Felinos são animais carnívoros obrigatórios, ou seja, alimentam-se exclusivamente de outros animais. Espera-se, portanto, maior competição entre as espécies na busca por alimento. Tanto maior é a competição, quanto mais “parecidos” forem esses predadores. Ou seja, de forma simplista, o maior domina o ambiente (e o “suprimento” de presas), em prejuízo do menor: onde onças-pintadas são mais abundantes, onças pardas são menos comuns. Só onde as pintadas são pouco comuns ou ausentes, as pardas são mais abundantes. Porém nenhuma das duas espécies maiores tem efeito significativo sobre a jaguatirica, cuja variação na abundância está muito mais relacionada à disponibilidade de presas e nem tanto à presença de predadores maiores. Já a relação das jaguatiricas com as espécies menores



Foto: Felipe Peters



Foto: Felipe Peters

é bem evidente: onde elas são abundantes, os pequenos felinos tornam-se menos comuns.

Isso vale principalmente para os pequenos felinos “pintados”: gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), gato-macambira (*Leopardus tigrinus*) e gato-do-mato-grande (*Leopardus geoffroyi*), sendo menos intenso para os pequenos felinos não pintados: gatos-palheiros (*Leopardus braccatus* e *L. munoi*) e gato-mourisco ou jaguarundi (*Puma yagouaroundi*). O padrão pintado do corpo é normalmente associado às espécies de hábitos florestais, servindo

como “camuflagem” em meio à vegetação e auxiliando na busca por presas e fuga de predadores. Todas essas espécies de felinos pintados habitam preferencialmente áreas de florestas e circulam à noite, portanto estão sob o “efeito *pardalis*”. Já o gato-mourisco também é um animal dependente de florestas, porém de hábito diurno. E os gatos-palheiros frequentam áreas abertas, como campos nativos e vazantes, usando muito pouco os ambientes de mata. As duas espécies de felinos não pintados, portanto, “driblam” o “efeito *pardalis*”, seja por estarem ativas quando as jaguatiricas não estão,



Se a jaguatirica é abundante, há menos felinos pequenos, como maracajá (ao lado acima); jaguarundi (à esq.); gatos-do-mato grande (ao lado abaixo) e pequeno (abaixo), e palheiro (bem abaixo)

seja por habitarem ambientes pouco utilizados por elas.

A jaguatirica exerce um papel fundamental nos ecossistemas terrestres formadores do mosaico de paisagens do Pantanal: de brejos e vazantes a matas e campos abertos. Sua presença é vital para a manutenção da dinâmica de processos ecológicos, devido à interação com uma enorme diversidade de presas, mas também com predadores maiores e competidores variados.

O estado de conservação da jaguatirica no Pantanal ainda não foi sistematicamente avaliado. Mas, como um todo, a situação da planície pantaneira tende a ser melhor do que outras áreas, como a Mata Atlântica e o Cerrado. Assim, espera-se que a espécie também se encontre em situação melhor. De qualquer modo, para fins de conservação a longo prazo, essa população depende da manutenção de remanescentes de matas nos pla-



Foto: Felipe Peters



Foto: Felipe Peters

naltos do entorno, sobretudo ao longo dos corredores formados por corpos d'água da Bacia do Alto Paraguai (BAP). Jaguatiricas podem circular e caçar em diversas formações de vegeta-

ção nativa e cultivada, porém não deixam de ter hábitos predominantemente florestais.

Devido ao grande número de registros recorrentes de jaguatiricas em uma fazenda com ativi-



dades de agropecuária e turismo, no Pantanal do rio Miranda, a área foi escolhida para o Projeto Jaguatiricas. O estudo teve início com foco na dieta e na ocorrência local da espécie. Durou dois anos (2002 a 2004), no âmbito de um mestrado da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). Na época, já chamavam a atenção os numerosos avistamentos de indivíduos em áreas abertas de plantio de arroz irrigado, consideradas inapropriadas para uma espécie florestal. Em pouco mais de um ano, em 103 saídas noturnas para observação de animais silvestres realizadas, foram 81 registros de jaguatiricas (79%). O estudo de sua dieta revelou a presença de restos de pequenos roedores em aproximadamente 80% dos itens encontrados em suas fezes. Isso levantou a hipótese de as lavou- ras fornecerem alimento abundante para esse grupo.

Em 2004, concluída a pesquisa, o Projeto Jaguatiricas prosseguiu com registros da espécie através de fotografias, vídeos e observações diretas. A partir de 2005, a equipe de guias locais passou a preencher formulários de observação de fauna, após os passeios noturnos de focagem de animais silvestres (iniciados na área em 1996). Os dados coletados por esses cientistas-cidadãos, entre 2005 e 2018, mostram a mesma tendência observada no estudo da UFMS de 2002-2004.

O projeto, então, passou a ser norteado por novas perguntas. O grande número de avistamentos corresponderia a muitos indivíduos na área (densidade alta) ou à observação repetida de poucas jaguatiricas acostumadas com o movimento de pessoas? Se a densidade de jaguatiricas é alta para a paisagem agrícola, isso se deve à abundância de pequenos

roedores no arrozal ou também à proximidade dos remanescentes de vegetação nativa, dos quais a espécie depende? Como mamíferos carnívoros percorrem grandes áreas e vivem bastante – caso de jaguatiricas e lobinhos (*Cerdocyon thous*) – as mudanças na paisagem pantaneira podem afetar sua saúde? Podem, por exemplo, alterar as interações ecológicas entre hospedeiros e parasitos?

Para responder a tais perguntas, novas frentes de trabalho de campo foram abertas, com objetivos complementares. O tamanho da população de jaguatiricas passou a ser estimado com base em amostras anuais obtidas em 45 a 60 pontos com armadilhas fotográficas, distribuídos nos diferentes ambientes da fazenda, entre áreas agrícolas, naturais e de pecuária. Graças ao padrão de pelagem único de cada jaguatirica – semelhante a

uma “impressão digital” – é possível identificar os indivíduos por meio das fotos obtidas nas armadilhas, estimando a quantidade total de animais (densidade demográfica) por meio de modelos matemáticos. Além disso, os mesmos modelos matemáticos permitem avaliar a relação entre as diferenças nas quantidades de indivíduos registrados nos diversos ambientes com a quantidade de presas disponíveis, por exemplo.

A partir da base de dados obtidos por meio de fotos e observações diretas, nos últimos 15 anos, foram registradas pelo menos 65 jaguatiricas diferentes na área, algumas em anos

permitem avaliar outros parâmetros, além do tamanho da população, tais como sobrevivência, longevidade, natalidade e mortalidade.

Análises preliminares dos dados do projeto indicam uma densidade demográfica entre 29 e 66 jaguatiricas a cada 100 km² (10.000 hectares). Tal estimativa condiz com a percepção de uma população grande na área de estudo. Daqui em diante, esses cálculos serão refinados (para diminuir a incerteza nos resultados) e serão avaliados, nessas estimativas, tanto o efeito da abundância de presas como o da variação espacial da área.

Além das informações sobre

espécies usam esses ambientes. Dois anos consecutivos de monitoramento com câmeras renderam 3.400 fotos de 26 espécies de mamíferos silvestres. E apenas 5 espécies foram responsáveis por 70% dos registros: jaguatirica (591 imagens), cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*, 551), capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*, 470), onça-pintada (393) e lobinho (375).

Agora, armadilhas de contenção ampliam o estudo sobre as presas potenciais das jaguatiricas. Essas armadilhas são distribuídas em diferentes pontos de áreas agrícolas e naturais. Os pequenos mamíferos capturados são sedados, medidos, pesados e têm amostras biológicas coletadas. Então, recebem um pequeno brinco metálico de identificação e são soltos. Assim como no caso das armadilhas



Foto: Érica Gomes

Presas mais comuns da jaguatirica: rato-do-arrozal (ao lado à esq), cuíca-graciosa (ao lado à dir) e cuíca-de-quatro-olhos (à esq)

consecutivos. Uma das fêmeas, inclusive, permaneceu na mesma área desde 2006 até o último levantamento, em 2019. Informações de longo prazo, como essas, requerem um esforço contínuo de coleta de dados e são muito importantes. Elas

as jaguatiricas, os dados das armadilhas fotográficas também permitiram realizar um levantamento sistemático das espécies de mamíferos de médio e grande porte na área, para começar a entender também como essas

fotográficas, a partir da quantidade de capturas e recapturas dos diferentes indivíduos e espécies, nos locais amostrados, são utilizados modelos matemáticos para estimar a quantidade de indivíduos e as espécies

mais abundantes.

Em um esforço total de 9.480 armadilhas-noite, já foram registrados 314 indivíduos de 9 espécies. Duas delas se destacam em relação à abundância, representando mais de 55% do total de indivíduos registrados: o rato-do-arroz (*Holochilus chacarius*) e a cuíca graciosa (*Gracilinanus agilis*). As outras espécies registradas foram dois ratos-da-árvore (*Oecomys mamorae* e *Rhipidomys macrurus*), ratinho-do-cerrado (*Necomys lasiurus*), cuíca-de-quatro-olhos (*Philander opossum*), preá (*Cavia aperea*), catita (*Cryptonanus agricolai*) e um roedor do gênero *Cerradomys*.

Em alguns quadros do arrozal, a taxa de sucesso chegou a 11%, ou seja, a cada 100 armadilhas colocadas diariamente, 11 animais foram capturados! Para efeito de comparação, na Mata Atlântica, a taxa de captura de

pequenos mamíferos varia entre 1,5% e 3%, ou seja, em média, apenas 2 a 3 indivíduos a cada 100 armadilhas. Embora a comunidade de pequenos mamíferos tenha muitas espécies compartilhadas nos dois locais amostrados (Pantanal e arrozal), o rato-do-arroz se mostrou mais abundante nos campos agrícolas, enquanto a cuíca graciosa predominou nas áreas naturais. Assim, esse roedor pode ser uma presa ideal para as jaguatiricas nos campos de arroz devido à oferta (muitos indivíduos) e ao tamanho (peso médio dos adultos entre 115 g e 150g). Já nas áreas naturais da fazenda, espera-se uma dieta mais variada, pois os pequenos mamíferos mais abundantes têm baixo peso médio: cerca de 30 g (cuíca graciosa) e 70 g (rato-da-árvore). Nessas áreas, outras espécies devem ser mais predadas, como a cuíca-de-quatro-olhos (peso médio

de 300 g), a cutia (*Dasyprocta azarae*, 3 kg), a paca (*Cuniculus paca*, 7,5 kg), além de aves como jaós (*Crypturellus undulatus*, 800 g) e mutuns-de-penacho (*Crax fasciolata*, 3 kg), todos registrados ali com frequência, nas armadilhas fotográficas.

Na investigação de aspectos sanitários, as campanhas envolveram captura e contenção química de carnívoros de porte médio para biometria, exames clínicos e coleta de amostras biológicas, tais como sangue, pelos e carrapatos. Durante os procedimentos, todos os animais capturados eram hidratados e se recuperaram dentro de armadilhas sombreadas, para soltura no mesmo local de captura após completa recuperação dos efeitos anestésicos. De 13 jaguatiricas capturadas, quatro eram machos adultos (peso médio de 12,3 kg) e sete eram fêmeas adultas (9,4 kg), além de uma

QUESTÕES DE SAÚDE

A maioria das jaguatiricas e dos lobinhos capturados para coletas biomédicas, no âmbito do Projeto Jaguatiricas, apresentou alterações clínicas, como desidratação, anemia e baixo índice de escore corporal (ou seja, avaliação de gordura e músculos, indicativa das reservas energéticas do animal). Dos 20 hemoparasitos investigados, 14 foram detectados em pelo menos um dos animais avaliados e todos os indiví-

duos estavam infectados por pelo menos dois deles. Em média, as jaguatiricas estavam infectadas por 6,7 hemoparasitos cada. Já a infecção dos lobinhos foi menor: 4,3 hemoparasitos por animal.

Entre os hemoparasitos detectados, vale destacar os de maior importância para a saúde – de animais silvestres, animais domésticos ou humanos – como o vírus da raiva e a bactéria causadora da leptospirose

fêmea “filhotona” e um jovem macho quase adulto. Entre os 12 lobinhos capturados, havia cinco adultos (3 machos com peso médio de 9,4 kg, 2 fêmeas com 6,3 kg), quatro sub-adultos (3 machos e uma fêmea) e três filhotes (2 machos e uma fêmea).

Entre as análises laboratoriais, 20 parasitos que circulam na corrente sanguínea (hemo-parasitos) foram investigados por diferentes testes, incluindo parasitos de importância em saúde pública como os agentes causadores da leptospirose, das leishmanioses e outros que também podem representar uma ameaça para a conservação das espécies, como o vírus da raiva. Assim, por um lado, o agroecossistema parece favorecer a manutenção e a abundância de jaguatiricas, devido às populações de pequenos roedores nas lavouras. Por outro lado, parece aumentar o contato entre

populações hospedeiras de parasitos – tanto de presas quanto de predadores, potencializando a taxa de transmissão.

Tais fatores explicam as condições ruins de saúde encontradas em muitos dos animais amostrados, mas ainda são necessárias mais investigações. Nesse sentido, um fator relevante a ser considerado é o uso de agroquímicos, prática comum em muitas áreas agrícolas. Esses produtos podem reduzir a imunidade em indivíduos expostos e, portanto, têm potencial para afetar negativamente a saúde dos animais na área de estudo. O risco é maior para carnívoros como a jaguatirica, pois essa exposição aumenta indiretamente com a ingestão de presas também sujeitas a esses agroquímicos (bioacumulação). O Projeto Jaguatiricas continua, portanto, com planos de estudos sobre a saúde dos animais, com foco na

avaliação dos efeitos do contato com agroquímicos e com parasitos das presas. Prosseguem também as atividades de campo, com levantamentos anuais por meio de monitoramento dos felinos com colares GPS. Focados nas populações de jaguatiricas e de pequenos mamíferos, esses levantamentos servem para investigar mais a fundo o uso da área. As próximas etapas dependem não só do importante apoio continuado recebido da fazenda, mas também do fomento à pesquisa através da busca e estabelecimento de novas parcerias.

A expectativa é contribuir com informações mais precisas sobre os grupos investigados, fornecendo subsídios para tomadores de decisão, no poder público e no setor privado, de modo a chegar ao melhor manejo de áreas produtivas, conciliando produção agrícola com a conservação da preciosa biodiversidade local.

(cujos principais hospedeiros urbanos são roedores). Nesse trabalho, todos os carnívoros avaliados apresentaram resultado positivo para testes sorológicos de raiva, porém com baixa titulação. Isso indica exposição ao vírus, mas sem manifestação clínica da raiva, visto que vários dos animais amostrados continuaram a ser registrados pelas armadilhas fotográficas mais de 120 dias após as coletas (prazo máximo de sobrevivência do animal doente).

