



ENTRE CAMPOS

Ciência e Educação nos Campos Gerais do Paraná

*Editado por
Gledson Vigiano Bianconi,
Manuela Dreyer da Silva
& Andrius Felipe Roque*



**INSTITUTO
NEOTROPICAL**
PESQUISA E CONSERVAÇÃO

ENTRE CAMPOS

Ciência e Educação nos Campos Gerais do Paraná

Editado por

Gledson Vigiano Bianconi, Manuela
Dreyer da Silva & Andrius Felipe Roque



**INPCON: Instituto Neotropical
Curitiba**

© INPCON: Instituto Neotropical

Citação recomendada:

Bianconi, G.V., Silva, M.D & Roque, A.F. 2020. Entre Campos: Ciência e Educação nos Campos Gerais do Paraná. Curitiba, INPCON: Instituto Neotropical. 146 p.

Citação recomendada para os capítulos:

Scherer-Neto, P. 2020. Aves: Entre Campos. In: Bianconi, G.V., Silva, M.D & Roque, A.F. (eds.). Entre Campos: Ciência e Educação nos Campos Gerais do Paraná. Curitiba, INPCON: Instituto Neotropical. p. 69-73.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Entre campos [livro eletrônico] : ciência e educação nos Campos Gerais do Paraná / editado por Gledson Vigiano Bianconi, Manuela Dreyer da Silva & Andrius Felipe Roque. -- Curitiba, PR : INPCON - Instituto Neotropical, 2020.
8340 Kb ; PDF

Vários autores.

Bibliografia

ISBN 978-65-86945-01-0

1. Áreas protegidas - Campos Gerais do Paraná (PR)
 2. Ciência - Estudo e ensino
 3. Conservação da natureza - Brasil
 4. Ecossistemas - Brasil
 5. Educação ambiental - Campos Gerais do Paraná (PR)
 6. Educação ambiental - Pesquisa
 7. Serviços ecossistêmicos
- I. Bianconi, Gledson Vigiano.
II. Silva, Manuela Dreyer da. III. Roque, Andrius Felipe.

20-35654

CDD-304.2

Índices para catálogo sistemático:

1. Serviços ambientais : Campos em ciência :
Educação ambiental 304.2

Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964

Este livro foi financiado com recursos de compensação ambiental destinados ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICM-Bio), Chamada CNPq/ICMBio/FAPs Nº 18/2017 – Linha 2 – Mata Atlântica (Processo: 421449/2017-9). Instituição de execução: Instituto Federal do Paraná – IFPR Campus Pinhais. Instituição parceira: Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação. Apoio logístico: Texas A&M University.



A obra reúne resultados do projeto 'Entre Campos: educação e ciência para conservação', do Instituto Federal do Paraná Campus Pinhais, que foi vencedor do Prêmio Sesi ODS 2019 (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) na categoria "Instituições de Ensino – Ensino Superior" e também recebeu o Selo ODS pela contribuição nas ações desenvolvidas em prol dos ODS 4 - Educação de Qualidade e ODS 15 - Vida Terrestre.

ENTRE CAMPOS

Ciência e Educação nos Campos Gerais do Paraná

Editores

Gledson Vigiano Bianconi
Manuela Dreyer da Silva
Andrius Felipe Roque

Autores

Alexandre Lorenzetto
Andrius Felipe Roque
Caio Marinho Mello
Carlos Rodrigo Brocardo
Daniel Bussolaro
Eduardo Tieppo
Fabiana Rocha Mendes
Fernanda Stender
Flavia Duarte Ferraz Sampaio
Galiana Lindoso

Gledson Vigiano Bianconi
Henrique Ortêncio Filho
Janael Ricetti
Lays Cherobim Parolin
Lilian Miranda Garcia
Lucas Batista Crivellari
Manuela Dreyer da Silva
Michel Miretzki
Pedro Scherer Neto
Sandra Bos Mikich
Thomas Edward Lacher, Jr.
Vinícius Abilhoa

Diagramação e Ilustrações

Wellington Lima - Pixsul Studio

Editores e Autores

Editores

Dr. G. V. Bianconi

Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Pinhais, Pinhais, PR, Brasil

Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação (INPCON), Curitiba, PR, Brasil

Dra. M. D. Silva

Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação (INPCON), Curitiba, PR, Brasil

Universidade Federal do Paraná (UFPR), Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Curitiba, PR, Brasil

M.Sc. A. F. Roque

Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Pinhais, Pinhais, PR, Brasil

Autores

M.Sc. A. Lorenzetto

Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação (INPCON), Curitiba, PR, Brasil

M.Sc. A. F. Roque

Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Pinhais, Pinhais, PR, Brasil

Dr. C. M. Mello

Pesquisador Independente, Maringá, PR, Brasil

Dr. C. R. Brocardo

Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação (INPCON), Curitiba, PR, Brasil

Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Pós-Graduação em Biodiversidade, Santarém, PA, Brasil

Dr. D. Bussolaro

Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Curitiba, Curitiba, PR, Brasil

M.Sc. E. Tieppo

Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Pinhais, Pinhais, PR, Brasil

Dra. F. Rocha-Mendes

Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação (INPCON), Curitiba, PR, Brasil

M.Sc. F. Stender

Pesquisadora Independente, Curitiba, PR, Brasil

Dra. F. D. F. Sampaio

Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Curitiba, Curitiba, PR, Brasil

M.Sc. G. Lindoso

Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação (INPCON), Curitiba, PR, Brasil

Dr. G. V. Bianconi

Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Pinhais, Pinhais, PR, Brasil

Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação (INPCON), Curitiba, PR, Brasil

Dr. H. Ortêncio-Filho

Universidade Estadual de Maringá (UEM), Campus Goioerê, Goioerê, PR, Brasil

Grupo de Estudos em Ecologia de Mamíferos e Educação Ambiental (GEEMEA), Maringá, PR, Brasil

Dr. J. Ricetti

Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação (INPCON), Curitiba, PR, Brasil

Dra. L. C. Parolin

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, PR, Brasil

M.Sc. L. M. Garcia

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Brasil

Dr. L. B. Crivellari

Instituto Tecnológico de Transporte e Infraestrutura, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brasil

Universidade Federal do Paraná (UFPR), Departamento de Zoologia, Curitiba, PR, Brasil

Dra. M. D. Silva

Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação (INPCON), Curitiba, PR, Brasil

Universidade Federal do Paraná (UFPR), Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Curitiba, PR, Brasil

Dr. M. Miretzki

Universidade Federal do Paraná (UFPR), Laboratório de Biologia e Ecologia de Vertebrados, Curitiba, PR, Brasil

M.Sc. P. Scherer-Neto

Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação (INPCON), Curitiba, PR, Brasil

Dra. S. B. Mikich

Embrapa Florestas, Colombo, PR, Brasil

Dr. T. E. Lacher, Jr.

Texas A&M University, Department of Ecology and Conservation Biology, College Station, TX, USA

Dr. V. Abilhoa

Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI), Curitiba, PR, Brasil

Grupo de Pesquisas em Ictiofauna (GPIc), Curitiba, PR, Brasil

Prefácio	9	
1 - Diálogo Entre (Os Campos) Educação e Ciência	11	
G. V. Bianconi, M. D. Silva, A. F. Roque & H. Ortêncio-Filho		
2 - hashtagEntreCampos	30	
A. F. Roque & E. Tieppo		
3 - Exposição “A fauna dos Campos Gerais”: uma janela para a natureza	41	
G. V. Bianconi, F. Rocha-Mendes & J. Ricetti		
4 - Peixes: Entre Campos	47	
G. V. Bianconi, F. D. F. Sampaio, D. Bussolaro & V. Abilhoa		
5 - Anfíbios: Entre Campos	53	
C. M. Mello & L. B. Crivellari		
6 - Répteis: Entre Campos	60	
F. Stender		
7 - Aves: Entre Campos	69	
P. Scherer-Neto		
8 - Mamíferos de médio e grande porte: Entre Campos	74	
C. R. Brocardo, F. Rocha-Mendes & G. V. Bianconi		
9 - Morcegos: Entre Campos	84	
M. Miretzki, L. C. Parolin & G. V. Bianconi		
10 - Papéis funcionais da fauna na Região dos Campos Gerais	96	
G. V. Bianconi & T. E. Lacher, Jr.		
11 - Serviços ecossistêmicos prestados por morcegos frugívoros na Região dos Campos Gerais	108	
L. C. Parolin, G. V. Bianconi & S. B. Mikich		
12 - O perigo dos poluentes nos ecossistemas aquáticos na Região dos Campos Gerais	113	
D. Bussolaro		
13 - Continuando a conversa, com os pés na natureza	118	
A. Lorenzetto & G. Lindoso		
14 - Parque Nacional dos Campos Gerais	124	
L. M. Garcia		
Literatura consultada e recomendada	130	

Prefácio

Não há experiência melhor do que participar de boas conversas. São momentos de intercâmbio de conhecimentos, de encantamento e reflexão. Essa foi a maneira que encontramos para falar sobre temas que dizem respeito a um local realmente especial, os Campos Gerais.

Neste livro, nós contamos de forma sincera e descontraída os resultados de um projeto prazerosamente desenvolvido nessa região por pesquisadores e educadores que acreditam na causa da educação e da conservação da natureza. Acreditam de tal jeito que, ao falar sobre os assuntos de sua especialidade, transparecem intenções de compartilhar e, certamente, de aprender. Esses pesquisadores e educadores decidiram se reunir em uma conversa, contando suas vivências e convidando a todos para contribuir com suas diferentes experiências e distintos olhares – já que aqui está apenas uma parte de um vasto mundo de tipos de conhecimentos.

Esse processo de distintas conversas durou dois anos e reúne, aqui, uma mescla de resultados, da educação e extensão à diversidade e conservação; de serviços ecossistêmicos à gestão de áreas protegidas.

Em um mundo científico cada vez mais fragmentado e especializado em conhecimentos, onde acadêmicos são condicionados a enxergar e resolver questões menores, segmentadas e parciais – estritas por assim dizer –, buscamos fazer exatamente o contrário. Juntamos, propositalmente, em um projeto e agora neste livro, diferentes olhares para um único objeto, considerado um dos ecossistemas mais ameaçados do Brasil: os Campos Gerais.

Dessa forma, o projeto não nasceu de uma conversa acadêmica em si: ele foi construído a partir de um encontro inicial, em setembro de 2017, com a equipe gestora do Parque Nacional dos Campos Gerais. Ali, de forma bastante franca e despreocupada, buscamos entender quais eram os principais desafios em pesquisa e educação dessa unidade de conservação. As ideias para temas de trabalho emergiram e era nítida para nós a necessidade de colaborar com pelo menos uma parte delas.

Com entusiasmo, buscamos algum recurso na Chamada Pública conjunta do CNPq e ICMBio. Financiamento parcialmente obtido, era hora de come-

çar. Havia uma certa inocência em achar que seria possível executar tantas ações com um dinheiro tão limitado. Mas (não ao contrário do esperado), reunimos inúmeros parceiros e 22 colaboradores altamente qualificados e apaixonados pela região. E mais: que acreditam em causas ambientais e são lúcidos quanto à conservação da biodiversidade. Você perceberá isso ao ler o livro que tem em mãos.

O nome do projeto, **Entre Campos: educação e ciência para conservação**, veio de um debate iniciado em fevereiro de 2018. Desde a primeira leitura desse nome, seguida das centenas de vezes que o usamos em nossos materiais e produtos, tivemos certeza de seu significado: caminhar entre diferentes CAMPOS do conhecimento, compartilhando informações e descobertas não apenas entre a equipe e parceiros, mas também entre os moradores dos Campos Gerais e outros interessados.

Acreditamos que o compartilhar faz as pessoas quererem agir juntas com maior equilíbrio e reflexão. É isso o que mais precisamos para fazer ciência, educação e, principalmente, conservação de uma região tão rica e frágil quanto os Campos Gerais. Propusemos, aqui, um início de roda de conversa, na qual a pesquisa e os pesquisadores pretendem dialogar com este vasto e diverso território. Fica o convite, aos leitores e interessados, para que este material possa ser sempre complementado, discutido e questionado, no sentido de ampliarmos essa roda de conversa.

Os Editores



Diálogos Entre (os Campos) Educação e Ciência

Gledson Vigiano Bianconi, Manuela Dreyer da Silva,
Andrius Felipe Roque & Henrique Ortêncio Filho

Lá no início do projeto 'Entre Campos', nós, que escrevemos este capítulo, pensamos muito sobre como compartilhar o conhecimento acerca do Parque Nacional dos Campos Gerais com cada criança, jovem e adulto, apreciando e difundindo as belezas, as curiosidades e as fragilidades de uma região única. Mas, a dúvida: como fazer isso? Bem, é certo que não existe nada, absolutamente nada que se compare ao ensinar pelo fazer, pelo experimentar e pelo interagir, como naqueles momentos em que a gente aprende sem sequer perceber que está sendo ensinado. Nessas ocasiões espontâneas, autênticas e divertidas, a verdade é que a aprendizagem sempre acontece.



Conhecendo a região por meio do nosso olhar de educação e pesquisa, pensamos que um bom formato para produzir e compartilhar os conhecimentos sobre o Parque e seu entorno seria o diálogo! Sim, essa palavra, que anda tanto na moda – apesar de, na prática, ser pouco exercitada –, reúne uma série de significações que tem tudo a ver com o que pensamos de Educação Ambiental e de Ciência. Para nós, todo diálogo é troca, é interação, é compartilhamento, é questionamento, é reunião, é conexão, é relacionamento, é vínculo, é integração.

Então, na verdade, mais do que um formato, o diálogo foi concebido com o fundamento de nossa perspectiva educacional, como o caminho metodológico para a valorização socioambiental dos Campos Gerais, compondo, assim, a essência do ‘Entre Campos’. Aliás, é esse um dos sentidos do nome do projeto: a ciência e a educação para a conservação como espaço de integração de diversas áreas do saber. Em outras palavras, uma perspectiva de diálogo de saberes, que considera não apenas o saber científico, mas os distintos saberes e percepções em um território tão diverso.

Educação Ambiental: um breve histórico

Desde quando as pessoas falam sobre a Educação Ambiental? Para responder a essa pergunta devemos conversar com o passado, com a História e com importantes pesquisadores que se preocuparam com a forma como o homem do século XX vinha se relacionando com o meio ambiente. Um dos marcos que podemos resgatar, já de 1948, foi o primeiro encontro da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), que aconteceu em Paris. Naquela época, o assunto ainda era tratado de forma bastante discreta. Mas, se o assunto era iminente e incômodo, então as décadas seguintes tratariam de enfrentá-lo com uma postura mais direta e enérgica.

Assim, não é à toa que muitos historiadores apontam o livro de Rachel Carson, chamado Primavera Silenciosa (publicado em 1962), como um dos grandes impulsos para que as pessoas falassem mais sobre Educação Ambiental. Rachel fez uma dura crítica social em sua obra, tendo como foco pesticidas e poluição ambiental. A crítica foi tão relevante naquela época que alguns pesquisadores dizem que ela ajudou a banir o uso de pesticidas como o DDT em países da Europa e nos Estados Unidos.

Em 1969, surge um dos primeiros registros do termo “educação ambiental”. Em uma publicação feita com os seus estudantes, o pesquisador norte americano William Stapp apresentou para o mundo a sua visão do que seria educar para conservar. Ele escreveu mais ou menos assim: “A educação ambiental tem como objetivo produzir cidadãos que conhecem bem o ambiente onde moram e seus problemas associados, estando conscientes e motivados a ajudar a resolver esses problemas”. Mas não foi só um nome que a Educação Ambiental ganhou a partir daí. No início da década de 1970, seus rumos foram finalmente definidos, conquistando um lugar de destaque na Conferência de Estocolmo, em 1972. Ali se confirmou a inserção da temática da Educação Ambiental na agenda internacional.

E no Brasil? Bem, o Brasil acompanhou a tendência mundial e, cinco anos após Estocolmo, o país firmou um acordo junto com vários países participantes de uma Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental que aconteceu na Geórgia (ex-União Soviética) em 1977. O documento estabeleceu objetivos e estratégias para a Educação Ambiental que até hoje são adotados por aqui.

Até a década de 1980, no entanto, percebemos uma forte tendência em colocar a Educação Ambiental como uma prática pedagógica quase que exclusivamente de transmissão e discussão de conteúdos e conhecimentos das ciências naturais, ou como a transmissão de condutas ecologicamente corretas. Mas com a contribuição de importantes e diferentes áreas do conhecimento e com a construção de sentidos coletivos e identidades compartilhadas, distintas perspectivas sobre a Educação Ambiental passaram a ser discutidas. Isso levou a uma ampliação na compreensão do mundo e suas relações atuais: temas antes vistos por meio da dicotomia sociedade-natureza, hoje, já são problematizados em diferentes dimensões, como a política, a cultural, a ética, a econômica, a antropológica, dentre outras.

Germinando as rodas de conversa: falando (brevemente) sobre Educação Ambiental

Nossa abordagem de Educação Ambiental é feita, sobretudo, por pessoas e suas histórias. Com particulares formações e vivências, tecemos a rede de conhecimentos e práticas que constroem as ações educativas do

‘Entre Campos’. Para você, leitor, conhecer um pouco mais sobre a marca que exercemos sobre esta diretriz do projeto, cada um de nós, autores deste capítulo, dedicará algumas linhas para apresentar sua concepção de Educação Ambiental. Assim, revelamos a polifonia, isto é, a presença de várias vozes, na escrita deste texto.



Como um dos autores deste capítulo, eu, Bianconi, construo o meu ponto de vista a partir do termo ‘biofilia’, que significa (do grego) ‘amor/amizade pela vida’ e representa apego, valor, e, conseqüentemente, cuidado pela biodiversidade. É o acreditar que os seres humanos naturalmente têm uma ligação emocional genética com a natureza, uma vez que a espécie passou 99% de sua história de vida (cerca de 300 mil anos) vivendo intimamente com ela.

Então, você poderia concluir que é fácil sensibilizar o ser humano mo-



derno a conhecer e conservar o ambiente natural, não acha?

Não, infelizmente.... Com raras exceções – e aqui destaco muitos dos que moram próximos a uma área protegida como o Parque Nacional dos Campos Gerais –, estamos imersos na vida não-natural, assumindo o que julgamos ser a responsabilidade por nossa própria vida. O ser humano moderno, que vive hoje nas cidades, está afastado da natureza bruta e cercado por uma natureza elaborada, pensada, de concreto e de tempo escasso. Sua existência é regida pela aceitação entorpecida de viver o hoje, pelo anseio por conquistas pessoais, no isolamento e na desconexão com o natural. Às vezes, em meio a uma pausa, ele vai andar num parque urbano, mas meio sem tempo para parar, pois o tempo que lhe resta é para correr ou caminhar (em uma pista), pensando no que seria interessante conquistar para tornar a sua vida um pouco mais significativa.

Quer dizer que a biofilia se perde definitivamente dos seres humanos nesse mundo moderno, urbano, cheio de compromissos e anseios pessoais?

Eu diria que não. A prova maior disso é que ela é bastante forte e explícita em duas fases da vida de qualquer ser humano: a infância e a velhice.

A forma mais bruta e também mais bela da biofilia está nas crianças e nos idosos. Ah, como é fácil sensibilizá-los para a conservação ambiental. As crianças não estão imersas no mundo e nas responsabilidades da vida adulta, exalando uma essência primordialmente humana, natural. São instáveis, exploradoras e sinceras com os seus sentimentos. Também, naturalmente elas não integram as informações percebidas pelos sentidos até os 12 anos de idade. Com isso, percebem o mundo diferente dos adultos. Tudo é mais intenso e distinto para elas. Suas experiências visuais e auditivas, por exemplo, não são combinadas e, portanto, são individualmente mais fortes. Tudo é analisado por elas separadamente e, assim, conseguem identificar a diversidade de cores, formas e espécies mais facilmente. É bem simples perceber isso levando uma criança para passear num jardim zoológico, museu, jardim botânico ou numa floresta. Tudo encanta, choca e estimula. São sorrisos, pulos e inquietudes que emergem em milhares de ‘porquês’. É curioso quando, nos zoológicos, as crianças pedem até para levar uma girafa ou um elefante para casa – eu sei, poderiam ter se encantado mais com um lobo guará ou um cateto, mas essa é uma outra história, talvez

para um outro livro.

E sobre os idosos, é realmente fácil sensibilizá-los para a conservação da natureza?

Sim, muito. Talvez porque percebem, a certa altura da vida madura, o que realmente importa e tem valor. Daí o natural lhes importa. Já perceberam o sorriso dos idosos ao adentrarem em uma floresta que lhes ofereça uma miscelânea de cheiros, cores e texturas? Eu já. Ver isso de perto é algo inesquecível, único. É como ver reflexos de crianças sorrindo, dispostos sobre faces talhadas pelo tempo. Não há o que se convencer a partir daí. A conservação daquele ambiente para eles se torna algo óbvio, claro e necessário.

Biólogo e professor há quase 20 anos, tenho melhorado o meu esboço do



que é a conservação da natureza e, principalmente, de como educar para conservar. Mesmo depois de muitas conversas com públicos variados (agricultores, empresários, analistas ambientais, educadores, pesquisadores e algumas centenas de estudantes, jovens e adultos), confesso: é um grande desafio para mim adotar estratégias de Educação Ambiental sem muita resistência e com resultados satisfatórios.

Um bom caminho é sensibilizá-los para o natural, orgânico e de beleza complexa. Isso pode funcionar com o uso de ferramentas educacionais que gerem alguma imersão no mundo natural, como a projeção de imagens e de sons em uma sala de aula. Mas são implacáveis quando a Educação Ambiental é trabalhada em caminhadas pela floresta, em exposições da vida silvestre ou executando tarefas práticas de pesquisa em campo. Acredito que as pessoas precisam estar lá (lá é o natural, é a natureza). Elas precisam estar inseridas, sentindo-se parte – pois o são. Talvez, assim, elas entendam que cabe em suas vidas estarem integradas com a biodiversidade local, regional e do planeta, percebendo a sua fragilidade e agindo para resolver os seus problemas. É fazê-las entender o que já sabem: que são parte.



Eu, Manuela, não pretendo, aqui, definir o que é a Educação Ambiental, mas fazer perceber que ela possui um significativo papel sociopolítico, que resulta de um compromisso com a criticidade do “fazer educação”. Ao perceber a Educação Ambiental como educação política, falo sobre o tema não de uma forma simples; mas acredito que possível, ao considerá-la como prática presente em diversos contextos. A mim, esta seção nos convida a considerar que o “fazer educação” (e também o “fazer pesquisa” no campo socioambiental) esteja sempre permeado de diferentes e vários interlocutores, e de seus diferentes saberes. O conhecer científico, que permeia a linguagem presente neste livro, transmuta-se, aqui, como apenas uma das linguagens possíveis, assumindo a necessidade de se comunicar com outros conhecimentos. Sendo esse o convite e desafio lançado aos pesquisadores que aqui escrevem, cabe elegermos a Educação Ambiental como um dos campos possíveis de traduções e aprendizados.

