



INFORMATIVO Nº 18  
Maio 2022

Ciência no

# ZOO

## PREGUIÇAS AÇÕES PARA A SAÚDE

Programa *Bradypus* estabelece linhas de pesquisa sobre esta espécie no Parque Estadual Fontes do Ipiranga

SLOTHS

ACTIONS FOR HEALTH

*Bradypus* program establishes research lines on the species in Ipiranga Springs State Park

## BRINQUEDO PERIGOSO ACIDENTES COM PIPAS

Centro de Recuperação de Animais Silvestres alerta para acidentes envolvendo aves na região metropolitana de São Paulo

DANGEROUS TOY

ACCIDENTS WITH KITE LINES

Wildlife Recovery Center warns of accidents involving birds in the metropolitan region of São Paulo

## NO RASTRO DOS CÃES DOMÉSTICOS

Estudo avalia impacto dos cachorros sobre a vida silvestre nas fazendas do Cerrado

ON THE TRAIL OF DOMESTIC DOGS

Study evaluates impact of dogs on wildlife in Cerrado farms



Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente

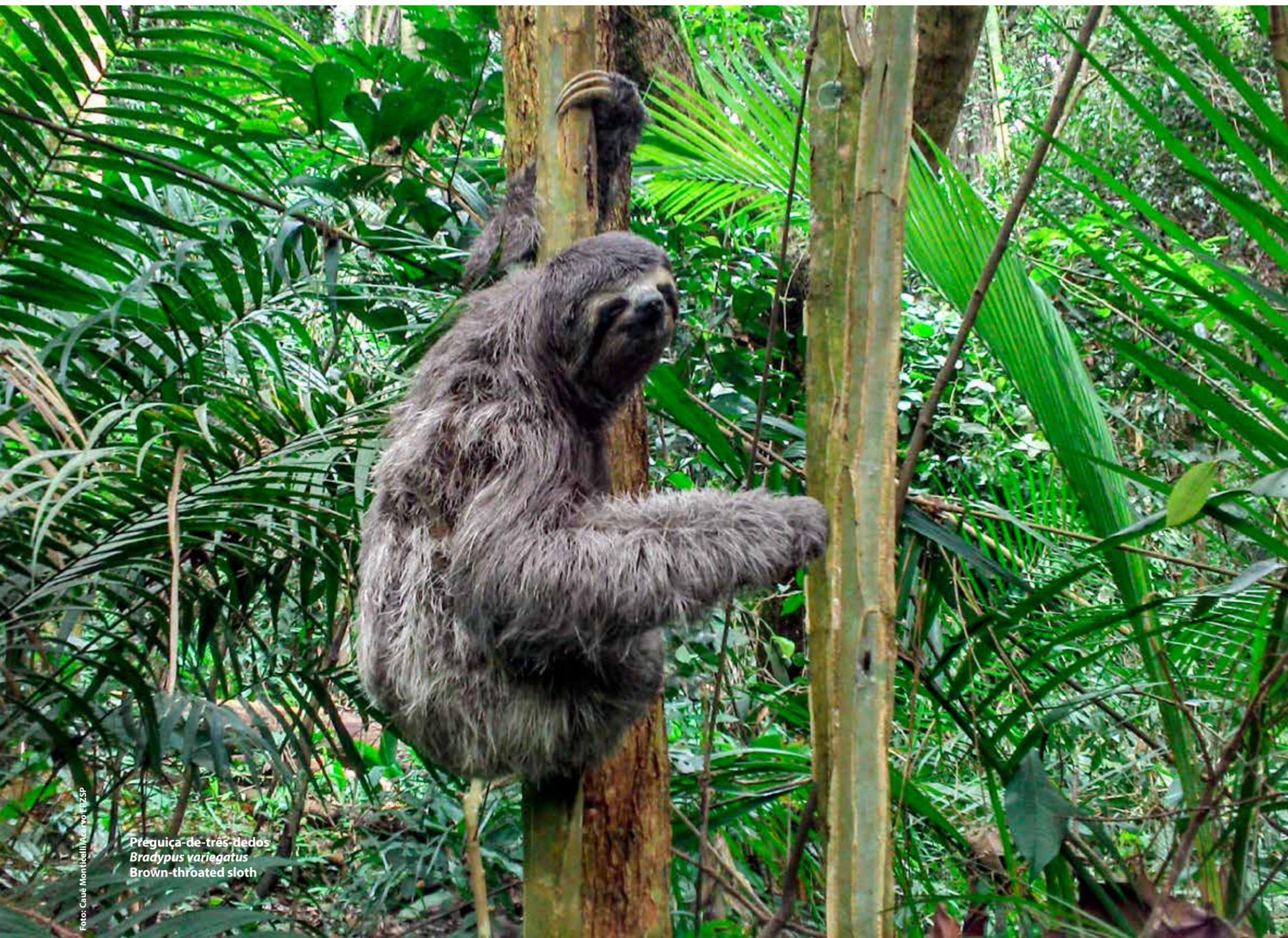


Foto: Cauê Monticelli/Acervo FZSP

Preguiça-de-três-dedos  
*Bradypus variegatus*  
Brown-throated sloth

**Fundação Zoológica de São Paulo**  
São Paulo Zoo Foundation

**Diretoria Executiva / Executive board**

**Paulo Magalhães Bressan**

Diretor-Presidente (*President*)

**Patrícia Locosque Ramos**

Diretora-Técnico-Científica (*Director of Technical and Scientific Affairs*)

**Paulo Magalhães Bressan**

Diretor Administrativo (*Director of Administration-interim*)

(Respondendo pelo expediente)



**Conselho Editorial / Editorial Board**

Paulo Magalhães Bressan

Patrícia Locosque Ramos

Maria Luiza Gonçalves

**Coordenação Geral / General Coordination**

Paulo Magalhães Bressan

Maria Luiza Gonçalves

**Projeto Gráfico e Editoração / Graphic Project and Publishing**

Renato Brandão / Editoria de Arte

**Reportagem e texto / Articles and reports**

Martha San Juan França - MTb 11.776-40/SP - Editoria de Arte

**Inglês / English**

Carlos Nader - Editoria de Arte

**Capa / Cover**

Preguiça-de-três-dedos, (*Bradypus variegatus*)

Brown-throated sloth

Foto: Paulo Gil/Acervo da FZSP

**Fotos / Photos**

Acervo FZSP

Amanda Alves/Acervo FZSP

Caio Motta/Acervo FZSP

Cauê Monticelli/Acervo FZSP

Fábio Toledo das Dores/Acervo CRAS/FZSP

Flávio Augusto/Acervo FZSP

Frederico Lemos/PCMC

Lilian Sayuri Fitorra/Acervo CRAS/FZSP

Paulo Gil/Acervo da FZSP

**Revisão geral / General Review**

Maria Luiza Gonçalves

**Contato / Contact**

redacaozoo@zoologico.sp.gov.br

**Fundação Zoológica de São Paulo**

Av. Miguel Estéfano, 4241

Água Funda - São Paulo - SP - CEP 04301-905

Tel: 55 (11) 5077-2700 ou 5073-8020

**Divulgação ONLINE - Online publishing**

EDITORIAL  
EDITORIAL

04

06 CONSERVAÇÃO  
CONSERVATION  
AÇÕES PARA A SAÚDE DAS PREGUIÇAS  
ACTIONS FOR THE HEALTH OF SLOTHS

18 CONSERVAÇÃO  
CONSERVATION  
BRINQUEDO PERIGOSO - ACIDENTES COM PIPAS  
DANGEROUS TOYS - ACCIDENTS WITH KITE LINES

28 COMPORTAMENTO  
BEHAVIOR  
NO RASTRO DOS CÃES DOMÉSTICOS  
ON THE TRAIL OF DOMESTIC DOGS

36 PESQUISA E EDUCAÇÃO  
RESEARCH AND EDUCATION  
CONSERVAÇÃO DA FAUNA NA PRÁTICA  
WILDLIFE CONSERVATION IN PRACTICE

46 NOTAS  
NOTES



Foto: Paulo Gill/Acervo FZSP

Dr. Paulo Magalhães Bressan, diretor-presidente da Fundação Zoológico de São Paulo  
Paulo Magalhães Bressan, President of the São Paulo Zoo Foundation

Caro leitor,

Há mais de quinze anos, nós da Fundação Zoológico de São Paulo começamos a discutir a viabilidade de um antigo projeto: criar um curso superior voltado para a conservação da fauna, que agregasse conhecimento de diversas áreas, como a biologia, a botânica, a zoologia, a ecologia e também a medicina veterinária. Havíamos constatado que o Brasil, país de uma das maiores biodiversidades do planeta, não tinha um programa específico para a formação de profissionais com essas características multidisciplinares. E nós entendíamos que, assim como havia poucas pesquisas nessa área, faltavam profissionais capazes de avaliar o estado sanitário de nossa fauna, em especial aquela que se encontra em risco de extinção ou que seja afetada pelas atividades humanas, levando em conta os diferentes e variados aspectos ambientais envolvidos.

Um dos fatos que permitiu que esse projeto virasse realidade ocorreu em 2008, a partir do acordo de cooperação com a UNIFESP, em um projeto para isolar e caracterizar microrganismos da Unidade de Produção de Composto Orgânico (UPCO) da Fundação. Concluído em 2011, o primeiro projeto de pesquisa utilizando o composto orgânico aqui produzido, contou com o apoio da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) e trouxe como um de seus principais benefícios o estabelecimento de um laboratório de microbiologia aplicada na Fundação.

A implantação do laboratório significou uma reviravolta na nossa capacidade de pesquisas e atraiu pesquisadores de várias instituições que se dedicavam à biologia da conservação, com destaque para o professor Pedro Galetti do Departamento de Genética e Evolução da UFSCar, doutor em Ecologia e Recursos Naturais, um dos mais respeitados pesquisadores da área de Genética Evolutiva e Genética da Conservação e, na época, vice-reitor da universidade. O professor Galetti compartilhava de nossas preocupações sobre a formação de profissionais na área de fauna silvestre.

Após muitas negociações, foi formatada uma proposta de criação de um curso de mestrado profissional, com todo o arcabouço administrativo necessário para a sua concretização. O projeto foi aprovado pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) em 2012. A continuidade dessa história você vai acompanhar na reportagem desta edição, que comemora os dez anos do PPG-CFau (Programa

de Pós-Graduação em Conservação da Fauna), fruto dessa parceria que muito nos orgulha com a UFSCar.

Nessa 18ª edição de *Ciência no Zoo*, mostramos alguns exemplos dos trabalhos científicos realizados por nossos colaboradores, como o Programa *Bradypus* de Pesquisa, coordenado pelo biólogo Cauê Monticelli, egresso do PPG-CFau. O programa foi criado para conhecer melhor a saúde e monitoramento das preguiças-de-três-dedos do PEFI (Parque Estadual das Fontes do Ipiranga) e gerar subsídios para ações de conservação. Entre os resultados, como você vai poder acompanhar nessa edição, está o trabalho da bióloga Carolina Chagas que estabeleceu os valores de referência das variáveis hematológicas e bioquímicas das preguiças, essenciais para a determinação do estado de saúde e status fisiológico da espécie.

A amplitude dos nossos estudos visando a conservação de animais silvestres está presente também na reportagem sobre o papel dos cachorros de fazendas em área de agrossistema do sudeste goiano e o impacto na vida silvestre do Cerrado - tema da tese de doutorado do médico-veterinário Caio Filipe da Motta Lima, coordenador do NAIS (Núcleo de Atividades *In Situ*) e atual chefe de Departamento de Pesquisas Aplicadas (DPA), da Fundação. Caio e outros pesquisadores do NAIS realizam ações de conservação de canídeos e felídeos em parceria com o Programa de Conservação Mamíferos do Cerrado (PCMC), que fazem parte de uma das principais linhas de pesquisa da Fundação, fo-

Dear reader,

More than fifteen years ago, we at the São Paulo Zoo Foundation began to discuss the feasibility of an old project: to create an academic course focused on wildlife conservation, which would gather knowledge from diverse areas, such as biology, botany, zoology, ecology and also veterinary medicine. We found out at the time that Brazil, a country of one of the largest biodiversities on the planet, did not have a specific program for the training of professionals with these multidisciplinary characteristics. And we understood that, just as there was little research in this area, there was a lack of professionals capable of assessing the health status of our wildlife, especially those that are threatened of extinction or that are affected by human activities, taking into account the different and varied environmental aspects involved.

One of the facts that allowed this project to become reality occurred in 2008, a cooperation agreement with UNIFESP in a project to isolate and describe microorganisms from the Organic Compost Production Unit (UPCO) of the Foundation. Completed in 2011, the first research project using the organic compost produced here was supported by FAPESP (São Paulo Research Foundation) and one of its main benefits was the establishment of

a laboratory of applied microbiology at the Foundation.

The implementation of the laboratory meant a turnaround in our research capacity and attracted researchers from several institutions dedicated to conservation biology, including Professor Pedro Galetti of the Department of Genetics and Evolution of UFSCar, doctor in Ecology and Natural Resources, one of the most respected researchers in the area of Evolutionary Genetics and Conservation Genetics and, at the time, vice-rector of the University. Professor Galetti shared our concerns about the training of professionals in the wildlife field.

After many negotiations, a proposal to create a professional master's course was formatted, with all the administrative framework necessary for its implementation. The project was approved by CAPES (Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel) in 2012. The continuity of this story you will follow in this issue, which celebrates the ten years of the PPG-CFau (Postgraduate Program in Wildlife Conservation), fruit of this partnership with UFSCar that makes us very proud.

In this 18th issue of *Science at the Zoo* we bring some examples of the scientific work carried out by our collaborators, such as the *Bradypus* Research Program, coor-

cada na Medicina da Conservação, base do conceito de Saúde Única, convergência entre a saúde humana, animal e o ambiente.

Outro exemplo é o trabalho desenvolvido pelo CRAS (Centro de Recuperação de Animais Silvestres), gerenciado pela Fundação, alertando para o número preocupante de acidentes provocados por ações humanas, envolvendo várias espécies de aves, que são lesionadas ou mortas na cidade de São Paulo por linhas de pipa, com considerável aumento de ocorrência em meses de férias escolares. O CRAS recebe indivíduos da fauna silvestre resgatados do tráfico ou por perda de seus habitats por desmatamento ou expansão urbana, que foram forçados a viver ou utilizar os recursos oferecidos pelos fragmentos de vegetação nas áreas urbanas, em trechos conservados ou recuperados (parques, reservas).

São projetos importantes, fruto do nosso trabalho em pesquisa aplicada e estudos *in situ* e *ex situ*. Estes e outros exemplos demonstram que, para além das reestruturações que estão sendo realizadas nessa nova etapa da instituição, permanece o nosso compromisso de manter a Fundação como um centro irradiador de estudos, conhecimento e ações em áreas de fronteira tecnológica, pesquisa, educação ambiental, conservação, microbiologia, fisiologia, comportamento, medicina veterinária, genética e de formação especializada.

Boa leitura!  
Paulo Bressan

Another example is the work developed by CRAS (Wildlife Recovery Center), managed by the Foundation, alerting to the concerning number of accidents caused by human actions, involving several species of birds, which are injured or killed in the city of São Paulo by kite lines, with a substantial increase in occurrence in months of school holidays. CRAS receives wild animals rescued from trafficking or due to the loss of their habitats by deforestation or urban expansion, who have been forced to live or use the resources offered by the fragments of vegetation in urban areas, in preserved or recovered areas (parks, reserves).

These are important projects, the result of our work in applied research and *in situ* and *ex situ* studies. These and other examples demonstrate that, regardless of the restructuring that is being carried out in this new stage of the institution, our commitment to maintain the Foundation as a radiating center of studies, knowledge and actions in areas of technological frontier, research, environmental education, conservation, microbiology, physiology, behavior, veterinary medicine, genetics and specialized training remains.

Good reading!  
Paulo Magalhães Bressan

# AÇÕES PARA A SAÚDE DAS PREGUIÇAS

O Programa *Bradypus* estabelece linhas de pesquisa sobre as preguiças-de-três-dedos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga para conhecer melhor a saúde desses animais e gerar subsídios para ações de conservação na área de estudo

## ACTIONS FOR THE HEALTH OF SLOTHS

*Bradypus* Program establishes research lines on the three-toed sloths of Ipiranga Springs State Park to learn more about the health of these animals and gather resources for management actions in the study area

Preguiça-de-três-dedos  
*Bradypus variegatus*  
Brown-throated sloth

**P**reguiças são mamíferos sedentários, que, como o próprio nome sugere, movem-se lentamente, permanecendo a maior parte do tempo escondidas nas copas das árvores. Embora tenham uma ampla distribuição nos ecossistemas tropicais do continente sul-americano sua área de ocupação está diminuindo, principalmente na Mata Atlântica, devido à perda de cobertura vegetal e fragmentação da floresta. São animais ainda pouco estudados em comparação a outros mamíferos, o que dificulta o diagnóstico e a execução de ações para monitoramento e conservação de suas populações.

Em São Paulo, é possível encontrar, de forma esporádica, preguiças-de-três-dedos (*Bradypus variegatus*) no Parque Estadual Fontes do Ipiranga (PEFI), onde está situada a Fundação Zoológica de São Paulo, atualmente denominada Centro de Pesquisa e Conservação de Fauna do Estado de São Paulo (CECFau). O PEFI é uma “ilha de vegetação” com 375 hectares de reserva biológica, composta em grande parte por Mata Atlântica Ombrófila Densa. Em geral, essas preguiças são

A área de ocupação das preguiças está diminuindo, principalmente na Mata Atlântica, devido à fragmentação da floresta

The occupation area of sloths is decreasing, especially in the Atlantic Forest, due to the fragmentation of the forest

avistadas se deslocando pela copa das árvores ou no chão ao se locomover em áreas com interrupção do dossel ou em caso de quedas dos galhos, ou simplesmente quando descem próximo ao solo para defecar, o que é habi-

tual para essa espécie.

Estas e outros animais silvestres do PEFI, quando necessário, são resgatados e encaminhados de volta a seu habitat natural próximo ao local onde foram encontrados. Mas, uma dessas

quedas, ocorrida em 2011, teve um componente inesperado. Uma fêmea da espécie encontrada em uma das trilhas do Zoo, parecia muito fraca, prostrada. Foi então levada para a Divisão de Veterinária onde se constatou

Sloths are sedentary mammals, which, as their name suggests, move slowly, remaining hidden in the tree crowns for most of the time. Despite the fact that the species has a wide distribution in the tropical ecosystems of the continent, its area of occupation is decreasing, especially in the Atlantic Forest, due to deforestation

and forest fragmentation. They are still poorly studied animals compared to other mammals, a fact that hinders the diagnostic and implementation of monitoring and conservation actions for their populations.

In the city of São Paulo it is still possible to occasionally find brown-throated sloths (*Bradypus variegatus*) in the Ipiranga

Springs State Park (PEFI), where the São Paulo Zoo Foundation is located, currently called Wildlife Research and Conservation Center of the State of São Paulo (CECFau). PEFI an actual “green island”, with 375 hectares of biological reserve, composed largely of a fragment of dense Atlantic Rainforest. In general, these sloths are seen moving

through the crown of trees or on the ground when moving in areas where the canopy is interrupted or if they fall from the branches, or simply when they descend close to the ground to defecate, which is customary for this species.