Em relação a *Leptospira* sp, tanto a preva-

lência quanto as titulações foram altas, com cerca de 70% dos indivíduos positivos. Sintomas importantes da leptospirose estão relacionados à disfunção renal e oito dos animais soropositivos apresentaram valores alterados de ureia e/ou creatinina, indicando sobrecarga dos rins. Essa combinação de dados exige atenção, com ampliação e refinamento das análises para orientar eventuais iniciativas, de modo a manter a saúde de todos: humanos, animais domésticos e animais silvestres.

PRODUTOS DA TERRA, COM CONSCIÊNCIA

O desenvolvimento
de negócios
sustentáveis
pantaneiros valoriza
as pessoas, seus
saberes e seus
costumes

POR CYNTHIA CAVALCANTE
SANTOS, RAFAELA DANIELLI
NICOLA, ÁUREA DA SILVA GARCIA
E JULIO FRANCISCO ALVES
FERNANDES

Foto: Wetlands International



Os negócios sustentáveis alcançam nichos de mercado de forma progressiva, impulsionados por uma sociedade a cada dia mais atenta e disposta a optar pelo consumo de produtos de base sustentável. Os desafios são constantes, mas há esforços de órgãos legais para incorporar planejamento e manejo adaptativo às atividades humanas com impactos potenciais.

A discussão sobre sustentabilidade necessita de uma visão holística dos problemas da sociedade, para além da gestão dos recursos naturais. A par do tripé ambiental, econômico e social, devem ser consideradas dimensões complementares: cultural,

ecológica, territorial e política (nacional e internacional). Nessa linha, os negócios sustentáveis devem valorizar as pessoas, seus saberes e seus costumes.

O Pantanal é a maior área úmida continental do planeta e, por si só, ainda mantém grandes áreas conservadas e com as interações ecológicas íntegras, possibilitando o desenvolvimento de uma variedade de produtos e serviços sustentáveis. Mas estes ainda requerem esforços coletivos para serem considerados verdadeiros negócios sustentáveis, inseridos no mercado.

A presença humana na região – registrada desde o século XVI – inclui diversas etnias

Turismo em pequena
escala favorece atividades
de baixo impacto

indígenas (Guaikuru, Kadiwéu, Aruak, Guarani, Guató, Kaiapó Meridional, Payaguá) entre outras não indígenas, como ribeirinhos e quilombolas. Ao longo da história de ocupação, todas essas comunidades contribuíram para a construção do conhecimento sobre plantas, animais e o regime das águas, com dinâmicas próprias, diversidade cultural, costumes e tradições repassados entre várias gerações e que ainda permanecem. Portanto, essas populações humanas locais, embora influenciem a paisagem

pantaneira, convivem bem com a alta biodiversidade.

Hoje, o Pantanal brasileiro abrange geograficamente 23 municípios, em dois estados: Mato Grosso (MT) e Mato Grosso do Sul (MS). Suas principais atividades econômicas são a pecuária, a pesca, o turismo e a exploração mineral. No entorno da planície pantaneira, predominam a pecuária e a agricultura de larga escala, em fase de expansão. Mas atividades em pequena escala ganham espaço, sobretudo devido ao turismo, como é o caso do artesanato indígena e de alimentos regionais.

Em propriedades rurais de diferentes tamanhos há esforços de organização e revisão dos arranjos produtivos, procurando alternativas de aumento da produtividade com baixo impacto sobre os ambientes naturais. Na pecuária, por exemplo, os produtores tentam otimizar os recursos forrageiros naturais, com respeito aos limites de cada ambiente e manutenção da biodiversidade e da capacidade de recuperação dos ecossistemas pantaneiros. O objetivo maior é aumentar a sustentabilidade dos sistemas produtivos, seja por meio de estratégias de monetização, reconhecimento de origem ou pela criação de selos diferenciais que tornam o produto ou serviço mais lucrativos.

No comércio local, muitos

frutos e sementes se destacam, como os coquinhos bocaiuva, buriti e acuri. Alguns frutos, como a guavira e o jatobá, já são bem comuns em feiras orgânicas, alcançando até nichos de mercado em cidades maiores, fora da região. Outro produto em expansão é resultado do aproveitamento econômico do jacaré-do-pantanal (*Caiman yacare*), em dois empreendimentos alinhados com sistemas sustentáveis, nos municípios de Corumbá (MS) e Cáceres (MT).

O mel da região pantaneira também é considerado em muitos sistemas de diversificação produtiva. Destaca-se pela variedade de espécies de plantas silvestres visitadas por abelhas nativas e por estar livre de contaminação por agroquímicos, pois os cultivos agrícolas são distantes. No Pantanal Sul, desde 2015, existe uma certificação diferenciada para o mel local: a Indicação de Procedência (IP), atribuída pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), com base em normas discutidas por pesquisadores, apicultores e associações.

Embora muito recentes, os projetos com alternativas orgânicas e sustentáveis tendem a viabilizar a manutenção dos ambientes produtivos, conciliando a proteção a ambientes nativos. Boa parte deles tem origem nas parcerias entre iniciativas priva-

das e terceiro setor, com base no crescente interesse refletido em políticas públicas e programas de desenvolvimento econômico, que facilitam novos arranjos. O consumo desses produtos está associado a aspectos educacionais e consciência por parte de consumidores, porém ainda demanda mais atenção e suporte no incentivo aos produtores, na oferta regular dos produtos e na composição do custo final (pois a comparação entre produtos orgânicos e convencionais ainda influencia a decisão de compra).

A busca da certificação incentiva o aumento da produção, agregando selos aos produtos diferenciados, estratégicos para garantir acesso aos nichos de mercado. Com esse modelo, através da produção orgânica e sustentável, surge uma nova forma de contribuir para o uso dos recursos naturais renováveis, agregando oportunidades em toda cadeia, como boas práticas de produção pecuária e ecoturismo.

Por se tratar de uma planície peculiar, o Pantanal demanda um processo dinâmico de planejamento e aperfeiçoamento de boas práticas de produção, além de monitoramento e avaliação permanente de todas as etapas incorporadas ao processo. Só assim se pode garantir uma produção efetivamente sustentável, do ponto de vista ambiental, econômico e social.

ZONEAMENTO

TERRITÓRIO ORGANIZADO!

Campo Grande tem instrumento inédito de gestão sustentável municipal, combinando potencial socioeconômico e relevância ambiental

POR FABIO MARTINS AYRES, ANA PAULA CAMILO PEREIRA, DANIEL MASSEN FRAINER, RAFAEL OLIVEIRA FONSECA, WALTER GUEDES DA SILVA, DANIELA VENTURATO GIORI AYRES, MARCOS ANTÔNIO MOURA CRISTALDO, CATIANA SABADIN ZAMARRENHO E JUIANA DE MENDONÇA CASADE



O planejamento e a gestão territorial são grandes desafios, tanto para os tomadores de decisões como para as populações locais. A articulação entre a política e a gestão fundamentam o planejamento e este deve respeitar o meio natural no uso e na ocupação da terra. Mas como conciliar demandas variadas – e às vezes contraditórias – para organizar o território? E como vincular essa organização do território com ações de agentes públicos e privados?

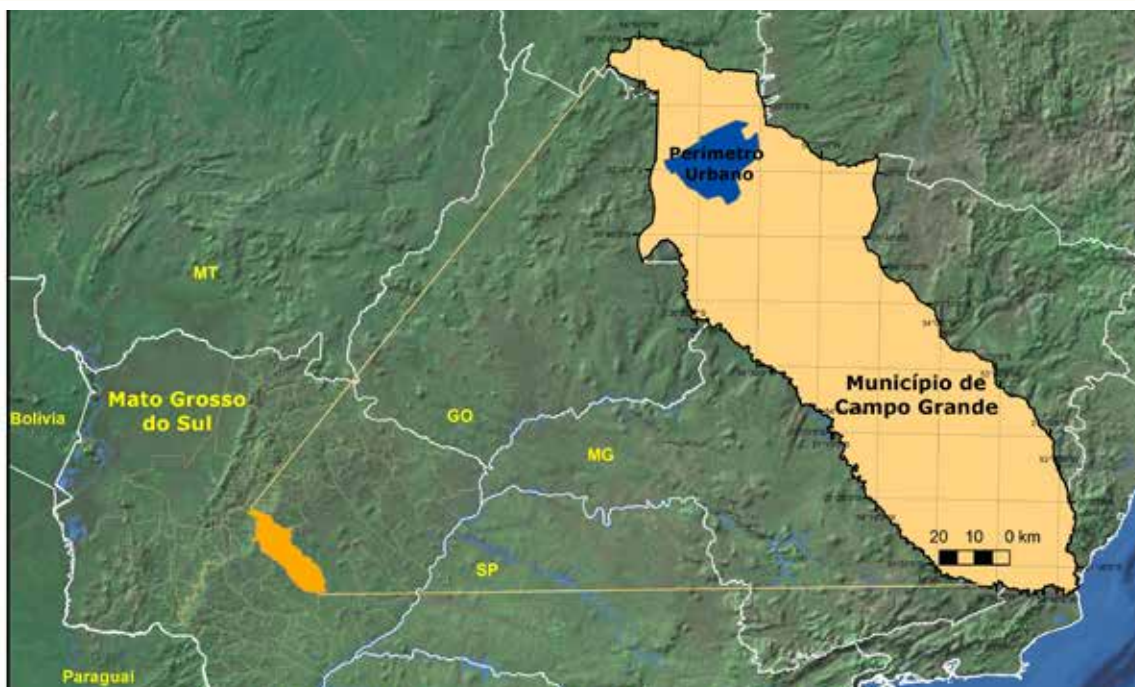
Como sabemos, a sustentabilidade tem três pilares indissociáveis: o ambiental, o econômico e o social. Uma gestão pública realmente sustentável depende, portanto, de ampla participação democrática e valorização do conhecimento científico multidisciplinar. Assim, o poder público precisa recorrer a instrumentos adequados para tornar a sustentabilidade real, integrada ao cotidiano das pessoas. E um desses instrumentos é o Zoneamento Ecológico-Econômico ou ZEE.

No estado de Mato Grosso do Sul, o governo iniciou os trabalhos para concretizar o zoneamento estadual em 2007. Como base, adotou a matriz elaborada para a ZEE da Amazônia Legal pelo Laboratório de Gestão do Território da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LAGET/UFRJ). Esse modelo permite estabelecer diversas condições de uso conforme a relação entre os potenciais socioeconômicos e a vulnerabilidade ambiental, definindo áreas homogêneas (zonas) de Recuperação, Expansão, Consolidação e Conservação. Dessa maneira, foi possível identificar as prioridades de cada zona e discutir o atendimento a tais prioridades com seus gestores e moradores.

Para construir o ZEE/MS foram necessárias 3 aproximações. A primeira definiu os objetivos, por meio de dados secundários, com participação social e conhecimento técnico-científico. Seu principal resultado foi a Lei Estadual 3.839/2009, que instituiu o Programa de Gestão Territorial do Estado de Mato Grosso do Sul (PGT/MS) e aprovou a primeira fase do Zoneamento Ecológico-Econômico. A segunda aproximação ocorreu entre 2010 e 2014 e concentrou-se no preenchimento de lacunas e no refinamento das análises do ZEE/MS. A partir de 2015 ocorreu a terceira aproximação, desta vez no âmbito municipal, com o início do zoneamento aplicado à capital, Campo Grande, com recursos do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Esta fase coincidiu com a elaboração da segunda revisão do Plano Diretor no município, um instrumento do Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001), no qual estão previstos instrumentos como o zoneamento ambiental, em todo território municipal.

Campo Grande é um município situado no bioma Cerrado, a uma altitude média de 600 metros. A região é o divisor de águas dos rios Paraguai e Paraná, onde estão diversas nascentes formadoras dessas bacias hidrográficas, por sua vez formadoras do Pantanal. No subsolo corre o Aquífero Guarani. A área municipal total é de 8.082 km², correspondente a 2,26% do estado. E a população, em 2020, foi estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2,8 milhões de pessoas.

O zoneamento ecológico-econômico de Campo Grande (ZEE/CG) atende integralmente a três capítulos do Decreto



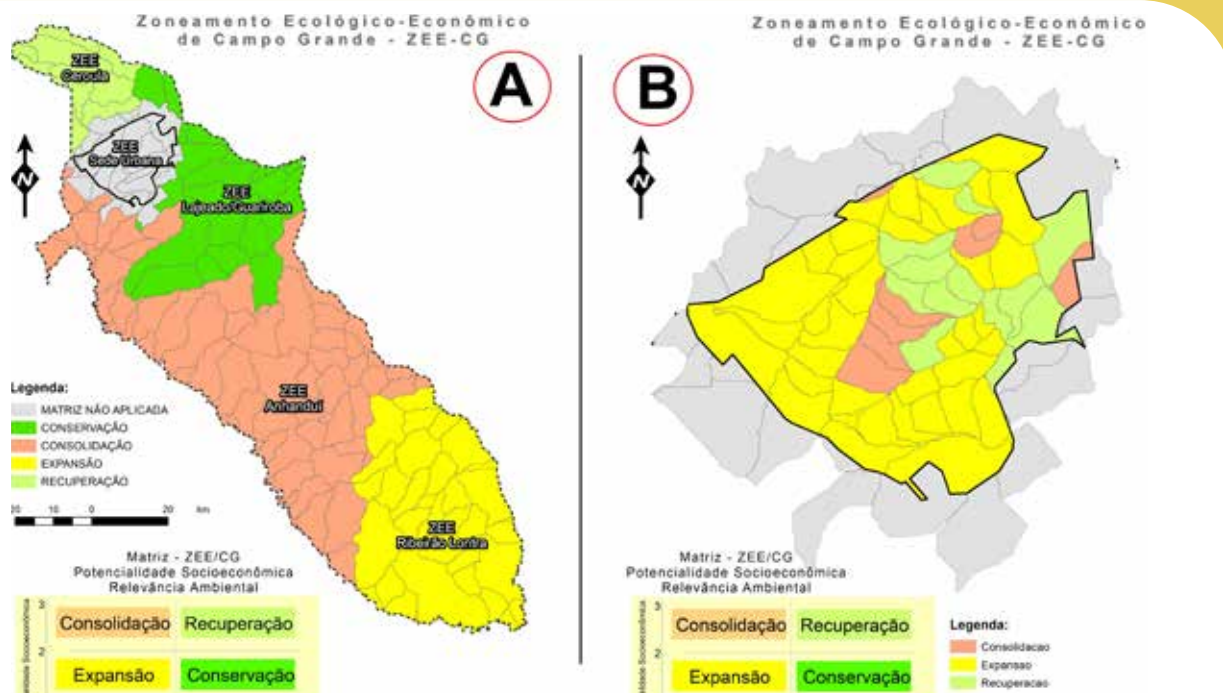
Federal 4.297/2002, por estabelecer “medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população”; por “organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas” e por “buscar a sustentabilidade ecológica, econômica e social, com vistas a compatibilizar o crescimento econômico e a proteção dos re-

ursos naturais, em favor da presente e das futuras gerações, em decorrência do reconhecimento de valor intrínseco à biodiversidade e a seus componentes”.