Porém, pensar Educação Ambiental em um contexto de conservação da natureza, no qual o projeto ‘Entre Campos’ se insere, é ainda muito desafiador, porque não pretendo adentrar em um mundo tecnicista e com ideais cerceadores. Pretendo, por outro lado, incentivar a compreensão de que a separação dos coletivos “sociedade” e “natureza” são artificiais. Para mim, então, falar sobre Educação Ambiental assume um propósito do “ambiental” adentrar no “fazer político”, e assim não se centra apenas no campo das ponderações e reflexões, mas nas arenas da participação crítica e localizada.

Faço, assim, um convite: localizar aqui a Educação Ambiental e suas relações com outros conhecimentos. Da “fala” em uma roda de conversa, ampliamos para um “fazer” contextualizado em um território, território esse coletivo de sociedade e natureza, marcado por sobreposições: áreas protegidas, culturas produtivas diversas, populações diversas, atividades turísticas, pesquisas e distintos saberes. Sem dúvida este “fazer” ainda surge deste lugar de fala que é a pesquisa científica, mas agora numa perspectiva mais ampla, a do diálogo por meio da educação. Convido a um diálogo de identidades, construídas (mas não solidificadas) em diferentes histórias e conhecimentos.



Eu, Henrique, dedico meus estudos à Educação Ambiental para a conservação da fauna desde meados do ano 2000. Eu entendo que Educação Ambiental é um processo que envolve disponibilidade. Disponibilidade de quem leva e de quem recebe a informação. A disponibilidade vem acompanhada do comprometimento. Comprometimento porque, à medida que a informação chega até nós, ela pode promover construção. Construção de novos conhecimentos. É como se uma venda fosse tirada dos nossos olhos. Com isso, a partir de então, não dá mais para ficar alheio ou ignorar o que acontece ao nosso redor. E é aí que vem a mudança. Mudança de pensamento, de atitude, de comportamento e de postura. E a mudança deve ser pensada num caráter de conservação que vai desde algo como transformar hábitos simples, como não jogar óleo na pia da cozinha, até estar disposto a

enxergar, respeitar e valorizar aquilo que, para a gente pode parecer diferente, estranho ou que, historicamente, foi ensinado como sendo perigoso ou mal, como é o caso dos morcegos.

Durante muito tempo, predominou a visão utilitarista pautada no conceito de que a natureza estava aqui pura e simplesmente para nos servir. Infelizmente, até hoje, é possível ouvir por aí algumas frases prontas, do tipo: É cobra? Tem que matar. Ou, então, ih, morcego é bicho do mal, transmite doença, é perigoso, chupa o sangue dos animais e das pessoas. E por aí vai. É neste caminho que o projeto 'Entre Campos' chegou à comunidade. Nossa preocupação foi a de conversar com a população do entorno do Parque, ouvir as experiências dessas pessoas e aliar tudo isso ao conhecimento científico, de uma forma simples e acessível. Nossa proposta, além de pensar e discutir foi, também, promover ação, envolvimento e comprometimento da própria comunidade que vive o Parque Nacional no dia-a-dia. Em tempos em que a conservação da natureza vem sendo um assunto tão discutido, porém, fragilizado, é essencial que todos estejam motivados e se envolvam no processo de compreender a riqueza do Parque e busquem caminhos para a sua conservação. E ter uma área como o Parque, ainda de pé, é uma dádiva sem preço. E todos nós temos que lutar e cuidar desse tesouro da natureza.



Falo de um lugar, no mínimo, pouco usual para educadores ambientais. Sim, eu, Andrius, professor da área de Letras por formação e coordenador pedagógico de profissão, descobri a Educação Ambiental com esses mesmos amigos que comigo dividem o capítulo. Por outro lado, carreguei de minhas leituras e experiências passadas o que entendo como valor fundamental de toda e qualquer ação educativa de caráter socioambiental: a integração entre homem e natureza.

Em meados de 2013, quando desenvolvia um estudo sobre o empolgante *Os dias do demônio*, clássico da literatura paranaense publicado por Roberto Gomes em 2010, pude revelar a mim e aos leitores do meu trabalho o quanto a relação entre homem e natureza carrega traços arquetípicos da

organização psicológica do homem e da cultura. Uau, parece profundo, filosófico, mas pouco compreensível, não é? Explico. A natureza, como símbolo, participa de um campo de símbolos culturais que tem como representante fundamental a figura de uma Mãe, isto é, a maternidade. Esses símbolos culturais ajudam a explicar a História da humanidade e, segundo a perspectiva do fundador da psicologia analítica Carl Gustav Jung (1875-1961), paralelamente narram o processo de desenvolvimento da consciência humana, isto é, para simplificar, do conhecimento que o homem tem de si e do mundo.

Nessa linha, a forma como se dá a relação entre homens e meio ambiente é interpretada também como a relação entre consciente e inconsciente na psique humana. Em outras palavras, a maneira como o homem se relaciona com a natureza repete padrões e conteúdos da forma como o homem, psiquicamente, relaciona-se consigo mesmo. Daí que uma relação afetiva e equilibrada com o meio ambiente diz respeito ao equilíbrio psíquico individual do sujeito e também do coletivo, da cultura.

Voltando ao que dizia no início, é a partir dessa perspectiva que compreendo a saudável integração – e não o descolamento, a separação – entre homem e meio ambiente como um valor fundamental da Educação Ambiental. Além disso, acredito que o trabalho com esse valor ou princípio é muito eficaz e significativo quando feito por meio de instrumentos simbólicos, isto é, de representações da realidade. Por exemplo, a literatura, a música, o cinema, a pintura, enfim, a Arte, que é campo por excelência das representações simbólicas. Para referenciar um caso brasileiro e expressivo do que redigi nas últimas linhas, cito a produção do escritor mineiro João Guimarães Rosa (1908-1967): a força do seu retrato literário do sertão – que tanto representava tão bem o que é a ecologia do norte de Minas Gerais, do sul da Bahia e do leste de Goiás quanto inovava na criação de novas paisagens e seres – atualmente é um excepcional atrativo para a conservação e o uso público do *Parque Nacional Grande Sertão Veredas*, que leva o título da principal obra do autor, publicada em 1956. Assim, aquele ecossistema é valorizado ao resgatar e se vincular aos símbolos elaborados nas narrativas do nosso **fabuloso** Rosa.

Vivências em Educação Ambiental

Dialogando com os Saberes

Nossas ações de Educação Ambiental seguem promovendo momentos de diálogo de saberes que oportunizam a valorização da sociobiodiversidade dos Campos Gerais, pondo em evidência toda a riqueza cultural, animal, ecológica e geológica da região.

Compõem o grupo de interlocutores os pesquisadores das ciências biológicas, educadores da área de Comunicação e Tecnologia, gestores públicos, instituições de educação básica, profissional e tecnológica e de ensino superior, ativistas ambientais, grupos midiáticos regionais, proprietários rurais e populações locais. Gente bastante diferente, mas que compartilha a compreensão do valor que os Campos Gerais têm para a sociedade. Ao integrarem o debate, esses sujeitos e interlocutores se tornaram os atores do projeto 'Entre Campos'.

Além deles, fecha o grupo de atores 'Entre Campos' os bichos e as paisagens da região. Sim, pumas, lobos guará, cutias, morcegos, centenas de espécies de aves, répteis, sapos e peixes, os campos, as florestas com araucárias, o Buraco do Padre, a Cachoeira da Mariquinha, o Salto São Jorge, dentre outros atributos cênicos e de grande diversidade biológica, típicos dos Campos Gerais do Paraná.

Ao se tornarem atores, cruzam suas experiências e histórias criando uma rede de narrativas e de conhecimento que, ao enredar esses diversos sujeitos, dão sentido prático a uma concepção muito cara a este projeto: a de que o homem é parte indissolúvel do meio ambiente. Em outras palavras, acreditamos que o meio ambiente não é só o recipiente em que os homens habitam, não é o pano de fundo da sociedade. Em verdade, ambos se relacionam de maneira interdependente, constituindo-se um ao outro. É isso mesmo, as relações sociais entre homens e natureza produzem identidades. Se olharmos atentamente para os eventos do mundo, facilmente perceberemos o quanto isso é verdade. Veja-se, por exemplo, como o homem altera as paisagens – lembremos de Dubai, a metrópole ultramoderna dos Emirados Árabes – e como a natureza promove costumes – o de passar as férias na

praia, para falar de um caso tropical e tipicamente brasileiro.

É por isso que nosso projeto, que tem como objeto os Campos Gerais e, mais especificamente, o Parque Nacional da região, precisa necessariamente passar pelas pessoas envolvidas com esse ecossistema, reforçando o vínculo delas com o território a que pertencem.

Falando sobre os morcegos para escolas municipais da região

Em meados de 2018, tivemos a oportunidade de desenvolver, com o apoio do ICMBio, uma ação direta nas comunidades do entorno no Parque Nacional dos Campos Gerais: uma conversa com os estudantes das escolas Municipal Prof^a Maria Eulina Santos Scheena e Estadual do Campo Brasília Antunes da Silva, no Distrito de Itaiacoca, Ponta Grossa. Participaram crianças e adolescentes, com idades variando de 7 a 13 anos. O tema norteador foi “Morcegos: quem conhece protege”. Considerando que esses animais são cercados por mitos, lendas e, pelo fato das escolas receberem estudantes de zonas rurais e entorno, é comum o contato eventual com morcegos. Além disso, deve ser considerada a presença de morcegos que se alimentam do sangue do gado, gerando eventual conflito com os produtores rurais.

As discussões envolveram a importância dos morcegos em um contexto ambiental, com destaque à polinização, à dispersão de sementes e à predação de insetos e outros pequenos animais. Também foi tratada a questão da raiva e algumas orientações sobre o tema. A experiência foi muito positiva, dada a participação dos estudantes que trouxeram várias perguntas e ficaram atentos à fala do educador Henrique. Eles ficaram surpresos com a quantidade de espécies de morcegos que existem no mundo, os hábitos alimentares, a forma de procriar, além de algumas peculiaridades sobre esses extraordinários mamíferos. Morcego é um animal essencial à natureza e ao homem e levar informações aos jovens representou um importante elemento para romper com os preconceitos sobre esses animais, que antes eram vistos como vilões, mas que, ao final do dia, passaram a ser vistos como eles realmente são, integrantes da natureza.

Levando exposições sobre a vida silvestre para a comunidade

Uma das coisas mais interessantes na área da Educação no projeto ‘Entre Campos’ foi repetirmos uma experiência bastante positiva que tivemos em outro projeto, o Morada dos Saberes (falaremos mais sobre ele a seguir). Ela inclui trabalhar a Educação Ambiental por meio de uma exposição que representa a biodiversidade local, contando um pouco da história dos animais e suas interações em um cenário tridimensional com várias espécies de mamíferos, aves e répteis, todos preparados em postura natural e dispostos junto com plantas, cheiros e sons da floresta. Assim, não apenas divulgamos o Parque Nacional, mas alcançamos também milhares de pessoas que puderam vivenciar, ainda que por um período curto de tempo, a rica biodiversidade da região.

Exposições como essas, conhecidas como dioramas, revalorizam os locais por onde passam, sendo inspiradoras ao fazerem o visitante refletir e aprender. Ali, crianças, jovens e adultos puderam presenciar a vida natural em uma imersão de sentimentos. Os mais jovens puderam ver de perto, pela primeira vez, muitos dos animais raros e ameaçados dos Campos Gerais; já os mais velhos puderam rememorar vivências de um tempo em que aqueles bichos faziam parte do seu dia-a-dia. Foi gratificante vê-los compartilhar, com os monitores do projeto e com outros visitantes (incluindo muitas crianças), as ricas histórias sobre a região. O capítulo 3 deste livro, “Exposição ‘A fauna dos Campos Gerais’: uma janela para a natureza”, oferece mais detalhes sobre os dioramas na região do Parque Nacional.

Facebook: a mídia social mais popular do mundo na Educação Ambiental

Os bichos de nossa exposição itinerante também habitaram um outro ambiente, onde ficaram famosos: as redes sociais. Sim, já estava claro para nós que, se desejávamos nos comunicar com o mundo contemporâneo, não poderíamos deixar de lado esse universo em que se conectam pessoas de todo o mundo. Por isso, utilizamos a mídia social mais popular do mundo, o Facebook. Postar, compartilhar, curtir e bisbilhotar: essas ações, que dão a tônica da comunicação digital contemporânea e apresentam novas alternativas para o aprendizado e para a troca de informações, foram com-

preendidas como estratégias importantes para o 'Entre Campos'. Por meio delas, pudemos dialogar com comunidades digitais, indo muito além das fronteiras dos Campos Gerais.

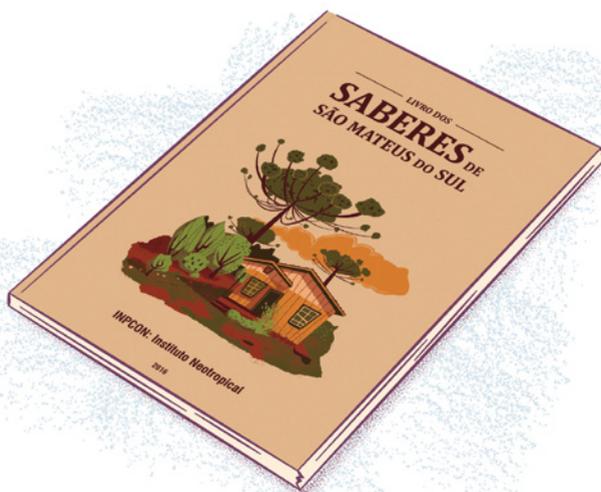
O bacana é que por meio do Facebook conseguimos elaborar uma linguagem descontraída que, aliada ao uso de imagens e tecnicamente adaptada ao público em geral, resultou numa ferramenta de Educação Ambiental com alto impacto de alcance.

Assim, oportunizamos o acesso a materiais digitais que aproximavam os internautas às paisagens de campos, à vida silvestre, à pesquisa acadêmica e às ações que foram desenvolvidas ao longo de dois anos de 'Entre Campos'. Enfim, o uso da rede social é um assunto significativo que será objeto de outro momento de conversa neste livro.

Aprendendo com outros projetos: o caso do Morada dos Saberes

O projeto Morada dos Saberes, executado pelo Instituto Neotropical, foi iniciado em 2015, em São Mateus do Sul - PR. Em um espaço socioambiental de co-criação, o projeto estruturou um programa de Educação Ambiental considerando as características territoriais do município. Uma das vertentes da Educação Ambiental que considera essa complexidade territorial é a vertente biorregionalista, pela qual se propõe resgatar uma conexão intrínseca entre comunidades humanas e o ambiente, a partir da valorização da realidade e características de um dado local.

Por meio, então, do biorregionalismo, diferentes frentes de atividades foram pensadas para o projeto. Como atividade central foram realizadas oficinas com educadores, por se acreditar na eficiência da contínua multiplicação das discussões socioambientais na escola e nas comunidades onde eles atuam. Além disso, foram elaborados materiais paradidáticos, promovidos espaços de debate sobre temáticas socioambientais locais com estudantes do município e outros interessados, além do fortalecimento de parcerias da rede educativa. Paralelo a esse trabalho, os educadores foram orientados a desenvolver um projeto multiplicador em suas escolas e comunidades, e se envolveram no trabalho de coleta de lendas locais, as quais embasaram a construção de um livro de diálogos de saberes.



Esse livro, que inspirou nossa roda de conversas aqui para os Campos Gerais, não tinha a pretensão de guardar todos os saberes. Seu desejo foi manter vivo o ciclo de interação entre cultura, pessoas e ambiente na Floresta com Araucária. Para isso, reuniu – muitas vezes em volta do chamarão ou embaixo de uma araucária – ciência, mito, folclore, arte, cultura popular, jovens, crianças, idosos, pesquisadores, benzedeiros, professores, estudantes, animais, plantas e rios, dando a eles o devido protagonismo. Então, cada um pôde contar, em seu ponto de vista e a seu modo, como enxerga o mundo e a cidade em que vive.

O projeto foi continuado também com a exibição de um diorama sobre a Floresta com Araucária, o qual depois de São Mateus do Sul passou também por Pinhais - PR, inspirando algumas das atividades já citadas no 'Entre Campos'.

Aprendendo com outros projetos: Morcegos de Maringá

Desde a criação do GEEMEA (Grupo de Estudos em Ecologia de Mamíferos e Educação Ambiental) da Universidade Estadual de Maringá, grupo que eu, Prof. Henrique Ortêncio Filho, coordeno desde 2004, nosso interesse sempre foi produzir e difundir a pesquisa e a Educação Ambiental.

Nossas ações, voltadas à conservação da fauna com ênfase nos morcegos, começaram de um jeito modesto, com a realização de exposições em locais públicos da cidade. Levamos os morcegos às praças, escolas, eventos da cidade e, até mesmo, a um supermercado. Nosso desejo era aproximar as pessoas de um animal importante, porém, discriminado e perseguido: o morcego. Acreditávamos e acreditamos, até hoje, que se as pessoas soubessem, de fato, o valor desses animais, eles não seriam tratados de uma forma tão injusta (outros capítulos deste livro darão mais detalhes sobre a importância ecológica e econômica desses animais, inclusive para a região do Parque Nacional dos Campos Gerais).

Então, nossas ações foram tomando corpo, e o projeto de extensão principal, Educação Ambiental para a conservação dos morcegos, se ramificou e gerou outros, como o MorcegAção, Morcegos pela UEM, Semana do Morcego, Dia do Morcego e, então, a Noite dos Morcegos. O primeiro deles, MorcegAção, tinha como meta levar informação de um jeito divertido para a criançada. Depois, a proposta foi adaptada às feiras livres de Maringá. Já Morcegos pela UEM surgiu devido ao fato de, com certa frequência, alguns animais, ocuparem os prédios da instituição. No início, professores, funcionários e estudantes entravam em contato conosco com medo, muito medo, e pediam pela retirada dos animais. Hoje, após todo um trabalho informativo, os morcegos são tratados como parte da comunidade universitária. A Semana do Morcego foi criada em comemoração ao Dia do Morcego, celebrado em 1º de outubro. Sim, existe uma data para comemorar o dia desses animais. A comemoração foi estabelecida, justamente, para chamar a atenção da sociedade sobre a importância deles à natureza e ao homem. Ah, e ela é comemorada em vários países do mundo! Na Semana do Morcego realizamos ações pela cidade (palestras, cursos, saídas a campo) e, no dia 1º acontece uma exposição com várias atrações (científicas e culturais), para todas as idades, em um local público da cidade, a Praça da Catedral.

Foi quando, em 2015, tivemos a ideia de realizar a Noite dos Morcegos no Parque do Ingá, uma unidade de conservação dentro da cidade de Maringá, um dos belos cartões postais da região. O evento consiste na realização de uma trilha guiada, no meio da mata, à noite, incluindo, apesar da escuridão, todas as idades. Já tivemos o prazer contar com a participação de bebês de colo até pessoas com idade acima de 80 anos. A cada edição contamos

mais de 500 inscritos e uma nova história, seguida de várias surpresas e com convidados muito especiais, ou melhor, superespeciais. Marcam presença como mediadores do evento o Batman e todo seu supertime. Até os vilões já participaram do projeto. Sim, heróis e vilões atuando em prol do morcego. A Noite dos Morcegos dá medo? Não. Tem momentos de sustos? Jamais, afinal, nossa intenção é justamente tirar tudo de negativo que possa ser associado aos morcegos. As palavras de lei desse projeto são: aventura, respeito, diversão, paixão e aprendizado! E o mais legal, foi criada, em 23 de dezembro 2019, uma lei municipal que transformou a Noite dos Morcegos em lei municipal, isso mesmo, com a Lei Ordinária 11.005/2019, a partir de 2020, o projeto faz parte do calendário municipal da cidade! Maringá entendeu que os morcegos são importantes!

Bem, mas eu tenho certeza que você pensou: e se no Parque Nacional dos Campos Gerais nós criássemos o projeto MorcegAção voltado às escolas? E a Noite dos Morcegos, é possível? Claro que sim. Na verdade, toda ideia é sempre uma ação em potencial. Que seja a “noite do gambá”, o “dia da gra-lha-azul” ou, por que não, a “semana da fauna”? Basta ter criatividade, empenho e botar a mão na massa. Dá para fazer muita coisa pela conservação da fauna, com certeza. Com algumas ideias, iniciativa e determinação, boas ações já podem acontecer!

Aproximando a ciência de outros saberes por meio da educação crítica

Que tipo de ciência está sendo produzida, e qual o sentido dessas ciências? E em que lugar podemos aproximá-las de outros saberes? Essas são perguntas que nos inquietam em nossas práticas. E, assim, como nos inquietam, optamos por as trazer para nossa roda de conversa. Este livro se propõe, portanto, a uma reflexão sobre a construção de saberes, em especial, os saberes científicos e técnicos.

Mas por que essa inquietação? A ciência pode ser considerada como uma das formas de leitura de um mundo. E seus resultados são traduções possíveis desse mundo, que podem ainda originar distintos outros saberes. Com isso, entendemos que ela não é neutra e está sempre imbuída de olhares de quem a desenvolve. Mas esses são os únicos olhares?

Certamente não. E fugindo de uma lógica da eficácia da ciência, os resultados das pesquisas que aqui apresentamos surgem como possíveis ingredientes de uma compreensão territorial. O fazer pesquisa sai, assim, de dentro de um laboratório, para virar um instrumento de prática educativa, num contexto mais transparente. Por essa perspectiva, a própria Educação Ambiental é vista como canal de construção de diálogos, convidando interlocutores para refletir as ciências não só pela técnica, mas pela ética e criticidade.

Um caminho para isso é entender quais seriam as aspirações coletivas de um território complexo como os Campos Gerais: quais diálogos possíveis para vivenciar valores, saberes e práticas contextualizadas? Ao construirmos este livro, queremos libertar os conhecimentos das ciências encaixotadas para contribuir nessa construção coletiva. Isso não é uma novidade, apesar de ser pouco feito na prática. Não se trata, portanto, de reinventar a roda, mas de um convite para uma roda de conversa mais ampla, na qual se perceba a humanização do que é produzido pelas ciências e como os conhecimentos são lidos na gestão de um território que possui como um dos seus “ingredientes” uma área protegida.

Essa roda ainda está incompleta, esperando novas contribuições. Defendemos que a mescla entre as pesquisas, práticas educativas e a literatura possa ser um início deste diálogo, favorecendo uma construção coletiva do saber sobre os Campos Gerais.