Alongside other wild species of PEFI, when necessary, these animals are rescued and sent

back to their natural habitat near the place where they were found. But one of those falls, occurred in 2011, had an unexpected component. A female of the species found on one of the Zoo’s trails looked very weak. She was then taken to the Division of Veterinary where the staff found out that she was in the process of giving birth, but

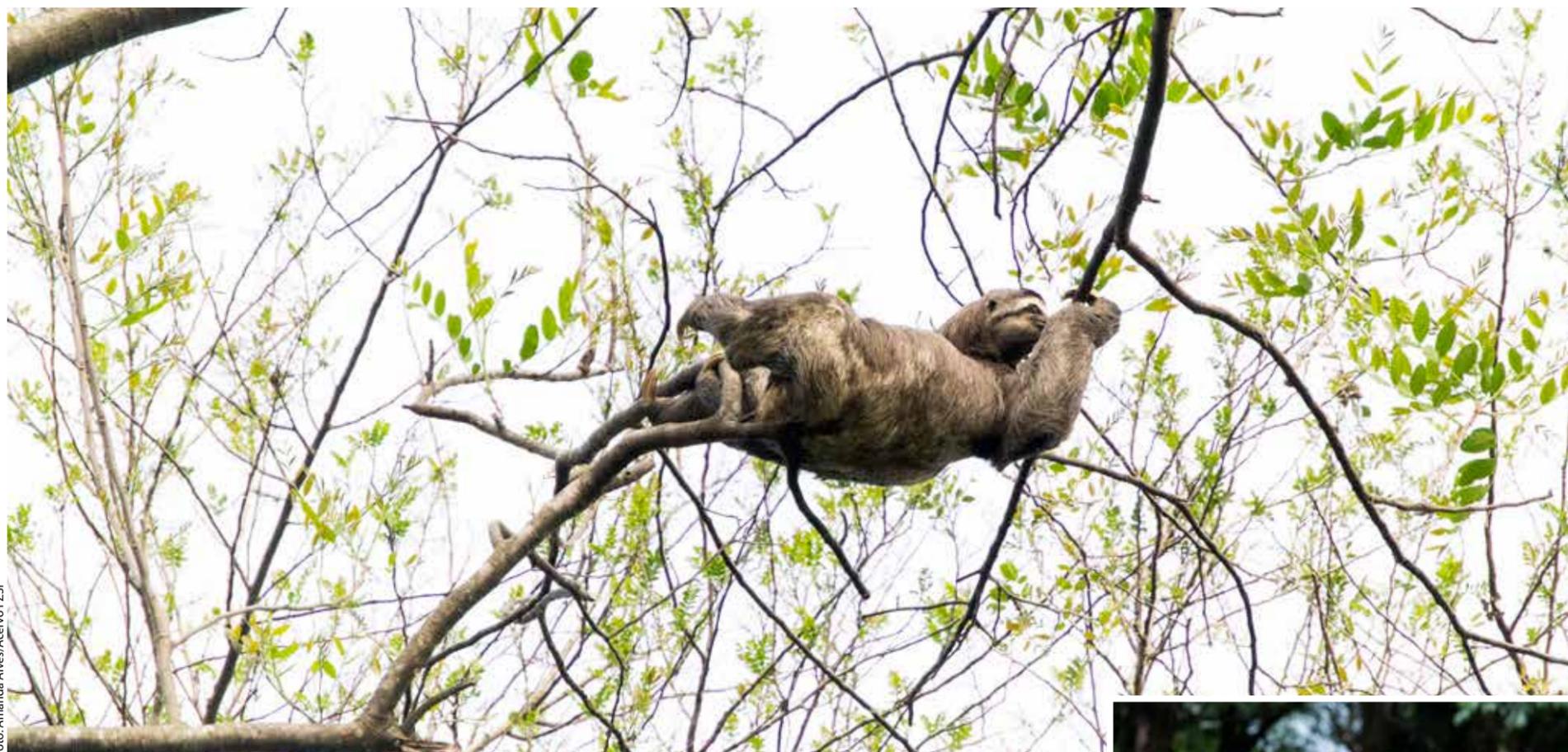


Foto: Amanda Alves/Acervo FZSP

No PEFI é possível observar o movimento dessa espécie

In PEFI it is possible to observe the movement of this species



Foto: Paulo Gill/Acervo FZSP



Foto: Acervo FZSP

Radiografias possibilitam conhecer as estruturas anatômicas das preguiças com o objetivo de acompanhar os processos degenerativos e patológicos

Radiographs allow learning more about the anatomical structures of sloths to accompany degenerative and pathological processes



Foto: Paulo Gill/Acervo FZSP

que estava em processo de parturição, correndo perigo de morrer porque não conseguia desenvolver o parto naturalmente. Foi preciso interferir. “Dentro do que sabemos, é possível que este seja o primeiro caso de cesariana nessa espécie com a manutenção da mãe e do filhote vivos. Alguns anos depois foi divulgado um caso parecido na América Central, na Costa Rica”, relatou o biólogo

go Cauê Monticelli, na época chefe do Setor de Mamíferos do Zoológico.

O parto foi bem-sucedido embora a mãe tenha rejeitado o filhote, algo já esperado devido à toda intervenção requerida. Felizmente, alguns dias depois, já recuperada e sem qualquer sintoma que impedisse sua soltura, a fêmea foi conduzida a uma área próxima de onde havia sido encontrada e liberada na

mata. Antes da liberação, recebeu um microchip implantado no dorso, o que permitiu que fosse identificada em outros encontros, inclusive com um novo filhote, anos depois de sua soltura.

Essa experiência, além de inédita para a equipe envolvida, serviu como estímulo para, no ano seguinte, ter início o Programa *Bradypus* de Pesquisa na Fundação Zoológico (atualmente

the labor was not developing naturally and as a result her life was in danger. We had to interfere. “From what we know, it is possible that this is the first case of caesarean delivery in this species in which both mother and baby remained alive. A few years later a similar case was reported in Central America, in Costa Rica,” says biologist Cauê

Monticelli, head of the Zoo’s Mammal Collection at the time.

The delivery was considered successful even considering that the mother rejected the baby, something already expected due to all the intervention required. Fortunately, ten days later, completely recovered and without any symptoms that could hinder her re-

lease, the female was taken to an area close to where she had been found and was released into the woods. Prior to release, a microchip was implanted in her back, which allowed her to be identified in future encounters, including with a new baby, years after her release.

This experience, in addition to being unprecedented for

the team involved, served as a stimulus to start the *Bradypus* Research Program at the São Paulo Zoo Foundation (currently CECFau) for the study and monitoring of PEFI sloths. “From there, all the sloths eventually found in the park underwent a general evaluation and collection of blood samples, ectoparasites, and rectal and oral

O diagnóstico dos animais que habitam o PEFI possibilita buscar medidas para a manutenção saudável em seu ambiente natural, bem como suas interações ecológicas

The diagnosis of animals that inhabit PEFI enable seeking measures to provide a healthy maintenance in their natural environment, as well as their ecological interactions

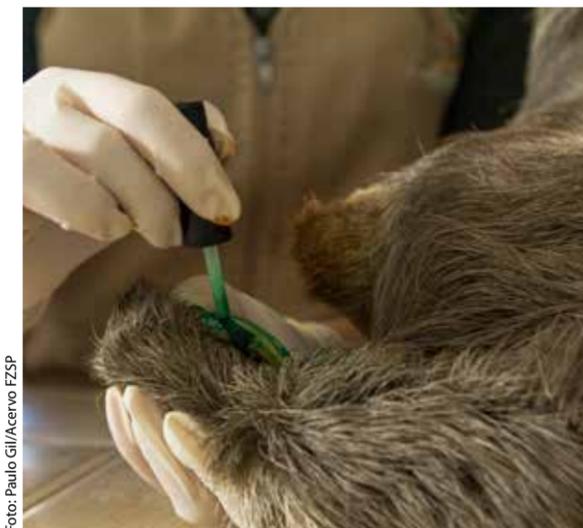


Foto: Paulo Gill/Acervo FZSP



Foto: Acervo FZSP

CECFau) para o estudo e monitoramento das preguiças do PEFI. “A partir daí, todas as preguiças eventualmente encontradas no parque passaram por uma avaliação geral e coleta de amostras de sangue, ectoparasitas, swab retal e oral”, conta Monticelli, coordenador do programa. “Também foi feito exame clínico completo e estudos radiográficos para maior conhecimento

das estruturas anatômicas normais das cavidades abdominais e torácicas. Foram realizados estudos odontológicos para avaliação da saúde bucal e as principais doenças dentárias que podem ter consequências na capacidade de alimentação desses animais.”

Segundo Monticelli, o maior objetivo do programa foi buscar informações e conhecimento científico que ajudas-

sem a subsidiar medidas para a manutenção saudável dessas preguiças no PEFI, assim como suas interações ecológicas. Realizados os procedimentos, os animais foram devolvidos à mata com dois tipos de marcação para facilitar a sua identificação. Uma delas é o microchip e a outra a pintura das unhas. Outra forma de registro foi a fotografia dos padrões de manchas das costas. Os

swabs,” says Monticelli, coordinator of the program. “Complete clinical examination and radiographic studies were also performed for greater knowledge of the normal anatomical structures of the abdominal and thoracic cavities. Dental studies were conducted to evaluate oral health and the main dental diseases that may have

consequences on the feeding capacity of these animals.”

According to Monticelli, the main objective of the program was to seek information and scientific knowledge that would help set standards for the healthy maintenance of these sloths in PEFI, as well as their ecological interactions. After the procedures were complet-

ed, the animals were returned to the forest with two types of marking to facilitate identification. One is the microchip and the other is claw painting. The unique fur patterns of their backs were also photographed for identification. The locations of capture, recapture and release were marked with GPS coordinates and the data was

used to make distribution maps in QGIS software.

**Clinical analysis**

“We had five years of data collection for the studies, which began to be published recently,” says the program coordinator. One of the first finished studies was the master’s dissertation of biologist Amanda Alves de

## HISTÓRIA ANTIGA NAS AMÉRICAS

As preguiças pertencem a ordem dos Xenarthras, um antigo grupo de mamíferos com placenta encontrado apenas nas Américas, que também inclui os tatus e os tamanduás. Há cerca de 10 mil anos, no fim do Pleistoceno, ocorreu uma extinção em massa da megafauna nas Américas, provavelmente causada por mudanças climáticas, que levou ao desaparecimento de 80% das espécies da América do Sul. Desapareceram quase todos os tipos de preguiças, inclusive as gigantes, que viviam em solo. Sobraram aqueles exemplares adaptados à vida na copa das árvores. Atualmente, as preguiças são divididas em dois gêneros: o *Bradypus*, as preguiças-de-três-dedos, com quatro espécies, e o *Choloepus*, as preguiças-de-dois-dedos, com duas espécies.

Esses animais recebem o nome de

bicho-preguiça devido à sua menor atividade metabólica que faz com que sejam mais lentos que os demais mamíferos. Por causa disso, costumam dormir por até 20 horas ao dia. O baixo metabolismo leva as preguiças a ter baixas temperaturas, uma

vez que o sangue circula lentamente, e as obriga a permanecer muitas horas sob o Sol para se aquecer.

A espécie *Bradypus variegatus* tem pelagem acinzentada, sendo que os machos apresentam uma mancha preta circundada de amarelo na re-

gião dorsal. Possui três dedos em cada pata, percebidos pelas unhas bem compridas. Não possuem dentes incisivos, geralmente apenas os molariformes. É arborícola e geralmente só desce ao solo para defecar ou trocar de árvore, quando não é

possível pela copa. Na maior parte do tempo fica escondida na folhagem da copa, dificultando a sua localização. Algumas espécies de preguiças possuem hábitos noturnos, mas as preguiças-de-três-dedos são ativas durante o dia. 



Foto: Paulo Gill/Acervo FZSP

Os indivíduos dessa espécie dormem cerca de 15 horas por dia e só descem das árvores uma vez por semana, para necessidades fisiológicas

Individuals of this species sleep about 15 hours a day and only descend from trees once a week for physiological needs

loais de captura, recaptura e soltura foram marcados com GPS e os dados utilizados para confecção de mapas de distribuição no software QGIS.

### Análises clínicas

“Foram cinco anos de coleta de dados para os estudos, que começaram a ser publicados recentemente”, conta o coordenador do programa. Um dos primeiros finalizados foi a dissertação de mestrado da bióloga Amanda Alves de Moraes, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), sobre a ecologia alimentar e termorregulação das preguiças (ver *Ciência no Zoo* nº 9). Posteriormente, em novembro de 2021, foi aceito na *Veterinary Clinical Pathology* o artigo “Hematologic and biochemical reference intervals of brown-throated sloths (*Bradypus variegatus*)”, publicado em 2022, com os resultados das análises bioquímicas e hematológicas realizadas com as amostras de sangue dos animais capturados no PEFI (DOI: 10.1111/vcp.13036).

“Para avaliar e monitorar o esta-

## ANCIENT HISTORY IN THE AMERICAS

Sloths belong to order Xenarthra, an ancient group of placental mammals found only in the Americas, which also includes armadillos and anteaters. About 10 thousand years ago, at the end of the Pleistocene, a mass

extinction of the megafauna occurred in the Americas, probably caused by climate change, which led to the disappearance of 80% of the species of South America. Almost all types of sloths, including the giant ones that

lived on the ground, disappeared. What remained were those species adapted to life in the treetops. Currently, sloths are divided into two genera: *Bradypus*, the three-toed sloths, composed of four species, and *Choloepus*, the

two-toed sloths, represented by two species.

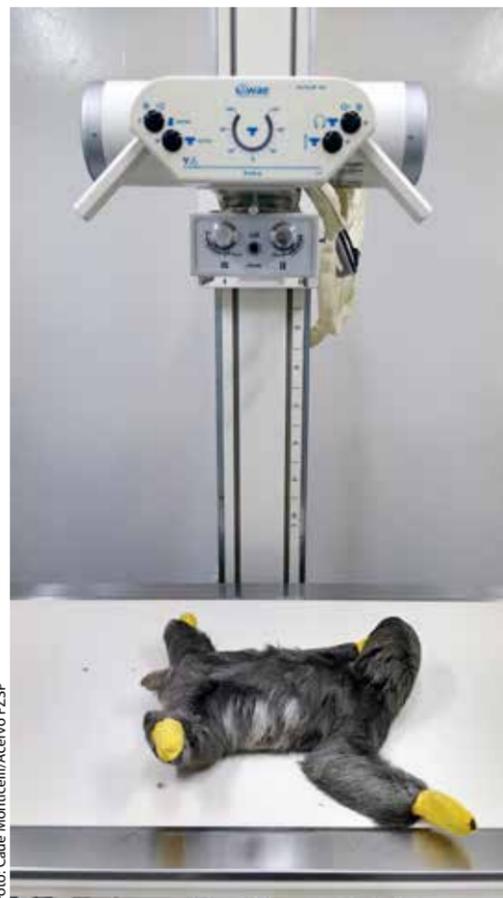
These animals are named sloths due to their low metabolic activity that makes them slower than other mammals. Because of this characteristic, they usually sleep for up to 20

hours a day. The low metabolism leads sloths to have low body temperatures, as their blood circulates slowly and forces them to stay for many hours under the sun to warm up.

Species *Bradypus variegatus* has a grayish coat, and males present a black spot surrounded by yellow in the dorsal region. They have three toes on each paw, noted by the long claws. They have no

incisive teeth, usually only the molariform. It is arboreal and generally only descend to the ground to defecate or go from tree to tree, when it is not possible to go through the canopy. Most of the time they stay hidden by the foliage of the tree crowns, making it difficult to spot them. Some sloth species have nocturnal habits, but three-toed sloths are active during the day. 

Moraes, presented to the Postgraduate Program in Ecology and Evolution of the Federal University of São Paulo (UNIFESP), on the nutritional ecology and thermoregulation of the sloths (see *Science at the Zoo* issue 9). Subsequently, the article “Hematologic and biochemical reference intervals of brown-throated sloths (*Bradypus variegatus*)” was accepted in November 2021 by the journal *Veterinary Clinical Pathology*, and published in 2022 with the results



Exames e pesquisas permitiram avaliação e monitoramento do estado de saúde das preguiças do PEFI

Examinations and research allowed assessment and monitoring of the health status of the sloths of PEFI

do de saúde das preguiças do PEFI é necessário conhecer os valores de referência das variáveis hematológicas e bioquímicas desses mamíferos”, explica a bióloga Carolina Chagas, na época chefe do Núcleo de Análises Clínicas do Departamento de Pesqui-

zas Aplicadas (DPA) da Fundação e principal autora do artigo. Ela conta que um dos objetivos do DPA é estabelecer padrões de referência para diferentes espécies da fauna nativa, padrões esses essenciais para o diagnóstico de anemias, infecções e outras

patologias que podem acometer os animais silvestres. “A definição desses valores para exames hematológicos, e bioquímicos é determinante para a manutenção desses animais em cativeiro e para avaliar o estado de saúde de animais de vida-livre capturados

of biochemical and hematological analyses carried out with blood samples of the animals captured in PEFI (DOI: 10.1111/vcp.13036).

“To assess and monitor the health status of the sloths of PEFI it is necessary to know the reference values of the hematological and biochemical variables of these mammals,”

explains biologist Carolina Chagas, head of the Clinical Analyses Center of the Applied Research Department (DPA) of the Foundation at the time, and main author of the article. She says that one of the objectives of DPA is to establish reference values for different species of native wildlife, essential for the diagnosis of anemia, infections

and other pathologies that may affect wild animals. “Defining these values for hematological and biochemical exams is crucial for the maintenance of these animals in captivity and to assess the health status of free animals captured for sample collection and subsequent return to their environment”.

The goal was to obtain refer-

ence ranges, or an average that represents the standard for a healthy population of sloths. “Since the variables for determining these reference ranges may differ according to biotic and abiotic environmental factors, we follow the guidelines of the American Society for Veterinary Clinical Pathology to establish them,” says Carolina.



A classificação de todos os animais foi por categorias de idade e peso

All animals were classified by age and weight categories

para coleta de material e posterior devolução ao seu ambiente”.

O objetivo deste trabalho foi obter intervalos de referência, ou uma média que represente o padrão de uma população saudável de preguiças. “Como as variáveis para determinar esses intervalos de referência podem ser diferentes segundo fatores ambientais, bióticos e abióticos, seguimos as diretrizes da American Society

for Veterinary Clinical Pathology para estabelecê-los”, frisa Carolina.

#### Parâmetros analisados

Todas as preguiças foram classificadas por categorias de idade-peso, consistindo em 17 adultos (mais de 4 quilos e mais de 3 anos), cinco subadultos (entre 2, 3 e 4 quilos e 1,5 e 3 anos), dois jovens (entre 1 e 2,3 quilos e entre 11 meses e 1,5 anos) e um indivíduo

de idade não conhecida. Treze eram fêmeas e seis machos, além de seis que não tiveram o sexo estabelecido.