De forma inédita, o município implementou o ZEE em todo seu território, congregando as áreas rurais e urbanas. Por meio desse instrumento, tanto o executivo municipal como atores públicos e privados agora podem compreender e planejar o território e seu ordenamento, de forma equilibrada, reconhecendo suas potencialidades socioeconômicas e sua relevância ambiental.

O zoneamento ecológico-econômico de Campo Grande culminou na promulgação da recente Lei Municipal 6.407/2020. Ela aprova a primeira aproximação,

na qual se destaca a definição de 169 bacias e 58 microbacias hidrográficas como unidades de planejamento. Em cada unidade, foram considerados: a condição natural do relevo; o acervo de material cartográfico disponível para delimitação das áreas, e a configuração territorial entre o urbano e o rural. Outros dois destaques da lei são: a criação de 5 zonas, fundamentadas no potencial socioeconômico e na relevância ambiental, e o estabelecimento de uma matriz de gestão territorial. Graças a um enorme esforço de classificação e análise, cada zona tem sua descrição detalhada e as respectivas recomendações de uso. Já a matriz de gestão territorial contribui para a aplicação do zoneamento.



Campo Grande conta com um Sistema de Licenciamento Ambiental (SILAM) desde 1999, para monitorar atividades econômicas e empreendimentos. Na nova matriz de gestão territorial, as construções foram agrupadas em 3 categorias – conforme seu porte e o potencial poluidor – e distribuídas de acordo com as áreas agora definidas como zonas: Ecológicas-Econômicas, de Consolidação, de Recuperação, de Expansão ou de Conservação.

A integração entre as áreas de gestão e as categorias atribuídas às atividades/empreendimentos permite atribuir 4 condições de uso: A (recomendado), B (recomendado sob manejo), C (recomendado sob manejo especial) e D (recomendado sob manejo

específico). Ou seja, a recomendação “A” é a de menor rigor e atende aos critérios já estabelecidos por lei. As condições “B” e “C” são intermediárias. E, no outro extremo, a condição de uso “D” é a de maior rigor, necessitando de termos específicos de referência, além de consulta ao colegiado do município. O ZEE/CG ainda inclui uma carta de gestão territorial, com diversas recomendações de âmbito geral e específico para cada zona. Isso é fundamental para apoiar os tomadores de decisão e elevar a discussão sobre a gestão do território a um patamar técnico-científico, com a participação de toda sociedade.

Por fim, o zoneamento municipal de Campo Grande também serviu de base ao Plano

Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental (Lei Municipal Complementar 349/2019) para a determinação das macrozonas no zoneamento urbano, no zoneamento ambiental e na área de expansão urbana. Desse modo, hoje o município conta com um arcabouço jurídico de todo território, integrando as demandas ambientais e urbanísticas. Esses instrumentos integram o sistema municipal para atender o gestor público e os investidores de forma ágil e acessível para todos, indiscriminadamente. E permitem a participação efetiva do cidadão no ordenamento territorial, observando sempre as vocações socioeconômicas com respeito e valorização da relevância ambiental.

A DESOLADORA HERANÇA DOS INCÊNDIOS

É preciso aprender com os catastróficos eventos de 2019 e 2020 e a principal lição é levar a prevenção a sério

POR LIANA JOHN, OSVALDO BARASSI GAJARDO, JÚLIA CORRÊA BOOCK, FLÁVIA ACCETTURI SZUKALA ARAUJO, PAULA HANNA E BRUNO MELO

A burocracia atrapalha o pantaneiro no uso do fogo preventivo, fora da estação seca



Oxigênio, combustível, ignição: não existe fogo sem a combinação desses três elementos e nenhum deles faltou ao Pantanal, castigado por dois anos seguidos de incêndios avassaladores, tanto em sua porção brasileira como nos vizinhos, Paraguai e Bolívia. O oxigênio é sempre presente em ambientes abertos. Mas o com-

combustível e a ignição podem ser controlados preventivamente, a começar com o monitoramento de estiagens prolongadas e do aumento no número de focos de calor, conforme observado entre os anos 2018, 2019 e 2020. O Pantanal já passou por períodos mais longos de estiagem, como os 14 anos seguidos de seca entre

os anos de 1960 e 1974, quando os incêndios também devastaram a vegetação e as pastagens nativas. O Pantanal se recuperou por conta própria e a memória da crise ajudou no controle do fogo, nas décadas seguintes. Mas parece ter sido esquecida nesta década de 2020.

A lição essencial diz respeito

ao combustível: ele precisa ser reduzido antes da estação seca. Os meios incluem capina, roçagem ou queimadas, feitas com “fogo-frio” ou manejo de fogo: controlado, rápido, com temperaturas amenas, eficiente e de baixo custo. Capim seco, palhada, folhas mortas, galhos quebrados e árvores caídas tanto alimentam

talou.

A ignição pede atenção permanente. A planície pantaneira é regularmente atingida por raios. O número de descargas na porção do Mato Grosso do Sul é 10 por quilômetro quadrado por ano, muito acima da média mundial de 1 a 2 raios km²/ano. Os raios são a ignição natural de in-

Foto: Juliana Arini



incêndios como facilitam sua disseminação. Isso todos sabem. Porém a falta de clareza sobre as etapas e processos para o manejo do fogo, atrelada às regras burocráticas, tira do pantaneiro a autonomia para fazer a prevenção adequada, no tempo certo, conforme aprendido a duras penas. E atrapalha o aprendizado de quem não é da região, mas por lá se ins-

cêndios e devem ser observados, para se dar combate a cada foco enquanto ainda é de pequenas proporções. Já a ignição de responsabilidade do homem inclui desde pontas de cigarro, lixo descartado sem cuidado e limpeza de áreas para pesca recreativa ou coleta de isca, até a realização de queimadas agrícolas fora de época e de maneira equivocada. O

controle desses focos depende de educação, informação, responsabilidade. De todos, o tempo todo.

Como os Pampas e o Cerrado, o Pantanal é um bioma dependente do fogo, evolutivamente moldado e modificado pelas chamas. As estações anuais de chuvas e seca são bem marcadas e a alternância de inundações e estiagens acima da média ocorre há milênios. Assim como a convivência com o excesso de água, a convivência com o risco de incêndio está na memória dos pantaneiros – moradores de comunidades, fazendas, terras indígenas ou quilombolas. O saber tradicional deve ser combinado ao conhecimento científico, às técnicas e aos recursos modernos para evitar catástrofes. Mais: é crucial evitar a sinergia entre clima extremo e práticas inadequadas, incluindo mudanças no uso do solo de alto impacto, como barragens, drenagens e agropecuária sem sustentabilidade.

Um dos principais fatores determinantes para o aumento no número de focos e a magnitude da área queimada, em 2019 e 2020, foi a seca e sua influência nos pulsos de inundação do Pantanal. As cheias na planície dependem das chuvas ocorridas no planalto de entorno, no Cerrado, e do consequente abastecimento dos rios na Bacia do Alto Paraguai (BAP). Em 2019 choveu 25% menos do que a média, em 2020

foram 40% a menos. Tais alterações influenciam a dinâmica de chuvas, levando à concentração das precipitações em poucos dias. Isso prejudica a absorção da água e a alimentação do lençol freático de toda a bacia pantaneira. Assim, o rio Paraguai não subiu aos níveis normais, tendo registrado a menor altura em 47 anos (conforme ocorrido nos 14 anos de seca dos anos 1960/1970). Muitas áreas geralmente alagadas permaneceram secas e sua vegetação aquática ressequida virou combustível para o fogo, ao lado dos capins e da vegetação nativa terrestre. Com altas temperaturas, baixa umidade do ar e ventos fortes, práticas usuais de queima para renovação de pastos geraram chamas de alta intensidade e fora de controle. O próprio fogo criou correntes de vento, fortes e imprevisíveis, tornando o combate arriscado e difícil.

Ao contrário das queimadas controladas, os incêndios têm grande impacto sobre a flora, a fauna e a vida das pessoas. A vegetação das áreas alagadas, rica em biomassa, deixa depósitos de matéria orgânica no solo e se torna inflamável quando seca, queimando por muito tempo após as chamas visíveis se apagarem. Nas áreas um pouco mais altas, existem muitas espécies vegetais resistentes ao fogo, graças a troncos com cascas grossas ou raízes capazes de

rebrotar em meio às cinzas. Mas também há muitas espécies sensíveis. Incêndios de grandes proporções e altas temperaturas podem mudar a composição e a diversidade da flora pantaneira, favorecendo as plantas resistentes e reduzindo ou eliminando as sensíveis. E manter a diversidade natural de formações vegetais é essencial no bioma.

Entre os animais, muitas espécies contam com recursos de fuga ou busca de refúgio, em to-

tadoras: antas e onças com patas queimadas até os ossos; tamanduás-bandeira carbonizados; esqueletos retorcidos de animais grandes e pequenos em pose de fuga. Numa lagoa com um restinho de água, alguns queixadas ainda tentavam proteger os filhotes, entre jacarés famintos e carcaças de adultos do bando.

Nas comunidades e fazendas, muitas pessoas tiveram suas terras queimadas, perdendo ou comprometendo sua fonte de



Foto: Osvaldo Gajardo

Brigadas antifogo, treinadas e equipadas (acima), evitam grandes incêndios (ao lado)

cas debaixo da terra, em cavidades nas árvores e junto às águas. Mas nem todos são rápidos o bastante para escapar com vida. O Pantanal hoje é monitorado por uma grande quantidade de pesquisadores, munidos de câmeras, rádios e outros recursos para rastrear e registrar animais de vida livre em seu ambiente. E mesmo eles não conseguiram estimar o número total de mortos e feridos da fauna pantaneira. As imagens captadas em ações de avaliação e resgate são devas-

alimentação, trabalho e renda, bem como agravando o quadro de problemas respiratórios em um período crítico da pandemia de COVID-19. E ficaram sem sua farmácia natural, com a queima de espécies medicinais. O turismo, já prejudicado pela pandemia e pela escassez hídrica, foi afetado consideravelmente.

No Brasil, brigadas de combate ao fogo foram constituídas emergencialmente para dar combate às chamas, unindo proprietários de fazendas e pousadas, funcionários, comunitários, agentes ambientais e de governos locais. Muitos voluntários só contaram com abafadores improvisados e coragem. Alguns morreram cercados pelas chamas.

parceiros locais, Governo Nacional e bombeiros vindos da Bolívia. Os focos de atenção, no país, foram o Parque Nacional Río Negro, a Reserva Biológica Los Tres Gigantes e a comunidade San Rafael, esta duramente atingida, com mortes e perdas de casas, roças e currais. No Pantanal da Bolívia, os incêndios foram mais numerosos em 2019. Em 2020,

Aceiros são faixas de terra mantidas limpas de qualquer vegetação, o ano todo, com o objetivo de cortar o fogo. São fundamentais para evitar a propagação das labaredas, sobretudo no início do incêndio. Se o fogo fica alto e quente demais, ele pula os aceiros, assim como rios e estradas de asfalto. E, então, só funciona o combate aéreo ou a ocorrência de chuvas fortes.

A comunicação precária também atrapalhou. Pantaneiros se organizaram em redes de rádio amador para informar sobre a direção das frentes de fogo. Na região do Rio Negro, na tríplice fronteira internacional, uma rede internacional de coordenação foi criada, com participação do WWF-Bolívia e WWF-Paraguai, para fazer circular relatos diários sobre o avanço dos incêndios e montar grupos de emergência.

Para tentar minimizar as perdas de animais silvestres, pesquisadores, veterinários e voluntários passaram a tratar os animais feridos *in loco* e, quando necessário, fizeram os resgates para os Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) ou Centros de Recuperação de Animais Silvestres (CRAS) e assemelhados. Alguns animais se restabeleceram e foram reintroduzidos em seu ambiente. Outros ainda se recuperaram. Remédios, armadilhas de captura e outros equipamentos foram doados por



Foto: Silas Ismael

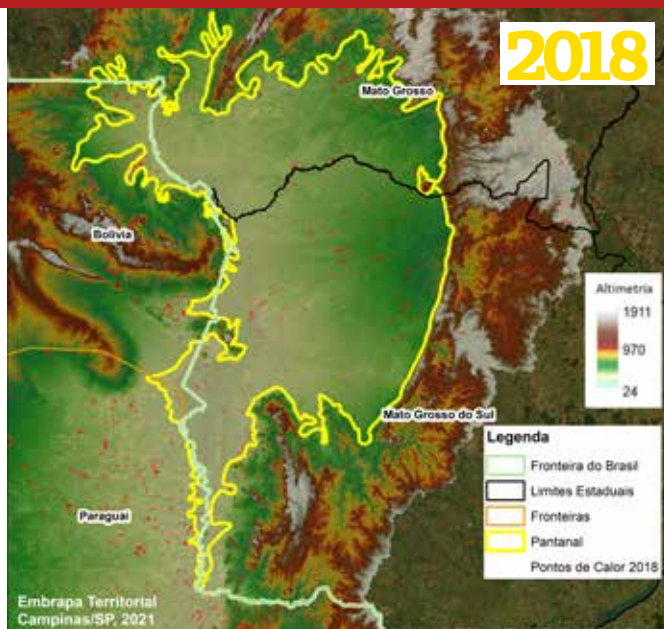
Outros puderam ser socorridos com doações de equipamentos de proteção individual, extintores e outros, feitas por organizações não-governamentais. O WWF-Brasil apoiou com treinamento de brigadistas, doação de equipamentos, doações de cestas básicas às comunidades e suporte a pesquisas de impacto do fogo na fauna. O WWF-Paraguai também promoveu treinamento de segurança de brigadistas, em 2019 e 2020, oferecendo suporte técnico e unindo esforços com

os focos de fogo ficaram acima da média, porém concentrados no Chaco. As duas reservas pantaneiras mais afetadas foram o Parque Nacional Otuquis e a Área Natural de Manejo Integrado San Matías, ambas junto da fronteira com o Brasil.

No Brasil, estradas e trilhas em más condições prejudicaram o acesso aos incêndios. O governo federal demorou para deslocar agentes capacitados para o controle do fogo. E faltaram aceiros para conter as chamas.