Considerações finais (ou iniciais)

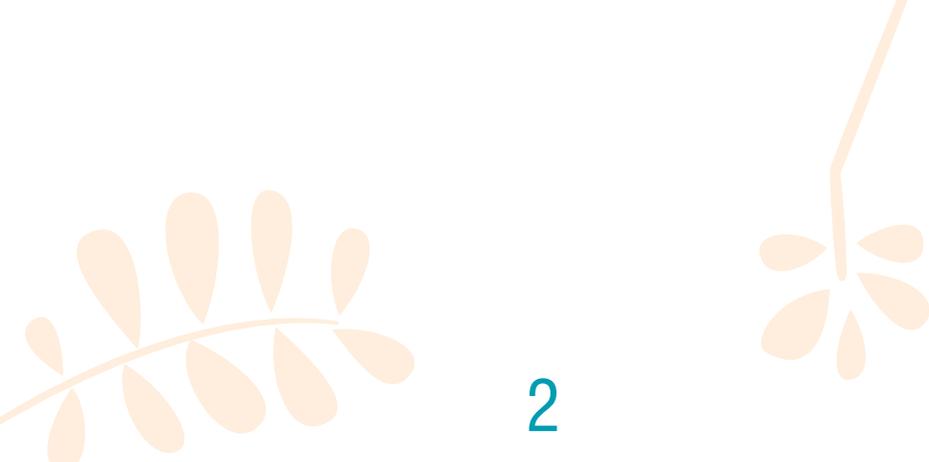
Nosso interesse com esta conversa foi partilhar com você, leitor, um pouco de nossa vivência em Educação Ambiental no projeto ‘Entre Campos’ e em outros projetos similares. Compartilhar um pouco do enriquecimento e da gratidão que obtivemos ao ouvir o que cada pessoa, bicho ou paisagem tem a dizer, aprendendo, sobretudo, a respeitar e a valorizar as histórias e os saberes que cada sujeito traz consigo.

Diríamos que por este livro se propor a abordar a Educação Ambiental com leves pinceladas, não fizemos deste campo o centro da roda de conversa, mas um facilitador possível. O material que você acessará nas próximas

páginas pretende, compartilhando resultados de pesquisas e olhares distintos sobre este território, convidar os leitores a mesclar conhecimentos para práticas educativas, refletindo, desse modo, sobre suas ações. E considerando que a Educação Ambiental possui variados objetivos, desde ações e práticas de conscientização, até práticas de ressignificações socioambientais em um território, o convite se estende àqueles que realizam práticas pedagógicas cotidianas, em espaço formais e não formais; a quem reflete sobre seu papel como pesquisador; e a quem milita por diferentes causas.

Este material foi construído porque percebemos que, na atualidade, é importante falar sobre as associações entre os coletivos humanos e os naturais: seria este tipo de roda de conversa um passo possível?





2

hashtagEntreCampos

Andrius Felipe Roque & Eduardo Tieppo

Uma das definições mais simples de comunicação é “a troca de mensagens entre dois interlocutores”. Essa definição pode ser decomposta em três partes essenciais: (i) a mensagem propriamente dita e a maneira como ela é trocada ou transmitida, (ii) um dos interlocutores que transmite a mensagem e (iii) um segundo interlocutor que recebe a mensagem. Tal definição chama a atenção por ter um ingrediente bastante curioso: ela consegue ser extremamente simples e complexa ao mesmo tempo.

Vamos a um exemplo desse paradoxo... Em uma simples conversa entre você e seu amigo, há comunicação. Nesse caso, você seria o interlocutor¹ emissor, seu amigo o receptor, e a mensagem poderia ser um par de frases descompromissadas sobre como anda a vida, transmitidas com palavras, através da fala. Simples, não é? Não muito, pois qualquer pequena alteração em qualquer um dos componentes desta fórmula pode jogar a comunicação por água abaixo. Imagine, por exemplo, que você cursou Mandarim no último ano e vai testar sua fluência nessa conversa; será que seu amigo ainda será capaz de compreender a mensagem que você está transmitindo?

1 Embora pareça confuso, o termo interlocutor, na verdade, se aplica tanto ao receptor quanto ao emissor, sendo, mais comumente, atribuído a este último. Neste texto ele aparece se referindo ao emissor e a ambos, a depender da frase.

Sabemos que o caso do Mandarin pode parecer um pouco extremo, mas essa relação de dependência entre emissor, receptor e mensagem é estendida a todo e qualquer nível de comunicação. Este livro é outro ótimo exemplo desta dependência, e bem mais tangível: os autores atuam como interlocutores, essas palavras formam uma mensagem que chega a você, leitor e receptor, por meio das páginas de um livro. Caso esse livro estivesse escrito em outra língua, fosse entregue a uma criança ainda não alfabetizada, ou até mesmo estivesse fazendo uso de uma linguagem com a qual o leitor não está acostumado (gírias, por exemplo), talvez a mensagem não pudesse ser recebida e a comunicação inevitavelmente falharia.

Compreendida a confusão, como, então, nessa fórmula delicada que compõe a comunicação podemos, enquanto interlocutores, escolher quais mensagens transmitir, como transmiti-las e ter certeza de que elas serão compreendidas pelo receptor? É uma tarefa bastante complicada, mas, basicamente, devemos nos concentrar em conhecer cada uma das partes da comunicação e, por algum meio (estudo ou experiência, por exemplo), testar quais relações entre essas partes funcionam mais.

Aqui vale um adendo importante que os leitores mais sagazes talvez já tenham inferido: a comunicação aqui posta, como recepção e compreensão de uma mensagem, remete também a uma das definições centrais deste livro: a de conscientização. Ou seja, a comunicação, quando efetiva, resulta na ação de levar tal mensagem à luz do consciente. Sobre um contexto mais amplo, a comunicação pode ainda ser expandida como um processo que ocorre em um cerne da discussão aqui proposta: a educação. A tradicional relação entre um ensinar e um aprender pode ser compreendida como a interlocução e recepção de uma mensagem, que, quando absorvida (em um processo que não é de simples transferência, mas sim uma construção complexa de sentidos), representa o processo de geração de conhecimento e, portanto, de aprendizado.

No Projeto ‘Entre Campos’, ao nos depararmos com o desafio de tornar clara a importância da natureza existente no Parque Nacional dos Campos Gerais e seu entorno para a economia dos municípios e para a qualidade de vida de todos os envolvidos, tínhamos a missão de tentar definir os componentes do nosso processo de comunicação. Os emissores eram óbvios: todos os pesquisadores e educadores envolvidos com o ‘Entre Campos’.

A mensagem também sempre foi clara: a valorização socioambiental dos Campos Gerais. Mas restaram duas grandes dúvidas: como essa mensagem deveria ser transmitida e quem ela seria capaz de atingir?

O desafio tornou-se ainda maior quando a definição dos receptores, aqueles que deveriam compreender a mensagem, foi feita e concordamos que eles eram representados por diversos atores interessados no projeto, desde agricultores até pesquisadores ambientais, com características completamente distintas e que, conseqüentemente, receberiam nossas mensagens de maneiras também distintas. Neste quebra-cabeça a ser resolvido, por que não recorrer à principal ferramenta de comunicação existente nos dias de hoje, a Internet?

Curtir, comentar, compartilhar. Grupos, páginas, hashtags.

Esses termos são bastante comuns a uma quantidade expressiva de brasileiros, que encontraram, nesses últimos 15 anos, um espaço para se relacionar, apesar das distâncias geográficas. Você, leitor, deve facilmente ter identificado sobre o que estamos falando: Facebook, uma das principais redes sociais do mundo, que já possui cerca de 2,32 bilhões de usuários ao redor do globo. O Brasil participa ativa e volumosamente desse número: é o terceiro país com mais usuários, cerca de 130 milhões, segundo dados da *Cuponation*, que realizou um levantamento sobre perfil e quantidade de usuários nos anos 2018 e 2019.

Estando atento a esses números, nós, comunicadores do 'Entre Campos', entendemos como seria oportuno utilizar essa ferramenta como instrumento de promoção do projeto e de seus objetivos. Com isso, mais do que realizar publicidade, poderíamos empreender nossos propósitos de Educação Ambiental atingindo, de maneira contemporânea e com longo alcance, os mais diferentes públicos. Assim foi criada a página @ProjetoEntreCampos, que, considerada a partir de uma perspectiva de recurso de Educação Ambiental, gerou alguns questionamentos importantes, que valem a pena serem discutidos neste texto, de modo que você, leitor, sendo educador ambiental ou interessado em questões de ecologia ou nos Campos Gerais, possa entender os pressupostos, os porquês e as estratégias do nosso uso do Facebook.

A primeira grande pergunta foi a que envolvia toda a linha de educa-

ção do projeto: qual era o nosso público alvo? Essa pergunta, já discutida parágrafos antes, carregava consigo, em pano de fundo, um dos fundamentos metodológicos do projeto, traduzido em duas outras perguntas: quem e para quê se educa. Saber a quem comunicaríamos implicaria uma série de desdobramentos, como a linguagem que utilizaríamos, as características e o estilo do discurso utilizado, a seleção das informações e temas a serem abordados, bem como seu nível de complexidade técnica; afinal, se o componente final do processo de comunicação falhasse, toda a comunicação também falharia.

Sabíamos que um espectro bastante amplo compunha a rede de interessados no projeto: gestores ambientais e públicos, pesquisadores e educadores, estudantes de variados níveis de ensino, turistas, agricultores, ativistas ambientais e comunidades locais, enfim, sujeitos com experiências, conhecimentos e perfis socioculturais bastante diversificados entre si. Organizava esse universo o nosso interesse em buscar uma apropriada interação entre o conhecimento (científico, técnico) e a comunidade que mantém relação com o Parque Nacional e seu entorno.

Assim, optamos por uma linguagem democrática que traduzisse, em tons de divulgação científica, os conhecimentos que vinham sendo produzidos pelo ‘Entre Campos’. A uma escrita fluida, breve e descontraída que não dispensava o rigor técnico-científico, aliamos imagens que, seja pela espontaneidade, pela beleza ou pela importância do registro, atraíssem a atenção dos internautas, destacando-se em meio ao turbilhão de postagens que bombardeiam os *feeds* de notícias.

Outro questionamento central era sobre o que publicaríamos. Como já dito, nosso interesse não era só elaborar instrumentos de publicidade do projeto, nem também só difundir informações científicas sobre a região dos Campos Gerais. Mais do que isso, o Facebook nos serviria como efetiva ferramenta educacional para a valorização da sociobiodiversidade local e para a integração de sujeitos, interlocutores e identidades que compõem esse território. A partir dessa perspectiva, nossa alternativa foi por organizarmos as publicações em séries temáticas, que, além de uma melhor disposição das informações, garantiriam identidade aos temas e à comunicação do projeto. Com criatividade, inovação e diálogo, chegamos às seguintes séries temáticas que nortearam a página do ‘Entre Campos’ no Facebook.

#AtoresEntreCampos: apresenta sujeitos envolvidos com o projeto 'Entre Campos', desde pessoas, instituições e comunidades, até animais, plantas e paisagens.

#EntreCamposELentes: registra retratos do projeto e dos Campos Gerais, especialmente do Parque Nacional. Cenas fotografadas por membros da nossa equipe e por parceiros, compondo a paisagem do 'Entre Campos' no Facebook.

#EntreCamposNaMídia: divulga as aparições do projeto 'Entre Campos' em outras mídias não coordenadas por membros do projeto, como notícias e reportagens de rádio, televisão, jornal e de mídias digitais que noticiaram o projeto e suas ações.

#PesquisaEntreCampos: expõe dados das pesquisas desenvolvidas pela equipe de especialistas do projeto 'Entre Campos' no Parque Nacional dos Campos Gerais e entorno.

#NoticiasEntreCampos: noticia e promove ações produzidas pelo próprio projeto.

#UmProjetoEntreCampos: apresenta os detalhes do projeto 'Entre Campos': suas linhas, abrangência, metodologias e ações.

A diversidade de séries temáticas resultou na diversidade também de atores capazes de compreender uma ou outra mensagem, cada qual com linguagem própria (mais formal, técnica ou cotidiana) e meio de transmissão próprio (por texto, imagem, vídeo ou links), mas todos com a mesma essência em sua composição: a Educação Ambiental orientada ao território local e sua sociobiodiversidade.

Foi com essas estratégias que obtivemos resultados surpreendentes, não só publicações muito bacanas como também números bastante expressivos. Apenas para dar um aperitivo, copiamos a seguir as postagens que nós, autores deste capítulo, mais curtimos.



Entre Campos: Educação e Ciência para Conservação

✓ #PesquisaEntreCampos - 05

Para proteger as espécies em declínio, precisamos entendê-las. Biólogos do projeto 'Entre Campos' registraram no último mês no Parque Nacional dos Campos Gerais - ICMBio uma onça parda (Puma concolor) carregando sua presa recém-capturada, um macaco de porte médio. Confira o vídeo! Conhecido como puma, suçuarana, onça parda, entre outros nomes, o Puma concolor é o felino com a distribuição mais ampla nas Américas, ocorrendo do Canadá à Argentina. Possui hábito solitário, predominantemente terrestre e noturno. Sua dieta é repleta de aves, répteis e mamíferos, como macacos de médio porte, pacas, cotias, tatus, porcos e veados. A onça parda tem a perda do habitat como sua principal ameaça, sendo classificada como 'vulnerável' nas listas de fauna ameaçada do estado do Paraná e do Brasil. O 'Entre Campos' atua diretamente na Conservação da Fauna dos Campos Gerais, aliando educação à ciência. Conheça mais sobre o projeto em <http://www.institutoneotropical.org/entrecampos/>

#EntreCampos #Educação #Ciência #Conservação
#Natureza #Puma #OncaParda #Pumaconcolor
#ServiçosEcossistêmicos #Ecossistema #AvaliaçãoDeImpactosAmbientais #AIA
#ParqueNacional #CamposGerais #PARNA #PARNACamposGerais #ICMBio



Os resultados também podem ser apresentados por meio dos números alcançados pela página @ProjetoEntreCampos:

Total de seguidores da página	~1.400
Alcance médio de publicações por dia	~80
Alcance máximo de publicações em um único dia	~700
Alcance máximo de uma única publicação	~5.000 (todas orgânicas*)
Alcance médio de publicações	~700
Envolvimento máximo de uma única publicação	~900
Envolvimento médio de publicações	~100

* Alcance obtido através apenas de engajamento dos seguidores, sem impulsionamento pago.



Entre Campos: Educação e Ciência para Conservação

✓ #UmProjetoEntreCampos - 02

A marca 'Entre Campos', importante instrumento de identidade do projeto, é um nome fantasia, criado como ferramenta de diálogo com nosso público, estratégia prevista como ação de Educação Ambiental.

Já em termos técnicos, o título do projeto é outro: "Educação e monitoramento para a valorização da sociobiodiversidade no PARNA dos Campos Gerais e entorno".

Esse foi o título apresentado ao CNPq e ao ICMBio na chamada pública para Pesquisa em Unidades de Conservação da Caatinga e Mata Atlântica, lançada no ano de 2017. Foi aí que fomos selecionados para ter direito a financiamento.

É bacana como, apesar de grande, esse nome explica bem os interesses do projeto.

#EntreCampos #Educação #Ciência #Conservação #Natureza #EducaçãoAmbiental
#CNPq #Pesquisa #UnidadeDeConservação #UC #MataAtlântica #Fauna
#ServiçosEcossistêmicos #Ecossistema #AvaliaçãoDeImpactosAmbientais #AIA
#ParqueNacional #CamposGerais #PARNA #PARNACamposGerais #ICMBio





Instanciando nosso desafio original de promover conscientização ambiental ao maior número possível de envolvidos com o Parque Nacional e seu entorno no Facebook, pudemos delinear alguns componentes do processo de comunicação. Nossas postagens fizeram sempre o papel da mensagem a ser transmitida. Obviamente a forma elementar de transmissão foi a rede social, mas é interessante observar que essa descrição é superficial. A forma de transmissão de uma mensagem em uma rede social pode assumir diversas interpretações e ainda ser analisada sobre (pelo menos) dois contextos diferentes: meio de visualização e conteúdo.

Considere que alguns meios de visualização, mesmo que adequados a seus receptores, por vezes não cumprem seu papel por não estarem adaptados ao contexto no qual o receptor está vinculado em dado momento. Um exemplo que apresenta um contraste interessante pode ser encontrado na diferença de objetivo entre uma postagem em uma rede social e uma postagem em um site. Que tipo de conteúdo é abordado em cada uma dessas pos-

tagens? Qual a diferença de “direção” entre essas mensagens transmitidas. Normalmente, postagens em redes sociais vão ao encontro de seu receptor, surgindo sob a forma de notificações ou ao rolar do *feed* de publicações; já a postagem em sites costuma ser resultado de uma busca do receptor, sendo, nesse sentido, mais passiva. Nesse contexto, abrimos possibilidades para que nossa mensagem pudesse encontrar e também ser encontrada, em diferentes momentos, através de diferentes plataformas.

Além do meio de visualização, a transmissão de uma mensagem ainda pode variar sendo composta por diferentes tipos de conteúdo. Não apenas texto e eventualmente imagens (como nas páginas deste livro, por exemplo), mas também contendo sons, vídeos e links, sejam eles os tradicionais, levando a outros conteúdos na Internet, sejam eles hashtags ou menções, levando a outras publicações ou páginas, respectivamente, dentro da própria rede social.



Como discutimos anteriormente, nosso público-alvo, os receptores no processo de comunicação, era instanciado por diversos atores interessados no projeto ‘Entre Campos’. No contexto do Facebook, esses receptores são representados, inicialmente, pelos seguidores da página. Aqui, cabem algumas observações: apesar dos seguidores serem os receptores do processo

de comunicação, é importante compreender que este número representa os possíveis receptores, e não os efetivos, já que não há garantia que todos os seguidores de uma página efetivamente visualizarão as publicações desta página. O número efetivo de receptores pode ser observado por meio do alcance das publicações, que representa a quantidade real de pessoas que receberam e visualizaram nossas mensagens.

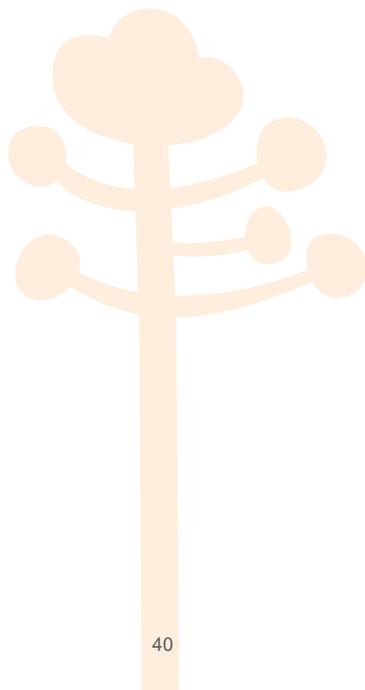
Além disso, há um aspecto ainda mais interessante a ser observado: os envolvimento. Eles representam ações decorrentes de uma publicação, como, por exemplo, curtidas, comentários, compartilhamentos ou acessos a links. No contexto da comunicação, esse é, sem dúvida, a representação de sucesso do processo. A geração de conhecimento é compreendida quando uma mensagem é captada e aplicada em um cenário (mesmo que interno ao ator que a aplica, como no caso da interpretação de um contexto), logo, reações dos receptores à mensagem comprovam que a comunicação cumpriu o seu papel. Por fim, vale destacar que todos os compartilhamentos de uma publicação retransmitem a mensagem e reiniciam o processo de comunicação, podendo tornar o alcance exponencial.

Você, leitor crítico que está atento nas últimas páginas, pode estar se questionando sobre como, mesmo com reações e envolvimento, sabemos que as mensagens transmitidas estão chegando ao seu destino e atingindo receptores, já que o malabarismo da comunicação parece ser tão descontrolado frente a qualquer alteração. A resposta é clara e direta: não sabemos. Mas aí está uma parte mágica da comunicação..

Toda vez que um interlocutor emite uma mensagem e ela atinge um receptor em cheio, essa mensagem passa a fulgurar no receptor e ele acaba transformando-se em um novo interlocutor, repassando a mensagem inicial a novos receptores e gerando um ciclo de disseminação de conhecimento, atingindo a pequena parte de um todo cada vez maior.

Essa dinâmica comunicacional ainda poder ser traduzida pelo prisma educacional, a partir do qual é possível destacar alguns princípios muito bem-vindos ao processo de ensino-aprendizagem. Para sermos mais exatos, citaremos três desses princípios. O primeiro deles é a contemporaneidade expressa no uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (as famosas TICs) na educação: a geração de nativos digitais, ou “os mais jovens”, adora

e precisa estar conectada para aprender. O segundo princípio efetivado em nossa estratégia de uso do Facebook como ferramenta educacional é o do aprendiz (ou público-alvo) como sujeito ativo no processo: ele pode curtir, comentar, compartilhar e movimentar o ciclo do conhecimento. Por fim, o terceiro é o arremate dos outros dois: a coletividade na construção do conhecimento. Não só o numeroso grupo de pesquisadores e educadores fala por meio do @ProjetoEntreCampos, formando aí um discurso polifônico, isto é, composto por várias vozes (com formações, experiências e pontos de vistas diferentes), como o ambiente do Facebook é propício e convidativo ao diálogo participativo de todos os interlocutores. É, portanto, um lugar de interatividade e de diversidade, de educação e de ciência. É lugar de ‘Entre Campos’.



3

Exposição “A fauna dos Campos Gerais”: uma janela para a natureza

Gledson Vigiano Bianconi, Fabiana Rocha-Mendes & Janael Ricetti

As histórias da vida silvestre precisam ser mostradas, ainda mais quando essas histórias inspiram e revelam um ambiente único: os Campos Gerais. Terra de arroios em leitos rochosos, matas ciliares, capões de araucária, grutas, cavernas, fendas, furnas, despenhadeiros, gargantas e cachoeiras, os campos ainda abrigam e cuidam de animais raros, ameaçados ou pouco conhecidos para a ciência. Esses animais merecem (e receberam!) protagonismo neste projeto.

Neste capítulo, vamos falar um pouco sobre a exposição montada para o ‘Entre Campos’, feita para divulgar a história natural dos Campos Gerais e de sua mais emblemática unidade de conservação: o Parque Nacional dos Campos Gerais. Uma exposição itinerante, que atraiu o interesse de milhares de pessoas, instigou conversas, notícias na imprensa e possibilitou o acesso ao conhecimento científico para muitos moradores dessa vasta e rica região do estado do Paraná.

Sabemos que o ser humano evoluiu observando a natureza, interpretando-a de forma individualizada, por meio de suas memórias afetivas, da curiosidade sem limites, do desejo de explicar o que sente e o que vê. Logo, uma exposição como a feita pelo projeto ‘Entre Campos’ encontra-se na exata intersecção do satisfazer a curiosidade, do educar, da arte e da ciência.