Os animais foram examinados pela Divisão de Veterinária e considerados saudáveis quando não apresentavam nenhuma lesão visível, comportamento alterado ou qualquer sintoma que pudesse indicar alguma patologia. Os indivíduos doentes ou muito jovens foram excluídos do estudo. A coleta e

#### Analyzed parameters

All sloths were classified by age-weight categories, consisting of 17 adults (over 4 kg and over three years), five subadults (between 2.3 and 4 kg and 1.5 and 3 years), two younglings (between 1 and 2.3 kg and between 11 months and 1.5 years) and one individual of unknown age. Thirteen were females and

six males, in addition to six who were not sexed.

The animals were examined by the Division of Veterinary and considered healthy when they did not have any visible lesions, altered behavior or symptoms that could indicate a pathology. Sick or very young individuals were excluded from the study. The

collection and analysis were authorized by the ICMBio's Biodiversity Authorization and Information System (SISBIO).

Complete blood counts of the subjects were performed, which include the count of white blood cells, red blood cells, platelets, determination of hematocrit and hemoglobin values, as well as the calculation

of other important indices in the hematological evaluation. In addition, several biochemical tests were performed, such as glucose, cholesterol, urea, triglycerides, sodium, potassium, calcium, phosphorus, uric acid, creatinine, among others.

“This is the first study that establishes reference intervals for the species *Bradypus varie-*

## PRESENÇA DE CARRAPATOS

Como parte do Programa *Bradypus*, os técnicos do Departamento de Pesquisas Aplicadas (DPA) identificaram 155 carrapatos, provenientes de 32 exemplares da espécie. Carrapatos são ectoparasitas que podem ser encontrados em uma grande diversidade de hospedeiros. Alguns são espécie-específicos, ou seja, são mais seletivos quanto ao hospedeiro enquanto outros se alojam em uma variedade de espécies. É importante identificá-los porque possuem um grande potencial de transmitir patógenos para animais e humanos.

O DPA mantém um arquivo de carrapatos encontrados nas pesquisas com diversas espécies de animais. O arquivo possui 523 espécimes removidos de 156 diferentes hospedeiros, compreendidos por espécies de animais silvestres cativos e de vida livre do Parque, e que foram identificados utilizando chaves taxonômicas e literaturas de referência. No caso das preguiças-de-três-dedos, foram identificados como *Amblyomma varium* e *Amblyomma* sp. Os carrapatos pertencentes ao gênero *Amblyomma* são ectoparasitos que infestam uma grande variedade de animais, e por sua baixa especificidade assumem importante papel na transmissão de agentes patogênicos entre os animais e os humanos. Ver *Ticks infesting captive and free-roaming wild animal species at the São Paulo Zoo, São Paulo, Brazil*. (doi: 10.1590/S1984-29612017036). 



## PRESENCE OF TICKS

As part of the *Bradypus* Program, technicians from the Applied Research Department (DPA) identified 155 ticks, coming from 32 different sloths. Ticks are ectoparasites that can be found in a large diversity of hosts. Some are species-specific, that is, they are more selective about the host, while others dwell in a variety of species. It is important to identify them because they have a great potential to transmit pathogens to animals and humans.

DPA maintains an archive of ticks found in research projects on several species of animals. The archive has 523 specimens removed from 156 different

hosts, from both captive and free-roaming wild animal species from the park, which were identified using taxonomic keys and reference literature. In the case of brown-throated sloths, all the ticks were identified as *Amblyomma varium* and *Amblyomma* sp. Ticks of the genus *Amblyomma* are ectoparasites that infest a wide variety of animals and due to their low specificity, they play an important role in the transmission of pathogens between animals and humans. See *Ticks infesting captive and free-roaming wild animal species at the São Paulo Zoo, São Paulo, Brazil*. (doi: 10.1590/S1984-29612017036). 



análise tiveram autorização do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) do ICMBio.

Foi realizado o hemograma completo dos indivíduos, o que inclui a contagem dos glóbulos brancos, glóbulos vermelhos, plaquetas, determinação dos valores de hematócrito e hemoglobina, bem como o cálculo de outros índices importantes na avaliação hematológica. Além disso, diversos exames bioquímicos foram realizados, tais como dosagem de glicose, colesterol, ureia, triglicérides, sódio, potássio, cálcio, fósforo, ácido úrico, creatinina, entre outros.

“Este é o primeiro estudo que estabelece intervalos de referência para a espécie *Bradypus variegatus*”, comemora Carolina. “Existem outros, mas com um número menor de indivíduos e nenhum deles usou análise de estatística inferencial para a caracterização desses valores. Acredito que os nossos resultados devem fornecer pontos de referência essenciais para avaliar a saúde e status fisiológico da espécie, mesmo que ainda seja necessário a realização de novos estudos com um número maior de indivíduos.” 

*gatus*”, celebra Carolina. “There are others, but with a smaller number of individuals and none used inferential statistics to characterize these values. I believe that our results should provide essential reference for assessing the health and physiological status of the species, even considering that additional studies with a larger number of individuals are still needed.” 

# BRINQUEDO PERIGOSO

## ACIDENTES COM PIPAS

### DANGEROUS TOYS ACCIDENTS WITH KITE LINES

A survey conducted by the Wildlife Recovery Center (CRAS) warns of a worrying number of accidents involving birds in the metropolitan area of São Paulo caused by kite lines, causing serious injuries and deaths

Levantamento realizado pelo Centro de Recuperação de Animais Silvestres (CRAS) alerta para número preocupante de acidentes envolvendo aves na região metropolitana de São Paulo causados por linhas de pipa, provocando sérias lesões e mortes

Grandes cidades como São Paulo abrigam uma fauna diversificada de espécies silvestres, particularmente aves, que coexistem com seus moradores e frequentemente sofrem com as ações humanas. São muitos os casos de acidentes provocados pelo corte de árvores, colisões com veículos e vidraças, fiação elétrica e por um passatempo que pode parecer inocente, mas que coloca em risco pedestres, ciclistas e motociclistas, além de aves de espécies não Passeriformes, como os rapinantes (gaviões e corujas) e psitaciformes (periquitos e maritacas). Trata-se da prática de empinar pipa, principalmente quando somada ao uso de linhas cortantes, como as que têm cerol ou as chamadas linhas chilenas, que são proibidas por lei.

Os acidentes com linhas de pipa estão entre as principais causas de encaminhamento de aves não passeriformes de vida livre ao CRAS (Centro de Recuperação de Animais Silvestres), gerido pela Fundação Zoológica de São Paulo (atual Centro de Pesquisa e Conservação de Fauna Silvestre - CECFau), localizado no Par-



Foto: Lilian Sayyuri Fitorral/Acervo CRAS/FZSP

Frango d'água (*Gallinula galeata*), enroscado em linha de pipa foi resgatado em região de mata ciliar  
Common gallinule (*Gallinula galeata*), tangled in kite line, was rescued in a region of riparian forest

que Ecológico do Tietê (PET) na zona leste de São Paulo. Segundo levantamento realizado pelo biólogo do CRAS, Fábio Toledo das Dores, entre janeiro de 2005 e abril de 2020 foram encaminhadas ao Centro 10.648 aves não passeriformes resgatadas, das quais 85% apresentavam histórico de lesões presentes.

“Desse total, metade foi causado por linha de pipa, sendo as corujas

orelhudas (*Asia clamator*) e os periquitos verdes (*Brotogeris tirica*) os mais afetados”, afirma Fábio. Os passeriformes sofrem menos porque têm corpo pequeno e, mesmo quando se chocam com as linhas de pipa, não ficam emaranhados e por isso não sofrem lesões.”

A Lei 10.017/98 proíbe no Estado de São Paulo a fabricação e a comercialização da mistura de vidro moído e cola

Large cities like São Paulo are home to a diverse number of wild animals, especially birds, which coexist with their residents and often suffer from human actions. There are many cases of accidents caused by the cutting of trees, collisions with vehicles and windowpanes, electrical wiring, and also a hobby that may seem

innocent, but which puts at risk pedestrians, cyclists and motorcyclists, as well as birds of non-passerine species, such as raptors and parrots. That hobby is the practice of flying a kite, especially when added to the use of sharp lines, such as those that are waxed with glass powder or the so-called Chilean lines, all of them prohibited by law.

Accidents with kite lines are the main cause of referral of free non-passerine birds to CRAS (Wildlife Recovery Center), managed by the Wildlife Research and Conservation Center - CECFau (current name of the São Paulo Zoo Foundation), and located in Tietê Ecological Park (PET) in the east side of the city of São Paulo. Ac-

cording to a survey conducted by CRAS biologist Fábio Toledo das Dores, between January 2005 and April 2020, 10648 rescued non-passerine birds were referred to the Center, of which 85% presented lesions.

“Of this total, half was caused by kite lines, and striped owls and plain parakeets (*Asia clamator* and *Brotogeris tirica*)



Foto: Fábio Toledo das Dores/Acervo CRAS/FZSP

Carcará (*Caracara plancus*) com incapacidade de voo permanente após lesão osteomuscular na asa esquerda

Crested caracara (*Caracara plancus*) with permanent flight disability after musculoskeletal injury to the left wing

do cerol e da linha chilena. Mas até a simples linha sem esse material, por ser muito fina, não é detectada durante o voo das aves. Esses animais sofrem com as colisões e o resultado é um corte profundo, necrose do local e até a perda de membros (patas ou asas). Na maioria dos casos, a linha corta o patágio, membrana da asa responsável pelo voo, que, uma vez rompido, condena a ave a não voltar a voar. Depen-

dendo do local da lesão causada pela linha, pode levar à morte imediata ou indiretamente, em consequência, do estresse e da impossibilidade de procurar alimento.

Em outras situações tão ou mais trágicas, as linhas abandonadas ficam enroscadas em galhos de árvores ou na vegetação em que essas aves pousam, mantendo-as presas e das quais tentam se desvencilhar.

O problema é agravado quando há falta de materiais apropriados para a fabricação de ninhos. “Periquitos e maritacas, por exemplo, usam linhas encontradas no ambiente com esse propósito. Deste modo, os filhotes crescem emaranhados e desenvolvem deformidades, com uma espécie de torniquete em uma ou nas duas patas, que acabam necrosadas.”

O levantamento efetuado pelo

were the most affected species,” says Fábio. Passerines suffer less because they have a small body and, even when they collide with kite lines, they do not get tangled and therefore do not suffer injuries.”

Law 10.017/98 prohibits in the state of São Paulo the production and trading of the mixture of ground glass

and glue, also known as “cercol”, and the Chilean line. But even the string without this material, since it is very thin, is not detected during the flight of birds. These animals suffer from the collisions and the result is a deep cut, local necrosis and even the loss of limbs (claws or wings). In most cases, the line cuts the patagium,

wing membrane responsible for flight, which, once torn, sentences the bird not to ever fly again. Depending on the position of the injury caused by the line, it can lead to death immediately or indirectly, as a result, from stress and the impossibility of looking for food.

In other situations, abandoned lines get tangled in tree

branches or on the vegetation in which these birds land, and they become ensnared and try to detach themselves.

The problem is aggravated when there is a lack of appropriate materials for making nests. Parakeets and parrots, for instance, use strings found in the environment, and thus

the chicks also get tangled,

## QUANTIDADE DE AVES NÃO PASSERIFORMES ACOMETIDAS POR LINHA DE PIPA ENCAMINHADAS AO CRAS

### NUMBER OF NON-PASSERINE BIRDS

ORDEM <small>ORDER</small>	FAMÍLIA <small>FAMILY</small>
Strigiformes	Strigidae
Psittaciformes	Psittacidae
Psittaciformes	Psittacidae
Falconiformes	Falconidae
Strigiformes	Strigidae
Strigiformes	Tytonidae
Accipitriformes	Accipitridae
Accipitriformes	Accipitridae
Charadriiformes	Charadriidae
Strigiformes	Strigidae
Psittaciformes	Psittacidae
Strigiformes	Strigidae
Cathartiformes	Cathartidae
Ciconiiformes	Ardeidae
Columbiformes	Columbidae
Psittaciformes	Psittacidae
Ciconiiformes	Ardeidae
Piciformes	Picidae
Falconiformes	Falconidae
Falconiformes	Falconidae
Piciformes	Ramphastidae
Caprimulgiformes	Nyctibiidae
Ciconiiformes	Ardeidae
Accipitriformes	Accipitridae
Psittaciformes	Psittacidae
Ciconiiformes	Ardeidae
Ciconiiformes	Ardeidae
Columbiformes	Columbidae
Accipitriformes	Accipitridae
Accipitriformes	Accipitridae
Apodiformes	Trochilidae
Columbiformes	Columbidae
Columbiformes	Columbidae
Strigiformes	Strigidae
Strigiformes	Strigidae
Accipitriformes	Accipitridae
Accipitriformes	Accipitridae
Accipitriformes	Accipitridae
Falconiformes	Falconidae
Psittaciformes	Psittacidae
Piciformes	Picidae
Piciformes	Picidae
Piciformes	Picidae
Piciformes	Ramphastidae
Caprimulgiformes	Caprimulgidae
Anseriformes	Anatidae
Gruiformes	Rallidae
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae
Suliformes	Anhingidae
Cuculiformes	Cuculidae
Coraciiformes	Alcedinidae
Galliformes	Cracidae

### AFFECTED BY KITE LINE, FORWARDED TO CRAS

ESPÉCIE <small>SPECIES</small>	NOME POPULAR	COMMON NAME	IA(N)
<i>Asio clamator</i>	Coruja-orelhuda	Striped owl	149
<i>Brotogeris tirica</i>	Periquito-verde	Plain parakeet	59
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão	White-eyed parakeet	50
<i>Caracara plancus</i>	Carará	Crested caracara	41
<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	Tropical screech-owl	39
<i>Tyto furcata</i>	Suindara	American barn owl	18
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	Roadside hawk	18
<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira	White-tailed kite	17
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	Southern lapwing	15
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	Burrowing owl	13
<i>Diopsittaca nobilis</i>	Maracanã-pequena	Red-shouldered macaw	13
<i>Asio stygius</i>	Mocho-diabo	Stygian owl	12
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu	Black vulture	12
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca	Great egret	9
<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico	Rock pigeon	9
<i>Amazona aestiva aestiva</i>	Papagaio	Turquoise-fronted parrot	7
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Socó-dorminhoco	Black-crowned night-heron	7
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	Campo flicker	7
<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	Aplomado falcon	5
<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri	American kestrel	5
<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde	Red-breasted toucan	5
<i>Nyctibius griseus</i>	Urutau	Common potoo	5
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	Cattle egret	4
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavião-de-cauda-curta	Short-tailed hawk	3
<i>Pyrrhura frontalis</i>	Tiriba	Maroon-bellied parakeet	3
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	Snowy egret	3
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira	Whistling heron	3
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha	Ruddy ground-dove	3
<i>Accipiter striatus</i>	Tauató-miúdo	Sharp-shinned hawk	2
<i>Accipiter superciliosus</i>	Tauató-passarinho	Tiny hawk	2
<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura	Swallow-tailed hummingbird	2
<i>Geotrygon montana</i>	Pariri	Ruddy quail-dove	2
<i>Patagioenas picazuro</i>	Asa-branca	Picazuro pigeon	2
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	Murucutu-de-barriga-amarela	Tawny-browed owl	1
<i>Strix hylophila</i>	Coruja-listrada	Rusty-barred owl	1
<i>Elanoides forficatus</i>	Gavião-tesoura	Swallow-tailed kite	1
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco	White-tailed hawk	1
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavião-pernilongo	Crane hawk	1
<i>Falco peregrinus</i>	Falcão-peregrino	Peregrine falcon	1
<i>Amazona brasiliensis</i>	Papagaio-de-cara-roxa	Red-tailed parrot	1
<i>Celeus flavescens</i>	Pica-pau-de-cabeça-amarela	Blond-crested woodpecker	1
<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado	Green-barred woodpecker	1
<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picapauzinho-verde-carijó	White-spotted woodpecker	1
<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucano-de-bico-preto	Channel-billed toucan	1
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau	Common pauraque	1
<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê	White-faced whistling-duck	1
<i>Gallinula galeata</i>	Galinha-d'água	Common gallinule	1
<i>Nannopterum brasiliense</i>	Biguá	Neotropic cormorant	1
<i>Anhinga anhinga</i>	Biguatinga	Anhinga	1
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	Smooth-billed ani	1
<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	Ringed kingfisher	1
<i>Penelope obscura</i>	Jacuguacu	Dusky-legged guan	1

CRAS indicou que os meses de janeiro, julho e agosto apresentam maior número de ocorrências, o que corresponde às férias escolares e ao período reprodutivo dessas espécies. “Os acidentes costumam ocorrer em parques e praças, geralmente lugares abertos onde as pessoas gostam de empinar as pipas”, afirma Fábio. “São justamente esses locais que as aves silvestres usam como dormitório, para a reprodução, alimentação ou até como descanso, a caminho de outras áreas. Quando impactadas pelas linhas a maioria dessas aves não volta para a natureza, porque as lesões são tão graves que grande parte delas vai a óbito, ou perde a capacidade de voo e precisa ser encaminhada para criadouros conservacionistas ou zoológicos para garantir a sua sobrevivência”.

#### Técnicas de reabilitação

Além do elevado número de óbitos e ferimentos graves, o CRAS também recebe um número grande de aves que sofre com lesões leves e super-

ficiais, por enroscamento das linhas nas penas de voo, também chamadas de rêmiges. “São situações que igualmente necessitam de cuidados”, explica Liliane Milanelo, médica-veterinária e diretora do Centro. “Em certos casos, podemos substituir a pena de voo danificada por outra íntegra, por meio da inserção de uma haste na base já existente”. Ela conta que o CRAS possui um banco de penas destinado ao uso da técnica de implantes, com rêmiges primárias e secundárias de 43 espécies (ver *Ciência no Zoo* número 15). É possível aplicar essa técnica em adultos e filhotes, desde que as penas estejam com crescimento completo. Os implantes são substituídos por penas novas durante o processo natural de muda de plumagem da ave.

Normalmente, o implante de penas é indicado em instituições veterinárias apenas para aves de rapina, porém o CRAS demonstrou que também pode ser utilizado em outras ordens como Psittaciformes, grupo que inclui papagaios, periquitos, araras e maracanãs, que são vítimas

growing with some deformity, with a kind of tourniquet on one or both legs, that end up necrotized.

The survey conducted by CRAS indicated that the months of January, July and August present a higher number of occurrences, period which corresponds to school holidays and the reproductive season of these species. “Accidents of-

ten occur in parks and squares, usually open places where people like to fly kites,” Fábio says. “It is precisely these places that wild birds use as dormitories, for breeding, feeding or even resting, on their way to other areas. When impacted by the lines, most of these birds do not return to the wild, because of the severe wounds most of them die or lose their flight ca-

IA(N)= Número de indivíduos acometidos por linhas de pipa

IA(N)= number of individuals affected by kite lines

frequentes das linhas de pipa. Quando bem sucedida, a técnica permite que as aves voltem à natureza, após avaliação individual e análise da sua saúde física, nutricional e dos aspectos comportamentais.