FOCOS DE FOGO NO PANTANAL INTERNACIONAL

Repartição territorial do total de pontos de calor detectados no Pantanal Internacional pelo sistema orbital de monitoramento de referência MODIS-Aqua da NASA ao longo de 2018, 2019 e 2020



ONGs para ampliar o trabalho de resgate em campo.

Animais mortos, de todos os tamanhos, se espalharam por todo lado. Num primeiro momento, a abundância de carcaças favoreceu carnívoros e carniceiros. Com o passar dos meses, porém, a redução na população de presas se tornou um problema. Para os herbívoros – frugívoros, em especial – a fome chegou mais cedo, tornando-se mais uma ameaça tão logo se extinguiram as chamuscas, devido ao chamado “vazio vegetal”. O capim, folhas e frutos queimados não servem para comer e o deslocamento para trechos não queimados de vegetação implica num estressante aumento da competição entre as espécies. Pesquisadores, fazendeiros, ONGs, voluntários e donos de pousadas montaram

160 cochos com alimento e água para a fauna sobrevivente. Em alguns locais, porém, esses pontos atraíram predadores, devido à aglomeração de presas potenciais, quase como uma ceva de caça. É preciso, portanto, observar e avaliar o uso desse recurso, em médio e longo prazo.

Criaturas raras, pequenas e/ou pouco carismáticas – como microrganismos, insetos, anfíbios e répteis – foram igualmente impactadas. Populações inteiras foram dizimadas. Embora “invisíveis” para a maioria das pesso-



Esqueleto de serpente

Foto: Silas Ismael

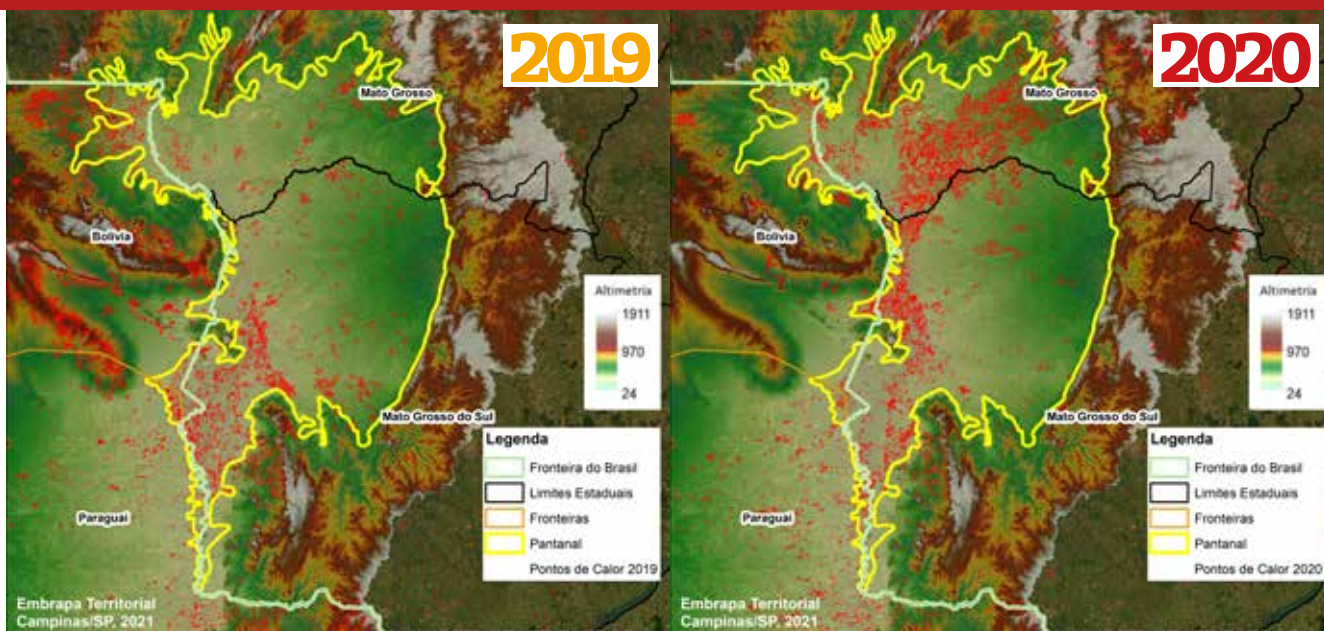
as, elas desempenham funções essenciais nos ecossistemas, tais como aeração/fertilização do solo, decomposição de matéria orgânica, polinização etc. Sua falta será sentida por muito tempo após a rebrota das árvores e o nascimento de filhotes de mamíferos e aves.

E ainda há a preocupação



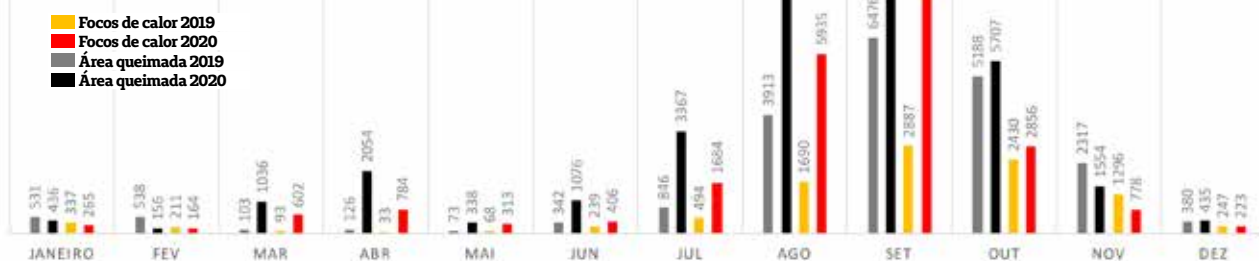
Ema (*Rhea americana*)

Foto: Bruno Carvalho



INCÊNDIOS EM 2019 E 2020

Números relativos ao bioma Pantanal no Brasil, segundo o INPE, com base na detecção de focos de calor pelo sistema Aqua/NASA e em estimativas das áreas queimadas (km²)



com a qualidade das águas. Com a chegada das chuvas, após incêndios tão intensos e generalizados, grande quantidade de cinzas é carregada para lagoas, vazantes e rios. Isso altera as características químicas das águas. Altas concentrações de potássio e compostos nitrogenados – benéficos para a rebrota do capim em terra – podem ser tóxicos

para várias espécies aquáticas, de insetos a peixes.

Felizmente, o Pantanal é resiliente e já renasce das cinzas. É papel do homem, agora, estudar os impactos e as mudanças causadas pelo fogo e auxiliar na restauração. Uma das áreas alagáveis mais extensas do mundo, o bioma é único em biodiversidade e favorece o contato do ho-

mem com essa biodiversidade. Boas práticas de uso da paisagem – incluindo a manutenção de mosaicos de vegetação e uso de fogo prescrito – devem ser amplamente disseminadas e incorporadas à rotina diária de moradores e visitantes, público e governos. A prevenção é a melhor opção, sempre. E está ao alcance da população humana.

SOBREVIVENTES MARRUDAS

Desafiadas pelo fogo em seus ninhos, araras azuis resistem e não abandonam os filhotes. E agora pedem atenção!

POR NEIVA MARIA ROBALDO GUEDES, PEDRO SCHERER-NETO, FERNANDA MUSSI FONTOURA, LUCIANA PINHEIRO FERREIRA, KEFANY RAMALHO, ANA CECÍLIA DE PAULA LOURENÇO, BRUNO HENRIQUE GROLI CARVALHO, MARCOS ROBERTO FERRAMOSCA E THAMY DE ALMEIDA MOREIRA



Em anos secos, quando incêndios dominam a paisagem e se espalham pela planície pantaneira, poucas são as espécies silvestres com capacidade para fugir ou se refugiar com segurança. Na maioria das vezes, o fogo corre rápido

demais, sobe alto demais ou alcança temperaturas excessivamente quentes. Só escapam os animais maiores ou aqueles que, por acaso, tiveram reflexos imediatos e correram, pularam, rastejaram ou voaram na direção certa!

Assim foi com diversos grupos de araras azuis (*Anodorhynchus hyacinthinus*), em 2019 e 2020, dois anos seguidos de estiagem severa e descontrole do fogo, no bioma Pantanal. Os ninhos da espécie são monitorados pelo Instituto

Arara Azul no Refúgio Ecológico Caiman (REC), na região do rio Miranda, no Mato Grosso do Sul, desde 1994. Em 9 de setembro de 2019, o fogo teve início em uma propriedade vizinha. Devido a uma combinação de fatores – baixa umidade do ar, altas temperaturas, muita matéria orgânica seca e grande velocidade do vento – as chamas atravessaram o rio Aquidauana e atingiram

seguidos, recorrendo a palmeiras próximas para alimentar os filhotes. Parte dos ninhos são disputados por outras



aves e, portanto, têm grande importância para a biodiversidade.

Embora sejam aves grandes, com capacidade de voar rápido, quando veio o fogo as araras azuis estavam em pleno período reprodutivo, com ovos ou filhotes recém-nascidos. Corriam o risco de perder toda aquela geração, além dos locais habituais de nidificação.

O fogo se alastrou e mobilizou funcionários da fazenda, do hotel e dos projetos de pesquisa por 16 dias, tornando-se um pesadelo, praticamente incontrolável. Só uma chuva, no dia 25, extinguiu as labaredas. Cerca de 60% da área da Caiman queimou, em diferentes graus de intensidade. Em alguns locais, praticamente toda a vegetação foi atingida. Em outros, o fogo destruiu somente grama, capins e vegetação rasteira. Extensas áreas de palmeiras acuri (*Attalea phalerata*) e bocaiúva (*Acro-*

comia aculeata) foram destruídas. Ambas as espécies ocorrem de forma concentrada e servem de “despensa” para as araras azuis, uma das aves mais especialistas do Pantanal.

Dos ninhos ativos de araras azuis, quase a metade (49%) sofreu algum impacto. Em alguns casos, o fogo atingiu a área do ninho e queimou tudo (falha direta). Em outros, o fogo chegou à área do ninho, mas a árvore foi preservada, porém os ovos ou filhotes foram perdidos devido ao excesso de calor e/ou fumaça (falha indireta). Também houve áreas atingidas, nas quais os ninhos não foram afetados e pelo menos um dos filhotes sobreviveu (interferência direta). E o oposto: o fogo não passou pela área, mas a pressão sobre o ambiente limitou a sobrevivência da prole (interferência indireta).

Em alguns ninhos de ara-



Fotos: Bruno Carvalho

o maior Centro de Reprodução das Araras Azuis no Pantanal.

Ali, são 98 ninhos cadastrados, sendo 51 naturais e 47 artificiais. Como as demais araras, os casais da espécie são monogâmicos e tendem a usar o mesmo oco de árvore (ou ninho artificial) por anos

ras azuis já existiam cintas metálicas para reduzir a predação de ovos e filhotes. Durante a passagem do fogo, essas cintas ajudaram a proteger os ninhos das labaredas. Depois, elas continuaram efetivas na defesa da prole contra os predadores capazes de escalar os troncos.

O monitoramento de todos estes casos ocorreu logo após os incêndios e se estendeu até depois de terminado o ciclo de reprodução de 2019. Além dos ninhos, outros fatores relacionados à alteração da vegetação devastada e à sobrevivência dos filhotes também foram avaliados, como a perda dos frutos maduros de acuri e bocaiúva; a redução da produção de novos frutos ou mesmo a perda de acurizais e bocaiuvas estratégicos e o aumento da taxa de predação dos filhotes ou dos adultos. Outras avaliações são necessárias pelos próximos anos, como efeitos da queima da vegetação sobre a saúde animal; disputas mais acirradas pelos ninhos e ocupação de cavidades por insetos e outras aves (cujos locais de reprodução e permanência também foram perdidos).

O Centro de Reprodução das Araras Azuis, na Caiman, é considerado um verdadeiro laboratório a céu aberto para

compreensão das intrincadas relações dessas aves com seu ambiente. Em longo prazo, ainda precisam ser observados os efeitos das perdas relacionadas ao fogo, para as atuais e futuras gerações, quando estes filhotes perdidos não entrarem na população reprodutiva, dentro de 9 ou 10 anos. Todas essas observações contribuem para a discussão de medidas de prevenção e remediação, com o objetivo de reduzir tanto os impactos diretos do fogo como as consequências posteriores aos incêndios.

Na verdade, algumas lições aprendidas em 2019 já foram importantes para a temporada de reprodução de 2020, quando a planície pantaneira voltou a incendiar, devido ao prolongamento da seca, com ventos e ondas de calor, acúmulo de material seco combustível e falta de medidas efetivas contra o uso do fogo. E, desta vez, foram mais focos de incêndios, temperaturas mais altas, chamas de grande extensão e difícil combate. Em muitos casos, queimaram áreas não atingidas em 2019, como a fazenda São Francisco do Perigara, no Mato Grosso, onde ocorre a maior concentração de araras azuis na natureza.

Os ninhos dessa fazenda são acompanhados pelo Ins-



Cintas e capinas protegem os ninhos (acima e ao lado à dir) e já há acuris maduros (centro)

tituto Arara Azul desde 2000, quando foram realizados os primeiros censos no local. Em 2005 teve início o cadastramento e mapeamento de ninhos para avaliação do sucesso de reprodução da espécie. Em 30 de julho de 2020, segundo informações locais, o fogo fugiu ao controle na Terra Indígena do Perigara, do Povo Boe (Bororo). Tanto os funcionários da fazenda, como brigadistas da vizinha Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN SESC Pantanal – ajudaram no



Foto: Neiva Guedes



Foto: Bruno Carvalho

combate.

Mas não é fácil controlar as chamas em áreas de difícil acesso, sem estradas, com escassez de água e pouca infraestrutura. Assim, o fogo chegou à fazenda no dia 1 de agosto, queimando parte de pequenas matas do Cerrado. Logo se alastrou por toda a propriedade e ardeu durante 21 dias, abrangendo 92% da área, com diferentes níveis de intensidade. Escaparam apenas a sede, o dormitório das araras e alguns bolsões de vegetação.

A avaliação dos impactos sobre a população de araras azuis não pôde ser feita de imediato e só ocorreu um mês após os incêndios, em setembro. Assim, muitas carcaças não foram contadas, pois já haviam se deteriorado ou foram consumidas por animais carniceiros. De qualquer modo, milhares de mamíferos, répteis, anfíbios e insetos perderam suas vidas, seus abrigos ou ficaram sem alimento. É muito difícil obter um número preciso de espécies e espé-

cimes impactados pelo fogo, mas a perda foi enorme.

Além das plantas e animais propriamente ditos, foram destruídas ou prejudicadas numerosas relações ecológicas e funcionais. Cavidades em árvores, produção de néctar, abundância de frutos e muitos outros recursos – essenciais para refúgio ou alimentação dos animais – levam anos ou décadas para se restabelecer.