É usual entre os expositores chamar as representações tridimensionais que retratam paisagens, plantas, animais, eventos históricos, ou outros temas com finalidade educativa ou recreativa, de “diorama”. Esta palavra, de origem grega, significa literalmente “ver através” (*dia* – através + *horan* – ver). Significa, no nosso caso, **ver através de uma cena (ou de uma grande janela) animais dispostos em um cenário naturalista que representa a Floresta com Araucária dos Campos Gerais do Paraná**. Nada mais óbvio, então, do que nomear essa exposição de: **“A fauna dos Campos Gerais”**.

Mamíferos, aves e répteis foram os personagens principais. Preparados por meio de uma técnica conhecida como taxidermia – que preserva a pele, o formato e o tamanho do corpo dos animais –, os bichos encantaram crianças, jovens e adultos por sua perfeição em simular, em posturas e hábitos, a vida na natureza. Cuidados com a luz, com o cenário e até com os cheiros e sons da floresta, deram ainda mais realismo ao diorama.



Você pode estar se perguntando: “de onde vieram esses animais?”. Essa foi uma pergunta que muitos visitantes fizeram aos expositores, para a qual tiveram uma surpreendente resposta. Os animais usados no diorama foram gentilmente emprestados pelo Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI), um dos mais importantes parceiros do projeto ‘Entre Campos’. São mamíferos, aves e répteis que, em sua maioria, morreram atropelados nas rodovias da região ou foram vítimas do tráfico de animais silvestres, sendo então destinados ao museu. Graças ao trabalho dessa instituição, tiveram suas peles preparadas e serviram para uma finalidade educativa. Para quem tiver interesse, o MHNCI fica na cidade de Curitiba e tem uma exposição permanente aberta ao público, intitulada “Ecossistemas Brasileiros”, com dioramas que representam os principais ambientes do estado do Paraná.

Durante o projeto, cerca de 25 espécies ilustraram a fauna dos Campos Gerais. Ali estavam o bugio (*Alouatta guariba*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), a cutia (*Dasyprocta azarae*), o furão (*Galictis cuja*), o gambá (*Didelphis aurita*), o gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), o cada vez mais raro lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e até a onça-pintada (*Panthera onca*), infelizmente extinta na região. Entre as aves e répteis, estavam a corujinha-do-mato (*Megascops choliba*), o pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*), a coruja-da-igreja (*Tyto furcata*), o jacuguaçu (*Penelope obscura*), o tucano-do-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*), o papagaio-do-peito-roxo (*Amazona vinacea*), a perdiz (*Rhynchotus rufescens*), o sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), o lagarto-teiú (*Salvator merianae*), entre muitos outros.

Em quase todos os lugares por onde o diorama passou, pudemos contar com a colaboração de monitores voluntários formados por meio de oficinas de capacitação. Nessas oficinas, os voluntários receberam informações sobre a história e as principais características dos Campos Gerais, com destaque para a fauna. Foram trabalhados tópicos sobre a ecologia, o comportamento e a conservação dos animais expostos. Além disso, foram abordados métodos e técnicas para uso de dioramas na Educação Ambiental e para mediação das visitas de acordo com os diferentes perfis de público. Os colaboradores também auxiliaram na montagem e manutenção do cenário.

A experiência sensorial e educativa do público foi fortalecida com re-

cursos educacionais de apoio, como banners com fotos e textos de fácil linguagem contendo informações sobre o projeto e, especialmente, sobre as características biológicas, ecológicas, comportamentais e riscos de ameaça às espécies expostas.

Nós levamos a exposição a todos os municípios de abrangência do Parque Nacional (Ponta Grossa, Castro e Carambeí) e também ao município de Pirai do Sul.

Floresta Nacional de Pirai do Sul - 29/07/2018 a 03/09/2018

Feira Municipal do Livro de Ponta Grossa - 07/09/2018 a 13/09/2018

Espaço Estação Arte de Ponta Grossa - 24/10/2018 a 02/12/2018

Centro da Juventude de Castro - 03/06/2019 a 7/06/2019

Parque Histórico de Carambeí - 11/06/2019 a 19/11/2019

Não deixe de ler o capítulo inicial deste livro, “Diálogo Entre (os Campos) Educação e Ciência”.



Ao longo do projeto, a exposição “A fauna dos Campos Gerais” recebeu mais de 7.550 pessoas. Em todos os locais onde esteve presente, o diorama ocupou papel de destaque na programação cultural e educativa, alcançando um público extremamente variado, que incluiu grupos escolares, universitários, moradores locais e turistas. Alcançou também diferentes faixas etárias e visitantes de diversas partes do estado e do país.

Na Floresta Nacional de Pirai do Sul e no Centro da Juventude Wallace Thadeu de Mello e Silva, este no município de Castro, a exposição recebeu principalmente grupos escolares. Foram cerca de 1.350 visitantes atendidos pelos monitores, a maioria da rede pública de ensino. Em Castro, a exposição foi promovida pela Superintendência de Meio Ambiente daquele município, em comemoração à Semana do Meio Ambiente.

O alcance e a dimensão educativa do diorama ficaram também explícitos na Feira Municipal do Livro e na Estação Arte, ambos no município de Ponta Grossa. Juntos, esses locais somaram um público de 3.010 pessoas.

Foi igualmente surpreendente o número de pessoas que visitaram o diorama no Parque Histórico de Carambeí: mais de 3.180! O local é um museu a céu aberto, que abriga cinco alas de alusão à memória dos imigrantes holandeses que ali viveram e fundaram a cidade. A exposição foi montada para ser visitada de maneira autoguiada, no entanto, grupos agendados foram acompanhados por monitores do próprio parque histórico, que repassaram informações preciosas sobre os Campos Gerais, sua fauna e flora, e sobre o Parque Nacional dos Campos Gerais.

Ferramentas educacionais como os dioramas acabam por revalorizar e ressignificar os locais por onde passam. Elas sensibilizam para a conservação dos bens naturais, trazem reflexão, aprendizagem e intercâmbio. A exposição “A fauna dos Campos Gerais” oportunizou aos mais jovens ver de perto, pela primeira vez, animais raros e ameaçados de extinção; já para os mais velhos, oportunizou rememorar vivências de um tempo em que aqueles bichos faziam parte de suas vidas. Foi realmente prazeroso ouvir as suas histórias, muitas delas compartilhadas com os monitores ou com qualquer visitante que ali estivesse, de olhos curiosos e ouvidos atentos. Afinal, é muito gratificante quando o diálogo de saberes une gerações, lugares e experiências distintas.

"... imaginar que boa parte do público visitante é de zona urbana e que nunca viu aqueles animais já nos traz a real dimensão da importância do Diorama"



RENAN MAURÍCIO
(MONITOR)



FABIANA ROCHA
MENDES
(BIÓLOGA)

"As reações das pessoas foram as mais diversas possíveis - surpresa, medo, nostalgia, empolgação. Até mesmo nós, que trabalhamos com educação ambiental há muito tempo, nos emocionamos ao ver as expressões dos visitantes. Nestes momentos é que notamos o valor daquilo que fazemos!"

"As crianças ficaram encantadas com os animais! Algumas já conheciam um ou outro bicho por morarem em fazendas próximas a capões de mata. A pergunta que elas mais faziam era: como os animais tinham chegado até ali e se eles eram mesmo de verdade"



LEONARDO ROGOSKI
(MONITOR)

Esperamos que este capítulo estimule você a fazer alguma imersão no mundo natural, seja caminhando no campo, na floresta, ou mesmo visitando dioramas em um museu de história natural. Se o ser humano evoluiu observando a natureza, talvez ele possa, **ainda que pela janela**, lançar um novo olhar para ela. Nós acreditamos que essa seja uma maneira de entender, de valorizar e de se sensibilizar quanto à vulnerabilidade de paisagens e de espécies da vida silvestre, como aquelas presentes nos Campos Gerais.



Peixes: Entre Campos

Gledson Vigiano Bianconi, Flavia Duarte Ferraz Sampaio,
Daniel Bussolaro & Vinícius Abilhoa

Um dos textos mais belos que descreve a biodiversidade dos Campos Gerais do Paraná – cenário deste capítulo sobre peixes – foi escrito pelo naturalista francês Auguste de Saint-Hilaire em seus relatos de viagem por Jaguariaíva, Tibagi e Castro, a caminho de Curitiba, no verão de 1820.

Esses campos constituem inegavelmente uma das mais belas regiões que já percorri desde que cheguei à América [...]. Até onde a vista pode alcançar, descortinam-se extensas paisagens; pequenos capões onde sobressai a valiosa e imponente araucária [...]. Os bosques de araucária não são os únicos ornamentos da região; numerosos rios e riachos ajudam a embelezá-la, além de proporcionarem frescura e fertilidade. [...] a maior parte dos rios – coisa digna de nota – corre límpida e celeremente por sobre pedras lisas, e sempre que a água se despeja de um ponto mais alto sobre as pedras, o que acontece com frequência, ela cava na rocha buracos arredondados os quais chamamos de caldeirões.

A poesia não intencional contida nas palavras de Saint-Hilaire descreve, com perfeição, as “coisas” da natureza nos Campos Gerais do início do século XIX.

Nosso objetivo neste capítulo é também descrever as “coisas” da natureza desta região, dando significado a elas no contexto da diversidade de peixes. Queremos deixar claro para você, leitor, o significado desse importante grupo biológico em uma das mais emblemáticas unidades de conservação do país: o Parque Nacional dos Campos Gerais.



Mas quem são os peixes no contexto da biologia e qual a sua importância para o homem?

Peixes são animais vertebrados, aquáticos, de sangue frio, reconhecidos por terem nadadeiras e o corpo recoberto por escamas, placas duras ou uma pele lisa. Outra característica marcante é presença de brânquias. Essas estruturas anatômicas têm como função absorver o oxigênio da água e regular os compostos iônicos diluídos nesse meio, como sais².

O grupo é representado por animais de diferentes tamanhos. Alguns peixes brasileiros são enormes, como o pirarucu (*Arapaima gigas*), que pode alcançar 2,3 metros e pesar cerca de 200 kg; outros são tão pequenos (poucos milímetros) que mal podem ser notados quando investigamos a vida aquática de um rio. Algumas espécies vivem em águas rasas e mais paradas, enquanto outras preferem águas profundas e de forte correnteza. Há peixes que preferem ficar embaixo de pedras; outros gostam mais de ficar junto às plantas.

Esses animais passam todo o seu ciclo de vida na água e, por isso, são ótimos indicadores da qualidade do ambiente aquático – ou seja, eles têm a capacidade de detectar impactos agudos e crônicos, naturais ou decor-

2 Espécies de água doce absorvem por osmose quase toda a água que necessitam. Suas brânquias são extremamente permeáveis e permitem a entrada de sais. Já as espécies marinhas bebem a água do mar e eliminam o excesso de sais através de células presentes em suas brânquias.

rentes de atividades humanas. Eles absorvem com facilidade os poluentes presentes na água por meio de suas brânquias, pele, ou até mesmo por ingerirem alimentos contaminados. As águas dos rios, lagos e mares não devem ser poluídas por agrotóxicos, metais pesados e outros tipos de contaminantes, pois os peixes e os demais animais aquáticos acabam sendo alvos desses poluentes³.

Você sabia que os peixes, assim como os mamíferos, as aves e os répteis, contribuem para o equilíbrio dos habitats agindo como dispersores de frutos e sementes e como controladores de insetos?

O processo de dispersão de sementes por peixes é chamado de ictiocoria. Eles ingerem frutos e sementes de diversas espécies vegetais e defecam as sementes intactas longe da planta-mãe. Várias espécies de peixes, incluindo algumas presentes nos Campos Gerais, como os lambaris do gênero *Astyanax*, são dispersoras potenciais de sementes que ocorrem nas margens dos rios. Outras, como os acarás (gênero *Geophagus*) e o próprio lambari (*Astyanax*), exercem um papel potencial no controle da população de muitas espécies de insetos.

Além de importantes para o equilíbrio dos habitats, os peixes possuem grande relevância para os seres humanos. A produção de peixes para alimentação, denominada aquicultura, está em crescimento em todo o mundo, pois temos no planeta $\frac{3}{4}$ de água e já não dispomos de tanto espaço em terra para criar animais para nossa alimentação. O Brasil produziu, só no ano de 2018, cerca de 722 mil toneladas de peixes em cultivo, com crescimento de 4,5% sobre o ano de 2017. O Paraná hoje é um dos líderes na produção nacional de pescados – destacadamente de tilápia nos Campos Gerais – e as tecnologias no ramo de aquicultura têm estimulado ainda mais avanços no setor.

A pesca é uma atividade cultural e também tradicional no Brasil que gera benefício não só para populações que se alimentam dos peixes, mas também para o comércio que gira em torno de quem gosta de pescar como uma forma de esporte, praticando o que chamamos de pesque-e-solte. Muitos pescadores esportivos participam de torneios que movimentam o comércio local e auxiliam na conservação de peixes nativos. Dos peixes tam-

3 Saiba mais sobre o efeito de poluentes na comunidade de peixes lendo o capítulo 12 deste livro, “O perigo dos poluentes nos ecossistemas aquáticos na Região dos Campos Gerais”.

bém podem ser aproveitados a pele, os ossos (em peças de artesanato) ou toda a carcaça para produção de farinha e óleo de pescado (componentes de ração para animais). Há, ainda, grande potencial para a exploração da biomassa de peixes para fins químicos e energéticos, como para a produção de biodiesel.

E o que podemos dizer sobre os peixes da região do Parque Nacional dos Campos Gerais?

Os peixes que ocorrem nos rios e riachos que permeiam capões de Floresta com Araucária, matas de galerias, campos e afloramentos rochosos no Parque Nacional, pertencem a duas importantes e isoladas bacias hidrográficas: a bacia do rio Tibagi e do rio Ribeira. É razoável considerar que os 21 mil hectares desse parque testemunham uma diversidade de peixes espetacular!

Nossa intenção inicial no projeto 'Entre Campos' foi colaborar para o melhor conhecimento da ictiofauna dessa unidade de conservação. Ao longo de alguns meses, direcionamos esforços para amostragem de peixes em áreas importantes do Parque, como o Buraco do Padre, o Rio Pitanguí, a Cachoeira do Rio São Jorge e a Cachoeira da Mariquinha. Os métodos utilizados para a captura dos peixes foram redes, puçás, tarrafas e pesca elétrica.



Nossas informações, em conjunto com aquelas obtidas por outros pesquisadores, permitem dizer que a ictiofauna⁴ do Parque Nacional é representada por cerca de 50 espécies de peixes, com predomínio de lambaris, cascudos, bagres, candirus e barrigudinhos. Algumas espécies registradas são endêmicas da bacia do rio Ribeira e outras da ecorregião aquática chamada de Alto Paraná. Ser endêmica significa que só ocorrem em rios e riachos dessas bacias.

Essa ictiofauna é formada basicamente por espécies adaptadas à vida em riachos e cabeceiras de cursos de água corrente, onde o regime de chuvas, as variações locais na velocidade do fluxo, a natureza do substrato e a vegetação ripária (isto é, a vegetação das margens) têm papel importante na estruturação da comunidade aquática. Também apresenta variadas categorias tróficas (relacionadas à alimentação) e utiliza alimentos provenientes do ambiente aquático e terrestre (detritos, algas, sementes, insetos, outros pequenos animais etc.).

Para ilustrar, destacamos neste capítulo algumas espécies endêmicas da bacia do rio Ribeira, como o lambari (*Deuterodon iguape*), o acará (*Gephus iporangensis*) e o cascudinho (*Isbrueckerichthys duseni*); e aquelas exclusivas da região do Alto Paraná, que engloba a bacia do rio Tibagi, como o lambari (*Astyanax paranae*), a saicanga (*Oligosarcus paranensis*), o piau (*Leporinus amblyrhynchus*), o mandi (*Pimelodus microstoma*), o candiru (*Cambeva diabola*), o barrigudinho (*Cnesterodon hypselurus*) e alguns cascudos (do gênero *Hypostomus*).

Na região dos Campos Gerais, a pesca é praticada principalmente de forma amadora ou artesanal, seja por famílias que moram próximas aos rios e que utilizam o pescado como uma fonte de alimento, seja por moradores de áreas urbanas vizinhas, cujo objetivo é o lazer. A pesca na região precisa ser melhor avaliada, levando em consideração os valores socioeconômicos, culturais e ambientais.

Além da importância para a pesca, essa ictiofauna também atrai pesquisadores e estudantes interessados em investigar as condições ambientais únicas da região. A Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Uni-

4 O termo ictiofauna representa o conjunto de peixes que ocorre em determinada região biogeográfica, ou seja, uma região que apresenta características únicas (de flora, fauna, relevo, solo e rochas). É muito comum ouvir essa palavra quando especialistas falam sobre ecologia ou ciência pesqueira.

versidade Estadual de Londrina (UEL), Universidade Federal do Paraná (UFPR), o Instituto Federal do Paraná (IFPR) e o Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI) são apenas alguns dos exemplos de instituições que trabalham com os peixes nos Campos Gerais.

Ainda que esses animais sejam relativamente bem estudados na região, há carência de dados sobre muitos grupos no que se refere a seus padrões ecológicos, comportamentais e de sua persistência em determinados corpos d'água. Nesse cenário, é difícil propor ações prioritárias para a conservação da biodiversidade aquática e também verificar a ocorrência, a distribuição e a abundância de algumas espécies de peixes endêmicos e/ou ameaçados de extinção no estado do Paraná e no Brasil.

Dentre as espécies registradas para a região dos Campos Gerais e que merecem atenção do ponto de vista de sua conservação, destacamos: o barbigudinho (*Cnesterodon hypselurus*) ('Em Perigo' no Brasil), a pirapitinga (*Brycon nattereri*) ('Vulnerável' no Brasil), o pacu peva (*Myloplus tiete*) ('Em Perigo' no Brasil e 'Quase Ameaçada' no estado do Paraná) e a tabarana (*Salminus hilarii*) ('Quase Ameaçada' no Paraná)⁵.

Há milhares de anos, os Campos Gerais, com seus rios, arroios em leito rochoso, matas ciliares, capões de araucária, gargantas e cachoeiras, abrigam e cuidam de espécies raras, ameaçadas ou pouco conhecidas para a ciência, encantando até mesmo os naturalistas mais experientes, como Auguste de Saint-Hilaire. Essa paisagem é considerada como área de alta prioridade para conservação da biodiversidade brasileira. Contudo, muitas atividades humanas estão modificando o entorno dos ambientes aquáticos na região, além dos próprios rios. Isso, sem qualquer sombra de dúvidas, coloca em risco a sobrevivência de muitas espécies de peixes. Por esse motivo, unidades de conservação como o Parque Nacional dos Campos Gerais são tão importantes, pois além de proteger a biodiversidade, os recursos hídricos e as características geológicas e culturais, permitem a recuperação de ecossistemas degradados e podem promover um desenvolvimento que considere diretamente as questões socioambientais.

5 As espécies de peixes ameaçadas de extinção no Brasil e no estado do Paraná estão em conformidade com a Portaria MMA nº 445, de 17 dezembro de 2014, e com o Decreto nº 3148, de 15 de junho de 2004, respectivamente.



5

Anfíbios: Entre Campos

Caio Marinho Mello & Lucas Batista Crivellari

Se pedirmos para um adulto ou uma criança pensar em um anfíbio e, em seguida, descrever o seu pensamento, não teremos dúvida de que a descrição será a de um sapo, uma rã ou uma perereca. Geralmente, acompanhado de comentários como: bicho feio, gosmento, que gruda, cheio de verrugas, que está na companhia de uma bruxa, que quando beijado vira príncipe, que faz xixi nos olhos das pessoas e que deixa cego, e que para espantar devemos jogar sal em suas costas. É natural ouvirmos esse tipo de descrição, que é igualmente comum em histórias infantis e credices populares. Entretanto, nada disso é real e ter consciência disso irá permitir você conhecer, respeitar, e auxiliar na conservação desses incríveis animais.

Com o objetivo de conhecer mais sobre as espécies de sapos, rãs e pererecas que vivem nos Campos Gerais do Paraná, nós percorremos diferentes ambientes do Parque Nacional dos Campos Gerais buscando por esses animais. Além disso, nós acompanhamos de perto uma espécie de sapo que,

aparentemente, só ocorre no estado do Paraná e em apenas duas localidades, uma delas essa importante unidade de conservação da qual trata este livro.

Neste momento, você, leitor, pode estar se perguntando: vocês foram no meio do mato ver sapo? Por que alguém na vida faria isso? Antes de respondermos estas questões e apresentarmos nossos resultados, gostaríamos de falar mais sobre sapos, rãs e pererecas de uma maneira geral.

Esses animais, cientificamente, são chamados de anuros e fazem parte de um grupo chamado Anfíbios (que além de sapos, rãs e pererecas, também incluem as salamandras e as cobras-cegas – sim, cobras-cegas são anfíbios, e não répteis!). Os anfíbios surgiram no planeta há 350 milhões de anos, em um período chamado Devoniano, e foram os primeiros vertebrados a saírem da água e a ocuparem o ambiente terrestre. Entretanto, eles



não abandonaram completamente o ambiente aquático. Durante o processo reprodutivo, na maioria das espécies de anuros, os ovos são depositados na água. O desenvolvimento e a eclosão desses ovos dão origem aos girinos que, dentro da água, crescem e se desenvolvem até se tornarem anuros juvenis e começarem a migrar para o ambiente terrestre.

Atualmente, existem mais de 8.100 espécies de anfíbios em todo o mundo. Desse total, aproximadamente 7.140 espécies são sapos, rãs e pererecas. Com exceção das regiões polares e desertos, eles ocorrem em todo o planeta. No Brasil, são encontradas 1.093 espécies, das quais 137 ocorrem no estado do Paraná e 62 ocorrem na região dos Campos Gerais.

Coletamos dados no Parque entre 2013 e 2014 e entre 2018 e 2019, sempre em locais onde esses animais ocorrem: lagoas, açudes, riachos, interior de floresta, brejos. Hoje podemos dizer a você, leitor, que o Parque Nacional conta com a presença de 40 espécies diferentes de sapos, rãs e pererecas (veja o Quadro a seguir), o que corresponde a 64,5% de todas as espécies da região dos Campos Gerais! Além disso, o registro de uma espécie desconhecida para aquela unidade de conservação foi realizado dentro do projeto 'Entre Campos': *Physalaemus maculiventris*.

Para que o leitor tenha uma ideia do que isso representa, aqui vai um comparativo com outros dois parques da região dos Campos Gerais. A coleta de dados no Parque Estadual de Vila Velha e no Parque Estadual do Guartelá mostrou que o número de espécies de anuros é 26 e 29, respectivamente.