Há casos em que ocorre luxação, ou seja, o deslocamento das extremidades dos ossos ou ligamentos que compõem uma articulação. Foi o que ocorreu recentemente com um carcará (*Caracara plancus*), trazido por um morador. "Ele chegou com a asa em posição anormal "caída" após avaliação clínica foi constatada uma luxação, precisando de imobilização da asa", conta Liliane. O tratamento nesse caso prevê o uso de anti-inflamatório, analgésicos e posteriormente o treinamento em um recinto fechado até reaprender a mexer a asa e poder voar. "São várias estratégias que dependem da lesão e do que cada espécie tolera", explica a médica-veterinária. "Muitas vezes ocorrem fraturas; nesses casos é possível fazer a osteossíntese por meio de



Espécies mais frequentemente acometidas pelos acidentes com linhas: coruja-orelhuda (*Asio clamator*) com linhas enroladas na asa e patas. Periquitos-verdes (*Brotogeris tirica*) com as patas presas e membro garroteado

Species most frequently affected by kite line accidents: striped owl (*Asio clamator*) with lines around wings and claws. Plain parakeets (*Brotogeris tirica*) with claws stuck and limb garroted

capacity and need to be referred to conservation breeders or zoos to ensure their survival."

#### Rehabilitation techniques

In addition to the high number of deaths and serious injuries, CRAS also receives a large number of birds that suffer from light and superficial injuries, due to the entanglement of the flight feathers (remiges) in the lines. "These are situations that

also need care", explains Liliane Milanelo, veterinarian and director of the Center. "In certain cases, we can replace the damaged flight feather with a whole one, by inserting a stick into the already existing base".

She says that CRAS has a feather bank intended for use in this technique, called feather imping, with primary and secondary remiges of 43 species (see Science at the

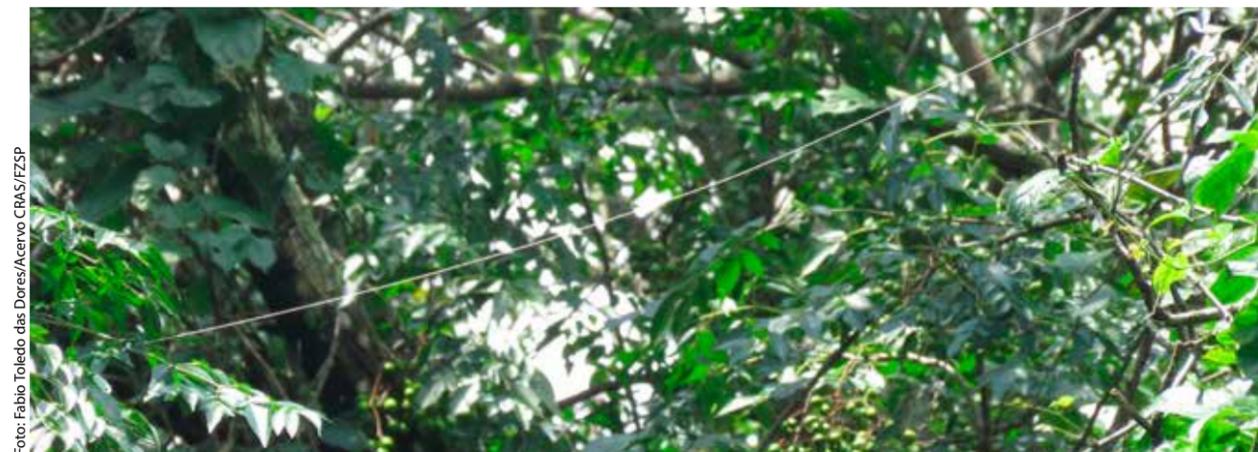


Foto: Fábio Toledo das Dores/Acervo CRAS/FZSP

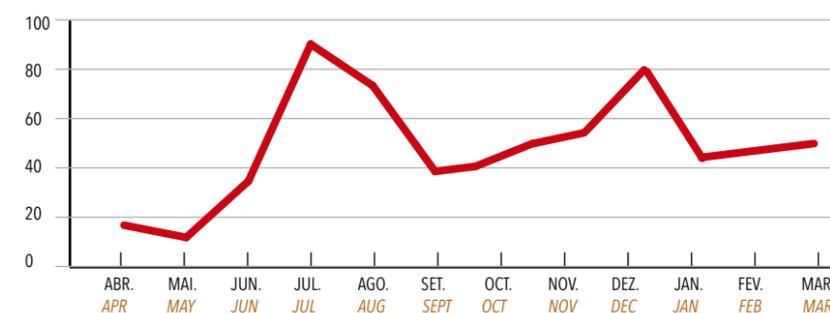
Avistamento de linhas presas em área florestada no entorno do CRAS- PET; local apresenta alta frequência de emaranhados desses fios em árvores e edificações, favorecendo os acidentes com aves  
Sighting of lines stuck in a forested area around CRAS-PET; the site has a high frequency of entangled lines in trees and buildings, favoring accidents with birds

uma intervenção cirúrgica e o uso de pinos ou placas que restituem a anatomia do membro lesionado."

O carcará que ainda se recupera no CRAS não consegue mais voar alto porque demorou algum tempo para que fosse encontrado e levado para tratamento. "Ele perdeu a função da asa e, por isso, voa muito baixinho", explica Liliane. "Obviamente, não está 100% bem, mas pode voltar à vida livre porque, diferente de outros rapinantes, essa espécie é bem adaptada ao ambiente terrestre e passa bastante tempo no chão. Nossa intenção

## AVES ACIDENTADAS POR LINHAS DE PIPAS\*

BIRDS INJURED BY KITE LINES\*



Fonte: Fábio Toledo das Dores<sup>3</sup>, Lilian Sayuri Fitorra, Valéria da Silva Pedro, Haroldo Ryoiti Furuya, Bruno Sergio Simões Petri, Liliane Milanelo

Aumento nos meses de férias escolares quando há mais soltura de pipas.  
Increase in the months of school holidays when more kites are flown.

Zoo issue 15). It is possible to apply this technique to adults and chicks, provided that the feathers are fully grown. The implants are replaced with new feathers during the bird's natural molting process.

Feather imping is usually indicated in veterinary institutions only for birds of prey, but CRAS has shown that it can also be used in other orders such as Psittaciformes, a group that

includes parrots, parakeets and macaws, which are frequent victims of kite lines. When successful, the technique allows birds to return to nature, after individual evaluation and analysis of their physical, nutritional and behavioral health.

There are cases when dislocation occurs, that is, the displacement of the ends of the bones or ligaments that make up a joint. This is what hap-

pened recently with a crested caracara (*Caracara plancus*), brought in by a resident. "It arrived with the wing in an abnormal position, 'fallen'. After clinical evaluation, a dislocation was confirmed, requiring immobilization of the wing," says Liliane. Treatment in this case includes the use of anti-inflammatory drugs, painkillers and later training in a closed room until the bird relearns how to

move the wing and becomes able to fly again. "There are several strategies that depend on the lesion and what each species tolerates," explains the veterinarian. "Fractures often occur; in these cases it is possible to perform osteosynthesis through surgical intervention and the use of pins or plates that restore the anatomy of the injured limb."

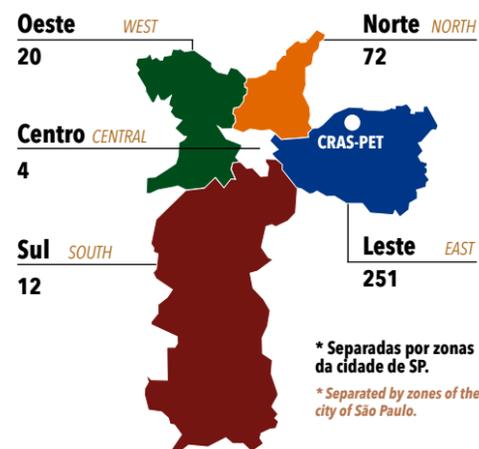
The caracara that is still in

## AVES RECOLHIDAS\*

BIRDS BROUGHT IN\*

### ACIDENTE COM LINHAS DE PIPA

KITE LINE ACCIDENT



Fonte: <http://commons.wikimedia.org> (modificado)



Gavião-peneira (*Elanus leucurus*) em atendimento veterinário

White-tailed kite (*Elanus leucurus*) during veterinary care

é soltá-lo aqui mesmo no parque, onde poderá caçar pequenos animais rasteiros e insetos.”

#### Outros perigos

Situado na zona leste da área urbana de São Paulo em um parque com diversos lagos, o CRAS também recebe aves como garças, biguás e socós, quase sempre encontradas próximas a corpos d’água. Nesses casos, o problema não são tanto as pipas, mas acidentes

com redes e anzóis deixados por pessoas que pescam regular ou irregularmente e que se prendem em suas asas ou pernas, causando dilacerações de pele ou na musculatura, fraturas e até afogamentos. Ocorre também o recebimento de aves aquáticas, tartarugas e cágados com perfurações de bico ou esôfago pelos anzóis.

Mais recentemente, um novo problema enfrentado pelas aves vem se somar aos acidentes frequentes

a que estão submetidas. Trata-se do descarte inadequado no meio ambiente de máscaras que protegem contra a Covid-19. Uma campanha realizada pela prefeitura de São Paulo orienta que a população corte o elástico das máscaras antes de jogá-las no lixo. A ideia é evitar que os animais fiquem enroscados ou que, ao ingerir o material descartado, fiquem asfixiados.

“A expansão desordenada das

recovery in CRAS can no longer fly high because it took some time for it to be found and taken for treatment. “He has lost the function of the wing and therefore flies very low,” explains Liliane. “Obviously, it is not 100% well, but it can return to free life because, unlike other raptors, this species is well adapted to the terrestri-

al environment and spends a lot of time on the ground. Our intention is to release it right here in the park, where it will be able to hunt small creeping animals and insects.”

#### Other dangers

Located in the east side of the urban area of São Paulo within a park with sever-

al lakes, CRAS also receives birds such as egrets, storks and herons, generally found around bodies of water. In these cases, the kites are not a big problem, but accidents with fishing nets and hooks, left by legal or illegal fishermen, get around their wings or legs causing skin or muscle wounds, fractures and even

drowning. Other animals such as aquatic birds and turtles are also received with punctures of the beak or esophagus caused by the hooks.

More recently, a new problem faced by birds has been added to the frequent accidents that happen to them. That is the inadequate disposal in the environment of masks used for



Fotos: Lillian Sayuri Fitral/Acervo CRAS/FZSP

Gavião-peneira (*Elanus leucurus*) com fraturas na asa direita, causadas por linhas de pipa  
White-tailed kite (*Elanus leucurus*) with fractures in the right wing, caused by kite lines

áreas urbanas gera muitas interações indesejáveis entre a população humana e a fauna silvestre”, afirma a diretora do CRAS. “Entre as aves, além dos acidentes com pipas e descarte inadequado de lixo, muitas são vítimas de atropelamento e nem são recolhidas por se tratarem de animais relativamente pequenos. Também são comuns os choques com vidraças transparentes de janelas dos edifícios e de veículos. E há casos ainda de aves envenenadas por terem ingerido insetos e roedores das armadilhas que as pessoas deixam nos quintais para exterminar pragas.”

Para Liliane, é preciso entender que nossas ações e comportamentos têm consequência não só para a população humana mas para as outras espécies com as quais coexistimos. “Inclusive o nosso lazer tem que ser repensado para não prejudicar a natureza”, comenta. “Precisamos entender que não somos a única espécie no planeta e até mesmo atitudes simples, se não forem bem administradas, impactam outros indivíduos e nos prejudicam indiretamente, bem como a nossa capacidade de viver.”



# NO RASTRO DOS CÃES DOMÉSTICOS

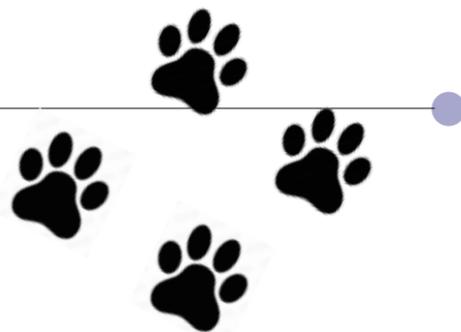
Estudo avalia papel dos cachorros de fazendas em área de agroecossistema do sudeste goiano e o impacto na vida silvestre do Cerrado



## ON THE TRAIL OF DOMESTIC DOGS

Study evaluates the role of farm dogs farms in the agroecosystem area of southeastern Goiás and the impact on the wildlife of the Cerrado

Foto de Frederico Lemos/PfMC



Apesar da milenar e estreita convivência entre cães e humanos que todo mundo conhece e aprecia, existem poucos estudos sobre a intensidade dos impactos causados por cães domésticos tanto para a conservação da biodiversidade como para a saúde pública, especialmente em comunidades rurais onde esses animais têm um papel sociocultural importante, sendo utilizados para vigiar as residências, proteger galinheiros e campear o gado. “Isso ocorre porque os estudos raramente quantificam aspectos básicos da ecologia dos cães”, comenta o médico-veterinário Caio Filipe da Motta Lima, coordenador do Departamento de Pesquisas Aplicadas (DPA) da Fundação Zoológico de São Paulo (atual CECFau). “Como de fato os cachorros domésticos, que são domiciliados mas criados soltos, usam o ambiente que ocupam? E como o contato com animais silvestres pode afetar a saúde, hábitos e comportamentos dessas espécies?”

Para responder a essas perguntas, desde 2013, Motta Lima de-

envolve atividades de campo em Cumari, sudeste goiano, uma área de Cerrado com intrusões de Mata Atlântica, localizada próxima da região do Triângulo Mineiro e do Estado de São Paulo. É nesse local que o Núcleo de Atividades *In Situ* (NAIS) da Fundação, que Motta Lima também é coordenador, realiza ações de conservação de canídeos e felídeos em parceria com o Programa de Conservação Mamíferos do Cerrado (PCMC). O objetivo é estudar não apenas os hábitos e comportamentos desses animais, mas também a saúde e suas relações com a natureza e os conflitos gerados pela convivência com os fazendeiros e seus cães.

“Em Cumari, toda casa tem ao menos um cão e a nossa proposta é entender as relações ecológicas e epidemiológicas desses animais domésticos com os canídeos silvestres, e como os humanos modulam essas relações, para conseguir ao mesmo tempo melhorar o desempenho da função social dos cães e mitigar seus efeitos sobre a fauna silvestre”, afirma o médico-veteri-

nário. Esse foi o tema de sua tese de doutorado “Interações ecoepidemiológicas entre cães domésticos e a fauna silvestre em agroecossistemas”, apresentada na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

Como parte do seu projeto na região, Motta Lima participou de quatro campanhas anuais de censo (2014 a 2018) e entrevistas com as famílias locais, além da realização de exames e coleta de amostras para análises clínicas dos cachorros domésticos de todas as 43 fazendas da área de estudo. Na ocasião, os moradores responderam um extenso questionário, contendo dados demográficos sobre os cães (idade, sexo, reprodução, mortalidade e origem), razões para adquirir os animais e seu papel (companhia, pastoreio do gado, proteção da casa e das galinhas), práticas de manejo (tipo de alimentação, controle ou restrição de movimentos), percepção dos movimentos (alcançe da área usada pelo cão sozinho ou acompanhado pelo dono), histórico de saúde (doenças, vacinas,

Despite the long-lasting and close coexistence between dogs and humans that everyone knows and appreciates, there are few studies on the intensity of the impacts caused by domestic dogs both for biodiversity conservation and for public health, especially in rural communities where these animals have an important sociocultural role, as they are used to guard homes, protect chicken coops and herd the cattle. “This is because studies rarely quantify basic aspects of dog ecology,” comments veterinarian Caio Filipe da Motta Lima, coordi-

nator of the Applied Research Department (DPA) of the São Paulo Zoo Foundation. “How do domestic dogs, which have a home but are unrestrained, actually use the environment they occupy? And how can the contact with wild animals affect the health, habits and behaviors of these species?”

To answer these questions, since 2013, Motta Lima develops field activities in Cumari, south-east of the state of Goiás, an area of Cerrado with intrusions of Atlantic Forest located near the region of Triângulo Mineiro and the state of São Paulo. That is where

the Center for *In Situ* Conservation (NAIS) of the Foundation, which Motta Lima is also coordinator, carries out conservation actions for wild canids and felids in partnership with the Cerrado Mammals Conservation Program (PCMC). The objective is to study not only the habits and behaviors of these animals, but also their health and relationships with nature and the conflicts generated by the coexistence with farmers and their dogs.

“In Cumari every home has at least one dog, and our proposal is to understand the eco-

logical and epidemiological relationships of these domestic animals with wild canids and how humans modulate these relationships, to be able to improve the performance of the social function of dogs and, at the same time, to mitigate their effects on wildlife,” says the veterinarian. This was the theme of his Ph.D. thesis “Eco-epidemiological interactions between domestic dogs and wildlife in agroecosystems”, presented at the School of Veterinary Medicine and Animal Science of the University of São Paulo.



Entrevistas com a comunidade local para realização de questionário e censo dos cães domésticos

Interviews with the local community to conduct a survey and census of domestic dogs

Fotos: Paulo Gill/Acervo FZSP



tratamento contra parasitas), ataques ou perseguição a animais silvestres e medidas utilizadas para proteger os animais domésticos, como galinhas caipiras.

Os censos demonstraram que o tamanho da população de cachorros naquele espaço permanecia estável ao longo dos anos. “Isso não quer dizer que fossem os mesmos cachorros todo o tempo; a taxa de reposição chegou a atingir cerca de

60% ao ano”, explica Motta Lima. “Essa reposição se devia mais a um movimento de imigração e emigração dos animais nas fazendas do que por nascimento e morte.”

Segundo o médico-veterinário, a taxa de reposição dos cães é reflexo de uma estrutura altamente dinâmica baseada no fluxo de indivíduos entre as fazendas e cidades próximas e também à frequente mudança das famílias de trabalha-

dores entre as diferentes fazendas. “Esses fatores reforçam a importância do conhecimento de pontos culturais e antropológicos para o entendimento da dinâmica populacional dos cães”, afirma.

Em geral, os manejos populacionais de cachorros domésticos tendem a focar em programas de castração, a partir do pressuposto de que o número costuma aumentar com o tempo ou tem o poten-

As part of his project in the region, Motta Lima participated in four annual census campaigns (2014 to 2018) and interviews with local families, in addition to conducting examinations and collecting samples for clinical analysis of domestic dogs from all 43 farms in the study area. At the time, the residents answered an extensive questionnaire, containing demographic data on the dogs (age, sex, reproduction, mortality and origin), reasons for acquiring the animals and their role (companionship, livestock herding, protection of the house

and chickens), management practices (type of feeding, control or restriction of movements), perception of movements (range of the area used by the dog alone or accompanied by the owner), health history (diseases, vaccines, treatment against parasites), attacks or pursuits of wild animals and measures used to protect domestic animals, such as free-range chickens.

The censuses showed that the size of the dog population in that space remained stable over the years. “This is not to say that they were the same dogs all the time;

the replacement rate reached about 60% per year,” explains Motta Lima. “This replacement was due more to a movement of immigration and emigration of animals on farms than to birth and death.”