Em relação aos ninhos de araras azuis, cerca de 35% foram atingidos pelo incêndio.

Felizmente, todos os ninhos ativos estavam em áreas onde o fogo passou com intensidade moderada, muitas vezes queimando até a base da árvore, mas sem alcançar a cavidade. Pela idade dos filhotes, todos nasceram após a passagem das labaredas. Alguns ninhos foram preservados graças à limpeza do terreno em volta da árvore, realizada em janeiro

próximo das 750 observadas em agosto de 2019. Porém, elas deixaram de usar o dormitório habitual, junto à sede, um local de grande reunião da espécie há mais de 60 anos. Pequenos grupos de araras foram localizados, espalhados, perto de pequenas lagoas quase secas. Um grande grupo permaneceu no entorno de uma baía, onde ainda havia água e montículos

formas com cachos de acuri e bocaiúva, para suplementação do pouco alimento disponível para as araras azuis, nas áreas tradicionais. E estes locais também devem ter reservatórios com água. Assim, até dezembro de 2020, dois poços e doze tanques/açudes foram construídos para as araras azuis. E foram instaladas cintas metálicas em todos os ninhos ativos. Ninhos



de 2020. Essa capina reduziu o combustível para o fogo e, portanto, a altura das chamas.

As araras adultas permaneceram na fazenda, embora muitos dos acurizais e bocaiúvas por elas utilizados tenham sido destruídos. Foram registradas 736 aves, número bem

de frutos de acuri e bocaiúva disponíveis no chão. Esses frutos são regurgitados pelo gado, tradicionalmente seguido pelas araras.

Conforme as lições aprendidas, em termos de manejo, foi fundamental disponibilizar, de imediato, cochos ou plata-

artificiais foram trocados ou reinstalados para substituir os danificados. E mais ninhos artificiais foram e continuam a ser distribuídos para compensar as cavidades naturais atingidas, em toda região.

Os ninhos naturais precisam ser manejados para au-

mentar a vida útil das cavidades, inclusive com a limpeza da vegetação sensível ao fogo, na base das árvores. A instalação de armadilhas fotográficas ajuda a monitorar o comportamento e a movimentação das aves e da fauna em geral. A recuperação natural das palmeiras de acuri, bocaiúva e manduvi deve ser monitorada, com o plantio de mudas e sementes,



Foto: Bruno Carvalho

se necessário, para ajudar na restauração dos ambientes de alimentação.

Vale ressaltar, ainda, o comportamento aguerrido e o cuidado parental das araras azuis, não abandonando ninhos com ovos ou filhotes, mesmo onde o fogo chegou muito perto,

conforme vídeos registrados nas câmeras-trap. Mesmo assim, como os demais sobreviventes, elas precisam superar três desafios principais: encontrar comida; descobrir um novo refúgio (contra a chuva ou sol forte) e ter condições de se proteger para não virar comida dos predadores.

Após a passagem do fogo por grandes extensões do

Na Perigara, araras sobreviventes seguem bois para comer acuris regurgitados

Pantanal, a disputa pelos espaços saudáveis, abrigos e alimento é muito maior do que a capacidade de suporte do ambiente para a fauna. E isso pode provocar deslocamentos e movimentação de indivíduos ou espécies. Assim, novos projetos – inclusive de manejo do segundo filhote – devem ser discutidos e elaborados, em parceria com técnicos e analistas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Explicando: embora as araras azuis botem dois ovos a cada postura (ou até três), o casal não consegue alimentar todos os filhotes. E só o mais forte de cada ninhada chega à idade de voar e deixar

o ninho. O manejo do segundo filhote implicaria em resgatar o(s) filhote(s) mais fraco(s) do ninho e criá-lo(s) para posterior reintrodução na natureza, aumentando artificialmente o índice de sobrevivência da nova geração.

Muitas lições emergiram dos eventos desses dois anos. A natureza vai se recuperar. Já está se recuperando: um ano e meio após o fogo, em janeiro de 2021, na Caiman, as chuvas transformaram a paisagem. Acurizeiros exibiam cachos de frutos maduros e verdes, gerados por plantas ainda enegrecidas. Como os acuris, diversas espécies vegetais, do Pantanal e do Cerrado em seu entorno, evoluíram com o fogo e são resilientes. Mas grandes extensões foram queimadas, muitas funcionalidades ainda não foram restabelecidas e o tempo de recuperação significa escassez de alimentos para muitos animais, entre os quais há espécies mais vulneráveis.

É o caso da arara azul, apesar de seu tamanho e da resistência demonstrada. A espécie precisa de atenção especial e de um Plano Emergencial de Recuperação para minimizar os impactos do fogo em curto, médio e longo prazos. E o apoio da sociedade é fundamental neste processo.

ENFERMEIROS DA NATUREZA

Ao distribuir pólen das mais variadas espécies vegetais pela paisagem, os polinizadores ajudam o Pantanal a se recuperar dos estragos do fogo

POR CAMILA SILVEIRA SOUZA, PIETRO K. MARUYAMA,
CAROLINE L. GROSS E ANDRÉA CARDOSO DE ARAUJO



Foto: Camila Souza

Em 2020, o bioma Pantanal enfrentou uma das maiores secas de sua história recente e foi vitimado por incêndios descontrolados. E, isso, antes de ter se recuperado da seca e do fogo de 2019. A planície pantaneira sofreu – e

ainda sofre – com o desmatamento, em sua fase mais crítica das últimas décadas. Toda essa devastação impactou – e segue impactando – a fauna e a flora nativas, sejam espécies conhecidas e comuns, como aquelas raras ou ainda não

desvendadas pela Ciência. Pior: perderam-se também as diversas interações possíveis entre esses dois grupos, incluindo a polinização, da qual depende a maioria das espécies vegetais para a produção de frutos e sementes,

garantindo assim seu sucesso reprodutivo.

Dessa forma, para as comunidades pantaneiras, é fundamental conhecer e reconhecer a importância dessas interações planta-polinizador na região. Principalmente na atual fase de recuperação do bioma, quando as estratégias de conservação e a tomada de decisões adequadas são cruciais para a sobrevivência e a resiliência de todos, vegetais

queimado, em lento processo de cicatrização, observar as interações planta-animal na natureza pode ser uma experiência recompensadora. Principalmente ao presenciar pássaros frugívoros alimentando-se de frutas ou beija-flores buscando néctar e polinizando flores. Essas ações compartilhadas são mutuamente benéficas: as plantas concentram energia na produção de flores e frutos e, em

plantas e polinizadores ocorram par a par, elas também formam uma rede na qual dezenas a centenas de espécies interagem direta ou indiretamente entre si. A compreensão dos papéis desempenhados pelas diferentes espécies nessa rede é fundamental para o entendimento da estrutura e funcionamento das comunidades. E indica quanto essas interações são capazes de suportar alterações como desmatamentos, incêndios e mesmo as mudanças climáticas derivadas do aquecimento global.

As redes de interações possuem padrões característicos nas diferentes comunidades. Um desses padrões é a formação de subgrupos de espécies que interagem mais entre si do que com outras espécies dessas redes. Tais grupos de espécies são chamados de módulos. Podem ser formados devido a diferentes processos, como, por exemplo, a maior sobreposição das espécies de plantas e polinizadores no tempo e no espaço. Ou uma maior especialização dos polinizadores em plantas com determinadas características e recursos florais. Além disso, a disponibilidade dos recursos contidos nas flores, bem como a diversidade de



Foto: Camila Souza

e animais. Resiliência, nunca é demais lembrar, é a capacidade dos ecossistemas e/ou das populações se recobrem e voltarem a um estado de equilíbrio após desastres ou mudanças drásticas.

No Pantanal ressecado e

Abelha visita flor
de cruz-de-malta
(ao lado à esq) e
mamangava poliniza
ipê amarelo
(à esq)

troca, atraem os animais. E os animais movem os genes das plantas pela paisagem e obtêm uma recompensa alimentar por esse serviço.

Mutualismos na natureza são generalizados e desempenham um papel importante na diversificação da vida na Terra. Um desafio persistente é entender como essas interações mutualísticas evoluem, coevoluem e se modificam entre espécies e comunidades. Assim, em uma comunidade, embora as interações entre

formas, cores e tipos de néctar/pólen/óleo oferecidos pelas flores podem influenciar a estrutura e a dinâmica dessas interações.

Para conhecer algumas das redes entre plantas e polinizadores no Pantanal, um estudo foi realizado em três diferentes formações do mo-

saico de vegetações do bioma: nas áreas inundáveis de paratidal e canjiqueiral e em áreas de mata ciliar. Os paratudais são um tipo de vegetação dominado pela espécie *Tabebuia aurea*, uma árvore do gênero dos ipês (regionalmente chamados de paratudo). Canjiquerais também são

de vegetação representativas na sub-região de Miranda, no Pantanal Sul.

Durante dois anos – de outubro de 2014 a setembro de 2016 – todas as interações diurnas entre as plantas e seus polinizadores foram amostradas em toda a comunidade, nessas três diferentes



Foto: Karen Santos

**Abelhinha sem ferrão
(*Trigona spinipes*) em
flor de poaia (erva do
gênero *Richardia*)**

um tipo de vegetação monodominante, mas da espécie *Byrsonima cydoniifolia*, uma árvore de pequeno porte do gênero dos muricis, popularmente conhecida como canjiqueira. E as áreas de mata ciliar escolhidas são formações

formações. O objetivo era entender como estava estruturada a rede de interações nesses ambientes. Entre outros aspectos, a ocorrência ou não de módulos e as características das flores foram avaliadas, para saber se seriam fatores

determinantes na organização desses módulos. Ainda se investigou se a estrutura da rede variava entre os períodos de seca e cheia do Pantanal e se a eventual variação poderia ser um efeito da quantidade de recursos florais disponíveis ou dos atributos das flores.

Um total de 14.512 visitas foram observadas, envolvendo 78 espécies de animais e 105 espécies de plantas. Os polinizadores mais frequentes foram as abelhas, com 87% de todas as interações. Em seguida vieram as aves (8,9%); outros insetos, como moscas e besouros (3%), e as borboletas (1%). Entre as espécies de polinizadores, a abelha exótica *Apis mellifera* concentrou 65% de todas as interações na comunidade. A abelha nativa *Bombus morio* veio em segundo lugar (5,4%), sucedida pelo beija-flor *Hylocharis chrysura* (4,7%) e outra abelha nativa *Trigona spinipes* (4,5%).

Dentre as espécies vegetais, *Richardia grandiflora*, uma erva bem comum na região, foi a campeã em número de visitas, com 14% de todas as interações na comunidade. Depois veio uma árvore do gênero dos ingazeiros, *Inga vera* (9,3%); uma erva arbustiva comumente chamada cruz-de-malta *Ludwigia elegans*

(5,9%) e o paratudo *Tabebuia aurea* (5,8%).

Ao olhar para a rede de interações formada no Pantanal, é possível identificar 11 diferentes módulos. A maioria deles inclui espécies de animais pertencentes a mais de um grupo de polinizadores. Mas alguns módulos estão fortemente associados a um grupo determinado, como o dos beija-flores, das abelhas especializadas na coleta de óleo floral ou dos besouros. Além disso, as plantas de cada módulo apresentam características semelhantes entre si, como o tamanho das flores, sua coloração e o tipo de recurso oferecido: néctar, pólen e/ou óleo.

Em relação à estrutura da rede, ao longo dos ciclos de seca e cheia, há variações consideráveis. Na seca, a rede é caracterizada por menor abundância de recursos florais, com níveis mais elevados de especialização e modularidade. Esse resultado foi semelhante para outras formações de vegetação, de biomas vizinhos ao Pantanal como o Chaco e o Cerrado. Isso indica forte influência da variação temporal na disponibilidade de recursos sobre as interações entre plantas e polinizadores, em comunidades tropicais sazonais.

Esses resultados induzem à avaliação dos possíveis impactos de queimadas e incêndios sobre as redes de interações planta-animal. Como as interações mais especializadas tendem a ocorrer no período seco, o fogo pode trazer sérios impactos na manutenção de plantas – sejam ervas ou árvores – e seus polinizadores. Há risco de desaparecimento de espécies nativas mais sensíveis, propiciando a propagação de espécies exóticas e invasoras, como a abelha europeia *Apis mellifera*, cuja representatividade na rede de interações já era alta mesmo antes dos eventos de fogo descontrolado.

Entre outras medidas importantes para favorecer a recuperação da vegetação pantaneira carbonizada nas secas de 2019 e 2020, é vital preservar as áreas de entorno. Só assim os polinizadores poderão retornar pós-queima, promovendo de maneira ativa o fluxo dos grãos de pólen entre as flores, nos diferentes remanescentes queimados e não queimados. É essencial contar com o trabalho incansável desses pequenos insetos e aves para garantir o sucesso reprodutivo das espécies vegetais e o posterior restabelecimento da flora e da fauna.

PAISAGENS PROJETADAS

Simulações de cenários
permitem construir um
futuro coletivamente
desejado para o
Pantanal

POR ANGÉLICA GUERRA, JÚLIO CÉSAR SAMPAIO DA SILVA, CÁSSIO BERNARDINO E FABIO DE OLIVEIRA ROQUE

Foto: Liana John



Qual o futuro desejado para o Pantanal?

Esta é uma pergunta chave para planejar um futuro construído por todos e para agir na direção pretendida. Quando se planeja o futuro, é necessário pensar em tendências, desejos, riscos, incertezas e consequências. O planejamento regional só tem a ganhar ao incorporar essas ideias. E, mesmo se são complexas, as análises de probabilidade de mudanças conseguem avançar na simulação de cenários de paisagens, com resultados adequados para servir de base para políticas públicas, ao redor do mundo.

No Pantanal não é diferente. Nos últimos anos, estudos com simulações de usos do solo revelaram padrões de mudanças, evidenciando tanto os potenciais benefícios como os possíveis impactos decorrentes de diferentes trajetórias de futuro. Em outras palavras, com base nessas simulações, torna-se mais seguro caminhar na direção pretendida, com menos imprevistos.

Na Bacia do Alto Paraguai (BAP), onde o Pantanal está inserido, a simulação de cenários é de extrema importância para auxiliar na gestão dos tomadores de decisão. Ações

prévias, a fim de evitar e solucionar problemas, tornam-se mais inteligentes e adequados ao uso e a ocupação do solo.

O Pantanal é o bioma brasileiro com maior porcentagem de vegetação nativa: cerca de 87% na planície, enquanto o planalto circundante abriga apenas 39%, conforme dados do movimento SOS Pantanal. Se a mesma tendência da perda de vegetação dos últimos 10 anos for mantida até 2050, serão perdidos cerca de 6.000 km² de vegetação nativa na planície pantaneira e ao redor de 8.000 km² no planalto circundante, de acordo com um estudo apoiado pelo WWF.