Bem, agora daremos as respostas àquelas perguntas feitas na página anterior. Por que ir para o meio do mato ficar vendo sapo e por que alguém na vida faria isso? Porque, além do fato de amarmos esses animais (sim, há gostos e amores indiscutíveis neste mundo), a informação que nós obtivemos pode auxiliar na conservação das espécies. A perda de hábitat tem sido uma das causas principais na perda de espécies de anfíbios no mundo todo, assim, levantamentos como os realizados pelo projeto 'Entre Campos' fornecem importantes informações para a conservação. Exemplos: quais as espécies que ocorrem na área; se elas estão ameaçadas de extinção ou não, se elas ocorrem em outros locais ou não. Esse tipo de informação pode auxiliar na tomada de decisões do poder público para conservar as espécies.

Espécies de anfíbios anuros (sapos, rãs e pererecas) que ocorrem no Parque Nacional dos Campos Gerais

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR
Família Brachycephalidae	
<i>Ischnocnema henselii</i>	sapinho-do-folhiço
Família Craugastoridae	
<i>Haddadus binotatus</i>	sapo-de-argila / rã-da-mata
Família Bufonidae	
<i>Rhinela abei</i>	sapo-cururu
<i>Rhinela icterica</i>	sapo-cururu-amarelo
<i>Melanophryniscus alipioi</i>	sapinho-de-barriga-vermelha
Família Centrolenidae	
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	perereca-de-vidro
Família Hylidae	
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	perereca-flauta
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	perereca-assovio / perereca-verde
<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabrinha
<i>Boana bischoffi</i>	perereca-do-brejo
<i>Boana faber</i>	sapo-ferreiro / sapo-martelo
<i>Boana prasina</i>	perereca-verde
<i>Bokermannohyla circumdata</i>	perereca-da-mata
<i>Dendropsophus microps</i>	pererequinha-da-mata
<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha-do-brejo
<i>Dendropsophus sanborni</i>	pererequinha-do-brejo
<i>Julianus uruguayus</i>	perereca-do-uruguai
<i>Ololygon cf. catharinae</i>	perereca-catarina
<i>Ololygon rizibilis</i>	perereca-risada
<i>Phyllomedusa distincta</i>	perereca-macaco / perereca-das-folhas
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro
<i>Scinax perereca</i>	perereca-de-banheiro
<i>Scinax rossaferesae</i>	perereca-do-brejo

<i>Scinax squalirostris</i>	perereca-bicuda
<i>Sphaenorhynchus caramaschii</i>	perereca-verde-do-brejo
<i>Sphaenorhynchus surdus</i>	perereca-verde-do-brejo
<i>Trachycephalus dibernardoii</i>	perereca-de-leite / perereca-grudenta
Família Hylodidae	
<i>Crossodactylus</i> cf. <i>caramaschii</i>	rãzinha-do-riacho
Família Leptodactylidae	
<i>Adenomera</i> aff. <i>marmorata</i>	rã-do-folhicho
<i>Leptodactylus gracilis</i>	rã-pingo-de-chuva
<i>Leptodactylus</i> cf. <i>latrans</i>	rã-manteiga
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	rã-pingo-de-chuva
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro
<i>Physalaemus</i> aff. <i>gracilis</i>	rã-chorona
<i>Physalaemus lateristriga</i>	rã-chorona
<i>Physalaemus maculiventris</i>	rãzinha
<i>Physalaemus nanus</i>	rãzinha
Família Microhylidae	
<i>Chiasmocleis leucosticta</i>	sapinho
Família Odontophrynidae	
<i>Odontophrynus americanus</i>	sapo-boi
<i>Proceratophrys boiei</i>	sapo de chifre / sapo-folha



Das 40 espécies encontradas, uma chamou nossa atenção e merece um destaque: *Melanophryniscus alipioi* (ilustrada abaixo).

Provavelmente, agora o leitor deve ter novas perguntas: mas por que essa espécie? O que ela tem de tão especial para merecer mais atenção do que as outras? Você terá as respostas nas próximas linhas.

Melanophryniscus alipioi é uma espécie de sapo descoberta em 2008 que, diferente da maioria das espécies, coloca seus ovos no interior de bromélias. Medindo entre 2,1 e 2,5 centímetros (sim leitor, centímetros), a espécie foi primeiramente encontrada no município de Campina Grande do Sul - PR, na Serra do Capivari. No ano de 2013, para nossa surpresa, encontramos a espécie também no Parque Nacional dos Campos Gerais. Mas, espere! Não apenas encontramos a espécie, como encontramos evidências de que ela estava se reproduzindo dentro da unidade de conservação. Registramos indivíduos acasalando e ovos.

Caro leitor, compreenda mais claramente o que ocorreu conosco: encontramos uma espécie que só ocorre no Brasil, que somente era encontrada



em um único local no país, e essa espécie, aparentemente, encontrou um outro ambiente com características adequadas para viver e se reproduzir. Os nossos próximos passos eram saber se a espécie realmente estava estabelecida ali e se havia outras áreas dentro do Parque que ela estava ocupando. Aqui estão as respostas para essas perguntas.

Após a amostragem durante o projeto 'Entre Campos', tivemos duas boas notícias. A primeira boa notícia é: a espécie está estabelecida dentro do Parque. No mesmo local onde a encontramos pela primeira vez em 2013, conseguimos encontrá-la novamente em 2018 e 2019. Durante os encontros, foram registrados novamente casais se reproduzindo e depósito de ovos nas bromélias.

A segunda boa notícia é: um novo ponto de ocorrência da espécie foi confirmado dentro do Parque Nacional. Entre 2013 e 2014, nós tínhamos a suspeita de que um local contendo muitas bromélias talvez pudesse abrigar *Melanophryniscus alipioi*, porém, não fizemos registro visual da espécie neste local. Na época pensamos ter escutado a espécie lá, porém não pudemos fazer a confirmação. Durante o projeto 'Entre Campos', a suspeita foi confirmada: fizemos o encontro visual e acústico da espécie neste ponto, além de encontramos casais se reproduzindo. Para que fique claro a importância desses registros, leitor, a partir destas informações estamos conseguindo preencher lacunas no conhecimento da espécie e, conseqüentemente, gerando informações que podem ser utilizadas na sua conservação.

Se você chegou até aqui, muito obrigado pelo interesse em ler sobre esses animais. Por mais que pareçam asquerosos, eles são, na verdade, incríveis. Reconhecendo essa mudança de juízo de valor e a importância das informações aqui apresentadas, você movimenta o ciclo do conhecimento a que nos propusemos difundir, atuando, assim, como um ator comprometido com a valorização do Parque Nacional dos Campos Gerais e com a conservação das espécies de anuros que ali habitam.



6

Répteis: Entre Campos

Fernanda Stender

Os répteis são animais popularmente conhecidos como tartarugas, jabutis, cágados, jacarés, cobras-de-duas-cabeças, lagartos e cobras. Não trataremos das tartarugas neste capítulo, já que são exclusivamente marinhas, e nem dos jabutis e dos jacarés, visto que não ocorrem na região dos Campos Gerais do Paraná. Falaremos, sim, sobre as diversas características que definem o grupo, quais espécies podem ser encontradas nos Campos Gerais, sua distribuição na região, incluindo o Parque Nacional dos Campos Gerais, quais as espécies de interesse conservacionista e sua importância no ecossistema. É esse um convite a conhecer um pouco mais sobre esses seres incríveis!

Os répteis tiveram sua origem no período Carbonífero, há 320 milhões de anos e são pertencentes a um agrupamento de espécies que compartilha um ancestral comum dos Reptilia, que também inclui as aves. Na Classe Reptilia há a Ordem Squamata, que é tradicionalmente representada pe-

las anfisbenas ou cobras-de-duas-cabeças, lagartos e serpentes. Os répteis Squamata formam um grupo bastante diverso, cosmopolita, isto é, presente em praticamente todos os habitats da Terra, e compreendem a maioria dos representantes da herpetofauna⁶ nas comunidades neotropicais. Por esse fato eles receberão maior destaque aqui.

Todos os répteis reúnem características morfológicas e ecológicas similares, como por exemplo, a pele recoberta por escamas epidérmicas (realizam mudas periódicas de pele); os ovos cobertos por casca (embora vários répteis tenham seu desenvolvimento dentro das fêmeas); e o chamado “sangue frio”, isto é, são ectotérmicos e, por isso, precisam de fontes de calor externas.

As anfisbenas ou cobras-de-duas-cabeças possuem o corpo cilíndrico e alongado, não possuem pata e suas escamas do corpo são arranjadas em anéis. São animais fossoriais, ou seja, vivem dentro do solo, não têm tímpano e contam com olhos reduzidos. Os lagartos apresentam o corpo alongado, com quatro patas, algumas vezes reduzidas ou ausentes (associado a hábitos fossoriais). Possuem visão bem desenvolvida, com presença de pálpebras. Alimentam-se, geralmente, de aranhas e insetos.

As cobras, também chamadas de serpentes, são lagartos modificados, também não possuem patas e têm o corpo alongado. O alongamento do corpo possibilitou às serpentes explorarem uma ampla gama de recursos, o que contribuiu para o seu sucesso evolutivo. As cobras apresentam um crânio bastante articulado (diferente de nós, humanos, cujas articulações são soldadas com o passar da idade) e maxilar extremamente flexível, permitindo a ingestão de presas muito grandes. As serpentes são carnívoras e alimentam-se de vários tipos de presas (aranhas, centopeias, lacraias, larvas de insetos, minhocas, moluscos, peixes, anfíbios, girinos, lagartos, anfisbenas, outras serpentes, quelônios, jacarés, pássaros, ovos de lagartos e de pássaros, roedores, morcegos, marsupiais etc.). As cobras são mais conhecidas entre as pessoas devido ao medo e ao perigo de algumas espécies peçonhentas. Contudo, por falta de informação, a grande maioria, quando avistada, é morta. Uma pena, pois, como veremos a seguir na lista de espécies elaborada para o Parque Nacional dos Campos Gerais, a grande maioria é inofensiva.

⁶ Herpetofauna é o termo utilizado para designar o conjunto de répteis e anfíbios de uma determinada região.

Não é nada fácil estudar os répteis em campo, pois é difícil vê-los na natureza. Os répteis não são tão facilmente avistáveis quanto as aves, tão localizáveis quanto os anfíbios ou tão propensos a armadilhas quanto os mamíferos e os peixes. Apresentam hábitos quase sempre discretos, silenciosos e não gregários (ou seja, não formam agrupamentos de indivíduos produzindo populações permanentes ou temporárias), movimentam-se pouco pelo ambiente, apresentam metabolismo lento (podendo ficar longos períodos sem se alimentar) e sua coloração, em geral, é camuflativa (ou seja, se disfarça com o ambiente).

Dessa maneira, os pesquisadores, a fim de retratar um perfil da fauna de répteis de um local, podem contar com o auxílio da população; da análise dos animais guardados em acervos didáticos mantidos em laboratórios de escolas, uma vez que é costume da população, em todo o interior do Brasil, deixar nessas instituições pequenos animais “estranhos” (cobras, sapos, morcegos); da análise de dados museológicos; e do uso de diferentes tipos de armadilhas para coleta de exemplares quando solicitado por órgãos oficiais em uma série de estudos ambientais.

Uma outra característica muito interessante do grupo é que ele responde rapidamente às alterações no ambiente e, assim, é reconhecido como indicador de qualidade ambiental – isto é, répteis podem indicar a ‘saúde’ do ambiente. A forte associação de determinadas espécies com a estrutura do lugar onde vivem, somado à sua baixa mobilidade e às suas necessidades, fazem deles modelos ideais para estudos sobre o status de conservação de uma dada área. Logo, são considerados fundamentais em avaliações ecológicas e a presença ou riqueza de algumas espécies num determinado local pode auxiliar na identificação de áreas particularmente relevantes para conservação ou na escolha das estratégias mais adequadas para a restauração de um dado local.

A Floresta Atlântica é um dos grandes centros tropicais de biodiversidade do globo, abrigando alto número de espécies de répteis exclusivos dessa região (as chamadas espécies endêmicas). A Floresta Atlântica recebe a influência de diversos biomas brasileiros e está frequentemente associada a outros ecossistemas. Entre esses ecossistemas, encontram-se desde uma densa floresta tropical, com dossel ultrapassando os 40 m de altura, até os Campos Limpos, onde predominam as gramíneas. Dessa maneira, há rép-

teis que interagem com os biomas vizinhos e com o mosaico de diferentes ecossistemas da Floresta Atlântica, influenciando-os e recebendo suas influências.

As formações campestres do Segundo Planalto Paranaense, os campos naturais, representam menos de 5% do bioma e se encontram extremamente ameaçados em virtude da alteração antrópica. O desmatamento e a modificação de habitats são causas bem documentadas no declínio de populações de répteis. Estas formações não florestais (importante região de campos nativos, incluindo capões de Mata com Araucária e florestas de galeria) reúnem uma fauna de répteis exclusiva que vamos ver mais adiante.

São reconhecidas, atualmente, mais de 10.700 espécies de répteis no mundo e o Brasil conta com aproximadamente 840 espécies (sendo que, dessas, quase 800 são Squamata). O Brasil ocupa o 3º lugar entre os países com a maior diversidade de répteis do planeta e possui elevado número de espécies endêmicas. Cerca de 40% das serpentes, 54% dos lagartos e 76% das anfisbenas são endêmicas do Brasil.

A região Norte do Brasil é a mais rica em espécies, com aproximadamente 450 répteis, enquanto a menor riqueza encontra-se na região Sul, representada por 191 espécies. Esse fato se deve a vários fatores, entre eles, a maior extensão territorial da região Norte e a faixa latitudinal em que ocorre a transição climática tropical para subtropical (Trópico de Capricórnio), fator limitante na distribuição de várias espécies de répteis.

O estado do Paraná conta com o registro de 154 espécies de répteis, incluindo 1 jacaré, 7 anfisbenas, 9 quelônios, 23 lagartos e 114 serpentes. A fauna de répteis do estado do Paraná vem sendo sistematicamente estudada desde 1983. O conhecimento atual conta com diversos trabalhos sobre descrições de novas espécies ou de novos registros e de notas sobre ampliação de distribuição geográfica, além de vários estudos que abordam a biologia das espécies. Avançou-se muito no conhecimento, mas ainda há muito o que se estudar neste grupo. Áreas pouco representadas em coleções herpetológicas, por exemplo, podem ser indicadas como prioritárias na elaboração de futuros projetos de pesquisa.

Dentre os levantamentos da fauna de répteis em regiões próximas e semelhantes ao Parque Nacional dos Campos Gerais, no Segundo Planalto

Paranaense, destacam-se os seguintes: o Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha, que apresenta uma lista com 59 espécies de répteis, incluindo 2 quelônios, 4 anfisbenas, 9 lagartos e 44 serpentes; o Plano de Manejo do Parque Estadual do Guartelá, com a presença de 68 espécies, sendo 3 quelônios, 4 cobras-de-duas-cabeças, 11 lagartos e 50 serpentes; e o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana, com 62 espécies, sendo 3 cágados, 2 anfisbenas, 9 lagartos e 48 serpentes. Há ainda trabalhos realizados na região do Alto e Médio Tibagi, onde foram observadas 34 espécies de répteis Squamata, 2 anfisbenas, 8 lagartos e 24 serpentes e estudos na Floresta com Araucária e ecossistemas associados, onde se verificou a presença de 35 espécies de serpentes associadas às formações abertas.

Bem, mas quem são os répteis do Parque Nacional dos Campos Gerais? Podem ser encontradas na área do Parque 61 espécies de répteis: 3 cágados, 4 anfisbenas, 11 lagartos e 43 serpentes (veja o Quadro a seguir). A fauna de répteis da região é, sem dúvida, composta em sua grande maioria por espécies campestres (60%). Ou seja, correspondem a espécies que, independentemente de apresentarem distribuição geográfica ampla ou restrita, ocorrem principalmente nas formações abertas.

As três espécies de cágados são aquáticas, vivendo em áreas de banhados ou em pequenos cursos d'água e suas margens. Alimentam-se principalmente de invertebrados e peixes. Todas as quatro espécies de anfisbenas podem ser encontradas em áreas de campo, vivendo em galerias subterrâneas. Sua dieta consiste de invertebrados. Os lagartos vivem preferencialmente no solo (terrácolas) e são campícolas (habitam áreas de campo). As serpentes corresponderam a 70% da fauna que ocorre na região, são em geral pequenas e de coloração amarronzada. São em sua maioria terrícolas, ocupam principalmente áreas de campo e os anfíbios anuros (32%) e os mamíferos (27%) são os tipos de presa mais explorados por elas.

Dentre os répteis com interesse conservacionista, dez se destacam: *Anisolepis grilli* (lagartinho), *Stenocercus azureus* (iguaninha-azul), *Ditaxodon taeniatus* (papa-pinto-amarela), *Gomesophis brasiliensis* (cobra-do-lodo), *Ptychophis flavovirgatus* (cobra-d'água), *Lygophis meridionalis* (cobra-listrada), *Philodryas agassizi* (papa-aranha), *Sordellina punctata* (cobrinha-preta), *Calamodontophis ronaldoi* (cobrinha) e *Xenodon histricus*

(falsa-coral-nariguda). Esses Squamata merecem maior atenção, pois são particularmente sensíveis às alterações de seu hábitat e requerem maiores esforços para sua efetiva conservação. A confirmação da presença ou riqueza destas espécies no Parque Nacional pode auxiliar na escolha de estratégias mais adequadas para a conservação e a restauração da biodiversidade como um todo.

A papa-pinto-amarela (*Ditaxodon taeniatus*), ilustrada abaixo, é uma serpente pequena e bastante exigente quanto à qualidade do hábitat. Considerada espécie rara (são conhecidos apenas 18 exemplares no mundo), é dependente de campos naturais bem preservados. É terrícola, ovípara e se alimenta de lagartos.



Espécies de répteis que são esperadas para o Parque Nacional dos Campos Gerais, Paraná

TÁXON	NOME POPULAR	AMBIENTE PREFERENCIAL	HÁBITO PREFERENCIAL	GRAU DE AMEAÇA
TESTUDINES				
Família Chelidae				
<i>Acanthochelys spixii</i>	cágado-preto	R	Aq	---
<i>Hydromedusa tectifera</i>	cágado-pescoço	R	Aq	---
<i>Phrynops geoffroanus</i>	cágado	R	Aq	---
SQUAMATA “LAGARTOS”				
“LAGARTOS”				
Família Gekkonidae				
<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-das-paredes	U	A	---
Família Anguidae				
<i>Ophiodes fragilis</i>	cobra-de-vidro	U	T	---
<i>Ophiodes striatus</i>	cobra-de-vidro	U	T	---
Família Tropiduridae				
<i>Tropidurus itambere</i>	lagartixa	A	T	---
<i>Stenocercus azureus</i>	iguaninha-azul	A	T	DD
Família Gymnophthalmidae				
<i>Cercosaura s. schreibersii</i>	lagartinho	A	T	---
Família Leiosauridae				
<i>Anisolepis grilli</i>	lagartinho	A, F	A	LC
<i>Urostrophus valtieri</i>	lagartinho	F	A	---
Família Mabuyidae				
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	lagartixa-lisa	A	T	---
Família Teiidae				
<i>Salvator merianae</i>	teiú	U	T	---
<i>Teius oculatus</i>	teiú	A	T	---
AMPHISBAENIA				
Família Amphisbaenidae				
<i>Amphisbaena trachura</i>	cobra-de-duas-cabeças	A	F	---
<i>Amphisbaena mertensii</i>	cobra-de-duas-cabeças	A	F	---
<i>Amphisbaena prunicolor</i>	cobra-de-duas-cabeças	A	F	---
<i>Amphisbaena roberti</i>	cobra-de-duas-cabeças	A	F	---
SERPENTES				
Família Anomalepididae				
<i>Liotyphlops beui</i>	cobra-cega	A, F	F	---
Família Boidae				
<i>Epicrates crassus</i>	jiboia-arco-íris	A	T	---
Família Colubridae				
<i>Chironius bicarinatus</i>	cobra-cipó	U	A	---
<i>Chironius flavolineatus</i>	cobra-cipó	A	A	---

Legenda: Ambiente Preferencial - F: florestal (incluindo capões de Floresta com Araucária); A: aberto (Campos abertos naturais, áreas desmatadas, pastos); R: ripário (banhados, margens de rios, lagoas e várzeas, com cobertura vegetal ou não); U: Ubíquos: sem ambiente preferencial, ocupando indistin-

<i>Mastigodryas bifossatus</i>	jararacuçu-do-brejo	A, R	T	---
<i>Tantilla melanocephala</i>	cobra-da-terra	A	F	---
Família Dipsadidae				
<i>Atractus reticulatus</i>	cobra-da-terra	A	F	---
<i>Mussurana quimi</i>	muçurana	A	T	---
<i>Paraphimophis rusticus</i>	muçurana	A	T	---
<i>Calamodontophis ronaldoi</i>	cobrinha	A, F	T	EN
<i>Ditaxodon taeniatus</i>	papa-pinto-amarela	A	T	VU
<i>Erythrolamprus a. venustissimus</i>	cobra-capim	A	T	---
<i>Erythrolamprus almadensis</i>	cobra-capim	A	T	---
<i>Erythrolamprus jaegeri</i>	cobra-verde	A	T	---
<i>Erythrolamprus m. orinus</i>	cobra-d'água	U	Aq	---
<i>Erythrolamprus p. schotti</i>	corre-campo	U, A	T	---
<i>Gomesophis brasiliensis</i>	cobra-do-lodo	A, R	Aq	---
<i>Helicops infrataeniatus</i>	cobra-d'água	R	Aq	---
<i>Helicops modestus</i>	cobra-d'água	R	Aq	---
<i>Lygophis flavifrenatus</i>	cobra-listrada	A	T	---
<i>Lygophis meridionalis</i>	cobra-listrada	A	T	---
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	falsa-coral	A	T	---
<i>Phalotris reticulatus</i>	cabecinha-preta	A	F	---
<i>Philodryas agassizii</i>	papa-aranha	A	T	---
<i>Philodryas aestiva</i>	cobra-verde	F	A	---
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	U	A	---
<i>Philodryas patagoniensis</i>	parelheira	A, U	T	---
<i>Pseudoboia haasi</i>	muçurana	F	T	---
<i>Ptycophis flavovirgatus</i>	cobra-d'água	R	Aq	---
<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i>	dormideira	A	A	---
<i>Taeniophallus occipitalis</i>	cobrinha	F	T	---
<i>Sordellina punctata</i>	cobrinha-preta	R	Aq	---
<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	jararaca-do-brejo	U	T, Aq	---
<i>Thamnodynastes strigatus</i>	cobra espada	U	T, Aq	---
<i>Tomodon dorsatus</i>	cobra espada	U	T	---
<i>Xenodon histricus</i>	falsa-coral-nariguda	A	T	DD
<i>Xenodon merremii</i>	boipeva	A	T	---
Família Elapidae				
<i>Micrurus altirostris</i> ☠	coral-verdadeira	U	F	---
Família Viperida				
<i>Bothrops alternatus</i> ☠	urutu	A	T	---
<i>Bothrops jararaca</i> ☠	jararaca	U	T	---
<i>Bothrops itapetiningae</i> ☠	jararaquinha	A	T	---
<i>Bothrops neuwiedi</i> ☠	jararaca-pintada	A, F	T	---
<i>Crotalus d. terrificus</i> ☠	cascavel	A, U	T	---

tamente áreas abertas, florestais e ripárias | Hábito Preferencial - T: terrestre; F: fossorial; A: arbustivo/arborícola; Aq: aquático | Grau de Ameaça (IUCN; Mikich & Bérnils, 2004) - DD: dados deficientes; LC: pouco preocupante (least concern, em inglês); VU: vulnerável; EN: em perigo | ☠: espécie peçonhenta.