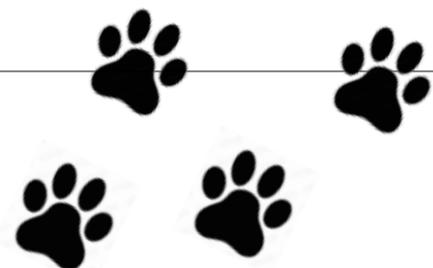
According to the veterinarian, the replacement rate of dogs is a reflection of a highly dynamic structure based on the flow of individuals between farms and nearby cities and also the frequent change of families of workers between different farms. “These factors reinforce the importance of knowledge of cultural and anthropological points

for understanding the population dynamics of dogs,” he says.

In general, domestic dog population management tends to focus on castration programs, based on the assumption that the number usually increases over time or has the potential to grow. But this is not what was observed in the rural area of Cumari. The size of the dog population remained stable and controlled by the tutors.

#### New strategies

This reality influences, for example, the frequency of preventive vaccination campaigns. Although



cial de crescer. Mas não foi o que se observou na área rural de Cumari. O tamanho da população de cães permaneceu estável e controlado pelos tutores.

### Novas estratégias

Essa realidade influencia, por exemplo, a frequência de campanhas preventivas de vacinação. Apesar da vacina antirrábica ser fornecida gratuitamente uma vez ao ano por um programa de saúde pública, apenas 41% dos animais são vacinados em média. “Os não vacinados são geralmente aqueles cães que chegaram no local depois das campanhas como parte do vai e vem geral na região”, observou Motta Lima. “Esse fato deve ser considerado para o sucesso de campanhas de saúde em agrossistemas semelhantes, já que a garantia de uma cobertura vacinal satisfatória dependeria de um intervalo menor entre campanhas.”

Além disso, ele chama a atenção para o risco de doenças infecciosas entre os cães. “Embora os tutores reconheçam que muitos devem ter morrido em decorrência dessas doenças, eles não utilizam vacinas

polivalentes com regularidade e, quando isso acontece, é geralmente apenas para os filhotes. Doenças infecciosas provenientes dos cães, como parvovirose e cinomose podem impactar gravemente os animais silvestres.”

Os cães também podem impactar os animais silvestres de outras maneiras - predação, competição, perturbação do ambiente ou hibridização. Raramente os cachorros domésticos se alimentam de espécies silvestres, mas tendem a atacá-las e por vezes abatê-las, principalmente quando se movimentam livremente pela área das fazendas e encontram animais como gambás e tamandú-ás-mirins. Também costumam perseguir a raposa-do-campo e o tamandú-bandeira - esta última espécie ameaçada de extinção.

Em geral, esse comportamento não é reprimido pelos donos, desde que os cachorros não se machuquem e se mantenham próximos das casas para protegê-las e aos outros animais domésticos. O desafio, portanto, segundo o estudo, é garantir o papel essencial de proteção dos cachorros nas comunidades rurais, fazendo com que

eles permaneçam o tempo todo ao redor das casas e assim evitar o impacto na vida silvestre.

### Movimentação

Numa segunda etapa do estudo, Motta Lima procurou descobrir como os cães usavam o ambiente a seu redor. Foram instaladas coleiras de radiotransmissores com tecnologia GPS em 29 cães durante 15 meses, visando acompanhar via satélite e registrar sistematicamente a localização geográfica desses animais. O objetivo era saber, por exemplo, se o cão percorria a área inteira das fazendas, se costumava se movimentar acompanhado dos peões ou se andava sozinho, se o deslocamento era feito à noite (horário de atividade dos carnívoros silvestres) ou apenas durante o dia. “Foi verificado que mesmo os donos desconhecem os hábitos de vida desses animais”, constatou Motta Lima. “Muitas vezes, eles dizem que os cães não saíam do perímetro ao redor da residência, protegendo a casa e as galinhas, mas de fato isso só acontecia durante o dia. À noite, os animais se deslocavam para bem mais longe.”

the rabies vaccine is provided free of charge once a year by a public health program, only 41% of animals are vaccinated on average. “The unvaccinated are usually those dogs that arrived on site after the campaigns as part of the constant interchange in the region,” noted Motta Lima. “This fact must be considered for the success of health campaigns in similar agroecosystems, since the assurance of satisfactory vaccination coverage would depend on a shorter inter-

val between campaigns.”

In addition, he draws attention to the risk of infectious diseases among dogs. “While owners recognize that many must have died as a result of these diseases, they do not use multivalent vaccines on a regular basis and, when this happens, it is usually only for the puppies. Infectious diseases from dogs, such as parvovirus and distemper, can severely impact wild animals.”

Dogs can also impact wild

animals in other ways - predation, competition, environmental disturbance or hybridization. Domestic dogs rarely feed on wild species, but they tend to attack and sometimes slaughter them, especially when they move freely around the farm area and encounter animals such as possums and collared anteaters. They also often chase hoary foxes and giant anteaters - the latter an endangered species.

In general, this behavior is

not repressed by the owners, as long as the dogs do not hurt themselves and stay close to the houses to protect them and other domestic animals. The challenge, therefore, according to the study, is to ensure the essential role of protection of dogs in rural communities, making them stay around the houses at all times and thus avoid the impact on wildlife.

### Mobility

In a second stage of the study,



Fotos: Paulo Gill/Acervo FZSP



Fotos: Caio Motta/Acervo FZSP

Os tutores acompanham seus animais para coleta de amostras e exames clínicos

Tutors accompany their animals to collect samples and perform clinical examinations

Cão doméstico recebe coleira de monitoramento GPS

Domestic dog receives GPS tracking collar

Durante essas movimentações, os cães percorriam extensas áreas às vezes a uma distância de mais de 6 quilômetros das casas. Isso não ocorria o tempo todo. Na maior parte do tempo, eles cumpriam o seu papel de proteção, mas em outras ocasiões faziam incursões pelas redondezas ou visitavam outras fazendas. Os impactos na vida silvestre ocorriam principalmente nessas incursões desconhecidas.

Motta Lima sought to find out how the dogs used the environment around them. Radio transmitter collars with GPS technology were installed on 29 dogs for 15 months, to monitor and systematically record the geographical location of these animals. The objective was to know, for example, if the dog walked the entire area of the farms, if it used to follow the farm workers or walked alone, if its movement was done at night (time of activity of wild

carnivores) or only during the day. “We could verify that even the owners are unaware of the life habits of these animals,” said Motta Lima. “They often said that dogs did not leave the perimeter around the house, protecting the house and chickens, but in fact this only happened during the day. At night, the animals moved much farther away.”

During these journeys, the dogs traveled extensive areas sometimes at a distance of more

than 6 kilometers from the houses. This did not happen all the time. Most of the time, they fulfilled their protective role, but on other occasions they made expeditions around the surroundings or visited other farms. The impacts on wildlife occurred mainly in these unknown incursions. “This behavior is not homogeneous,” notes Motta Lima. “Some individuals walked farther and farther, others very little and there are still those who walked

accompanied, herding the cattle. Understanding the biological and behavioral factors that modulate this heterogeneity is the key both to understand the negative impacts of dogs and to develop management strategies, and this is the focus of our next scientific publications based on these data.”

### Mobility impact

The study showed that dogs used most of the study area for their movement. This means that



“Esse comportamento não é homogêneo”, observa Motta Lima. “Alguns indivíduos andavam mais e mais longe, outros muito pouco e ainda há aqueles que andavam acompanhados, campeando o gado. Compreender os fatores biológicos e comportamentais que modulam essa heterogeneidade é a chave tanto para compreender os impactos negativos dos cães como para elaboração de estratégias de manejo, e este é o foco de nossas próximas publicações científicas a partir destes dados.”

#### Impacto da movimentação

O estudo demonstrou que os cães utilizavam a maior parte da área de estudo para sua movimentação. Isso significa que os animais silvestres da maior parte das fazendas estão expostos direta ou indiretamente aos impactos associados à sua presença, inclusive à transmissão de doenças. A preocupação com os impactos negativos de cachorros domésticos para a vida silvestre em áreas protegidas já havia chamado a atenção dos pesquisadores. Mas este estudo mostrou que estes impactos podem ser ainda mais preocupantes fora das áreas protegidas, justamente em agrossistemas

wild animals on most farms are directly or indirectly exposed to the impacts associated with their presence, including disease transmission. Concern about the negative impacts of domestic dogs on wildlife in protected areas had already caught the attention of researchers. But this study showed that these impacts can be even more worrying outside protected areas, especially in agroecosystems such as Cumari, where dogs move freely and use the entire landscape.

“But we must not forget that these dogs play an important social role for rural com-



Foto: Frederico Lemos/PCMC

Raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) monitorada pelo PCMC em parceria com a Fundação

Hoary fox (*Lycalopex vetulus*) monitored by PCMC in partnership with the Foundation

## PARCERIA COMPLETA DEZ ANOS

Desde 2012, a Fundação Zoológico de São Paulo é parceira do Programa de Conservação Mamíferos do Cerrado (PCMC), grupo de pesquisa coordenado pelos biólogos e professores Frederico Lemos e Fernanda Cavalcanti de Azevedo, sediado pela Universidade Federal de Catalão. O objetivo desse trabalho é compreender como os animais silvestres do Cerrado, principalmente mamíferos, vêm lidando com as transformações que a espécie humana realiza na paisagem do bioma. Especificamente, o grupo trabalha no sudeste goiano e na região do

Triângulo Mineiro locais bastante alterados pela expansão do agronegócio mas ainda dotado de uma alta diversidade de espécies da fauna e da flora.

“O apoio da Fundação e de outras instituições que trabalham conosco é muito importante porque a maioria dos nossos projetos é de longo prazo e escalas muito extensas”, explica Frederico Lemos. “Trabalhamos com carnívoros, alguns de grande porte que são o topo da cadeia alimentar. Significa que cobrimos áreas enormes e realizamos campanhas de captura e monitoramento longas, que exigem logística custosa.”

Desde o princípio, o PCMC caracte-

## PARTNERSHIP COMPLETES TEN YEARS

Since 2012 the São Paulo Zoo Foundation is a partner of the Cerrado Mammals Conservation Program (PCMC), a research group coordinated by biologists and professors Frederico Lemos and Fernanda Cavalcanti de Azevedo, based at the Federal University of Catalão. The objective of this work is to understand how the wildlife of the Cerrado, especially mammals, have been dealing with the transformations that humans perform in the biome landscape. Specifically, the group works in southeastern Goiás and the region of Triângulo Mineiro, places that have been greatly altered by the expansion of agribusiness, but are still favored with a high diversity of species of fauna and flora.

“The support of the Foundation and other

institutions that work with us is very important as most of our projects are long-term and spatially extensive,” explains Frederico Lemos. “We work with carnivores, including large ones that are at the top of the food chain. This means we cover huge areas and run long capture and monitoring campaigns that require costly logistics.”

From the beginning, PCMC was characterized by being multidisciplinary and by aggregating a growing number of researchers dedicated to understanding various aspects of the eco-epidemiological dynamics of these species in the region. In addition to the Foundation, the program has partnerships with researchers from the Oswaldo Cruz Foundation, the University

terizou-se por ser multidisciplinar e agregar um número crescente de pesquisadores dedicados a compreender diversos aspectos da dinâmica ecoepidemiológica dessas espécies na região. Além da Fundação, o programa conta com parceria de pesquisadores da Fundação Oswaldo Cruz, da Universidade de São Paulo, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), da Universidade Federal de Uberlândia, da Universidade Federal da Paraíba e de diversas instituições internacionais, entre elas o Smithsonian Conservation Biology Institute.

A Fundação também contribui com a experiência de seus técnicos em medicina veterinária e biologia e oferece suporte laboratorial para pesquisas em microbiologia, biologia molecular e parasitologia. “Essas parcerias servem de modelo e um caminho muito útil quando se pensa em conservação da biodiversidade, um tema que em nossa sociedade necessita de atenção e visibilidade”, afirma Frederico Lemos.

Ele conta que em dez anos de parceria, a Fundação teve um papel importante nos dois principais projetos do grupo de pesquisa - Ecologia e Conservação da Raposa-do-Campo e Onça-Parda do Triângulo Mineiro. - que

of São Paulo, the Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (ICMBio), the Federal University of Uberlândia, the Federal University of Paraíba and several international institutions, including the Smithsonian Conservation Biology Institute.

The Foundation also provides the expertise of its technicians in veterinary medicine and biology along with laboratory support for research in microbiology, molecular biology and parasitology. “These partnerships serve as a model and a very useful route when thinking about biodiversity conservation, a topic that needs further attention and visibility in our society”, says Frederico Lemos.

He says that, in ten years of partnership, the Foundation played an important role in the two main projects of the research group - Ecology



Foto: Caio Motta/Acevo FZSP

geraram uma série de produtos científicos de alta aplicabilidade para a conservação da biodiversidade e manejo de várias espécies, além de ações envolvendo a comunidade. “São ações que visam levar as informações geradas pelos trabalhos científicos para os moradores da região, principalmente as crianças”, frisa. O coordenador do PCMC cita como exemplo o Projeto Raposinha também vai à Escola, com a participação da equipe de educadores da Fundação, que percorreu as escolas do município de Cumari com atividades destinadas a esclarecer a população sobre essa espécie ameaçada de extinção e outras, como os lobos-guarás e cachorros-do-mato.

and Conservation of the hoary fox and the cougar of the Triângulo Mineiro - which originated a series of scientific products of high applicability for the conservation of biodiversity and management of several species, in addition to actions involving the community. “These actions aim to bring the information generated by the scientific research to the residents of the region, especially children”, he stresses. The PCMC coordinator cites as an example the project Hoary Fox Goes to School, with the participation of the Foundation’s team of educators, who toured the schools of the municipality of Cumari with activities to inform the population about this endangered species and others, such as the maned wolves and crab-eating foxes.

a exemplo de Cumari, onde os cães se movimentam livremente e utilizam toda a paisagem.

“Mas não podemos nos esquecer que estes cães cumprem um papel social importante para as comunidades rurais, e então as ações de manejo nessas áreas devem focar em estratégias que propiciem uma melhor coexistência entre pessoas, cães e a fauna silvestre”, alerta o médico veterinário. Como parte do estudo e compromisso com os moradores de Cumari, no segundo semestre deste ano, a equipe da Fundação e do PCMC devem voltar à região com um manual contendo dados sobre saúde, alimentação, cuidados e estratégias de manejo, além de planos de ação para a conservação de fauna na região, levando em conta o papel social do cão e as necessidades das comunidades rurais.

munities, and therefore management actions in these areas should focus on strategies that provide a better coexistence between people, dogs and wildlife,” warns the veterinarian. As part of the study and commitment to the residents of Cumari, in the second half of this year, the staffs of the Foundation and PCMC should return to the region with a manual containing data on health, food, care and management strategies, as well as action plans for the wildlife conservation in the region, taking into account the social role of the dog and the needs of rural communities.

# CONSERVAÇÃO DA FAUNA NA PRÁTICA

O Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna (PPG-CFau) completa dez anos com uma história de sucesso na formação de profissionais qualificados e de estudos aplicados a ações e políticas de proteção da biodiversidade

**WILDLIFE  
CONSERVATION  
IN PRACTICE**

The Postgraduate Program in Wildlife Conservation (PPG-CFau) completes ten years with a history of success in the training of qualified professionals and studies applied to actions and policies to protect biodiversity

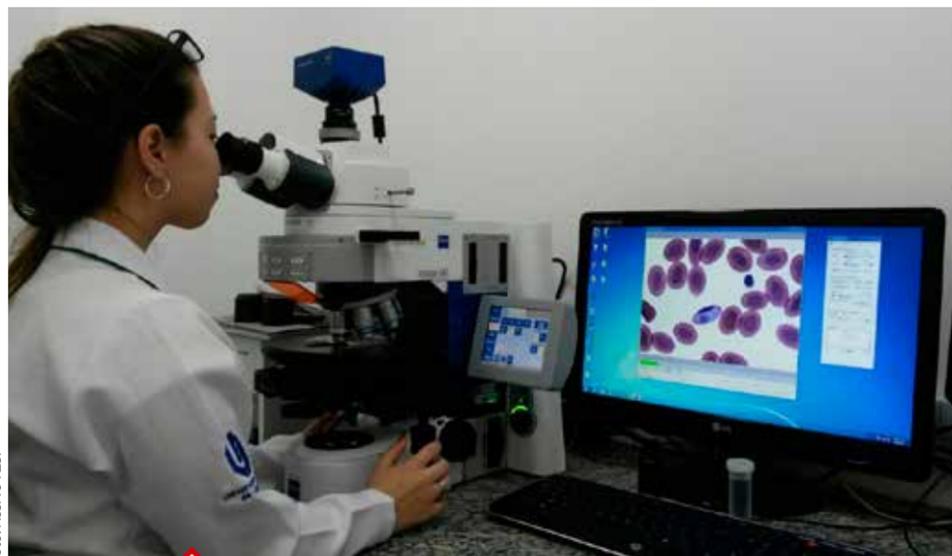


Foto: Acervo FZSP



O programa propicia ações de conservação com bases científicas e tecnológicas  
The program provides conservation actions with scientific and technological bases

**H**á dez anos, uma parceria entre a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e a Fundação Zoológico de São Paulo (atual CECFau) dava início a um projeto inovador em termos de formação de mestres profissionais voltados para o desenvolvimento de atividades e trabalhos técnico-científicos sobre conservação da fauna. Inovador porque o Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna (PPG-CFau) é o único programa de mestrado profissional (pós-graduação *strictu sensu*), aprovado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), focado exclusivamente nesse tema entre uma universidade pública e um zoológico, com docentes de ambas as instituições.

“Nosso objetivo é atender a demanda de profissionais altamente qualificados, que promovam ações de conservação com bases científicas e tecnológicas, tanto para as atividades de conservação *in situ*, em parques e reservas, como *ex situ*, nos zoológicos e outras instituições mantenedoras do país”, explica o professor Pedro Manoel

Galetti do Departamento de Genética e Evolução da UFSCar, um dos idealizadores do PPG-CFau e seu primeiro coordenador. “Já tivemos a oportunidade de receber profissionais de vinte instituições, entre governamentais, empresas privadas, zoológicos e ONGs, que concluíram o mestrado e hoje estão na linha de frente desse trabalho.”

Segundo o professor Galetti, a pro-

posta do programa é levar ao conhecimento dos profissionais não só as estratégias clássicas de conservação da biodiversidade, voltadas para a proteção de reservas naturais e a restauração ecológica, mas também o conceito mais recente de ecologia da reconciliação, ou o estudo das ações necessárias para criar um ambiente que contemple as necessidades humanas,

Ten years ago, a partnership between the Federal University of São Carlos (UFSCar) and the São Paulo Zoo Foundation (now the Wildlife Research and Conservation Center of the State of São Paulo) began an innovative project for training professional masters focused on the development of technical and scientific activities and projects on wildlife conservation. Innovative because the Postgraduate Program in Wildlife Conservation (PPG-CFau) is the only professional master's

program (*strictu sensu*), approved by the Coordination for the Development of Higher Education Personnel (CAPES), focused exclusively on this topic between a public university and a zoo, with professors from both institutions.