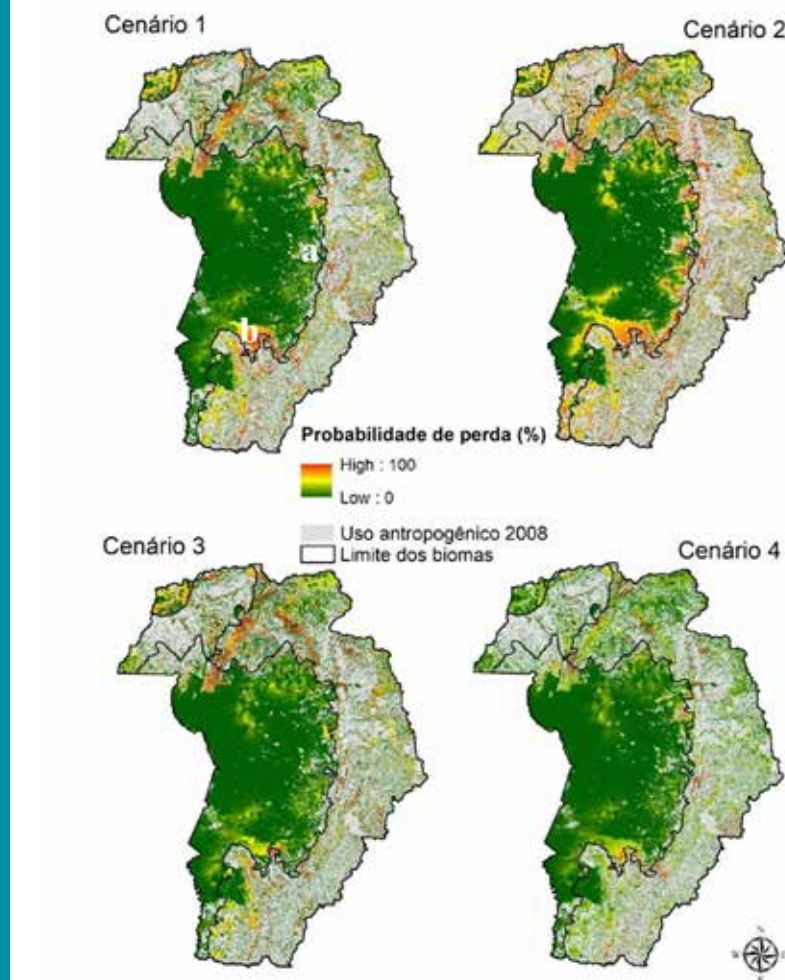
Esses valores da projeção de perda de vegetação podem parecer pequenos, quando comparados a outros biomas, como Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. No entanto, é preciso considerar que os 6.000 km² de perda de vegetação nativa pantaneira projetados até 2050 seriam concentrados, ocorrendo em uma superfície restrita, localizada nos limites entre planalto e planície. É o chamado “Arco de perda de vegetação nativa do Pantanal”.

Em duas das áreas localizadas na região desse Arco, a vegetação nativa já está limitada apenas aos morros e

às Áreas de Preservação Permanente (APPs). E, em outras dessas áreas, há um rio sem a proteção da APP exigida pelo Código Florestal.

Ali, a perda de vegetação ocorre principalmente por conversão das formações vegetais naturais em campos de agricultura e pastagens para a pecuária. A conversão é considerada propícia pelos produtores porque tais áreas não apresentam pulso de inundação, como na maior parte do Pantanal. Mas é crucial levar em consideração a concentração dessa conversão numa mesma localidade ou em localidades muito próximas umas das outras. E ainda vale destacar: esses valores foram projetados para um cenário de cumprimento das leis federais e estaduais e de manutenção da produção pecuária na condição atual. Se houver aumento significativo da produção pecuária, a perda será maior e/ou mais concentrada. E se for considerada a possibilidade de forte crescimento da produção rural – com expansão das áreas de agricultura e pastagem e afrouxamento das leis ambientais – a perda de vegetação nativa na bacia, até 2050, pode chegar a cerca de 12.900 km² para a planície e ao redor de 10.000 km² no

ARCO DE PERDA DE VEGETAÇÃO NATIVA DO PANTANAL

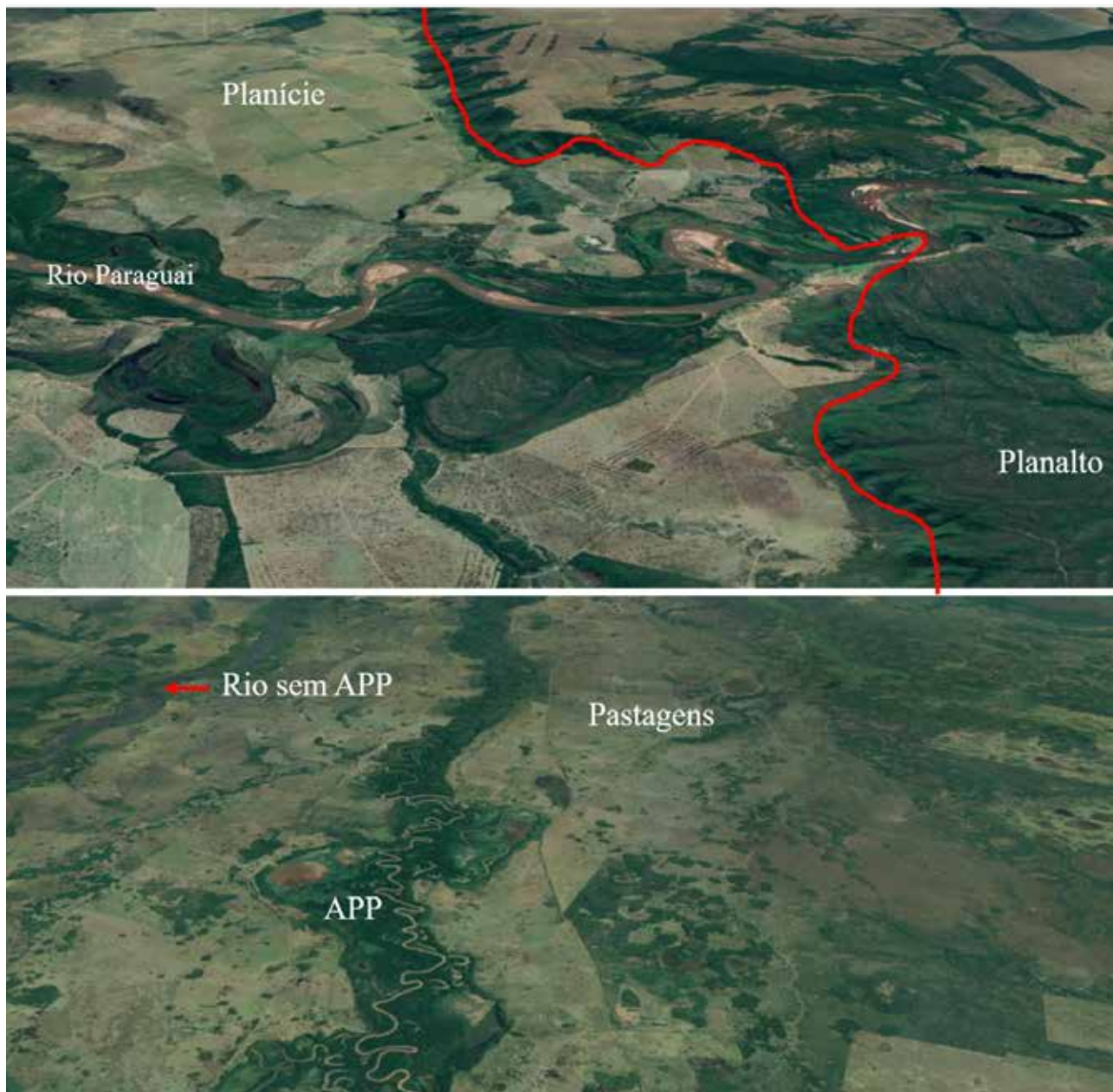


planalto. Na realidade, a conversão no “Arco” já ocorre de forma muito rápida, mostrando a necessidade de implantação de políticas públicas urgentes para a região.

Felizmente, as simulações

não indicam apenas panoramas negativos. Também apontam cenários positivos, de valorização da conservação da biodiversidade, com aumento de áreas protegidas e cumprimento de leis

ambientais. Trabalhar para favorecer esses cenários positivos, como alternativa aos negativos, é uma opção bastante efetiva. Além de evitar a perda de vegetação nativa, seriam mantidos os serviços



ecossistêmicos associados a tais áreas, como a conservação de solos e a manutenção dos estoques de carbono, entre outros.

As pesquisas sobre cenários estão apenas começando na região. No entanto já podem contribuir para a construção de diálogos sobre o futuro desejado para o Pantanal. Políticas públicas baseadas

em informações claras e objetivas favorecem escolhas inteligentes e sustentáveis. E podem levar a diferentes trajetórias, com reforço das consequências positivas para a biodiversidade e para as pessoas que vivem no Pantanal ou do Pantanal. É viável conciliar conservação com produção agrícola e reduzir as consequências negativas,

sobretudo porque a agropecuária pantaneira também depende diretamente da preservação dos serviços ecossistêmicos.

Veja um vídeo ilustrando as mudanças no uso da terra no “Arco de perda de vegetação nativa do Pantanal”. Disponível no link <https://tinyurl.com/y28xpl6b>.



TURISMO E CONSERVAÇÃO

PEIXES DE BONITO

Projeto comemora 20 anos de conexão entre ciência,
comunidades, proteção a espécies e visitação sustentável

POR JOSÉ SABINO E LUCIANA PAES DE ANDRADE



Piraputangas aguardam a queda de frutos derrubados pelos macacos-prego

para um detalhe ou outro, na fantástica janela de observação das águas transparentes.

Aquele dia – e toda a riqueza da troca de informações e impressões – marcou os visitantes. A ponto de dar novo rumo às pesquisas de José Sabino, então professor da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e pesquisador associado ao Museu de Zoologia da Universidade de Campinas (Unicamp). Os peixes de Bonito rapidamente se tornaram objeto de estudo, sonho de longo prazo e projeto de vida.

Um comentário do experiente guia, em especial, sobresaiu do papo animado à beira do rio: “em Bonito, os macacos-prego (*Sapajus cay*) dão comida para as piraputangas (*Brycon hilarii*)”. A informação ficou registrada. E logo foi compartilhada com o orientador de doutorado de Sabino, o biólogo (e etólogo) Ivan Sazima. Etologia, vale lembrar, é o estudo do comportamento dos animais.

Uma rápida busca na literatura confirmou o “forrageamento destrutivo” dos macacos-prego: a cada dois ou três frutos

colocados na boca, outros tantos caem no chão. E quando os macacos se alimentam na mata ciliar, o “chão” é o rio. Ao cair nas águas cristalinas, os frutos atraem os peixes para a refeição farta. Assim, a dica do observador local culminou na descrição científica de uma relação entre o animal nuclear (macaco), ao disponibilizar alimento, e seus seguidores (peixes), aproveitadores das sobras.

O artigo científico publicado era bem sintético, mas rendeu desdobramentos inesperados. A inusitada conexão entre piraputangas e macacos-prego nos rios da Bodoquena atraiu gente de fora da academia. Virou conteúdo de livro-texto de Biologia, tornou-se matéria de divulgação em revistas como a *National Geographic*, professores passaram a aproveitar o assunto com seus alunos e o tema serviu de roteiro para vários documentários das emissoras internacionais de TV BBC, Animal Planet e Discovery Channel, além de programas na televisão aberta brasileira, como Globo Repórter e Terra da Gente.

A maneira como esse tema chegou ao alcance de cientistas e produtores de documentários revela a importância da conexão entre a comunidade local – nesse caso, representada pelos guias de turismo – e os pesquisadores. Para ir além do circuito

Pouco depois do amanhecer, o caminho da mata ciliar levava dois pesquisadores e um guia pelas margens do rio Formoso, em Mato Grosso do Sul. Era julho de 1995 e os rios cristalinos da Serra da Bodoquena concentravam toda a atenção dos dois estudiosos. Observações locais, feitas pelo morador Paulo Ronda, pontuavam a conversa, atraindo a atenção dos amigos Otavio Froehlich e José Sabino



Foto: Olivier Lucanus

restrito da produção acadêmica, é preciso ouvir relatos com zelo e atenção, analisar a literatura, adaptar o conhecimento à linguagem especializada, publicar o artigo científico e, finalmente, retornar o conhecimento gerado para a comunidade local.

Adotando esses mesmos passos, José Sabino encontrou e descreveu o cascudo albino (*Ancistrus formoso*), espécie de peixe ameaçada de extinção, naturalmente rara e endêmica das cavidades inundadas da nascente do rio Formoso. Desta feita, a dica da existência do cascudo das cavernas foi do guia Sergio Gonzalez, o lendário “Sergião da Gruta”.

Em praticamente todos os grupos animais, o Brasil é detentor da maior parcela da biodiversidade do mundo. Isso também vale para a ictiofauna:

em nossas águas continentais são conhecidas aproximadamente 3.200 espécies de peixes, número em crescimento dado o conhecimento ainda limitado sobre as ocorrências no país. Parcelas expressivas desses peixes continentais vivem em águas barrentas ou escuras, característica que dificulta sua percepção pelas pessoas. Assim, as águas cristalinas da Serra da Bodoquena oferecem muito para o conhecimento da biodiversidade aquática do Brasil.

Das pesquisas básicas de caracterização da fauna de peixes para as investigações mais aplicadas de ecologia e conservação foi um passo natural. Ao longo dos últimos 20 anos, com pesquisadores nucleados pela Universidade Anhanguera-UNIDERP, criou-se uma extensa rede colaborativa formada por espe-

cialistas do Brasil e do exterior. As publicações desse grupo contribuem para ampliar o conhecimento da biodiversidade e para promover a conservação desse extraordinário patrimônio natural.

E essa admirável janela de observação do mundo natural não serve apenas para os cientistas. Seus habitats formam excelentes cenários para o contato de humanos com os organismos de água doce: os peixes deixam de ser apenas alimento ou animais “malcheirosos” e são admirados como atração turística!

As flutuações atualmente ocorrem nos rios da Prata e Sucuri, na Barra do Sucuri, Baía Bonita e Nascente Azul, sendo esta última um ambiente artificial. Dentre os cerca de 200 mil turistas recebidos anualmente na região, aproximadamente 60% (120 mil)



de Bonito, os turistas podiam alimentar livremente os peixes. Atraiam sobretudo as piraputangas, sempre interessadas em potenciais alimentos lançados na água. Pedacos de pão, milho e salgadinhos industrializados

Nas transparências de Bonito, turistas flutuam no Olho d'Água (à esq) e observam peixes grandes, como o dourado (à dir)

optam pela flutuação nas águas transparentes, feita com apoio de guias, equipamentos de mergulho e roupas de neoprene.