Dados baseados em bibliografia e em consulta eletrônica da Coleção Herpetológica “Alphonse Richard Hoge” do Instituto Butantan (IBSP); da Coleção de Répteis da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCPUCRS) e da Coleção de Répteis do Museu de História Natural Capão da Imbuia, Curitiba (MHNCI).

Foram registrados seis répteis de interesse médico: as serpentes urutu (*Bothrops alternatus*), a jararaca (*Bothrops jararaca*), a jararaquinha-pintada (*Bothrops itapetiningae*), a jararaca-pintada (*Bothrops neuwiedii*), a cascavel (*Crotalus d. terrificus*) e a cobra coral (*Micrurus altirostris*). Das 43 espécies de serpentes que ocorrem nos Campos Gerais, somente seis são peçonhentas (14%).

Apenas uma espécie pode ser enquadrada como exótica: a lagartixa-das-paredes (*Hemidactylus mabouia*), de origem africana e há muito tempo estabelecida na América do Sul, ocupando grande parte dos ambientes urbanos e rurais do Brasil.

O conhecimento sobre os répteis da região dos Campos Gerais ainda é parcial e pouco se avançou no entendimento sobre a sua biologia. Pouco se sabe, por exemplo, como as espécies se comportam frente à rápida conversão das áreas campestres naturais em pastagens para gado, lavouras e plantios de Pinus. Vejamos dois exemplos bem marcantes nesse sentido: a iguaninha-azul (*Stenocercus azureus*) conta com apenas dois registros da década de 1930 para a região de Ponta Grossa, e nunca mais foi registrada; a serpente falsa-coral-nariguda (*Xenodon histricus*), que tem três registros – um para Carambeí datado de 1932 e outros dois para Ponta Grossa de 1973 –, também não foi mais registrada. Esses dois casos justificam a elaboração de estudos em unidades de conservação como o Parque Nacional dos Campos Gerais a fim de que possamos conhecer mais sobre esses animais e os assegurar para o futuro.

Aves: Entre Campos

Pedro Scherer Neto

Os Campos Gerais do Paraná abrigam em seus diferentes ambientes muitas espécies de aves silvestres. Além das extensas formações herbáceas, a paisagem da região contém os famosos “capões de mato” (áreas com grandes araucárias dominando o dossel), as matas de galeria, os brejos ou campos úmidos, cada qual formando um ambiente único para as aves.

No passado recente, ou seja, cerca de 60 anos atrás, a paisagem original era de uma beleza única! A região era ocupada apenas pela criação de gado bovino, equino e ovino de forma simples, sem grandes modificações das terras recobertas por campos, onde a profundidade do solo era rasa – e, na época, economicamente inviável de ser explorada.

Nesses campos, formações areníticas surgem com formas únicas, quase esculturais, ora a nível do solo, ora se expondo ao sabor das condições climáticas, moldando-as de várias maneiras, como as que surgem no Parque Estadual de Vila Velha. Os processos geomorfológicos também dão origem a fendas profundas e perigosas, muitas vezes escondidas pela vegetação, e são lar de andorinhões que ali descansam e se reproduzem.

Com o passar do tempo, a demanda de grandes áreas para reflorestamento e o cultivo de grãos como soja e milho alterou drasticamente a composição florística dessa maravilhosa paisagem. Hoje, o que resta são poucos remanescentes de campos naturais em algumas unidades de conservação, tanto particulares ou de uso público, mantidas pelo governo do Paraná ou pela União.



As primeiras informações sobre a avifauna (termo utilizado para designar o conjunto de aves de uma determinada região) dos Campos Gerais se deve a naturalistas⁷ estrangeiros, em particular a Johan Natterer, que percorreu a região entre os anos de 1820 a 1821, coletando diversos espécimes de bionomia⁸ totalmente ignorada e posteriormente depositados no Museu de História Natural de Viena, Áustria. Ainda no século XIX, em 1828, o naturalista Friedrich Sellow percorreu várias regiões do estado do Paraná, em que se destacaram os municípios de Ponta Grossa, Castro, Pirai do Sul e Jaguariaíva, onde coletou mais de 457 espécies de aves, além de ninhos, esqueletos e peças anatômicas que foram levadas para vários museus da Europa, principalmente para Berlim, e para o Museu Nacional, no Rio de Janeiro.

Para conhecer a avifauna dos Campos Gerais no Paraná nos dias de hoje, foram desenvolvidas pesquisas em campo pelo Programa de Recur-

7 Naturalistas são estudiosos das ciências naturais, como por exemplo da zoologia, da botânica e da geologia.

8 Bionomia é uma área da Biologia que estuda como as espécies se comportam em relação ao seu ambiente; também como elas se organizam e se relacionam.

sons Naturais Renováveis do IAPAR (atualmente, Museu de História Natural “Capão da Imbuia”, de Curitiba). Elas iniciaram no ano de 1977, em vários municípios, desde Ponta Grossa até Castro, mas com maior dedicação na Fazenda Santa Rita em Palmeira, onde foram registradas mais de 150 espécies de aves, identificadas por visualização e comparação com a coleção ornitológica desta instituição.

Acompanhando a alteração dos campos para serem transformados em pastagens artificiais ou áreas de cultivos de grãos e espécies arbóreas exóticas, decidimos intensificar as pesquisas escolhendo novas áreas. Também, para conhecer a avifauna do Parque Estadual de Vila Velha e, mais tarde, do Parque Estadual do Guartelá. O objetivo foi gerar conhecimento científico tanto para os Campos Gerais como para estas unidades de conservação, buscando saber que espécies de aves esses ambientes contêm.

O Parque Estadual de Vila Velha situa-se no município de Ponta Grossa e foi criado pelo governo estadual em 1953, com uma área de 3.122 hectares, garantindo a preservação dos importantes arenitos com formas impressionantes e também de duas furnas nas imediações, além de campos nativos secos e úmidos. A primeira pesquisa com animais vertebrados no Parque foi efetuada pelo Museu de História Natural “Capão da Imbuia” entre os anos de 1983 e 1984. Nós identificamos 165 espécies de aves através dos métodos convencionais de pesquisa ornitológica⁹, com auxílio dos ornitólogos Fernando Costa Straube e Luiz dos Anjos. Mais tarde, em 1999, realizamos juntamente com outros profissionais em ornitologia, como Eduardo Carrano e Cassiano Fadel Ribas, outra pesquisa para comparar com o resultado anterior. Ali, verificamos que algumas espécies de aves não foram mais avistadas, mas em compensação outras foram identificadas dentro do Parque e no seu entorno, chegando a 216 espécies.

A última pesquisa em campo nessa unidade de conservação se deu em 2009 e 2010, quando foram identificadas 228 espécies de aves, apresentando um aumento na riqueza específica total, mas já se percebendo a ausência de algumas aves típicas, como o galito *Alectrurus tricolor*.

Nesse contexto de aprofundar o conhecimento sobre a avifauna dos Campos Gerais do estado do Paraná e também de outra unidade de conser-

⁹ Pesquisas ornitológicas se referem aos estudos, dentro da zoologia, que lidam com as aves.

vação estadual, em 1992 iniciamos pesquisas com aves no Parque Estadual do Guartelá. Esse parque situa-se na margem esquerda do rio Iapó, englobando o sexto maior cânion do mundo, com uma beleza única, resguardando a paisagem original dos Campos Gerais ao longo do relevo acidentado com arenitos superficiais desde o município de Castro até Tibagi.

Nas diferentes etapas de pesquisa, obtivemos o registro de 311 espécies de aves pertencentes a 59 famílias distintas e 21 ordens. Esse dado indica uma alta riqueza específica para a comunidade de aves, incluindo as que ocorrem em ambientes modificados por ação humana, como as capoeiras resultantes do abandono temporário de áreas não cultivadas e sem potencial de cultivo.

As espécies de aves que habitam os Campos Gerais e demais formações vegetais são singulares e emblemáticas. Os exemplos mais marcantes e queridos pelos fazendeiros e moradores da região são: (i) a curicaca ou curucaca (*Theristicus caudatus*), que vive em pequenos grupos, sempre à procura de alimento, e que se concentram para dormir em pinheiros e outras árvores, às vezes perto das sedes de fazenda; (ii) as duas espécies terrícolas de alto valor cinegético¹⁰ no passado, a codorna (*Nothura maculosa*) e a perdiz (*Rynchotus rufescens*), que hoje em dia se tornaram menos abundantes devido à pressão da caça e o uso de agrotóxicos; (iii) o chopim-do-brejo ou do banhado (*Pseudoleistes guirahuro*), que vive em bandos ruidosos mostrando suas cores amarela e negra que lhes dá destaque; (iv) a noivinha-do-campo (*Xolmis cinerea*); e (v) a maria-preta-bolacha (*Knipolegus lophotes*), os canários (do gênero *Sicalis*) e os caminheiros (*Anthus* sp.) entre os passeriformes¹¹.

Em um outro grupo de aves estão as aves de rapina, desde a mais comum como o carancho ou carcará (*Caracara plancus*), até a famosa e rara águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*), além de outras espécies que habitam outras formações florestais, como o tauató-pintado (*Micrastur semitorquatus*) e as gralhas (*Cyanocorax caeruleus* e *C. chrysops*). Há, ainda, muitos passeriformes e não-passeriformes pertencentes a mais de 30 famílias distintas.

10 O termo "cinegético" aqui diz respeito a espécies suscetíveis de serem caçadas ou que se tem interesse de caça.

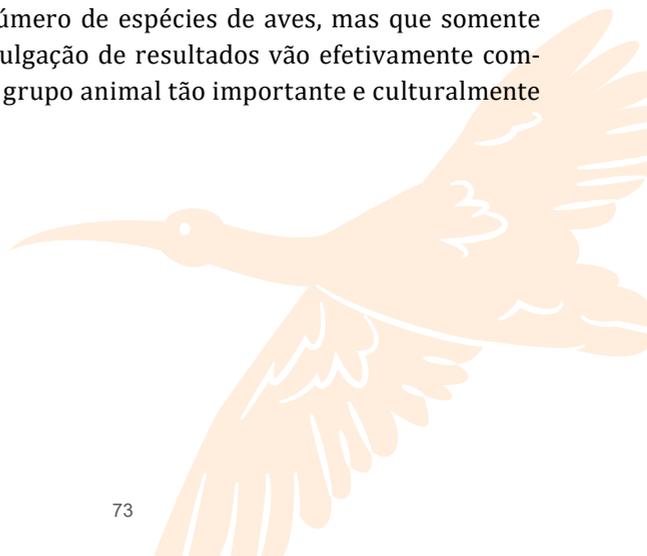
11 Nem toda ave pode ser chamada de pássaro, entretanto, todo pássaro é um tipo de ave. A ordem dos Passeriformes inclui, por exemplo, os sabiás, os sanhaços, os canários, entre muitos outros.

Essas pesquisas, juntamente com aquelas realizadas por outros profissionais, como as do ornitólogo Luiz dos Anjos (Universidade Estadual de Londrina - UEL) na fazenda Santa Rita, salientam a importância dos fragmentos de Floresta Ombrófila Mista ou dos “capões de mató”, como são regionalmente conhecidos, para a conservação das aves dos Campos Gerais. Também professores e estudantes da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e Universidade Federal do Paraná (UFPR) conduziram inúmeras pesquisas nessa região, bem como foram úteis para investigações de teses de pós-graduação, como a da bióloga Angélica K. Uejima, desenvolvida no Parque Estadual de Vila Velha.

Na paisagem onde dominavam os Campos Gerais do Paraná, ocorrem mais de 300 espécies de aves. Todavia, esse valor pode ser maior ou menor na atualidade. Considerando o histórico de modificações da paisagem original por conta de ações humanas e a redução drástica de áreas naturais sem manejo adequado, a riqueza específica pode ter sido alterada para menos ou para mais. Isso ficará evidente quando novas pesquisas forem realizadas, também com a participação de observadores de aves, fotógrafos de Natureza, enfim, pela Ciência Cidadã, como é chamada a atividade voluntária de um grande número de pessoas que convivem com a natureza.

A dinâmica natural que rege populações animais, seja por migração, dispersão natural e mudanças climáticas deve influenciar a composição e a abundância de espécies. Assim, somente um monitoramento de longo prazo deve evidenciar o status atual da avifauna dos Campos Gerais do Paraná.

Dessa forma, o Parque Nacional dos Campos Gerais deve garantir a ocorrência de um grande número de espécies de aves, mas que somente pesquisas contínuas e a divulgação de resultados vão efetivamente comprovar a real situação desse grupo animal tão importante e culturalmente tão emblemático.



Mamíferos de médio e grande porte: Entre Campos

Carlos Rodrigo Brocardo, Fabiana Rocha Mendes
& Gledson Vigiano Bianconi

Se pedirmos para uma criança desenhar um animal selvagem, provavelmente ela ilustrará um leão, uma girafa, um urso ou um elefante. De fato, para a maioria das pessoas, quando se fala em animal selvagem, a primeira imagem que vem à cabeça é a de um desses bichos. Isso ocorre devido ao grande destaque que eles têm nos meios de comunicação, nas histórias infantis, nos desenhos animados e até mesmo nos livros didáticos. Embora sejam todos muito fascinantes, eles não ocorrem naturalmente no nosso país, ou seja, eles não representam a fauna brasileira. Conhecer os nossos animais é importante, pois desperta o sentimento de pertencimento e a preocupação com a conservação das espécies e do ambiente onde vivem.



É nesse contexto que destacamos dois dos objetivos do projeto 'Entre Campos': conhecer os mamíferos do Parque Nacional dos Campos Gerais e disseminar esse conhecimento. Mas, antes de falarmos sobre o nosso trabalho, vamos falar um pouquinho sobre as características que definem esse grupo animal.

Primeiramente, podemos dizer que ele representa um dos grupos mais carismáticos do mundo e que inclui espécies com as quais estamos muito familiarizados, como ratos, cães, gatos, cavalos e até mesmo nós, seres humanos.

Os mamíferos são representados atualmente por cerca de 6 mil espécies. Embora em menor número do que outros vertebrados terrestres – aves e répteis contam com cerca de 10 mil espécies cada e anfíbios 7.150 espécies –, destacam-se por sua variedade de formas, cores, fisiologia, comportamento, e de estratégias de história de vida. O grupo inclui animais de diferentes tamanhos, que vão desde as grandes baleias aos pequenos musaranhos. Aliás, se não conhece esses lindos animais, vale a pena pesquisar. Mas, voltando ao que dizíamos, alguns mamíferos passam quase toda a vida em cima de árvores, como o bicho-preguiça; outros são totalmente aquáticos, como os golfinhos; ou escavadores de túneis, como as toupeiras; ou voadores, como os morcegos (tema do próximo capítulo!).

Podemos dividi-los em: (i) estritamente aquáticos (como as baleias, golfinhos e focas), (ii) voadores (os morcegos) e (iii) terrestres. Para facilitar os estudos dos mamíferos terrestres, é comum separá-los em dois grupos: os pequenos – com menos de 1 kg, como alguns roedores e marsupiais –, e os médios e grandes – animais com mais de 1 kg em média, podendo chegar a centenas de quilos. Consideramos as espécies brasileiras de médio porte aquelas que pesam de 1 kg a 20 kg, incluindo aqui o gambá, o gato-do-mato, a paca, o tatu, a cutia e o graxaim. As espécies de grande porte incluem mamíferos com mais de 20 kg, como a capivara, a onça-parda, indo até o maior mamífero terrestre do Brasil, a anta, que pode chegar aos 300 kg.

Os mamíferos brasileiros são, em geral, ariscos, noturnos e solitários, o que dificulta observá-los na natureza. Para estudá-los, precisamos trabalhar como detetives, buscando pistas e vestígios que indiquem a sua presença nas áreas, como pegadas, tocas, arranhões e até mesmo fezes. Há



também a necessidade do uso de equipamentos adequados para as investigações (máquinas fotográficas, GPS, réguas, cadernetas e lápis), o que é tão importante quanto fazer as buscas nos locais apropriados. No Parque Nacional dos Campos Gerais, nós investigamos o interior das florestas, as bordas de mata, os capões, as beiras de rios e sangas, e as áreas de campo nativo, sempre com o olho atento às pistas deixadas pelos animais.

O uso de aparatos tecnológicos ajuda, e muito, no estudo dos mamíferos. Usamos câmeras automáticas, por exemplo, que são equipamentos capazes de fotografar ou filmar os animais, sendo acionados quando detectam movimento por meio de raios infravermelhos. Nossas câmeras foram distribuídas buscando abranger a maioria dos ambientes no Parque Nacional, que incluem campo nativo, florestas, capões e banhados. Com essa técnica, identificamos espécies que raramente são vistas, como o cateto, a paca e a jaguatirica.

Embora as observações diretas sejam mais raras, algumas espécies são menos discretas e se deixam observar com maior facilidade. É o caso das capivaras, que pudemos ver com alguma frequência em nossas caminhadas pelo Parque Nacional. Também pudemos ouvir o inconfundível ronco do bugio-vermelho, anunciando sua presença na Mata dos Pinheirais.





Somando nossos esforços e de outras pesquisas já realizadas no Parque, a lista de mamíferos de médio e grande porte chega a 37 espécies, das quais duas são exóticas¹², ou seja, não são nativas da região (veja o Quadro a seguir). Foi graças ao olhar atento às pegadas que identificamos a presença de tamanduá-bandeira próximo à Cachoeira São Jorge. Mas, com certeza, o registro mais surpreendente foi de uma onça-parda predando um macaco-prego!

Da mesma forma que os vestígios dos animais indicam a sua presença, a interpretação dos resultados obtidos na pesquisa também nos dão indicativos de como está o ambiente. Com 35 espécies nativas, o Parque Nacional pode ser considerado uma área de grande representatividade dos mamíferos de médio e grande porte da Mata Atlântica. Por exemplo, no Parque Nacional do Iguaçu, que possui uma área 10 vezes maior, foram registradas 39 espécies com esse porte. Isso demonstra que os Campos Gerais conser-

12 Espécie exótica é o termo utilizado para definir uma espécie que se encontra fora de sua área original/natural de distribuição.

vam grande parte das espécies que originalmente ocorriam nessa região.

Além da presença das espécies, a ausência de algumas delas também nos dá indicativos da saúde do ecossistema. Entre os mamíferos ausentes na região, temos algumas das maiores (em tamanho e peso) espécies do Brasil, como a anta (*Tapirus terrestris*), a queixada (*Tayassu pecari*) e a onça-pintada (*Panthera onca*), além da ariranha (*Pteronura brasiliensis*) e até mesmo do cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*), que seriam esperadas para os Campos Gerais. Esses resultados indicam que o ambiente já sofreu certa degradação e, assim, necessita de medidas de manejo para recuperar suas características originais, ou pelo menos, manter de forma saudável as populações de espécies que ainda vivem lá.

A perda e o isolamento do hábitat natural causado pela transformação da paisagem – corte da floresta e conversão de campos em lavouras ou pastagens – atinge diretamente a nossa fauna. A maioria dos mamíferos precisa de grandes áreas para se manter e a falta de conexão entre as áreas naturais tende a dificultar o retorno das espécies para a região do Parque Nacional. Outra grande ameaça aos animais é a pressão de caça. Ainda nos dias de hoje, a caça de animais selvagens com fins comerciais ou de lazer ocorre com frequência na Mata Atlântica, até mesmo nas unidades de conservação. Durante a nossa pesquisa pudemos observar a presença de caçadores dentro do Parque.

Embora um Parque Nacional seja uma unidade de conservação de proteção integral, categoria que prevê apenas o uso indireto dos seus recursos naturais (por exemplo, para pesquisa, para educação e para turismo), a situação fundiária do Parque Nacional e seu processo de criação geram sobreposições de atividades e conflitos de interesse sobre o que chamamos de uso da terra. Dessa forma, ainda existe o uso direto da área, como a pecuária e agricultura extensiva. Gado e cavalos podem ser encontrados em diversas partes do Parque e isso pode ter consequências sobre a recuperação natural da paisagem e também para a disponibilidade de recursos para a nossa fauna nativa, como alimento e abrigo.

A presença de duas espécies exóticas e selvagens, a lebre e, sobretudo, o javali, é outro indício de alteração no ecossistema. Javalis podem competir por alimentos com espécies nativas, além de serem predadores de ninhos

e causarem danos a cursos d'água. Eles também têm um forte impacto na predação de pinhões, o que pode prejudicar o recrutamento do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), espécie que caracteriza a Mata dos Pinhais e os Campos Gerais. Avaliar os impactos do javali é uma ação que deve ser desenvolvida e, se necessárias, adotadas medidas de manejo.

Contudo, apesar de alguns aspectos que podem ser melhorados, os dados obtidos para os mamíferos do Parque Nacional reafirmam a importância da conservação dos Campos Gerais. A presença de animais como o lobo-guará, o tamanduá-bandeira, o veado-campeiro e o bugio-vermelho são apenas alguns dos exemplos que justificam o papel do Parque na conservação de espécies ameaçadas. Esses animais já desapareceram da maior parte do estado do Paraná.

O registro de predadores, como a onça-parda e a jaguatirica, e de suas



presas, como a paca, a cutia, o cateto e veados, indica que o ambiente tem mantido o equilíbrio em suas interações ecológicas. A presença de animais também é um sinal de que a floresta está viva e se regenerando. A cutia, por exemplo, ajuda no plantio do pinheiro-do-paraná. O bugio-vermelho, o quati e o macaco-prego dispersam sementes de plantas como o jerivá, canelas e guabioba. Outras espécies como o cateto, a paca e o veado-cambuta comem as sementes e plântulas e, dessa forma, ajudam a controlar o crescimento de determinadas espécies, o que é bom para manter a diversidade vegetacional. No Quadro, apresentamos o nome de todos os mamíferos que registramos no Parque.