“Our goal is to meet the demand of highly qualified professionals, who promote conservation actions on scientific and technological bases, both for *in situ* conservation activities, in parks and reserves, and *ex situ*, in zoos and other wild-

life maintenance institutions in the country”, explains Professor Pedro Manoel Galetti of the Department of Genetics and Evolution of UFSCar, one of the creators of PPG-CFau and its first coordinator. “We have already had the opportunity to receive professionals from twenty institutions, including government, private companies, zoos and NGOs, who have completed the master's degree and are currently at the forefront of this work.”

According to Professor

Galetti, the program intends to bring to professionals not only knowledge about the classic biodiversity conservation strategies, focused on the protection of natural reserves and ecological restoration, but also the recent concept of reconciliation ecology, or the study of the necessary actions to create an environment that contemplates human needs and also assures the existence and needs of other species. “The professionals trained by the program are able to

implement and coordinate actions and policies for the wildlife conservation, especially for those species that are threatened by anthropic actions, acting on projects of the same qualification level as those of the great world conservation centers”, guarantees Professor Galetti.

To this end, the students of the program work with real problems, using concepts from conservation biology capable, for instance, of determining the best strategies to

protect rare and threatened species, designing natural reserves, management and reproduction programs to maintain the genetic variability of populations and the harmonization of concerns with the maintenance of biodiversity when they conflict with the needs of human communities. “We have two lines of action,” explains Professor Galetti. “One is in the place where the species live and the other in the maintenance institutions, for example, the

good zoos, which are large centers of wildlife conservation, particularly those dedicated to native species.”

#### Integration

Even before the partnership agreement with UFSCar, the São Paulo Zoo Foundation had already committed to using the institution's potential as a research center to produce science applied to the conservation of ecosystems and native wildlife. In 2015, the Wildlife Conservation Cen-

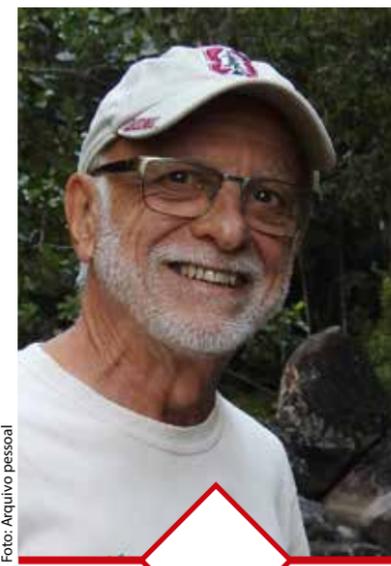
ter of the State of São Paulo (CECFau) was created, a space designed especially for research and protection of wildlife, that houses endangered species such as the black lion tamarin, giant anteater and Lear's macaw. In 2008, the Foundation made a partnership agreement with UNIFESP to explore microorganisms with biotechnological potential from the composting unit that processes all organic waste from its activities.

As a result, in 2010, a proj-

mas também garanta a existência e as necessidades das demais espécies. “Os profissionais formados pelo programa têm condições de implementar e coordenar ações e políticas de conservação da fauna, especialmente da fauna ameaçada pelas ações antrópicas, atuando em projetos do mesmo nível de qualificação daqueles dos grandes centros mundiais de conservação”, garante o professor Galetti.

Para isso, os alunos do programa trabalham com problemas reais, utilizando conceitos da biologia da conservação capazes, por exemplo, de determinar as melhores estratégias para proteger espécies raras e ameaçadas, de conceber reservas naturais, programas de manejo e reprodução para manter a variação genética de populações e a harmonização das preocupações com a manutenção da biodiversidade quando conflitam com as necessidades de comunidades humanas. “Temos duas linhas de atuação”, explica o professor Galetti. “Uma é no local onde vivem as espécies e a outra nas instituições mantenedoras, por exemplo, os bons zoológicos, que são grandes centros de conservação da

Foto: Arquivo pessoal



**Já tivemos a oportunidade de receber profissionais de vinte instituições, entre governamentais, empresas privadas, zoológicos e ONGs, que concluíram o mestrado e hoje estão na linha de frente desse trabalho”**

**Pedro Galetti** - Professor da UFSCar e primeiro coordenador do programa PPG-CFau

*“We have already had the opportunity to receive professionals from twenty institutions, including government, private companies, zoos and NGOs, who have completed the master's degree and are currently at the forefront of this work.”*

**Pedro Galetti** - biologist - Professor at UFSCar and first coordinator of the Program

fauna, particularmente aqueles que se dedicam às espécies nativas.”

#### Integração

Antes mesmo do acordo de parceria com a UFSCar, a Fundação Zoológico já tinha assumido o compromisso de utilizar o potencial da instituição como campo de pesquisa para produzir ciência aplicada à conservação de ecossistemas e da fauna nativa. Em 2015, foi criado o Centro de Conservação da Fauna Silvestre do Estado de São Paulo (CECFau), um espaço projetado especialmente para pesquisas e proteção da

fauna que abriga espécies ameaçadas de extinção, como mico-leão-preto, tamanduá-bandeira e arara-azul-de-lear. Em 2008, a Fundação fez um acordo de parceria com a UNIFESP para explorar microrganismos com potencial biotecnológico da unidade de compostagem que processa todo o resíduo orgânico de suas atividades.

Como resultado, em 2010, foi iniciado um projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) que resultou no estabelecimento dos laboratórios de microbiologia aplicada e biologia mo-

lecular do Departamento de Pesquisas Aplicadas (DPA) da Fundação. “Expandimos nossas atividades, contemplando expedições de campo, atividades de educação ambiental e análise de material coletado”, lembra o médico-veterinário Prof. João Batista da Cruz, diretor-técnico-científico do zoo que deu início ao acordo com a UFSCar e seu grande incentivador. “Fizemos também estudos para ampliar o conhecimento da anatomia de diferentes grupos de animais silvestres por meio do diagnóstico de imagens para serem usados como referência em estudos sobre patologias e mesmo biologia das espécies. Foi uma reviravolta na capacidade do zoológico que atraiu pesquisadores de várias universidades e abriu oportunidades de novas parcerias”.

Segundo conta o professor João Cruz, naquela época já se discutia a proposição de um projeto de formação e qualificação de recursos humanos que contribuísse para a conservação de ecossistemas e as espécies ameaçadas e garantiu a persistência e perenidade das ações da Fundação. “Essa ideia



Foto: Paulo Gil/Acervo FZSP



Foto: Acervo FZSP

O foco da formação de profissionais é na conservação de ecossistemas e de espécies ameaçadas

The focus of professional training is on the conservation of ecosystems and threatened species

ect funded by the São Paulo Research Foundation (FAPESP) was initiated, which resulted in the establishment of the laboratories of applied microbiology and molecular biology of the Applied Research Department (DPA) of the Foundation. “We expanded our activities, contemplating field expeditions, environmental education activities and analysis of collected material,” recalls the veterinarian Professor João Batista da Cruz, the Director of Technical and Scientific Af-

fairs of the Zoo at the time that initiated the agreement with UFSCar, and its greatest advocate. “We also carried out studies to expand the knowledge of the anatomy of different groups of wild animals based on diagnostic imaging, to be used as a reference in studies on pathologies and even biology of the species. It was a turnaround in the zoo’s capabilities that attracted researchers from various universities and opened up opportunities for new partnerships”.

At that time, according to Professor João Cruz, it was already discussed the proposal of a project of training and qualification of human resources to contribute to the conservation of ecosystems and threatened species and to ensure the long-lasting persistence of the Foundation’s actions. “This idea matured with the greater involvement of Professor Galetti, who established the foundations of the course and the administrative and

teaching infrastructure involving the two institutions, always thinking of combining research and practice.”

#### Research and practice

This is how the program was approved by CAPES in 2012 and activities began in 2013. The first dissertations were presented in 2015 and today they total 74 public defenses. In 2022 there were 51 applicants and eight of the nine openings were filled. “The demand is high, we are one of

amadureceu com o maior envolvimento do professor Galetti que estabeleceu as bases do curso e a infraestrutura administrativa e de ensino envolvendo as duas instituições, sempre pensando em juntar pesquisa e prática.”

#### Pesquisa e prática

Foi assim que o programa foi aprovado pela CAPES em 2012 e as atividades começaram em 2013. As primeiras dissertações foram apresentadas em 2015 e hoje totalizam 74 defesas públicas apresentadas. Em 2022 foram 51 inscritos e oito das nove vagas foram preenchidas. “A procura é grande, somos um dos programas da UFSCar que tem o maior número de inscritos”, orgulha-se a professora Alexandra Sanches, do Centro de Ciências da Natureza do campus Lagoa do Sino da UFSCar e atual coordenadora do PPG-CFau. Ela explica que os alunos do curso não precisam apresentar uma dissertação clássica no modelo acadêmico, podendo optar por um relatório de desenvolvimento do trabalho final, protocolos de manejo de fauna, descrição de novos processos ou técnicas relacionados às linhas de pesquisa do programa. “Essa forma prática de aplicação acadêmica foi o que mais me atraiu no programa”,

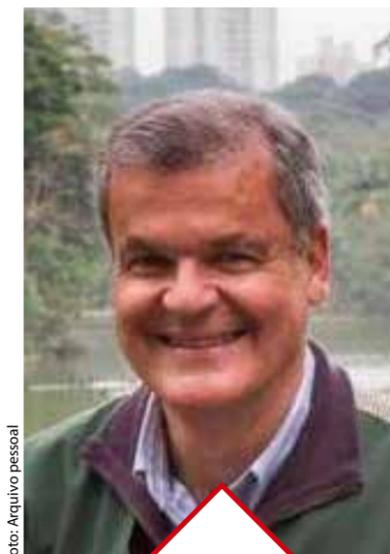


Foto: Arquivo pessoal

explica a professora.

A UFSCar possui quatro campi, todos no interior do Estado de São Paulo - São Carlos, Sorocaba, Araras e Lagoa do Sino. Este último, aprovado em 2011, está situado em uma fazenda no município de Buri, no sudoeste paulista. “É uma região carente, com os menores índices de IDH do Estado, onde os alunos podem colocar em prática o que aprendem em sala de aula, principalmente nos cursos direcionados para isso”, observa a professora Alexandra. Ela dá como exemplo o trabalho da bióloga Adriana Cravo, egressa do

“Depois da criação do Curso, nossos técnicos anteviram a possibilidade de adquirir mais conhecimento. Nesse período, o número de profissionais que se qualificaram foi significativo.”

João Batista da Cruz - médico-veterinário, ex-diretor-técnico-científico da Fundação e docente do Programa

“After the creation of the course, our technicians anticipated the possibility of acquiring more knowledge. During this period, the number of professionals who qualified was significant”  
João Batista da Cruz - veterinarian - professor of PPG-CFau, former Director of Technical and Scientific Affairs at the São Paulo Zoo Foundation, who initiated the agreement with UFSCar

PPG-CFau, atualmente cursando doutorado na Université Paul Sabatier, na área de ecologia funcional.

A professora conta que o campus Lagoa do Sino trouxe um grande contingente populacional à região que é rica em recursos naturais, com unidades de conservação e áreas ainda preservadas. O movimento nas estradas aumentou e conseqüentemente o atropelamento da fauna nativa. Assim, o objetivo do projeto da Adriana foi identificar os principais pontos de atropelamento, a época do ano em que mais ocorrem, os

UFSCar programs that has the largest number of applicants”, proudly says Professor Alexandra Sanches, from the Natural Sciences Center of the Lagoa do Sino campus of UFSCar and the current coordinator of PPG-CFau. She explains that the students of the course do not need to present a classic dissertation in the traditional academic model; they can opt for a development report of the final work, wildlife management protocols, or the description of new processes or techniques

related to the research lines of the program. “This practical form of academic application was what attracted me the most in the program,” explains Professor Alexandra.

UFSCar has four campuses, all in the countryside of the state of São Paulo - São Carlos, Sorocaba, Araras and Lagoa do Sino. The latter, approved in 2011, is situated on a farm in the municipality of Buri, in the southwest of state of São Paulo. “It is a needy region, with the lowest HDI rates in the

state, where students can put into practice what they learn in the classroom, especially in the courses directed to this,” notes Professor Alexandra. She cites as an example the work of biologist Adriana Cravo, alumna of PPG-CFau, currently pursuing a Ph.D. degree at Université Paul Sabatier, in the area of functional ecology.

The professor says that the Lagoa do Sino campus has brought a large number of people to the region that is rich in natural resources, with

conservation units and preserved areas. The movement on the roads increased and consequently the native wildlife road kills. Thus, Adriana’s project sought to identify the main collision points, the time of year in which they occur the most, the most threatened animals and evaluate aspects of the landscape that could influence those accidents.

The results obtained were used in the application of two actions - the first was the execution of an educational ac-

## “HOJE POSSUO MAIS SUBSÍDIOS PARA NOVOS ESTUDOS COM A FAUNA”

Depoimento de **Cauê Monticelli** - Coordenador do Centro de Conservação da Fauna - CECFau formado pelo Programa

“Atuando na Fundação Zoológico de São Paulo desde 2009, pude desenvolver e participar de diferentes projetos de pesquisa *ex situ* e *in situ*, que me deram a oportunidade de expandir meus conhecimentos teóricos e práticos e contribuíram na geração de informações sobre a biodiversidade, principalmente sobre a mastofauna do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI), onde o parque está inserido. Na minha área de atuação profissional, participei de reuniões técnicas, oficinas e workshops para criação de conteúdos sobre a fauna silvestre juntamente com outras instituições públicas e privadas. Além disso, pude auxiliar em treinamentos teóricos e práticos na temática fauna silvestre para discentes de pós-gra-

duação e outros órgãos do governo do Estado de São Paulo.

Após alguns anos como responsável pelo setor de mamíferos do Zoo, em 2017 fui transferido para o Centro de Conservação de Fauna Silvestre do Estado de São Paulo (CECFau), criadouro conservacionista de espécies brasileiras ameaçadas de extinção. Desde esta época, busco o desenvolvimento de atividades integradas em prol da conservação da fauna silvestre, seja por intermédio da própria Fundação ou a partir de parcerias.

O programa de pós-graduação em conservação da fauna foi uma ótima oportunidade de expansão de conhecimento e capacitação. Ingressei no programa em 2016 e desen-

volvi o projeto “Diversidade genética de uma população isolada de bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*) no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga”. Devido aos estudos para execução do projeto, das disciplinas do programa e com as discussões com os docentes e discentes, hoje possuo mais subsídios técnico-científicos para discussões inseridas na minha atuação profissional e para a proposição de novos estudos com fauna. O período no PPG-CFau não só expandiu meu conhecimento sobre a linha de pesquisa do projeto executado como permitiu o contato com profissionais que, em alguns casos, se tornaram parceiros em outros projetos e ações de conservação da biodiversidade brasileira.”



## “TODAY I HAVE MORE TOOLS FOR NEW STUDIES ON WILDLIFE”

“Working at the São Paulo Zoo Foundation since 2009, I was able to develop and participate in different *ex situ* and *in situ* research projects, which gave me the opportunity to expand my theoretical and practical knowledge and contributed to the generation of information on biodiversity, especially on mammals of the Ipiranga Springs State Park (PEFI), where the park is inserted. In my area of professional activity, I participated in technical meetings, lectures and workshops to create content on wildlife along with other

public and private institutions. In addition, I assisted in theoretical and practical training on wildlife for postgraduate students and other bodies of the government of the state of São Paulo.

After a few years as head of the Zoo's mammal collection, in 2017 I was transferred to the Wildlife Conservation Center of the State of São Paulo (CECFau), a conservation breeding ground for threatened Brazilian species. Since this time, I seek the development of integrated activities for the

conservation of wildlife, either through the Foundation itself or through partnerships.

The postgraduate program in wildlife conservation was a great opportunity to expand my knowledge and training. I joined the program in 2016 and developed the project “Genetic diversity of an isolated population of southern brown howler monkeys (*Alouatta guariba clamitans*) in Ipiranga Springs State Park”. Due to the studies for the execution of the project,

the courses of the program and the discussions with professors and students, I now have more technical and scientific tools for discussions in my professional field and for the proposal of new studies with wildlife. My period at PPG-CFau not only expanded my knowledge about the research line of the project I executed, but also allowed contact with professionals who, in some cases, became partners in other projects and actions for the conservation of Brazilian biodiversity.”



**A procura é grande, somos um dos programas da UFSCar que tem o maior número de inscritos”**

**Alexandra Sanches** - docente da UFSCar e atual coordenadora do PPG-CFau

“The demand is high, we are one of UFSCar programs that has the largest number of applicants”

**Alexandra Sanches** - biologist - Professor at UFSCar and current coordinator of PPG-CFau



Foto: Arquivo pessoal

animais mais ameaçados e avaliar aspectos da paisagem que pudessem influenciar nos acidentes.

Os resultados obtidos foram utilizados na aplicação de duas medidas - a primeira foi a realização de uma atividade educativa em uma escola estadual da cidade vizinha de Campina do Monte Alegre e a segunda foi a proposição conjunta com a prefeitura desse município de medidas para diminuir o impacto rodoviário sobre a fauna local. “A realização deste estudo teve uma importância indiscutível na identificação do problema e no planejamento de ações para contorná-lo de modo eficiente”, afirma Alexandra.

Outro estudo que chamou a atenção dos professores visava o monitoramento da população de urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI) onde está situado o zoológico e na rota de aproximação de aeronaves para pouso no aeroporto de Congonhas, a 4 quilômetros de distância. Para isso, a bióloga Bárbara Cirillo, sob a orientação do professor João Batista da Cruz, realizou buscas no PEFI para identificação e mapeamento de locais de descanso, sítios

de alimentação e de nidificação, além das variáveis climáticas que influenciam a concentração das aves. “Ficou claro que o zoológico não traz um reforço de alimentação para essas aves como se pensou inicialmente”, diz Bárbara. “A concentração dos urubus no PEFI é uma questão difícil de ser resolvida, pois o parque funciona como poleiro comunal, ou centro de informação para as aves, de onde elas partem para buscar alimentos em outras localizações. Além disso, o PEFI também serve como sítio de reprodução.”

### A base de tudo

Por ter se aprofundado tanto no monitoramento das aves e no risco que representam para os aeroportos durante o mestrado, Bárbara acabou sendo contratada para lidar como o risco da fauna nos aeroportos, e em seguida como coordenadora de meio ambiente, responsável pelo gerenciamento de aspectos ambientais relacionados à operação dos aeroportos administrados pelo Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo (DAESP). Com a recente privatização do Departamento, ela mantém essa função na Rede Voa,

activity in a state school in the neighboring city of Campina do Monte Alegre, and the second was the joint proposal with the City Hall of this municipality for measures to reduce the road impact on the local wildlife. “The conduct of this study had an indisputable importance in identifying the problem and in planning actions to get around it efficiently,” says Alexandra.