Flutuar nas nascentes e rios da Bodoquena é uma experiência fascinante. Em poucos lugares do mundo, visitantes e animais têm a possibilidade de um contato tão genuíno e harmônico. Reina a cumplicidade. Respeito e destemor regem a conexão entre pessoas e natureza, regulada pela elaboração de métodos de monitoramento e de indicadores de sustentabilidade para esse tipo de turismo.

Os peixes são as estrelas. Em uma breve imersão, é possível observar espécies de tamanhos, formas e cores variadas: do imponente dourado (*Salminus brasiliensis*), um dos maiores predadores dos rios brasileiros, ao vermelho-escarlate do pe-

quenino mato-grosso (*Hyphessobrycon eques*), passando pelo azul acinzentado do curimbatá (*Prochilodus lineatus*) e até mesmo as injustamente temidas piranhas (*Serrasalmus maculatus*). Além disso, o visitante avista uma grande variedade de plantas aquáticas, emoldurando notáveis jardins submersos, habitados ou visitados por caranguejos, moluscos, jacarés, aranhas, antas e sucuris.

Outro resultado dessa experiência é perceber os rios de modo diferente, não apenas como locais para retirar água ou escoar esgotos. Toda a biodiversidade "oculta" fica evidente e passa a povoar as mentes dos visitantes, sejam cientistas ou turistas. A forma de se relacionar com a fauna também sofre mudanças: até o início dos anos 2000, no Balneário Municipal

entraram na dieta dos peixes, provocando um aumento de gordura visceral muito acima do normal, com aumento médio de 19% no peso de cada espécime. Assim, a pedido do Ministério Público Estadual e da Prefeitura Municipal, os pesquisadores do Projeto Peixes de Bonito fizeram um estudo, sugerindo a regulamentação da alimentação dos peixes. Hoje só é permitido o fornecimento de ração de peixes, em quantidade limitada por turista.

Em setembro de 2004, em parceria com a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Federal do Mato Grosso (UFMS) e a *Smithsonian Institution*, os integrantes do Projeto Peixes de Bonito realizaram um amplo inventário das espécies de peixes da Serra da Bodoquena. O resultado foi a elaboração de uma

lista composta por quase 100 espécies, das quais aproximadamente 15% não eram conhecidas pela ciência até então, incluindo algumas espécies endêmicas, como o citado cascudo albino.

O Projeto Peixes de Bonito também gerou frutos na área da educação e sensibilização ambiental. Por meio de parcerias com organizadores de passeios, como os do Recanto Ecológico Rio da Prata e do Rio Sucuri, foram produzidos livretos educativos e guias subaquáticos das espécies de peixes. O material aperfeiçoa o conhecimento dos guias e promove maior entendimento dos rios e seus habitantes entre os visitantes. Para a divulgação científica em escala mais ampla, os conteúdos do projeto

tornando cada vez mais popular, especialmente por ser visto como solução para o conflito entre conservar e explorar economicamente a natureza. Feito dentro dos limites de visitação, estabelecidos com base em estudos, pode funcionar. No caso de Bonito, a maioria das experiências turísticas parece positiva, uma vez que, ao longo das últimas décadas, a integridade dos ecossistemas não se alterou de modo expressivo em decorrência da visitação.

Contudo, tamanha beleza e importância científica mostram-se ameaçadas por fatores externos ao turismo controlado. A partir de 2012, com a valorização das *commodities* agrícolas, houve um intenso processo de

turbadora: rios onde a visibilidade antes chegava a 50 metros, às vezes ficam turvos com sedimentos, após as chuvas. Relatos desses turvamentos são veiculados pela mídia e suscitam desconforto na fecunda cadeia do turismo regional, responsável por 7 mil empregos apenas em Bonito, gerando renda anual da ordem de R\$ 300 milhões.

A incrível qualidade da água da Serra da Bodoquena – um paraíso formado por rios cênicos, cachoeiras e cavernas inundadas – está à mercê das mudanças no

Para não turvar as águas cristalinas, o turismo é controlado. Mas atividades agrícolas ainda precisam de regras

Foto: José Sabino



inspiraram e inspiram roteiros de videodocumentários de diferentes produções.

O turismo baseado na observação da biodiversidade vem se

alteração no uso da terra, com a conversão de pastagens ou vegetação nativa para o plantio de grãos. Como resultado, já é possível perceber uma tendência per-

uso do solo. Não se trata de demonizar um ou outro segmento, mas de impor uma legislação de proteção na região de Bonito, sobretudo aos rios Formoso e da

Prata e toda a vida a eles associada. A Lei das Águas Cristalinas já existe (Lei 1871/1998 MS) e exige uma cobertura vegetal de 150 metros de cada lado dos rios, em toda a região da Serra da Bodoquena. Sem essa proteção, quando chove forte, os rios cristalinos assumem um tom lamacento, acendendo todos os sinais de alarme para a proteção

ser monitorados, atenuados e solucionados por meio de planejamento, técnicas de manejo e ações de educação ambiental. Nesse processo, há a busca pelo uso integrado e consensual, regido pela equidade entre a utilização e a mitigação de eventuais danos. Tal consenso é fundamental para impedir os impactos e evitar danos irreversíveis,

protocolos de visitação de mínimo impacto ou monitoramento da atividade turística se não houver articulação da sociedade para a proteção dos ecossistemas aquáticos da Serra da Bodoquena, de maneira integrada. Conhecimento e pessoal qualificado existe. A deficiência mais notável é a falta de vontade política para coibir as ações da parcela do agronegócio alheia aos danos generalizados e aos impactos duradouros nos sistemas naturais. O comportamento perturbador dessa parcela retrógrada do “agro”, centrado no lucro insensato, deve dar lugar ao cuidado com os usos múltiplos da terra e buscar a coexistência com outros segmentos da sociedade.

Como contribuição, dando continuidade à difusão do conhecimento gerado ao longo dos últimos 20 anos, o Projeto Peixes de Bonito tem a genuína intenção de colocar sua rede de especialistas à disposição da comunidade para ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade regional, produzir diálogos honestos e reduzir conflitos, visando a conservação e o uso sustentável desses magníficos ambientes de Mato Grosso do Sul.

PESQUISA SOLIDÁRIA

Além dos coordenadores da Universidade Anhanguera-Underp (Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal), participam de pesquisas vinculadas ao Projeto Peixes de Bonito biólogos e especialistas das universidades de São Paulo (USP), de Campinas (Unicamp), Estadual Paulista (Unesp), de Brasília (UnB), Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Federal de Santa Catarina (UFSC) e Federal do Pará (UFPA), além de colaboradores da *Smithsonian Institution*, da *Georgia State University* (ambas dos EUA), *McGill University* (Canadá) e do Instituto Superior de Psicologia Aplicada (Portugal). Ciência moderna não se faz solitariamente, mas solidariamente. Seus frutos são mais venturosos quando as atividades são realizadas em equipe. Nesse time, do qual participam cerca de 50 pessoas, vale destacar o número expressivo de teses e dissertações tendo os ecossistemas aquáticos da Serra da Bodoquena como objeto de estudo, bem como as maravilhosas histórias e narrativas compartilhadas com as comunidades locais sobre os rios cristalinos e sua valiosa biodiversidade.

desses ambientes únicos.

O uso dos recursos naturais, seja para turismo ou agricultura, pode gerar impactos que devem

em ambientes sensíveis e únicos como os existentes em Bonito e região.

De nada adianta criar pro-

Para saber mais sobre o Projeto Peixes de Bonito, acesse o site www.peixesdebonito.com.br

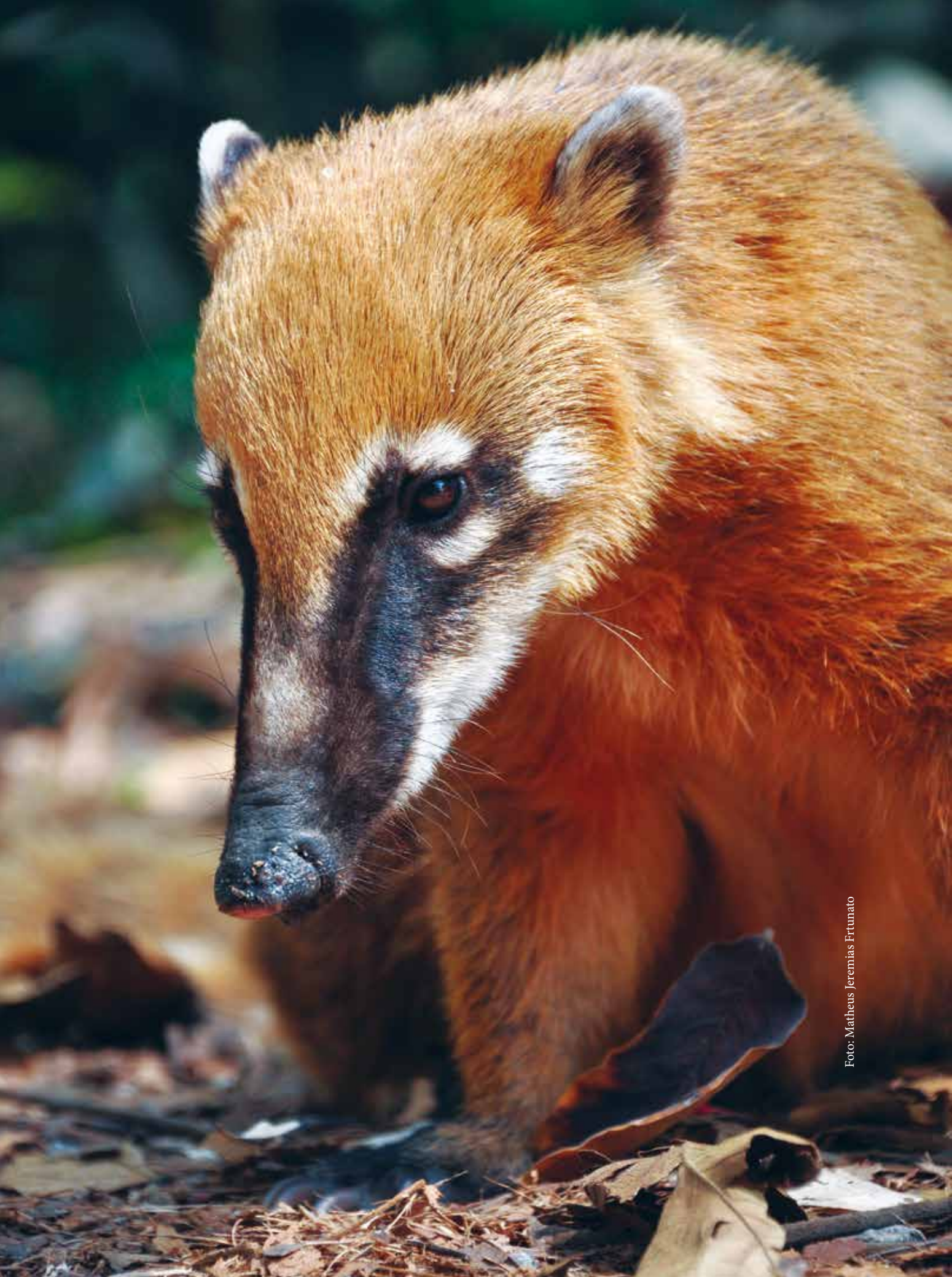


Foto: Matheus Jeremias Frtunato

DE OLHO NA FAUNA SILVESTRE

Animais de vida livre devem ser monitorados para garantir a saúde e a conservação das espécies

POR HEITOR MIRAGLIA HERRERA, GRASIELA EDITH OLIVEIRA PORFÍRIO, WANESSA TEIXEIRA GOMES BARRETO E GABRIEL CARVALHO DE MACEDO

O conceito de saúde – quando aplicado aos animais de vida livre – deve ser discutido e entendido como um sistema composto de elementos e relações capaz de viabilizar a perpetuação das espécies, a manutenção das populações e o convívio das diversas comunidades nos seus ecossistemas. No entanto, o termo saúde possui um forte viés antropocêntrico, influenciado pela relação entre o ser humano e seus animais domesticados, sejam de companhia ou de produção. Desse modo, costuma-se atribuir, arbitrariamente, os significados de bem-estar, doença e produtividade, a nível individual e coletivo.

Como no caso dos humanos e dos animais domésticos, também para a fauna silvestre a avaliação individual

da saúde é vinculada a exames clínicos e laboratoriais. Tal avaliação individual pode ser realizada em campo por meio de exame físico, identificando a presença de eventuais lesões, fraturas, perda de pelos e determinação do peso. Também contribuem para formar um quadro mais completo os parâmetros fisiológicos, como a temperatura corporal, as frequências respiratória e cardíaca e o tempo de preenchimento capilar. Além disso, a coleta de material biológico para exames laboratoriais – sejam hematológicos (sangue), bioquímicos (metabolismo), toxicológicos (substâncias tóxicas e venenos) e/ou parasitológicos (ácaros, carrapatos, piolhos, vermes etc.) – contribui para uma avaliação mais detalhada da saúde dos animais.

Existem, também, alternativas de avaliação indireta da saúde dos animais silvestres, por meio do monitoramento coletivo. Os índices reprodutivos ao longo do tempo, por exemplo, constituem uma poderosa ferramenta na avaliação de populações de vida livre.

Ambas as análises – em campo e em laboratório – devem ser avaliadas em conjunto. É preciso ter cuidado nas avaliações clínicas, porque alguns animais parasitados podem apresentar sintomas inespecíficos ou até mesmo não apresentar qualquer sintoma clínico. E os valores observados nas análises de laboratório devem ser interpretados com atenção, pois podem variar muito devido a: fatores relacionados a idade, sexo, condição física e reprodutiva; fatores ambientais, como época do ano e qualidade do habitat; diferentes técnicas de captura e a utilização de drogas para sedação e contenção dos animais silvestres. Ainda, os diferentes níveis de estresse variam de um indivíduo para outro de acordo com a espécie, a estrutura social, a idade e a familiaridade do animal capturado com o agente causador de estresse (como, por exemplo, o tipo de armadilha e a proximidade com seres humanos). Tudo isso deve ser considerado na interpretação dos re-

sultados laboratoriais.

Vale ressaltar: existe uma imensa dificuldade em conduzir estudos com animais de vida li-

animais com parasitas, doentes ou mortos, são examinados por especialistas. Mesmo assim, até o presente, foram registrados



Foto: Kamila Mechii



Foto: Carolina Garcia

vre no Pantanal. Principalmente quanto a recursos humanos e logísticos associados à falta de estradas, comunicação, energia elétrica e segurança, em conjunto com as dificuldades de acesso e trânsito local, devido às características ambientais do Pantanal. Como resultado, apenas uma pequena fração dos

248 diferentes parasitas (como artrópodes, helmintos, protozoários, bactérias, vírus e fungos) em mamíferos silvestres, no bioma pantaneiro.