A manutenção das florestas é benéfica inclusive para nós, afirmativa essa que você verá discutida com maior profundidade no capítulo 10, 'Papéis funcionais da fauna na Região dos Campos Gerais'. Conhecendo um pouco mais dos mamíferos que dividem os Campos Gerais conosco, cada um pode ajudar a proteger essas espécies e melhorar o seu ambiente. Por exemplo, a recuperação de matas ciliares em propriedades rurais é importante por facilitar o deslocamento das espécies, formando os corredores de biodiversidade, dos quais já falamos. Trabalhar com diferentes públicos sobre aspectos relacionados ao manejo e proteção das espécies é outra ação positiva.

A riqueza e a representatividade de espécies, a disponibilidade de habitats nativos, a capacidade e o amor da população local pelos Campos Gerais indicam um cenário positivo quanto à conservação da biodiversidade regional. Seria muito bom que esta e as futuras gerações pudessem ver rebanhos de veados-campeiros pastando num dia em que a geada recobre os campos. Também ouvir o ronco dos bugios enquanto buscam pinhões e, no chão, varas de queixadas aproveitando o que eles deixam cair.

Essas imagens bonitas que aqui descrevemos são um convite a você, leitor, para se engajar na conservação da riqueza local com que nos presenteia o Parque Nacional dos Campos Gerais. Para participar disso, continue o diálogo que aqui iniciamos, estendendo-o à sua família e amigos em forma de compartilhamento de conhecimento e valorização da fauna regional.

Mamíferos silvestres de médio e grande porte registrados no Parque Nacional dos Campos Gerais

TÁXON	NOME POPULAR	FONTE DO REGISTRO
Ordem DIDELPHIMORPHIA		
Família Didelphidae		
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	1, 2, 3
<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	2, 3
Ordem CINGULATA		
Família Dasypodidae		
<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-do-rabo-mole	1, 3
<i>Dasyus novemcinctus</i>	tatu-galinha	1, 2, 3
<i>Dasyus septemcinctus</i>	tatuí	3
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	2, 3
Ordem PILOSA		
Família Myrmecophagidae		
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	1, 2, 3
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	1, 2, 3
Ordem ARTIODACTYLA		
Família Cervidae		
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	1, 2, 3
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	1, 2, 3
<i>Mazama nana</i>	veado-cambuta	2, 3
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	veado-campeiro	1, 3
Família Tayassuidae		
<i>Pecari tajacu</i>	cateto	1, 2, 3
<i>Sus scrofa</i>	javali*	1, 2
Ordem PRIMATES		
Família Cebidae		
<i>Sapajus nigritus</i>	macaco-prego	1, 2, 3
Família Atelidae		
<i>Alouatta guariba</i>	bugio-vermelho	1, 2, 3
Ordem RODENTIA		
Família Erethizontidae		

<i>Coendou sp.</i>	ouriço-cacheiro	2, 3
Família Caviidae		
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	1, 2, 3
Família Dasyproctidae		
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	1, 2, 3
Família Cuniculidae		
<i>Cuniculus paca</i>	paca	1, 2, 3
Família Myocastoridae		
<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	3
Ordem LAGOMORPHA		
Família Leporidae		
<i>Lepus europaeus</i>	lebre*	1, 2
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti	1
Ordem CARNIVORA		
Família Felidae		
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-pequeno	1, 2, 3
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguatirica	1, 2, 3
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	1, 2, 3
<i>Puma concolor</i>	suçuarana	1, 2, 3
<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi	1, 2, 3
Família Canidae		
<i>Cerdocyon thous</i>	graxaim-do-mato	1, 2, 3
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	1, 2, 3
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	cachorro-do-campo	3
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposinha-do-campo	3
Família Mustelidae		
<i>Eira barbara</i>	irara	1, 2, 3
<i>Galictis cuja</i>	furão	2, 3
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	1, 3
Família Procyonidae		
<i>Nasua nasua</i>	quati	1, 2, 3
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	1, 2, 3

Legenda: 1- Nossos registros; 2- Registros feitos por Pereira et al. 2018; 3- Espécies listadas por Braga 2010. | *: espécie exótica.



9

Morcegos: Entre Campos

Michel Miretzki, Gledson Vigiano Bianconi & Lays Cherobim Parolin

As pessoas costumam dizer que morcegos são animais estranhos. Geralmente os descrevem de forma caricata, mistificada em uma narrativa que envolve superstições. A superstição, por sua vez, não se baseia em fatos, mas em nossa percepção sobre as coisas. Ela é o resultado de nossas vivências, de cultura, de modelos e das histórias que ouvimos e eventos que presenciamos.

No Ocidente, e em especial nas três Américas, os morcegos estão associados ao vampirismo, ao diabo e à bruxaria. Sendo “meio ave meio rato”, simbolizam a duplicidade humana, o bem e o mal, o certo e o errado, o confuso e o objetivo. Enquanto isso, no folclore chinês, os morcegos estão relacionados à sorte. Em geral, cinco morcegos são mostrados juntos para representar cinco bênçãos: vida longa, saúde, riqueza, virtude e uma morte natural. Nas Ilhas Samoa, no oceano Pacífico, são considerados os “guardiões das florestas”.

O objetivo do capítulo que você está lendo agora é oferecer um outro ponto de vista sobre esses animais: o científico. Conversaremos um pouco sobre suas características e, em seguida, sobre as espécies que vivem na região dos Campos Gerais do Paraná, incluindo o Parque Nacional dos Campos Gerais – que recebeu uma atenção especial do projeto ‘Entre Campos’. Com isso, pretendemos esclarecer aspectos da biologia dos morcegos e da sua importância na economia e na natureza, destacando os motivos para preservá-los.



Morcegos não gostam de frio e não são cegos

Vamos começar falando sobre quem são os morcegos, onde eles vivem, o que fazem e o que comem. Geralmente, quando os biólogos definem os morcegos, eles dizem mais ou menos assim:

Os morcegos são mamíferos que compõem a Ordem Chiroptera (em latim: “chiros”, mão + “pteron”, asas). Sendo mamíferos, eles têm pelos e glândulas mamárias (como nós) e são os únicos, entre eles (mamíferos), verdadeiramente voadores. Os morcegos ocorrem em todo o mundo com exceção das regiões polares e possuem diversidade de tamanhos, formas e especializações. Ao contrário do que diz o senso popular, os morcegos enxergam muito bem e usam a visão para buscar alimento e escolher locais para se abrigar. Contudo, por voarem e se alimentarem à noite, usam um sistema de reconhecimento do ambiente baseado em sons (ecolocalização) – geralmente inaudíveis ao homem e que são emitidos em forma de estalidos pela boca – que se propagam no ar, refletem em algum objeto (insetos, paredes, troncos de árvores, folhas etc.) e retornam ao ouvido dos morcegos para serem analisados pelo cérebro, praticamente em tempo real, permitindo que separem um obstáculo à frente de uma

potencial presa. Além dos morcegos, golfinhos e baleias também usam sons para se deslocarem, o que permite sua locomoção mesmo em águas mais turvas. Morcegos podem se alimentar de insetos, frutos, néctar, pólen, folhas, sangue, peixes e outros pequenos animais; e são fundamentais para o homem e para a natureza.

Este é um bom resumo do grupo, mas vejamos mais detalhes.

Os morcegos fazem parte do segundo maior grupo de mamíferos do mundo (cerca de 1.400 espécies), atrás apenas dos roedores (aproximadamente 2.480 espécies). Eles estão divididos em dois grandes grupos: Yinpterochiroptera e Yangochiroptera. O primeiro deles representa as raposas voadoras, restritas à Ásia, África, Oceania e parte da Europa. São morcegos diurnos e frugívoros que possuem grande capacidade visual; podem chegar a 1,70 m de uma ponta da asa à outra (medida que chamamos de envergadura) e 1,5 kg de massa corporal. O outro grupo, os Yangochiroptera, também chamados de Microchiroptera, são os morcegos típicos dos trópicos e regiões temperadas das três Américas, Europa e África, não ultrapassando 90 cm de envergadura e 250 g de massa corporal.

No Brasil, portanto, ocorrem apenas morcegos desse segundo grupo, que está representado por cerca de 180 espécies, distribuídas por diferentes regiões e vivendo sob condições ambientais diversas, que vão desde florestas intocadas pela mão humana, passando pelas grandes regiões abertas brasileiras (Cerrado, Caatinga, Pantanal, Campos), até grandes centros urbanos. No Paraná, já foram registradas 64 espécies e a riqueza continua crescendo. Porém, toda essa variedade é praticamente desconhecida para a maioria dos brasileiros que, quando muito, reconhecem algumas diferenças expressas desta forma: “morcegos que chupam sangue”, “morcegos dos telhados” e “morcegos que comem frutas”.

A maioria dos morcegos brasileiros (64,4% deles) come quase que exclusivamente insetos, como mosquitos, besouros e mariposas. Outras espécies têm preferência por frutos (23% deles) ou pequenos animais (peixes, ratos, aves; 4% deles). Há também aqueles, como os morcegos beija-flores, que se alimentam basicamente de néctar e pólen (7% deles). Por fim, apenas três espécies de morcegos (isso mesmo, 3; 1,6% das espécies brasileiras de morcegos!) têm preferência pelo sangue de aves e mamíferos – aliás, as três

são as únicas, entre as mais de 1.400 espécies conhecidas no mundo, que se alimentam de sangue.



Os morcegos como vizinhos

Para um número crescente de cientistas, os morcegos são tão eficazes em suas funções ecológicas que devem ser considerados fundamentais para manter o ambiente saudável. Espécies de hábitos frugívoros, por exemplo, são capazes de lançar ao solo milhares de sementes numa única noite de voo. Eles são ótimos prestando esse serviço porque há uma rápida passagem do alimento por seu trato digestório (de 40-60 minutos) e também porque costumam percorrer grandes distâncias entre diferentes áreas de alimentação e seus abrigos. Há estimativas para áreas de Mata Atlântica (que inclui a região dos Campos Gerais) de que algumas espécies de morcegos dispersam mais de 17.000 sementes por noite, por hectare (o equivalente a um campo de futebol)!¹³

¹³ Você pode saber mais sobre os serviços ecossistêmicos prestados por morcegos frugívoros lendo o Capítulo 11 deste livro.

Já as espécies insetívoras se alimentam de centenas de mosquitos e outros insetos em sua rotina diária de busca por recursos. Um pequeno morcego insetívoro pode consumir de 25% até mais de 100% de sua massa corporal em insetos em uma única noite. Se extrapolarmos para algumas colônias desses morcegos insetívoros, o consumo pode ser de **várias toneladas por noite** em uma mesma região. Pense como seria se não existissem esses animais para fazer esse controle.

Por sua característica única de deslocamento entre os demais mamíferos, isto é, o voo, os morcegos costumam ser o grupo com maior abundância e riqueza de espécies no ambiente urbano. Embora alta, essa diversidade (número de espécies + abundância de indivíduos) representa apenas uma fração daquela existente nos ambientes naturais. O tratamento comum dado aos morcegos em ambientes urbanos é o de considerá-lo praga, assim como formigas, cupins e pombos. Apesar disso, as soluções quase nunca são adequadas ou efetivas. Não são adequadas por promoverem a morte de animais que são positivamente decisivos no controle de fontes de doenças, especialmente insetos, e que também são polinizadores mais eficientes que beija-flores e, muitas vezes, melhores dispersores de sementes do que as aves. Não são efetivas porque, se não exterminam esses animais, apenas fazem com que eles se transfiram para outras áreas dentro da cidade.

Não é mentira que os morcegos também podem causar danos ao transmitirem doenças ao homem. Mas é importante lembrar que as doenças são uma característica comum dos ecossistemas e pelo menos 60% das mais de 1.400 doenças humanas são zoonoses, ou seja, são doenças partilhadas entre humanos e animais. Além disso, o constante e mais frequente contato entre espécies domésticas ou sinantrópicas (como cães, gatos, papagaios e pombos) com a fauna selvagem pode influenciar positivamente as taxas de contaminação. Assim, tanto os animais domésticos podem passar doenças para os morcegos, como os morcegos podem passar doenças aos animais domésticos, atingindo direta ou indiretamente o homem. Os dados sobre a transmissão de doenças dos morcegos selvagens para os brasileiros estão ainda sendo levantados. Nesse sentido, temos que ao menos 40 espécies de morcegos estão envolvidas em zoonoses causadas por protozoários (como a Doença de Chagas e a Leishmanioses), 43 por vírus, 13 espécies por bactérias (Febre Maculosa) e 10 espécies por fungos (Histoplasmose).

A raiva é uma doença viral (como a gripe também é) e a principal zoonose transmitida por morcegos. O Ministério da Saúde informa que, no período entre 2010 e 2018, ocorreram 36 casos de raiva humana no Brasil, dos quais 53% (19 casos) tiveram os morcegos como agentes transmissores. O Plano Estadual de Saúde do Paraná (2016 a 2019) informa que o último caso de raiva por morcego no Paraná ocorreu em 1987. Os dados disponíveis sobre o papel dos morcegos, especialmente dos morcegos-vampiros, não informam adequadamente qual a participação deles na etiologia da doença na região do Parque Nacional.

O Centro de Controle de Zoonoses de Ponta Grossa comunicou que, entre os morcegos testados durante mais de uma década, apenas três deram resultado positivo para a raiva (Leandro Inglês, com. pess., outubro de 2018) e que todos os três foram encontrados durante o dia no centro da cidade. A Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento registrou, para o ano de 2010, 25 casos de ataques de morcegos hematófagos a animais de produção ao longo do ano.

A curiosidade sobre esse tema nos levou a pesquisar melhor a região do Parque Nacional¹⁴. Para isso, nós elaboramos um estudo baseado em conversas com moradores que estivessem trabalhando, circulando ou vivendo no Parque Nacional e na sua vizinhança. Um total de 110 pessoas aceitaram participar da pesquisa respondendo ao questionário: 56 moradores do município de Ponta Grossa, 30 de Castro e 24 de Carambeí. Como resultado, obtivemos que 26 (23,6%) entre os 110 respondentes demonstraram saber sobre ataques de morcegos a animais de criação, enquanto 12 (11%) efetivamente presenciaram os ataques. Os demais, 72 (65,4%), nunca ouviram relatos de ataques. Esses respondentes também informaram que as presas incluem bovinos, equinos e aves de granja e que os ataques se concentram em áreas rurais. Destes, 60% haviam vacinado seus animais antes dos eventos. Considerando que a vacinação é um dos métodos mais eficazes na prevenção de doenças como a raiva, essa é uma atitude de prevenção importante e que deve ser estimulada.

Esses resultados indicam, preliminarmente, que o receio de viver próximo aos morcegos é desproporcional ao mal causado por eles e tem origem provável a partir das lendas criadas sobre o tema. Um equilíbrio que per-

¹⁴ Pesquisa desenvolvida como trabalho de Conclusão de Curso da bióloga Larissa Fernandes, na Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR).

mita a coexistência entre nós e os morcegos deve ser estimulado, e acreditamos que uma das formas efetivas para tanto é o compartilhamento de informações.

A continuada expansão dos centros urbanos faz com que grande parte das espécies de morcegos tenha suas populações sistematicamente reduzidas, às vezes até a extinção local. Outras vezes, podem aumentar drasticamente suas populações, sempre em acordo com as características de cada espécie. Ambas as situações fogem de uma situação desejada de equilíbrio ecológico.

Uma espécie cuja população cresce além do encontrado no ambiente natural torna-se um problema, enquanto as espécies que apresentam indícios de que suas populações estão decrescendo são tratadas geralmente como ameaçadas de extinção. Estas últimas podem inclusive ter suas populações seriamente reduzidas ao ponto de não apresentarem condições de recuperação sem a intervenção humana. Esses grupos possivelmente passarão à categoria de “extintos” em um futuro próximo se os fatores de alteração ambiental se mantiverem. No Brasil, há 7 e no Paraná 15 espécies de morcegos ameaçadas de extinção. Somente uma dessas espécies foi registrada até agora na região do Parque Nacional, o vespertilionídeo e insetívoro *Eptesicus taddeii* (de menos de 10 g de massa). Porém, espécies classificadas nessas listas como “dados deficientes” e “quase ameaçadas” também geram um alerta; afinal, ou não há informações suficientes para avaliá-las ou estão perto de serem incluídas numa das categorias de ameaça num futuro próximo. Dessa forma, além de *Eptesicus taddeii*, acredita-se que um terço das espécies de morcegos do Parque Nacional esteja sob algum tipo de preocupação quanto às suas populações.

Os morcegos do Parque Nacional dos Campos Gerais

Até agora falamos sobre quem são os morcegos, sua importância econômica e para a natureza, os motivos que nos levaram a temê-los e os motivos pelos quais devemos preservá-los. Agora é a hora de responder à seguinte pergunta: quem são os morcegos dos Campos Gerais e do Parque Nacional? Para responder essa questão nós, durante o desenvolvimento do projeto ‘Entre Campos’, investigamos um pouco sobre as espécies que vivem no

Parque Nacional.

Inicialmente nossa investigação visitou bibliotecas digitais e físicas na busca da literatura técnico-científica sobre a região de estudo e de espécimes conservados em museus. Ao saber quais as espécies que já foram registradas no Parque Nacional dos Campos Gerais ou, de modo mais amplo, nos Campos Gerais, o trabalho de captura de espécimes em campo é facilitado.

Instrumento comum nas pesquisas com morcegos são as redes de captura, que são parecidas com as de pesca, mas com uma malha muito menor e com fios muito finos e fortes. Essas redes são estendidas nos locais de potencial passagem dos morcegos, como próximo a suas fontes de alimento, aceiros, grutas e outros abrigos e na beira de rios e córregos. Logo que capturados, os animais são identificados, pesados, medidos, fotografados e soltos no mesmo lugar onde foram capturados e eventualmente mantidos em sacos de pano, por até uma hora, para que seja possível coletar as sementes, insetos ou outros restos alimentares em suas fezes.



Munidos de licença¹⁵, conhecimento prévio, equipamentos e muita disposição, entre setembro de 2018 e junho de 2019, dedicamo-nos ao trabalho de campo para capturar morcegos na região do Parque Nacional dos Campos Gerais. Nosso principal objetivo era comparar a diversidade de morcegos em quatro ambientes que representam a situação ambiental atual do Parque. Nesse estudo, “ambientes” devem ser entendidos como hábitats. São eles: “as florestas”, incluídos também os plantios de pinus e eucaliptos, “os campos”, “as áreas antropizadas” (especialmente as usadas no turismo) e “as cavernas” (cavidades naturais rochosas e paredões de pedra).

Se nosso objetivo era capturar e comparar os morcegos em quatro hábitats, nossa hipótese de trabalho é de que existem diferenças na composição de espécies nesses quatro hábitats. Os morcegos frugívoros, como *Artibeus* spp., *Sturnira lilium* e *Carollia perspicillata* estariam mais associados aos ambientes florestais; nas áreas antropizadas estariam as espécies insetívoras como *Eptesicus* spp., *Myotis* spp. e *Molossus* spp. Para os ambientes restantes, esperávamos uma composição similar às duas anteriores, porém no caso dos ambientes cavernícolas seria possível que morcegos raros também fossem encontrados. Já no caso das áreas de campos, é pouco provável que existam morcegos típicos desse ambiente, haja vista que os morcegos são animais tipicamente florestais, que graças à alta capacidade de deslocamento, transitam entre os fragmentos florestais atravessando as áreas campícolas.

Os esforços de campo registraram sete espécies de duas famílias: Família *Phyllostomidae* - *Sturnira lilium* (frugívoro), *Desmodus rotundus* (hematófago) e *Mimon bennettii* (insetívoro-frugívoro); Família *Vespertilionidae* - *Histiotus velatus* (insetívoro), *Myotis nigricans* (insetívoro), *Myotis ruber* (insetívoro) e *Eptesicus brasiliensis* (insetívoro). Embora tenham sido poucos indivíduos e espécies de morcegos capturados (fato bastante comum e esperado para a região), os dados bibliográficos para locais próximos e de iguais características paisagísticas (ou de hábitat) permitem compor uma lista bastante robusta para a região. Além disso, muitos dos morcegos relacionados possuem ampla distribuição na Floresta Ombrófila Mista (ou

15 No Brasil, as pesquisas com animais silvestres requerem uma autorização do governo federal ou estadual. Como o Parque Nacional dos Campos Gerais é uma unidade federal, o órgão responsável por emitir a licença é um órgão federal, no caso o Ministério do Meio Ambiente (MMA). Nosso estudo tem a “Autorização para Atividades com Finalidade Científica” de número 62005-2.

Floresta com Araucária) e nos Campos Gerais e são comumente registrados – inclusive em áreas já bastante fragmentadas e com forte pressão antrópica, como as áreas rurais e urbanas. Infelizmente, como foram poucas as capturas, pouco pode-se avançar no teste da nossa hipótese inicial. Assim, ela se mantém como convite para uma nova pesquisa.

Reunindo todas as informações das várias etapas da investigação é possível estender a lista de espécies registradas em campo, com as espécies de provável ocorrência na área de estudo. Essa lista é apresentada no Quadro seguinte. A previsão é de que ocorram no Parque Nacional ao menos 33 espécies de morcegos, pertencentes a 22 gêneros e três famílias e um número maior nos Campos Gerais. Isso representa perto de 19% das espécies brasileiras e pouco mais de 51% das espécies paranaenses. Essa diversidade vem acompanhada também de diversidade de dietas (veja o Quadro), tamanhos e formas de explorar o ambiente. Por tal razão, como já comentado anteriormente, apresentam várias funções ecológicas que resultam em serviços ecossistêmicos, ou seja, aqueles do qual a humanidade tira proveito, assunto que será abordado nos capítulos 10 e 11.

Antes de encerrarmos, mais uma pergunta: por que tudo isso é relevante e não podemos ratinhar na conservação dos morcegos? Pois respondemos: porque eles são fundamentais na manutenção da homeostasia (equilíbrio) da natureza e, além disso, um patrimônio nacional. Dizendo mais, as funções desempenhadas pelos morcegos favorecem a continuidade da diversidade de organismos, a manutenção dos ambientes e o controle de pragas, por exemplo. A polinização de plantas, inclusive de espécies de alto valor econômico para nós, realizada pelos morcegos, só é menor do que a de insetos. Logo, os morcegos superam as aves nesse serviço. Portanto, ao se conhecer, reconhecer e mesmo enaltecer a importância desses animais, tanto os comuns como os raros e ameaçados, valorizamos ainda mais os Campos Gerais e o Parque Nacional como área de proteção à fauna.