Another study that caught the attention of the professors focused on the monitoring of the population of black vul-

tures (*Coragyps atratus*) in the Ipiranga Springs State Park (PEFI) where the Zoo is located and on the aircraft landing route of Congonhas airport, 4 kilometers away. For this, biologist Barbara Cirillo, under the guidance of Professor João Batista da Cruz, conducted searches at PEFI to identify and map resting, feeding and nesting sites, as well as the climatic variables that influence the concentration of birds. “It became clear that the Zoo does not bring a feeding reinforce-

ment for these birds as initially thought,” says Barbara. “The concentration of vultures in PEFI is a difficult issue to solve, as the park functions as a communal perch, or information center for the birds, from where they leave to seek food in other locations. In addition, PEFI also serves as a breeding site.”

### The basis of everything

As she studied birds and the risk they pose to airports in depth during her master's degree, Bárbara ended up being

hired to deal with the wildlife risk at airports, and then as the environmental coordinator, responsible for managing environmental aspects related to the operation of airports managed by the São Paulo State Air Department (DAESP). With the recent privatization of the Department, she kept that function at Rede Voa, company which won the concession for 16 of the 22 airports in the state. “The master's degree was the basis of everything,” says Barbara. “It



que ganhou a concessão de 16 dos 22 aeroportos do Estado. “O mestrado foi a base de tudo”, afirma Bárbara. “Por causa dele, comecei a entender os problemas ligados ao gerenciamento de risco da fauna, pesquisar as situações, ir mais fundo nas questões de legislação e implementar várias ações para minimizar esses problemas.”

made me begin to understand the problems linked to wildlife risk management, research the situations, go deeper into the issues of legislation and implement various actions to minimize these problems.”

The master’s degree at PPG-CFau also helped biologist Priscila Calil, who was advised by Professor Patrícia Locosque Ramos, current Director of Technical and Scientific Affairs of the Foundation, to find her way. “I didn’t want to pursue an academic career

and saw in the program an opportunity to combine the field with the laboratory,” she says. Her study “Hemogregarine parasites in wild captive animals, a broad study in São Paulo Zoo” was published in the *Journal of Entomology and Zoology Studies* ([www.entomoljournal.com/archives/?year=2017&vol=5&issue=6&ArticleId=2749](http://www.entomoljournal.com/archives/?year=2017&vol=5&issue=6&ArticleId=2749)). The study deals with the establishment of an adapted protocol of molecular diagnosis of *Hepatozoon spp.*, blood

parasite of the group of hemogregarines, to be applied as a complementary method in diagnostic routines of the Clinical Analysis Laboratory of the Foundation. During her master, Priscila had the opportunity to visit the Disease Investigation Laboratory and the Genetics Conservation Lab of the San Diego Zoo in the United States to learn new molecular techniques and today she works as a researcher at the Moa Lab (Malaria Immunity Genomics and

Populations) at the Institute of Biomedical Sciences of the University of São Paulo (USP), which develops laboratory and field research on malaria. The experience in the laboratory also enabled the biologist Bruna Faretto, advised by Professor Patrícia Locosque Ramos as well, to work in a large company in the area of Biotechnology. Her project on bacterial diversity in the oral and rectal cavity of the black lion tamarin (see note in this issue)



Foto: Flavio Augusto/Acervo FZSP

Os trabalhos de pesquisa são apresentados e discutidos em eventos específicos durante o Mestrado  
Research works are presented and discussed at specific events during the Program

O mestrado no PPG-CFau também ajudou a bióloga Priscila Calil, que foi orientada pela professora Patrícia Locosque Ramos, atual Diretora Técnico-Científica da Fundação, a encontrar seu caminho. “Eu não queria seguir carreira acadêmica e vi no programa uma oportunidade de unir a parte de campo com o laboratório”, conta. Seu estudo “Hemogregarine parasites in wild captive animals, a broad study in São Paulo Zoo” foi publicado no *Journal of Entomology and Zoology Studies* ([www.entomoljournal.com/archives/?year=2017&vol=5&is-](http://www.entomoljournal.com/archives/?year=2017&vol=5&is-)

sue=6&ArticleId=2749). Trata-se do estabelecimento de um protocolo adaptado de diagnóstico molecular de *Hepatozoon spp.*, parasita sanguíneo do grupo das hemogregarinas, para ser aplicado como método complementar em rotinas diagnósticas do Laboratório de Análises Clínicas da Fundação. Durante o período de mestrado, Priscila teve a oportunidade de visitar o Disease Investigation Laboratory e o Genetics Conservation Lab do Zoológico de San Diego nos Estados Unidos para aprender novas técnicas moleculares e hoje trabalha como



**“Acreditamos fortemente na continuidade do Programa e ampliação de suas atividades”**

**Patrícia Locosque Ramos** - Bióloga, responsável pelo Programa e atual diretora Técnico-Científica da Fundação e docente do PPG-CFau

*“We strongly believe in the continuity of the Program and the expansion of its activities”*

**Patrícia Locosque Ramos** - biologist - Professor at PPG-CFau, Director of Technical and Scientific Affairs of the São Paulo Zoo Foundation, currently in charge of the Program at the Foundation



Foto: Acervo FZSP

pesquisadora no Moa Lab (Malaria Immunity Genomics and Populations) no Instituto de Ciências Biomédicas da USP, que desenvolve pesquisa laboratorial e de campo sobre malária.

A experiência no laboratório também possibilitou à bióloga Bruna Faretto, também orientada pela professora Patrícia Locosque Ramos, a trabalhar em uma grande empresa na área de biotecnologia. Seu projeto sobre a diversidade bacteriana na cavidade oral e retal do mico-leão-preto (ver nota nessa edição) lhe valeu a experiência em laboratório que foi determinante para o seu trabalho. “Além da importância da identificação dos isolados bacterianos, o plaqueamento, esterilização de materiais, utilização de espectrometria foi importante acompanhar a rotina de trabalho do laboratório e uma oportunidade de iniciar uma carreira em microbiologia”, conta.

“Muito do que se sabe sobre a biologia da fauna silvestre vem de instituições como a Fundação, que realizam pesquisas com os animais sob sua proteção”, lembra o professor João. “Por isso, foi importante notar que depois da criação do curso, nossos técnicos também anteviram

earned her the laboratory experience that was decisive for her job. “In addition to the importance of identifying bacterial isolates, it was crucial to follow the routine work of the laboratory with plating, sterilization, use of mass spectrometry, which was the opportunity to start a career in microbiology”, she says. “Much of what is known about wildlife biology comes from institutions like the Foundation, which conduct research with the ani-

a possibilidade de adquirir mais conhecimento. Nesse período, o número de profissionais que se qualificaram foi significativo.”

Essa qualificação foi mais um diferencial para novas parcerias da Fundação com outras instituições e somou a sua produção técnico-científica ao reconhecimento pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação da Fundação Zoológica como Instituição Científica e Tecnológica do Estado de São Paulo (ICTESP) e a criação do Núcleo de Inovação Tecnológica

(NIT), dando maior autonomia no gerenciamento e geração de recursos por meio das atividades de PD&I.

“Com as atuais reestruturações que estão sendo realizadas na Fundação, acreditamos fortemente na continuidade do Programa e ampliação de suas atividades por meio de novas parcerias e oportunidades que estão sendo traçadas juntamente com o Governo do Estado para o ano de 2023, diz a professora Patrícia, Diretora responsável pela coordenação do Programa na Fundação.”

mals under their protection,” reminds Professor João. “Therefore, it is important to notice that, after the creation of the course, our technicians also anticipated the possibility of acquiring more knowledge. During this period, the number of professionals who qualified was significant.” This qualification was another differential to seal new partnerships of the Foundation with other institutions, and added its technical and

scientific production to the recognition of the São Paulo Zoo Foundation as an Institution of Science and Technology of the State of São Paulo (ICTSP) by the Secretariat of Economic Development, Science, Technology and Innovation, and the creation of the Technological Innovation Center (NIT), giving the Foundation greater autonomy in the management and generation of resources through research, development and innovation (RDI) activities.

With the current restructuring that is going on at the Foundation, we strongly believe in the continuity of the Program and the expansion of its activities through new partnerships and opportunities that are being designed along with the State Government for the year 2023, says Professor Patrícia, Director of Technical and Scientific Affairs of the Foundation and in charge of the coordination of the Program at the institution.

# CARRAPATOS

## EM ANIMAIS SILVESTRES E CÃES DOMÉSTICOS NO CERRADO

**E**m parceria com o Programa de Conservação Mamíferos do Cerrado (PCMC), pesquisadores do Laboratório de Ixodologia, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia desenvolveram, de 2008 a 2015, um estudo na região de Cumari, área de Cerrado no sudeste goiano, sobre a presença de carrapatos, ectoparasitas que podem ser encontrados em uma diversidade de hospedeiros e que possuem um grande potencial de transmitir patógenos para animais e humanos. O estudo é particularmente importante por se tratar

de uma área degradada pela ação antrópica, principalmente devido ao pastoreio e atividades agrícolas.

A ocupação trouxe uma maior proximidade da fauna silvestre com animais domésticos, possivelmente levando a um intercâmbio grande de parasitas entre eles. Nesse estudo, foram inspecionados 119 carnívoros selvagens de nove espécies, entre elas, cachorro-do-mato, raposa-do-campo, lobo-guará, onça-parda e cangambá (jaritataca); e coletadas seis espécies de carrapatos. Também foram coletadas três espécies de parasitas em 139 cães domésticos, além

de cinco espécies na vegetação. O artigo com detalhes da pesquisa "Wild carnivores, domestic dogs and ticks: shared parasitism in the Brazilian Cerrado" foi publicado no periódico *Parasitology* de maio de 2020.

Segundo a bióloga Vanessa do Nascimento Ramos, principal autora do estudo, animais selvagens e domésticos apresentaram alta sobreposição de infestações de *Amblyomma sculptum* (carrapato-estrela) mais importante vetor da febre maculosa brasileira, doença que pode adquirir forma grave em humanos com elevada taxa de letalidade.

### TICKS - ON WILD ANIMALS AND DOMESTIC DOGS IN THE CERRADO

In partnership with the Cerrado Mammals Conservation Program (PCMC), researchers from the Laboratory of Ixodology of the School of Veterinary Medicine of Federal University of Uberlândia developed, from 2008 to 2015, a study in the Cumari region, an area of Cerrado in the southeastern region of the state of Goiás, on the presence of ticks, ectoparasites that can be found in a diversity of hosts and

that have a great potential to transmit pathogens to animals and humans. The study is particularly important because it is an area degraded by human action, mainly due to animal husbandry and agricultural activities.

The occupation brought wildlife closer to domestic animals, possibly leading to a large exchange of parasites between them. In this study 119 wild carnivores from nine species were inspected,

including the crab-eating fox, hoary fox, maned wolf, cougar and skunk (jaritataca); and six species of ticks were collected. Three species of parasites were also collected on 139 domestic dogs, as well as five species in the vegetation. The research paper "Wild carnivores, domestic dogs and ticks: shared parasitism in the Brazilian Cerrado" was published in May 2020 in the journal *Parasitology*.

According to biologist Vanessa do Nascimento Ramos, lead author of the study, wild and domestic animals showed high overlap of infestations of *Amblyomma sculptum*, the most important vector of Brazilian spotted fever, a disease that can develop into severe cases in humans with high lethality rate.

The different tick species of the genus *Amblyomma* are important vectors of

these pathogens (bacteria *Rickettsia rickettsii*) as they use more than one host. Domestic dogs, in particular, can serve as hosts of parasites and pathogens and on farms they often transit between natural and anthropized environments (see article "In the trail of domestic dogs" in this issue). Experts consider capybaras and possums as natural reservoirs, and equines and dogs as am-

plifying hosts, especially in areas of degraded primary vegetation. Therefore, these animals are considered important sentinels for epidemiological surveillance.

"We have seen no evidence that the bacteria causing spotted fever is at imminent risk of affecting humans, but the tick that serves as a vector has been found in large quantities in both wild carnivores and domestic dogs," says the biologist.

"Knowing that the contact of these dogs with wildlife and humans occurs, more attention and careful monitoring of the presence of bacteria carried by ticks in this type of agroecosystem is needed, including in other regions of Brazil. The scenario seems to have a certain balance but, in a situation of greater and localized impact, pathogens can emerge and circulate in large numbers until they reach human beings."

V.N. Ramos, F.G. Lemos, F.C. Azevedo, R.C. Arrais, C.F.M. Lima, I.Z. Candeias, M.M. Martins, A.C.L.G. Sandrin, S.M. Siqueira, M.P.J. Szabó. Wild carnivores, domestic dogs and ticks: shared parasitism in the Brazilian Cerrado. *Parasitology*, Volume 147, Issue 6, May 2020, pp. 689 - 698. DOI: doi.org/10.1017/S0031182020000335

As espécies desse carrapato do gênero *Amblyomma* são importantes vetores desses patógenos (bactéria *Rickettsia rickettsii*) por utilizarem mais de um hospedeiro. Cães domésticos, em particular, podem servir de hospedeiros dos parasitas e patógenos e nas fazendas costumam transitar entre ambientes naturais e antropizados (ver artigo "No rastro dos cães domésticos" nesta edição). Os especialistas consideram capivaras e gambás como reservatórios naturais e equinos e cães como hospedeiros amplificadores, principalmente em áreas de vegetação primária degradada. Por isso, esses animais são considerados importantes sentinelas para vigilância epidemiológica.

"Não vimos evidências de que a bactéria causadora da febre maculosa esteja em risco iminente de afetar os seres humanos, mas o carrapato que serve de vetor foi encontrado em grande quantidade tanto



Foto: Acervo FZSP

nos carnívoros silvestres como nos cães domésticos", comenta a bióloga. "Sabendo que o contato desses cães com os silvestres e os humanos ocorre, é necessário mais atenção e um monitoramento cuidadoso da presença de bactérias veiculadas por carrapatos nesse tipo de agrossistema, incluindo em outras regiões do Brasil. O cenário parece ter um certo equilíbrio mas numa situação de impacto maior e localizado, patógenos podem emergir e circular em grande número até chegar ao ser humano."

# FELINOS

## DESAFIOS NA CONTRACEPÇÃO DE FELINOS SELVAGENS

Programas de reprodução *ex situ* devem ser norteados por um manejo reprodutivo que mantenha a diversidade genética das populações. Dentro das pequenas populações mantidas sob cuidados humanos, a reprodução não deve ser aleatória. É necessário haver uma seleção cuidadosa de indivíduos específicos para essa função tão especial.

A reprodução pode ser prevenida pela separação física de machos e fêmeas em idade reprodutiva ou por métodos contraceptivos. Contudo, as limitações de espaço das instituições que abrigam animais selvagens muitas vezes não possibilitam a separação entre os sexos, o que torna a aplicação de métodos contraceptivos necessária.

Para a maioria dos gatos domésticos, a castração em fêmeas (ovariohisterectomia – remoção dos ovários e

do útero, ou ovariectomia – remoção dos ovários) ou em machos (orquiectomia – remoção dos testículos), são os métodos de escolha. O manejo reprodutivo de felinos selvagens mantidos em zoológicos, muitos deles ameaçados de extinção, requer métodos contraceptivos seguros e reversíveis.

Métodos contraceptivos reversíveis podem atuar na cascata hormonal que estimula a ovulação nas fêmeas, na produção espermática nos machos, ou diretamente nos gametas, isto é, nos oócitos e espermatozoides, com o objetivo de prevenir a fecundação. Alguns dos métodos já utilizados em felinos selvagens incluem contraceptivos à base de progestágenos, imun contraceptivos e agonistas de GnRH (*Gonadotropin-Releasing Hormone* ou hormônio liberador de gonadotrofinas).

Alguns efeitos colaterais foram

observados com a administração de implantes de progestágenos em tratamentos mais prolongados, como aumento da atividade secretora de glândulas endometriais e proliferação das glândulas mamárias, levando a patologias uterinas e hiperplasia ou neoplasias mamárias. A vasectomia (corte cirúrgico e “bloqueio” dos vasos deferentes), apesar de manter as características sexuais secundárias dos machos – por exemplo, a juba do leão –, ao não retirar a fonte de testosterona responsável pela manutenção dessas características, geralmente não é recomendada para os felinos. Isso porque as fêmeas de várias espécies apresentam ovulação induzida, isto é, a ovulação ocorre após a cópula, quando estímulos mecânicos desencadeiam reflexos neurológicos responsáveis pela ovulação. Nesses casos, as fêmeas ficam expostas a pe-



Foto: Paulo Gill/Acevo FZSP

ríodos extensos e repetitivos de progesterona endógena, durante a fase lútea ovariana que se segue após o acasalamento com machos estéreis. Tal exposição a progesterona endógena, sem os eventos naturais que se seguiriam como prenhez, nascimento e lactação, podem levar a efeitos colaterais indesejáveis.

Com relação aos imun contraceptivos testados em felinos, a maioria tem como alvo os antígenos da zona pelúcida do oócito, que atuam como mediadores da ligação entre o oócito e o espermatozoide. Contudo, a eficácia da contracepção foi baixa e foram relatados efeitos adversos graves em várias espécies.

Atualmente, o protocolo de contracepção de felinos selvagens mais utilizado nos zoológicos dos Estados Unidos é a associação de um agonista de GnRH com o acetato de megestrol, para diminuir o risco de patologias uterinas. O contraceptivo é aplicado por meio de um implante subcutâneo, vendido comercialmente e originalmente para aplicação em cães domésticos. Relatos das instituições indicam que a duração da eficácia desse tratamento em felinos foi em média o dobro do mínimo indicado pelo fabricante, conforme relatado

para cães domésticos, e, apesar de apresentarem essas médias, tais relatos indicam que o tempo real para a reversão da contracepção varia muito de indivíduo para indivíduo.

Diversos são os desafios para a aplicação de contracepção reversível em felinos selvagens no Brasil. Diversos fatores influenciam a escolha e a aplicação segura da contracepção em felinos e nos demais animais selvagens: a disponibilidade dos contraceptivos, a falta de informações sobre quais tratamentos estão sendo aplicados, a ausência de acompanhamento do tratamento para conhecimento do real período de eficácia, a disponibilidade de métodos para realização desse acompanhamento e seus custos e ainda a presença ou não da reversibilidade da contracepção após a retirada do tratamento. Tais fatores evidenciam a carência de pesquisas nessa área do manejo reprodutivo, que, ainda hoje, é feito de maneira experimental e na maioria das vezes sem o correto acompanhamento científico.

**Paloma Rocha Arakaki Henriques** é coordenadora do Núcleo de Reprodução Assistida e Biotecnologia da Fundação Zoológico de São Paulo

### CHALLENGES IN CONTRACEPTION FOR WILD FELINES

*Ex situ* breeding programs should be guided by reproductive management that preserve the genetic diversity of populations. Within small populations kept under human care, reproduction should not be random. There must be a careful selection of individuals specific to this special role.

Reproduction can be prevented by physically separating males and females of reproductive age or by contraceptive methods. However, the space limitations of institutions that house wild animals often do not allow the separation between

the sexes, therefore making the application of contraceptive methods necessary. For most domestic cats, castration in females (ovariohysterectomy - removal of the ovaries and uterus, or ovariectomy - removal of the ovaries) or in males (orchiectomy - removal of the testicles), are the methods of choice. However, the reproductive management of wild cats kept in zoos, many of them threatened, requires safe and reversible contraceptive methods.