Apesar de ser considerado como algo negativo, o parasitismo constitui um importante promotor de diversidade biológica nas populações de animais

de vida livre. Parasitas interferem em processos ecológicos tão variados quanto a competição, a migração e a especiação dos animais silvestres. Ainda influenciam a fecundidade e as taxas de sobrevivência de seus hospedeiros. Nesse sentido, o parasitismo não deve ser abordado apenas como uma condição nociva, capaz de sobreviver às custas da saúde de seu hospedeiro. Também é um fenômeno

ecológico ligado à vida, e, como tal, deve ser discutido sob um ponto de vista evolutivo.

Claro, não se pode esquecer da capacidade dos parasitas de debilitar as condições orgânicas do hospedeiro e alterar o estado de equilíbrio das diversas funções e composições químicas do organismo do animal. A gravidade dessas alterações depende de muitos fatores: 1. alguns relacionados ao próprio parasita (quantidade de inóculo, diferentes cepas com diferentes graus de virulência e/ou patogenicidade e coinfeções); 2. outros relacionados ao hospedeiro (idade, sexo, estado nutricional/imunológico, condição reprodutiva e raça), e 3. alguns fatores do meio (escassez de alimentos, condições climáticas severas, fragmentação/diminuição do habitat original e aquecimento global).

Devido à proximidade na convivência entre animais domésticos e silvestres na planície pantaneira, é difícil afirmar quem é fonte de infecção: os animais domésticos são fontes para animais silvestres? Ou vice-versa? Na realidade, essa discussão já não é pertinente, pois a abordagem moderna trata a saúde de todos como única (*One Health*).

As principais exceções são as situações de reintrodução de animais silvestres em ambientes naturais. Nesses casos, deve-

-se tratar de cada indivíduo a ser reintroduzido na natureza com especial atenção à saúde, pois, na passagem por centros de reabilitação, há estreita proximidade com animais oriundos de diferentes áreas/regiões. Associado ao estresse do cativeiro, tal contato seguramente aumenta o risco de infecção por novos parasitas e/ou o risco de multiplicação de parasitas em condições subclínicas (sem manifestação da doença).

Igualmente preocupante é o trânsito de animais domésticos das cidades para as fazendas pantaneiras, como cães e outros pets oriundos da zona urbana em estadias temporárias, ou mesmo bovinos, trazidos de outras áreas/regiões do país. Eles podem introduzir novos parasitas, com capacidade de infectar os mamíferos silvestres.

Em resumo, a saúde da fauna silvestre deve ser observada quanto à resiliência e à sustentabilidade de suas populações. Nesse sentido, a comunidade científica deve trabalhar em conjunto com a sociedade organizada a fim de incentivar a criação e a aplicação de políticas públicas de conservação, de maneira a assegurar a saúde das espécies, das populações e das comunidades da fauna silvestre, garantindo a continuidade dos processos ecológicos no Pantanal.

Foto: Carolina Garcia



Monitoramento de mamíferos na Nhecolândia: coleta de sangue e exame físico em quati (ao lado acima), coleta de parasitas em jaguatirica (à esq) e manifestação de sarna na cabeça da jaguatirica (à dir)

PAISAGEM EM MOSAICO

SENTINELAS AMBIENTAIS DA BODOQUENA

Com diversos modos de usar os habitats do Pantanal e seu entorno, mamíferos herbívoros dão dicas de conservação para enfrentar mudanças no uso da terra

POR CYNTHIA CAVALCANTE SANTOS, FABIO DE OLIVEIRA ROQUE,
PIERRE-CYRIL RENAULD E OLIVIER PAYS



Em todo o planeta existem cerca de 4.000 espécies de mamíferos herbívoros terrestres. Destes, apenas 74 são consideradas espécies de grandes mamíferos herbívoros, incluindo a anta brasileira (*Tapirus terrestris*), último grande mamífero herbívoro selvagem da região Neotropical. Assim como ela, mais da metade dessas 74 espécies está listada como ameaçada, enquanto as populações

a mudanças no clima, sobretudo quanto ao regime das chuvas. Tal extinção levou ao desaparecimento de seus predadores também, inclusive no Brasil. E alguns indicadores disso estão na Serra da Bodoquena, no Mato Grosso do Sul, especificamente na Gruta do Lago Azul, onde estudos paleontológicos confirmam a existência de fósseis da preguiça gigante (*Eremotherium laurillardii*) e de um carnívoro,

(*Hydrochaerus hydrochaeris*), o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) e o veado-campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*). Mas a grande maioria é de herbívoros frugívoros, cuja opção preferencial é por frutos, como gambás (gênero *Didelphis*, sobretudo *D. albiventris*), o queixada (*Tayassu pecari*), o cateto (*Pecari tajacu*), a paca (*Cuniculus paca*), a cutia (*Dasyprocta azarae*) e a anta (*Tapirus terrestris*). E há aqueles também denominados frugívoros-granívoros por adicionarem grãos e sementes de plantas à dieta de frutas, como os pequenos mamíferos rato-do-arrozal

Foto: M. Mamede



Queixadas (à esq) e catetos (ao lado abaixo) são frugívoros, enquanto o veado-campeiro (ao lado acima) é folívoro

restantes estão diminuindo. São animais emblemáticos, como o rinoceronte negro (*Diceros bicornis*), o hipopótamo comum (*Hippopotamus amphibius*) e o elefante africano (*Loxodonta africana*).

No continente sul-americano, os grandes herbívoros e pastadores do Pleistoceno (Era Glacial compreendida entre 2,58 milhões de anos e 11.700 anos atrás) foram extintos há aproximadamente 5.000 anos, devido

possivelmente o tigre-dentes-de-sabre (*Smilodon populator*).

Mas, o que é um mamífero herbívoro? De forma geral, é aquele animal adaptado (ao longo de muitas gerações) ao consumo prioritário de alimentos vegetais ou de partes das plantas (flores, frutos, folhas, raízes e até o caule). Sendo assim, há mamíferos herbívoros especializados em comer folhas (chamados folívoros) como o tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*), a capivara

(*Euryoryzomys nitidus*) e rato-do-mato (*Oecomys bicolor*).

Sob o olhar ecológico, os mamíferos herbívoros influenciam o ecossistema de várias maneiras, participando de diversos processos ecológicos e biológicos. Eles são dispersores de sementes, por exemplo. Por seu comportamento de revirar os ambientes à procura de comida, podem criar e modificar fisicamente a estrutura dos habitats. Ainda podem influenciar



Foto: M. Mamede

Foto: Jeffrey Himmelstein



as formações vegetais exploradas por grupos de espécies diferentes, mas que usam de forma parecida os mesmos recursos alimentares (estruturas tróficas das guildas).

Como foi no passado, a região da Serra da Bodoquena, no Planalto da Bacia do Alto Paraguai, ainda é um paraíso para os mamíferos herbívoros! A variedade de habitats com vegetação diversificada atraiu, ao longo de muitos e muitos anos, várias espécies originárias até mesmo de outros biomas vizinhos, como Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado e Chaco. E muitas dessas espécies frequentam mosaicos de vegetação (savana, florestas), predominantes na região.

A Serra da Bodoquena possui diferentes contextos de paisagem, incluindo áreas de produção de agricultura e/ou pecuária e grande variação na quantidade de vegetação nativa. Ao avaliar a resposta de mamíferos herbívoros em um lugar assim, cheio de gradientes, é possível entender melhor o uso dos ambientes disponíveis pelas diversas espécies ali existentes. Pelo menos 23 espécies de pequenos, médios e grandes mamíferos herbívoros vivem ali e elas respondem de diferentes maneiras ao percentual de cobertura florestal na paisagem.



Foto: M. Mamede

Observar o cervo-do-pantanal ajuda a conservar as paisagens da Bodoquena

Isso porque esses animais têm comportamentos e requerimentos de uso dos ambientes bastante variáveis. Por exemplo, há espécies mais dependentes da vegetação nativa, como o queixada, o veado mateiro (*Mazama americana*) e o veado catingueiro (*Mazama gouazoubira*). Embora também utilizem áreas abertas, essas espécies passam a maior parte do tempo em habitats de maior porcentagem de cobertura florestal. Essa resposta possivelmente está associada à sua dieta, dependente

de frutas e ervas nativas.

Outras espécies se adaptaram melhor às áreas abertas, por ter uma base alimentar de folhas, principalmente. É o caso da capivara, capaz de sobreviver tanto em meio a grandes campos nativos como nas pastagens plantadas.

A compreensão das respostas diferenciadas dos mamíferos herbívoros varia conforme sua interação com as paisagens, pessoas, outras espécies e sua preferência alimentar, com maior interesse por determinados habitats. E essa compreensão é necessária para desenhar diferentes estratégias e métodos complementares de conservação das espécies de

mamíferos herbívoros presentes na Serra da Bodoquena. Devem ser considerados aspectos como a escala de paisagem e fatores como a configuração do uso da terra (exemplo: número e disposição dos elementos da paisagem) e sua composição (exemplo: porcentagem de cobertura de vegetação nativa, agricultura, áreas urbanas).

Conciliar os requisitos de conservação e produção agrícola é o maior desafio do manejo da terra, no bioma Cerrado e, também, no Pantanal. Mato Grosso do Sul é um dos estados brasileiros onde mais de 50% da vegetação do bioma Cerrado já foi convertida para outros usos do solo. Considerando a previsão de aumento da área agrícola, nos próximos anos, o Planalto da Bodoquena se torna prioridade para um planejamento ambiental de longo prazo, capaz de garantir a resiliência do sistema, sua biodiversidade e serviços ecossistêmicos.

O desafio é implementar estratégias de conservação capazes de maximizar a biodiversidade, por meio de práticas agropecuárias com baixos índices de desmatamento e favoráveis à recuperação de áreas degradadas. Ou seja: articular ações de conservação e restauração com uma produção agrícola sustentável e de qualidade.



Na ausência de habitat natural, os mamíferos herbívoros usam habitats marginais. Portanto, é de importância fundamental manter a paisagem em mosaico e manter o foco nas decisões em favor da conservação de manchas de habitat, evitando assim potenciais conflitos entre animais silvestres e produção

agrícola, como por exemplo, o consumo da produção de milho por pecarídeos (queixadas e catetos).

Essa é a garantia de persistência da conectividade necessária à fauna, mesmo em um ambiente em mudança, no qual está aumentando a fragmentação de habitats nativos.



Foto: Gabriel Oliveira de Freitas

REGISTRO

UM FELIZ REEN-CONTRO

Pequena ave do Chaco é avistada quase 80 anos após a última coleta

POR GABRIEL OLIVEIRA DE FREITAS, ALESSANDRO PACHECO NUNES E WALFRIDO MORAES TOMAS

Uma pequena ave migratória passou décadas sem ser vista no Brasil. Quase 80 anos! E então uma fêmea apareceu de surpresa diante das câmeras fotográfica de observadores atentos aos registros científicos, durante uma saída de campo, em Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Discreta, com algumas marcas brancas nas asas, a avezinha é comumente conhecida como maria-preta-acinzentada (*Knipolegus striaticeps*), embora só o macho seja cinza

e a fêmea seja marrom. É considerada uma espécie endêmica das formações chaquenhas e de florestas decíduas e semidecíduas de baixa altitude – entre 175 e 750 metros – do Paraguai, Bolívia e Argentina. Ou seja, é uma espécie exclusiva dos ecossistemas assemelhados ao Pantanal, nos países vizinhos. Mas, eventualmente, ela pode voar até o Brasil para passar o inverno, em meio a outras aves migratórias.

O primeiro registro de maria-preta-acinzentada em

terras brasileiras ocorreu nos arredores de Corumbá, através de um único espécime macho coletado por membros do Museu Nacional de História Natural dos Estados Unidos, há 161 anos, em julho de 1859. Somente oito décadas depois, em abril de 1944, mais alguns exemplares foram coletados pela equipe do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZ/USP).

E então se passaram 76 anos até o presente registro fotográfico, feito em maio de

2020. Com as novas fotos em circulação e sua divulgação entre observadores de fauna, outros indivíduos de maria-preta-acinzentada também foram fotografados, mais ao sul do estado, nos municípios de Miranda e Bonito, e em Foz do Iguaçu, no Paraná.

Nos arredores de Corumbá, há um gradiente de paisagens, com influência das diferen-

ching), uma atividade com número crescente de adeptos, em todo o mundo.

Hoje Corumbá é um destino bastante procurado pelos observadores de aves visitantes. Muitas espécies de difícil avistamento em outros lugares do país, ou de ocorrência rara em território brasileiro, podem ser facilmente encontradas ali. E em números expressivos!

Corumbá e ao longo da fronteira oeste com a Bolívia e o Paraguai. É o caso da tiriba-de-cara-suja (*Pyrrhura molinae*); da choca-da-bolívia (*Thamnophilus sticturus*); da papa-taoca (*Pyriglena leuconota*) e da campainha-azul (*Porphyrospiza caerulescens*), além do recém-descrito tapaculo-de-colarinho-duplo (*Melanopareia bitorquata*),



Foto: Gabriel Oliveira de Freitas

tes ecorregiões do Brasil e de países vizinhos. Inclui desde rios, áreas alagadas e lagos até montanhas com mais de mil metros de altitude. Isso gera alta diversidade de ambientes, de fauna e de flora. É a condição perfeita para a contemplação da natureza, incluindo a observação de aves (*birdwat-*

O discreto macho de maria-preta-acinzentada fica quase invisível em meio à vegetação

Mesmo considerando a diversificada fauna de Mato Grosso do Sul, existem espécies presentes apenas em

cuja ocorrência se restringe à Serra do Amolar.

São mais de 400 espécies de aves, representando 66% da avifauna pantaneira e 61% das espécies do MS. Com tão elevada diversidade, a região já se torna um importante *hotspot* no circuito estadual de observação de aves!

Mais de 30% do Pantanal foi devastado pelo fogo.

Faça uma doação e ajude o WWF-Brasil no
trabalho de recuperação da natureza e das
pessoas atingidas pelas queimadas.

#JuntosÉpossível



AVISO LEGAL: Esta publicação foi produzida com o apoio financeiro da União Europeia. Seu conteúdo é de responsabilidade única do WWF-Brasil e não reflete necessariamente a visão da União Europeia.



Somos uma ONG brasileira que atua em defesa da vida há
24 anos. Estamos aqui pela natureza. Estamos aqui por você!

wwf.org.br

Siga nossas redes
WWF-Brasil