Reversible contraceptive methods can act on the hormonal cascade that stimulates

ovulation in females, on sperm production in males, or directly on gametes, that is, oocytes and spermatozoa, to prevent fertilization. Some of the methods already used in wild cats include progestin-based contraceptives, immun contraceptives and GnRH agonists (*Gonadotropin-Releasing Hormone*).

Some side effects have been observed with the administration of progestin implants in longer treatments, such as increased secretory activity of endometrial glands and proliferation of mammary glands, leading to uterine pathologies

and hyperplasia or breast neoplasms. Vasectomy (surgical cutting and “blocking” of the vas deferens), despite maintaining the secondary sexual characteristics of males such as the lion’s mane, by not removing the source of testosterone responsible for maintaining these characteristics, is generally not recommended for felines. This is because females of various species have induced ovulation, that is, ovulation occurs after copulation, when mechanical stimuli trigger neurological reflexes responsible for ovulation. In these cases, females are

exposed to extensive and repetitive periods of endogenous progesterone during the luteal ovarian phase that follows after mating with sterile males. Such exposure to endogenous progesterone, without the natural events that would follow such as pregnancy, birth and lactation, can lead to undesirable side effects.

Regarding immun contraceptives tested in felines, most target the antigens of the zona pellucida of the oocyte, which act as mediators of the connection between the oocyte and spermatozoon. However, the effectiveness of contra-

ception was low and serious adverse effects were reported in several species.

Currently, the most widely used protocol for wild feline contraception in zoos in the United States is the association of a GnRH agonist with megestrol acetate, to decrease the risk of uterine pathologies. The contraceptive is applied using a subcutaneous implant, sold commercially and originally for application to domestic dogs. Reports from the institutions indicate that the duration of the effectiveness of this treatment in felines was on average twice the minimum indicated by the

manufacturer, as reported for domestic dogs, and, despite presenting these averages, such reports indicate that the actual time for the reversal of contraception varies greatly from individual to individual.

There are several challenges for the application of reversible contraception in wild cats in Brazil. Several factors influence the choice and safe application of contraception in cats and other wild animals: the availability of contraceptives, the lack of information on which treatments are being applied, the absence of treatment follow-up to know the

actual period of effectiveness, the availability of methods for carrying out this follow-up and its costs, and the presence or not of the reversibility of contraception after treatment withdrawal. These factors highlight the lack of research in this area of reproductive management, which, even today, is carried out experimentally and in most cases without the correct scientific monitoring.

**Paloma Rocha Arakaki Henriques** is coordinator of the Assisted Reproduction and Biotechnology Center of the São Paulo Zoo Foundation

# MICO-LEÃO PRETO

## MICROBIOTA CULTIVÁVEL

É com grande entusiasmo que comunicamos a publicação do artigo científico “A comparison of rectal and oral cultivable microbiota in wild and captive black lion tamarins (*Leontopithecus chrysopygus*, Mikan 1823)” no periódico *American Journal of Primatology*. O mico-leão-preto é um primata neotropical ameaçado de extinção, endêmico do Estado de São Paulo e com uma população estimada de somente 1.600 indivíduos na natureza. A espécie foi declarada Patrimônio Ambiental do Estado de São Paulo e é considerada animal símbolo

da conservação da fauna no Estado. O artigo é fruto de um trabalho iniciado em 2012, no qual a equipe da Fundação Zoológico de São Paulo e o Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPE), grupo que desempenha um papel importante há mais de 30 anos em trabalhos para a conservação desta espécie, atuou no acompanhamento da população de mico-leão-preto na Floresta Nacional de Capão Bonito, no município de Buri (SP).

Na ocasião, os animais passaram por avaliação clínica e coleta de material biológico, incluindo amostras de cavi-

dade oral e retal, que foram analisadas pelo Núcleo de Biologia Molecular e Microbiologia da Fundação. Paralelamente, foi iniciado um projeto para a coleta dessas amostras nos animais mantidos pela instituição. O objetivo era detectar possíveis diferenças nos microrganismos cultiváveis que compõem a microbiota dos dois grupos.

O trabalho envolveu a dedicação da equipe para a criopreservação e identificação de isolados bacterianos e esses resultados foram analisados durante o mestrado da bióloga Bruna Talita Fatoretto, orientada pela professora Patrícia

L. Ramos, vinculado ao Programa de Pós-graduação na Conservação da Fauna (PPG-CFau). Os resultados demonstram perfis de bactérias cultiváveis diferentes entre o grupo de animais de vida livre e de cativeiro. Também foram encontradas espécies bacterianas potencialmente patogênicas e outras descritas pela primeira vez em mico-leão-preto. A análise desses resultados foi inserida no conceito de Saúde Única (*One Health*), discutindo-se a importância de trabalhos multidisciplinares para o entendimento das ameaças das populações naturais e possíveis ações para diminuir o impacto e promover a conservação das espécies.

Importante salientar que o estudo é uma evolução de trabalhos anteriores iniciados com o professor José Luiz Catão Dias, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, na área de Patologia Comparada de Animais Selvagens, e ex-diretor técnico-científico da Fundação de 2001 a 2007. Voltado para pesquisas em doenças infecciosas em animais selvagens, o professor Catão orientou, em colaboração com as Dras. Vania Maria de Carvalho, Selene Cou-

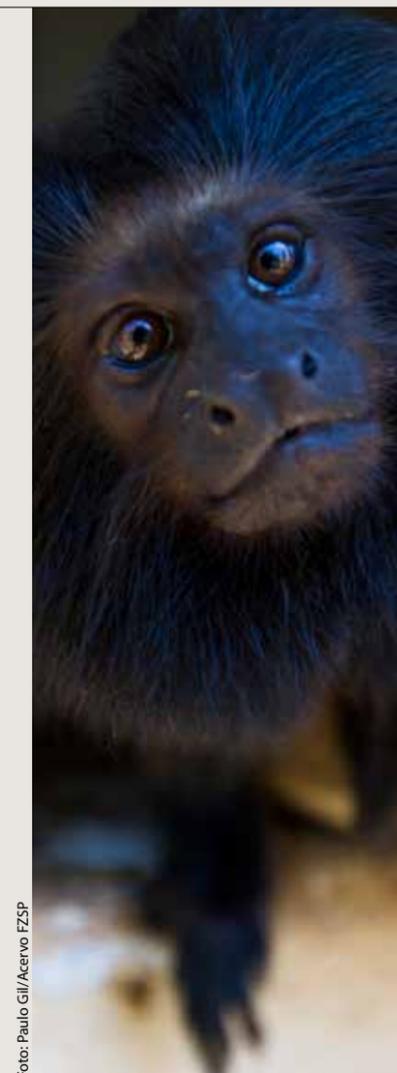


Foto: Paulo Gil/Acervo FZSP

tinho e Cátia Dejuste de Paula, um dos primeiros trabalhos sobre a microbiota da cavidade oral e retal de micos-leões-preto de vida livre (*in situ*) em Buri e cativeiros (*ex situ*) no Centro de Primatologia do Rio de Janeiro. Os resultados mostraram perfil diferente de diversidade bacteriana. “Na época, pretendíamos indicar as mudanças que ocorrem na microbiota desses primatas e antecipar eventuais infecções, especialmente em situações de estresse”, recorda-se o professor. “O trabalho atual, fortalece essa linha de estudo ao trazer mais dados com uma casuística maior e utilizando técnicas que não existiam na época.”

**Irys Hany Lima Gonzalez** é coordenadora do Núcleo de Biologia Molecular e Microbiologia da Fundação Zoológico de São Paulo

Fatoretto BT, Gonzalez IHL, Lima CFDM, Monticelli C, Ramos PL. A comparison of rectal and oral cultivable microbiota in wild and captive black lion tamarins (*Leontopithecus chrysopygus*, Mikan 1823). *Am J Primatol*. 2022 Mar 16:e23370. doi: 10.1002/ajp.23370.

### CULTIVABLE MICROBIOTA OF BLACK LION TAMARIN

It is with great enthusiasm that we communicate the publication of the article “A comparison of rectal and oral cultivable microbiota in wild and captive black lion tamarins (*Leontopithecus chrysopygus*, Mikan 1823)” in the *American Journal of Primatology*. The black lion tamarin is an endangered Neotropical primate endemic to the state of São Paulo and with an estimated population of only 1,600 individuals in the wild.

The species has been declared Environmental Heritage of the state of São Paulo and is the flagship species of the wildlife conservation in the state.

The paper is the result of a work started in 2012, when a team of the São Paulo Zoo Foundation along with the Institute of Ecological Research (IPE), a group that has played an important role for more than 30 years for the conservation of the species, worked in the monitoring of the black

lion tamarin population in the Capão Bonito National Forest, in the municipality of Buri (SP).

At the time, the animals underwent clinical evaluation and collection of biological material, including oral and rectal cavity samples, which were analyzed by the Molecular Biology and Microbiology Center of the Foundation. At the same time, a project was initiated for the collection of these samples in animals kept by the institution. The objective was to detect

possible differences in the cultivable microorganisms that make up the microbiota of the two groups.

The procedure involved the team's dedication to cryopreservation and identification of bacterial isolates and these results were analyzed during the master's degree of biologist Bruna Talita Fatoretto, advised by professor Patrícia L. Ramos, as part of the Postgraduate Program in Wildlife Conservation (PPG-CFau). The results demon-

strate different cultivable bacteria profiles between the groups of free-living and captive animals. Potentially pathogenic bacterial species and others described for the first time in black lion tamarins have also been found. The analysis of these results was inserted in the concept of One Health, discussing the importance of multidisciplinary work to understand the threats to natural populations and finding possible actions to reduce the impact and promote the conservation of species.

It is important to note that the study is an evolution of previous projects started by Professor José Luiz Catão Dias, from the School of Veterinary Medicine and Animal Science of USP, in the field of Comparative Pathology of Wild Animals, and former Director of Technical and Scientific Affairs of the Foundation from 2001 to 2007. Focused on research on infectious diseases in wild animals, Professor Catão advised in collaboration with the PhDs Vania Maria de Carvalho, Selene Coutinho and

Cátia Dejuste de Paula, one of the first works on the oral and rectal microbiota of free-living black lion tamarins (*in situ*) in Buri and captive ones (*ex situ*) at Rio de Janeiro Primatology Center. The results showed a different profile of bacterial diversity. “At the time, we wanted to indicate the changes that occur in the microbiota of these primates and how to prevent infections,” recalls the professor. “The current work strengthens this line of study by bringing more data with a larger sample

and using techniques that did not exist at the time.”

**Irys Hany Lima Gonzalez** is coordinator of the Molecular Biology and Microbiology Center of the Foundation

Fatoretto BT, Gonzalez IHL, Lima CFDM, Monticelli C, Ramos PL. A comparison of rectal and oral cultivable microbiota in wild and captive black lion tamarins (*Leontopithecus chrysopygus*, Mikan 1823). *Am J Primatol*. 2022 Mar 16: e23370. doi: 10.1002/ajp.23370.

# ABELHAS

## PREPARAÇÃO DE SUPLEMENTO PROTEICO DE PÓLEN

A escassez de pólen em determinadas regiões e épocas do ano, causadas pela seca, o desmatamento e as monoculturas, leva a uma diminuição dos recursos alimentares disponíveis para as abelhas e consequentemente o enfraquecimento das colônias. O resultado é uma queda significativa da polinização, processo essencial para a manutenção da biodiversidade e para a produtividade agrícola. Um projeto desenvolvido pela bióloga Michelle Manfrini Morais Vátimo, professora do curso de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), campus Diadema, visa a elaboração de rações suplementares proteicas como substituto de pólen para enfrentar os períodos de escassez.

“A falta de pólen é a maior causa da perda de colônias normais e saudáveis nesses períodos”, explica a

professora. “A ideia geral é desenvolver uma ração que pode ser fornecida pelos meliponicultores no final da entressafra, ainda antes do início das florações, induzindo as colônias a iniciarem seu crescimento populacional. O pólen antes de ser consumido pelas abelhas é fermentado, portanto essa ração deve ser elaborada com farelados proteicos numa quantidade próxima de proteína bruta, e igualmente deve ser fermentada para ser mais atrativa e palatável.”

Como parte de seu mestrado, sob a orientação da professora Michelle, a bióloga Patrícia Miranda Pinto avalia a eficiência de uma dieta proteica fermentada para colônias de *Melipona quadrifasciata*, conhecida como abelha mandaçaia, uma das espécies sem ferrão mais comuns no sudeste do Brasil. “O objetivo original era aprimorar a ração que já tinha

sido testada com sucesso na minha graduação com a *Apis mellifera*, abelha africanizada”, afirma Patrícia. Mas não funcionou. O pólen armazenado pelas operárias das abelhas sem ferrão em potes de alimento, chamados saburás, está sujeito à ação de microrganismos que alteram seu sabor, odor, cor e textura.

“Estamos testando agora uma fermentação diferenciada, procurando identificar quais microrganismos estão presentes nesse processo”, complementa Patrícia. Com esse objetivo, o grupo da professora Michelle desenvolveu uma parceria com a Fundação Zoológico de São Paulo, destinada a descrever esses microrganismos e utilizá-los no processo de fermentação. Nessa parceria, a microbiologista Patrícia Locosque Ramos, diretora técnico-científica da Fundação, atua como coorienta-

### BEES - PREPARATION OF POLLEN PROTEIN SUPPLEMENT

The scarcity of pollen in certain regions and times of the year, caused by drought, deforestation and monoculture, leads to a decrease in the food resources available to bees and consequently the weakening of colonies. The result is a significant drop in pollination, a process essential for maintaining biodiversity and agricultural productivity. A project developed by biologist Michelle

Manfrini Morais Vátimo, professor of the Postgraduate Course in Biotechnology at the Federal University of São Paulo (UNIFESP), campus Diadema, seeks to elaborate additional protein rations as a pollen substitute to face periods of shortage.

“The lack of pollen is the biggest cause of the loss of normal and healthy colonies in these periods,” explains the professor. “The general idea is to develop

a ration that can be provided by beekeepers at the end of the off-season, even before the start of flowering, inducing the colonies to begin their population growth. Before being consumed by bees, pollen is fermented, so this feed must be prepared with protein bran with a similar amount of crude protein, and it must also be fermented to be more attractive and palatable.”

As part of her master's de-

gree, under the guidance of Professor Michelle, biologist Patrícia Miranda Pinto assesses the efficiency of a fermented protein diet for colonies of *Melipona quadrifasciata*, known as the mandaçaia bee, one of the most common stingless species in southeastern Brazil. “The original goal was to improve the ration that had already been successfully tested in my graduation with *Apis mellifera*, stinging

## PREPARAÇÃO DE SUPLEMENTO PROTEICO DE PÓLEN MENTAL AGE CALCULATED BY AUTHOR

### 1ª ETAPA - PREPARAÇÃO DO INÓCULO - STEP 1 - PREPARATION OF THE INOCULANT



### 2ª ETAPA - PREPARAÇÃO DA RAÇÃO - STEP 2 - PREPARATION OF THE FEED



### 3ª ETAPA - TESTES DE CAMPO (oferecimento da ração para as abelhas) - STEP 3 - FIELD TESTS (offering feed for the bees)

dora e a bióloga Irys Gonzalez como colaboradora, a partir dos estudos realizados no laboratório do Núcleo de Biologia Molecular e Microbiologia do Departamento de Pesquisas Aplicadas (DPA) da instituição.

No estudo, estão sendo utilizadas abelhas do meliponário experimental da UNIFESP de Diadema, sendo o saburá coletado diretamente dos potes de alimento das colônias. A mistura de

saburá e xarope de sacarose é homogeneizada e armazenada em frascos de vidro e inserida em estufa a 35°C com umidade controlada por 28 dias. Após esse período, é coletado o sobrenadante (inóculo formado) para ser adicionado à ração proteica. Depois disso, será avaliada a resposta alimentar das abelhas após a ingestão da ração, através do consumo do alimento e censo da colônia e produção de sexuais.

“Os dados resultantes desse estudo podem fornecer subsídios importantes para o desenvolvimento da meliponicultura (criação de abelhas sem ferrão), com possibilidade de estabelecer dietas que poderão ser usadas no âmbito nacional”, afirma a professora Michelle. “Nosso interesse é fazer um trabalho comparativo para entender o processo de diferenciação da microbiota dessas abelhas.”

European bee”, says Patrícia. But it didn't work. Pollen stored by the workers of the stingless bees in feeding pots, called saburás, is subject to the action of microorganisms that change their taste, odor, color and texture.

“We are now testing a different kind of fermentation, trying to identify which microorganisms are present in this process”, adds Patrícia. To reach this goal, Professor Michelle's group developed a partnership with the São Paulo Zoo Foundation,

intended to describe these microorganisms and use them in the fermentation process. In this partnership, microbiologist Patrícia Locosque Ramos, Director of Technical and Scientific Affairs of the Foundation, acts as co-advisor and the biologist Irys Gonzalez as a collaborator, based on the studies carried out in the laboratory of the Molecular Biology and Microbiology Center of the Applied Research Department (DPA) of the institution.

In the study, bees from the

experimental meliponary of UNIFESP in Diadema are being used, with the saburá collected directly from the feeding pots of the colonies. The mixture of saburá and sucrose syrup is homogenized and stored in glass jars and inserted in a drying oven at 35°C with controlled humidity for 28 days. After this time, the supernatant (formed inoculant) is collected to be added to the protein ration. After that, the bees' feeding response will be evaluated, through the

consumption of the food and census of the colony and the production of fertile individuals.

“The data resulting from this study can provide important contributions for the development of meliponiculture (stingless beekeeping), with the possibility of establishing diets that can be used nationwide,” says Professor Michelle. “Our interest is to do comparative work to understand the process of differentiation of the microbiota of these bees.”



Foto: Paulo Gill/Acervo FZSP

Abelha-europeia  
*Apis mellifera* L.  
European honey bee



Fotos: Paulo Gill/Acervo FZSP

# S.O.S ABELHAS

*É urgente a conscientização dos riscos que as ameaças a esses insetos representam para o mundo.*

*O fascinante mundo das abelhas sem ferrão conta com centenas de espécies nativas e diferentes tipos de vegetais dependem do trabalho dessas pequenas trabalhadoras, para sua reprodução.*

*Elas se mostram gigantes no que tange à conservação da biodiversidade dos biomas brasileiros, porém em algumas épocas do ano, a carência de pólen provoca diminuição de recursos alimentares e consequente enfraquecimento das colônias, que estão em declínio populacional.*

*Foram incluídas na lista do Estado de SP como animais ameaçados de extinção; pesquisas que apontem alternativas para a conservação das abelhas são urgentes!*

## **S.O.S. BEES**

***It is urgent to raise awareness of the risks that threats to these insects pose to the world.***

*The fascinating world of stingless bees has hundreds of native species and different types of plants that depend on the work of these small workers for their reproduction.*

*They are giants when it comes to the conservation of biodiversity of Brazilian biomes, but during some periods of the year the lack of pollen causes a decrease in food resources and consequent weakening of the colonies, which are in population decline.*

*They were included in the list of threatened animals of the state of SP, and they are in dire need of research projects that point out alternatives for their conservation.*