Lista de espécies de morcegos ocorrentes ou de provável ocorrência no Parque Nacional dos Campos Gerais, Paraná

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Phyllostomidae	<i>Anoura caudifer</i>	morcego-beija-flor
16 espécies	<i>Anoura geoffroyi</i>	morcego-beija-flor
13 gêneros	<i>Artibeus fimbriatus</i>	morcego
	<i>Artibeus lituratus</i>	morcego
	<i>Artibeus obscurus</i>	morcego
	<i>Carollia perspicillata</i>	morcego
	<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego
	<i>Desmodus rotundus*</i>	morcego-vampiro
	<i>Diaemus youngi</i>	morcego-vampiro
	<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego-vampiro
	<i>Glossophaga soricina</i>	morcego-beija-flor
	<i>Miconycteris megalotis</i>	morcego
	<i>Mimon bennettii*</i>	morcego
	<i>Pygoderma bilabiatum</i>	morcego
	<i>Sturnira liliium*</i>	morcego
	<i>Vampyressa pusilla</i>	morcego
Molossidae	<i>Eumops auripendulus</i>	morcego
6 espécies	<i>Molossops temminckii</i>	morcego
5 gêneros	<i>Molossus rufus</i>	morcego
	<i>Molossus molossus</i>	morcego
	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	morcego
	<i>Tadarida brasiliensis</i>	morcego
Vespertilionidae	<i>Eptesicus brasiliensis*</i>	morcego
11 espécies	<i>Eptesicus diminutus</i>	morcego
4 gêneros	<i>Eptesicus furinalis</i>	morcego
	<i>Eptesicus taddeii</i>	morcego
	<i>Histiotus velatus*</i>	morcego
	<i>Lasiurus blossevillii</i>	morcego
	<i>Lasiurus ega</i>	morcego
	<i>Myotis levis</i>	morcego
	<i>Myotis nigricans</i>	morcego
	<i>Myotis riparius</i>	morcego
	<i>Myotis ruber*</i>	morcego

ALIMENTAÇÃO	REGISTRO MAIS ANTIGO	GRAU DE AMEAÇA
néctar, pólen e insetos	Thomas, 1899	---
néctar, pólen e insetos	Borges, 1989	---
frutos	Miretzki, 2003	---
frutos	Thomas, 1899	---
frutos	Reis et al., 1999	---
frutos e insetos	Reis et al., 1999	---
pequenos animais e insetos	Thomas, 1899	---
sangue	Thomas, 1899	---
sangue	Thomas, 1899	PR-DD
sangue	Thomas, 1899	PR-QA
néctar, pólen e insetos	Reis et al., 2006	---
insetos	Reis et al., 1999	---
insetos e frutos	Reis et al., 1999	---
frutos	Thomas, 1899	---
frutos	Thomas, 1899	---
frutos	Borges, 1989	IUCN-DD
insetos	Zanon , 2004	PR-DD
insetos	Reis et al., 1999	PR-DD
insetos	Miretzki, 2003	---
insetos	Reis et al., 1999	---
insetos	Miretzki, 2003	---
insetos	Thomas, 1899	---
insetos	Thomas, 1899	---
insetos	Reis et al., 1999	---
insetos	Davis, 1966	---
insetos	Miranda et al., 2010	PR-QA, BR-VU, IUCN-DD
insetos	Thomas, 1899	IUCN-DD
insetos	Miretzki, 2003	IUCN-LC
insetos	Reis et al., 2008	PR-DD
insetos	Thomas, 1899	---
insetos	Thomas, 1899	---
insetos	Miretzki, 2003	PR-QA
insetos	Reis et al., 1999	IUCN-QA

Legenda: Lista de espécies ameaçadas - PR: Paraná; BR: Brasil; IUCN: internacional | Categorias - QA: quase ameaçada; DD: dados deficientes, VU: vulnerável | *: espécie capturada durante as atividades do projeto 'Entre Campos'.

Papéis funcionais da fauna na Região dos Campos Gerais

Gledson Vigiano Bianconi & Thomas Edward Lacher Jr.

Quando alguém fala sobre a natureza, uma das palavras que mais aparece é biodiversidade (ou diversidade biológica). Mas o que é biodiversidade? De forma bastante simples, podemos defini-la como a variabilidade da vida na Terra, abrangendo genes, espécies e ecossistemas. O interessante sobre o termo biodiversidade é que ele traz consigo um elemento universal da natureza, algo subjacente à melhor definição, que é: a interação entre os seres vivos e deles com o ambiente.

A biologia contemporânea trata essas interações como o motor da manutenção da vida no planeta. Ao interagir, microrganismos, animais e plantas desempenham atividades significativas no ecossistema, chamadas **papéis funcionais**, que promovem a oferta dos **bens e serviços** que sustentam as sociedades humanas e a economia. Como exemplos, podemos citar a regulação da água e do ar; o controle da erosão; a ciclagem de nutrientes; o tratamento de resíduos (controle de poluição, desintoxicação etc.); a polinização; a dispersão de sementes; o controle biológico de pragas; a produção de alimentos; os recursos genéticos (fontes de materiais biológicos e produtos); e a promoção de oportunidades para atividades de lazer e cultura.

Há estimativas de que os valores econômicos desses bens e serviços, também denominados **serviços ecossistêmicos**, representem nada menos que cerca de U\$ 33 trilhões de dólares por ano. Sim, trilhões, e em dólares!

O que representa esse montante? Compare conosco: o Produto Interno Bruto do Brasil (PIB) em 2018 foi U\$ 1,65 trilhão de dólares. Ou seja, somando todos os bens e serviços finais produzidos no país (agropecuária, indústria, comércio, entre outros serviços), precisaríamos de 20 anos para alcançar esse valor!

Muito embora esse assunto seja relevante e de interesse geral de discussão para qualquer ecossistema brasileiro, de forma lamentável ele é raramente apresentado fora da comunidade acadêmica.

Um dos objetivos do projeto 'Entre Campos' foi o de lançar um olhar para os potenciais papéis funcionais desempenhados por alguns animais que compõem a fauna da região do Parque Nacional dos Campos Gerais. Compreender e discutir as funções ecossistêmicas da fauna em uma região tão rica e emblemática quanto os Campos Gerais é, sem sombra de dúvidas, o primeiro passo para a identificação e valoração dos serviços ambientais prestados por eles.



A maioria das pessoas não pensa muito nos animais silvestres e muito menos na importância deles para o planeta. Mas, eles oferecem muito em que pensar.

A quantidade de animais que desempenham papéis ecológicos fundamentais para o ser humano é tão grande que justificaria utilizarmos vários capítulos deste livro contando suas histórias de vida. Nossa opção aqui foi por apresentar um recorte de algumas funções ecossistêmicas desempenhadas pelos grupos mais simbólicos e facilmente observáveis nos Campos Gerais. Não por acaso, eles também são os grupos mais estudados pelos cientistas do Brasil e do exterior que, cada vez mais, aprofundam o conhecimento sobre a estrutura, a função e o complexo comportamento desses animais.

Vamos começar falando sobre a **POLINIZAÇÃO**.

Polinização é a ação da transferência das células reprodutivas masculinas de uma flor (chamadas pólen) para o receptor feminino de outra flor, ou para o seu próprio. Quando um animal visita uma flor, ele pode estar interessado no pólen ou no néctar, ou em ambos. O primeiro é composto por proteína, água, vitaminas e aminoácidos, e o segundo é rico em açúcares. Nessa interação animal-planta são estabelecidos benefícios mútuos: os animais obtêm recurso alimentar e as plantas obtêm mobilidade para suas células reprodutivas, alcançando a fecundação que dará origem aos frutos. Dispersar grãos de pólen é sinônimo de maior produtividade, de frutos mais resistentes, de maior variabilidade genética e de perpetuação da espécie.

São muitos os animais polinizadores. A lista inclui mamíferos, aves, abelhas, borboletas e muitos outros insetos, como moscas, mariposas, besouros, vespas e formigas. A maioria das plantas não produz frutos na falta dos polinizadores. Pesquisadores já descobriram que a produção de frutas, vegetais ou sementes de 87 das principais culturas alimentares do mundo depende da polinização animal. Em outros termos, eles apontam que 35% da produção global vêm das culturas que dependem de polinizadores. O valor desse serviço varia de 235 a 577 bilhões de dólares por ano, o que representa de 6 a 17% do valor anual agregado à agricultura, silvicultura e pesca mundial – que no ano de 2018 foi 3.358 trilhões de dólares, segundo

o “World Bank Group”.

No primeiro lugar entre os polinizadores está um bicho pequeno, um inseto: **a abelha**. Ela é reconhecida como o principal polinizador em todo o mundo. Também pudera, são mais de 20 mil espécies de abelhas conhecidas que visitam cerca de 90% das principais culturas globais.

As abelhas nativas no Brasil se destacam como ilustres polinizadoras nos sistemas agrícolas, campícolas e florestais. Na região dos Campos Gerais, especificamente no Parque Estadual de Vila Velha, vizinho ao Parque Nacional, já foram identificadas cerca de 180 diferentes abelhas nativas. Segundo os pesquisadores, essas abelhas visitam cerca de 113 espécies de plantas na região. Elas são, de fato, visitantes florais nativas fundamentais para a manutenção da diversidade das plantas dos Campos Gerais e, conseqüentemente, para o suporte de muitas redes de interações ecossistêmicas.

A abelha-europeia (*Apis mellifera*), entretanto, é uma das abelhas mais populares no Brasil e no mundo. Esta espécie foi introduzida no país em meados do século XIX para fins de produção de mel e cera e se aclimatou tão bem que já ocupa todo território brasileiro (de norte a sul). Isso tem sido um problema em muitas regiões, principalmente quando elas apresentam uma alta densidade de colônias. Em alguns casos, podem competir por recursos com as abelhas nativas (especialmente o alimento floral) ou prejudicar espécies de mamíferos e aves que se abrigam e/ou nidificam em ocos de árvore¹⁶. No Pantanal, por exemplo, ninhos naturais em cavidades arbóreas construídos pelas araras-azuis (*Anodorhynchus hyacinthinus*) são invadidos por abelhas-europeias, levando à perda de ovos e filhotes. Esse impacto pode variar de ano a ano e afetar não só a reprodução das araras-azuis, mas também das araras-vermelhas, tucanos, gaviões e corujas (Neiva M.R. Guedes, com. pess.).

E as abelhas nativas, elas são muito diferentes? Sim! Estão adaptadas aos ecossistemas brasileiros e suas interações com o ambiente estão ajustadas após muitos milhares de anos de convivência. Até mesmo quanto à formação de suas colônias em cavidades naturais há diferenças. Ainda segundo a pesquisadora Neiva Guedes, pioneira no trabalho de conservação

¹⁶ As araras azuis competem por cavidades com várias espécies, principalmente aves, mas com as abelhas, não tem competição. Quando elas invadem um ninho, a perda é certa. As araras até tentam abrir nova cavidade, continuar alimentando seus filhotes, mas não conseguem (Neiva M.R. Guedes, com. pess.).

da arara-azul no Pantanal, quando a ocupação dos ninhos de araras-azuis em cavidades arbóreas ocorre por abelhas nativas, a convivência é possível. Geralmente as abelhas nativas ficam na parte superior e as araras, ou outras aves, ficam na parte inferior do ninho/cama.

Onde há maior diversidade de abelhas também há maior sucesso na agricultura. Sabemos que 75% das culturas agrícolas do planeta dependem da ação de animais para polinização. Soja, café, laranja, castanha, canola, maçã e algodão são apenas alguns dos exemplos de cultivos que dependem das abelhas para incrementar a produção. E mais, pesquisadores demonstraram que a presença das abelhas aumenta consideravelmente a produtividade dos plantios, em alguns casos com um ganho de produtividade superior a 80%! Em contraste a isso, tem sido cada vez mais comum a divulgação de informações sobre o desaparecimento de abelhas, provavelmente em função do uso descontrolado de agrotóxicos (especialmente os inseticidas neonicotinóides)¹⁷.

Como dissemos, embora sejam as polinizadoras mais relevantes, as abelhas não são as únicas a fazer esse serviço. E, assim, chegamos a outros importantes grupos de polinizadores, os **mamíferos** e as **aves**.

Os mamíferos respondem por muitas interações fundamentais para o funcionamento de seus ecossistemas, incluindo a polinização de plantas. Você sabia que existem aproximadamente 530 espécies de plantas, ao redor do mundo, que são polinizadas por morcegos? E que marsupiais, roedores, carnívoros e primatas visitam centenas de outras espécies vegetais, atuando como polinizadores efetivos ou potenciais?

¹⁷ Em certas regiões do planeta as abelhas não têm retornado para as colmeias. As primeiras informações vieram da América do Norte, em fevereiro de 2007, quando apicultores disseram haver algo errado com suas abelhas, pois observaram quedas brutais no número de colônias. Foram 22 estados americanos relatando esse problema, que ganhou o nome de “Desordem do Colapso da Colônia - DCC”. Depois, chegaram notícias similares da Europa e até do Brasil. Além de registrar o fenômeno, apicultores brasileiros de diversas regiões destacaram o seu caráter crescente. As explicações iniciais especulavam sobre parasitas e patógenos que afetariam as colmeias. Contudo, há sintomas bem definidos para esse tipo de impacto que não se relacionam com o observado com a DCC. O argumento mais forte para o desaparecimento das abelhas atualmente tem relação com uma sobrecarga tóxica gerada pelos sistemas agrícolas. Nesse caso, o uso de agrotóxicos (especialmente os inseticidas Neonicotinóides) no período de floração – quando ocorre as visitas das abelhas para buscar néctar e pólen – pode ser considerado como um fator de risco acentuado. Uma vez contaminadas, as abelhas ficariam desorientadas e não conseguiriam retornar para a colônia.

A lista brasileira de mamíferos polinizadores efetivos e potenciais é bastante ampla, incluindo 48 espécies de morcegos e 54 espécies de mamíferos não voadores. Dessa lista, pelo menos três espécies de morcegos beija-flores (*Anoura caudifera*, *Anoura geoffroyi* e *Glossophaga soricina*) nectarívoros, ou seja, que consomem néctar; e, pelo menos, oito espécies de morcegos frugívoros, que consomem frutos, ocorrem na região do Parque Nacional. Ao contrário dos insetos, os morcegos perambulam pela paisagem voando muitos quilômetros todas as noites e, com isso, conseguem levar o pólen até plantas bem distantes, garantindo a produção de frutos e a troca de material genético. Para retomar esse assunto, não deixe de ler o capítulo 9 deste livro, 'Morcegos: Entre Campos'.

Entre os mamíferos não voadores da região potencialmente polinizadores podemos destacar o serelepe (*Sciurus aestuans*), as cuícas (*Caluromys lanatus*, *Caluromys philander* e *Micoureus paraguayanus*) e gambás (*Didelphis albiventris* e *Didelphis aurita*), além de primatas como o bugio (*Alouatta guariba*) e o macaco prego (*Sapajus nigritus*).

Como cada vez mais novas contribuições científicas atestam a relevância dos mamíferos como prestadores desse serviço ambiental, é crescente a necessidade em se discutir a importância, e mesmo o uso sustentável, dos serviços de polinização prestados por eles. Se você pretende fazer vestibular para Biologia ou qualquer outra área afim, ou mesmo se já é biólogo, saiba que esse é o tipo de estudo que pode ser levado por uma vida toda de pesquisas científicas de alto nível. Além de ser gratificante e bela em seus princípios, também gerará ganhos, tanto conservacionistas como econômicos.

Para as aves, o número de polinizadores é ainda mais espantoso. Pesquisadores sugerem que cerca de 920 espécies de aves polinizam plantas ao redor do mundo! Eles ainda destacam que cerca de 5,4% de todas as plantas cultivadas (cujos polinizadores são conhecidos) e de 5 a 10% da flora de uma região são polinizadas por aves.

No Brasil, ao menos 111 espécies de passeriformes (passarinhos em geral), 39 não passeriformes (aves de maior porte) e 84 espécies de beija-flores agem como polinizadores. Devido à elevada diversidade de aves nos Campos Gerais, que só na região do Parque Nacional supera 300 espécies de

59 famílias e 21 ordens, é esperado um valor expressivo de interações entre aves e plantas; conseqüentemente, de serviços ecossistêmicos prestados a partir dessas interações.

Além da polinização, outras funções ecossistêmicas desempenhadas por animais nos Campos Gerais merecem ser apresentadas.

Dispersão de sementes

Depois de polinizadas, as plantas produzem sementes e estas precisam ser dispersadas para formar novas plantas. Algumas plantas dispersam suas sementes com ajuda da água, outras tantas do vento, mas a maioria depende de que os animais comam seus frutos e carreguem suas sementes para um local onde ela possa germinar. A comunidade científica estima que de 50 a 90% das árvores e quase todos os arbustos nas florestas tropicais possuem frutos zoocóricos, ou seja, estão adaptados para atrair vertebrados, como aves, morcegos, macacos, roedores, ungulados (porcos, veados, antas), carnívoros (canídeos), lagartos, tartarugas e até mesmo alguns peixes.

Morcegos frugívoros dispersores de sementes estão bem representados na região. No total, são sete espécies que reconhecidamente consomem frutas e dispersam suas sementes (veja mais no capítulo 9). Como percorrem longas distâncias entre seu abrigo diurno e o sítio de alimentação e por defecarem enquanto voam, podem influenciar (e muito!) a distribuição espacial das sementes em campos, florestas, áreas de pastagens e agriculturas abandonadas. Estudos realizados no interior do Paraná, estimaram que o valor do serviço ecossistêmico de dispersão de sementes prestado por algumas dessas espécies varia entre U\$ 509,84 e U\$ 22.033,77 por hectare/por dia! Não deixe de ler mais a respeito do assunto no capítulo 11 deste livro.

No capítulo 8, pudemos ver que a comunidade de **mamíferos de médio e grande porte** da região é composta por cerca de 35 espécies. Entre elas, várias dispersam sementes de forma ocasional ou frequente. Vejamos alguns exemplos.

Canídeos como o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o lobo-guará

(*Chrysocyon brachyurus*) são predadores de topo de cadeia – e assim influenciam os demais níveis tróficos, estruturando o hábitat – e também são reconhecidos como bons dispersores e podem, inclusive, aumentar o potencial germinativo das sementes após a passagem por seu trato digestivo.

Recentemente pesquisadores demonstraram que até mesmo mamíferos de dieta generalista e oportunista, como o macaco-prego (*Sapajus nigritus*) e o quati (*Nasua nasua*), exercem serviços complementares de dispersão de sementes e desempenham um importante papel na manutenção e recuperação de áreas naturais. Outros mamíferos têm esse potencial, como as cutias (*Dasyprocta azarae*) e o serelepe (*Sciurus aestuans*). Esses roedores podem atuar como dispersores e predadores de sementes e nem todas as vezes em que atuam como predadores inviabilizam a germinação da semente. Uma coisa interessante sobre a cutia é a sua obsessão por mover e estocar pinhões, enterrando-os sem predá-los. Nesse comportamento, muitos desses pinhões não são mais encontrados e podem germinar distantes do “pinheiro-matriz”.

Deve-se ressaltar, contudo, que embora cutias e serelepes possam eventualmente dispersar sementes de maior porte, o fato de animais como a anta (*Tapirus terrestris*) e a queixada (*Tayassu pecari*) estarem extintos na região do Parque Nacional pode ter consequências sobre a reprodução de espécies vegetais. Esses ungulados são reconhecidos como fundamentais na dispersão de grandes sementes em muitas áreas de Mata Atlântica, o que inclui os Campos Gerais.

Cerca de um terço das espécies de **aves** do mundo consomem frutos com regularidade e potencialmente dispersam suas sementes. Como dispersores, ocupam, junto com os morcegos, um papel de destaque e de valor imprescindível para o recrutamento de novos indivíduos de plantas em ecossistemas campestres e florestais. Elas dispersam sementes de muitas espécies lenhosas de valor ecossistêmico e também ao homem, seja como alimento, matéria prima para medicamentos, madeira etc.

Na região do Parque Nacional, muitas das aves são consideradas dispersoras eficientes de sementes em áreas florestais e/ou campestres. Alguns exemplos são o surucuá (*Trogon surrucura*), a araponga (*Procnias nudi-collis*), o tangará (*Chiroxiphia caudata*), o jacu (*Penelope obscura*), turdídeos

(sabiás) e traupídeos (saís, saíras, sanhaços, tiês).

Engenharia de ecossistema

O termo “engenharia de ecossistema” tem relação com as alterações no ambiente causadas por uma espécie que pode afetar, positiva ou negativamente, outra espécie. **Grandes mamíferos**, que na região são representados pelos veados (do gênero *Mazama* e *Ozotoceros*), pelo porco cateto (*Pecari tajacu*) e pela capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), desempenham um papel importante na engenharia ecossistêmica, regulando a densidade de plantas dominantes e interferindo positivamente na dinâmica das comunidades vegetais. Isso ocorre por ação direta, por meio da herbivoria, dispersão e predação de sementes, ou indireta, pela ação mecânica do pisoteio. Porcos do mato como o cateto (presente na região) e a queixada (*Tayassu pecari*) (extinta na região) – que possuem hábito gregário formando grandes varas (dezenas a centenas de indivíduos) – são considerados excelentes “engenheiros do ecossistema”. Eles causam alteração física nos ambientes, seja se alimentando de sementes, plântulas, brotos e raízes, seja pisoteando, fuçando ou revirando o solo em grandes áreas. Há também estudos que demonstram o papel desses animais na formação de poças d’água que podem vir a ser utilizadas como sítio de reprodução de anfíbios em florestas tropicais.

Outra espécie que possui um importante papel na engenharia do ecossistema é a anta (*Tapirus terrestris*), o maior e mais pesado mamífero terrestre brasileiro da atualidade, infelizmente, também extinto na região. Recentemente, um grupo de pesquisadores demonstrou que a dispersão de sementes promovida pelas antas, unida à predação de plantas e sementes e às alterações físicas nos ambientes realizadas pelas queixadas, afetam positivamente a estrutura das comunidades vegetais na Mata Atlântica.

Apesar disso, nem sempre essa engenharia do ambiente é positiva. Espécies exóticas como o javali (*Sus scrofa*), que é abundante na região dos Campos Gerais, podem interferir na dinâmica populacional de diversas espécies de plantas. Além de serem vorazes predadores de vegetais, eles promovem a alteração de nascentes e riachos quando chafurdam o solo atrás de comida ou se banham na lama. Sua presença tende a alterar significativamente

o sob-bosque de capões e levar espécies nativas à extinção. O mesmo vale para os animais exóticos domesticados de grande porte quando invadem áreas nativas de floresta e de campo, como bois e cavalos.

Vamos finalizar conversando sobre o papel desempenhado pela fauna no controle de pragas? É o nosso convite!

Controle de pragas

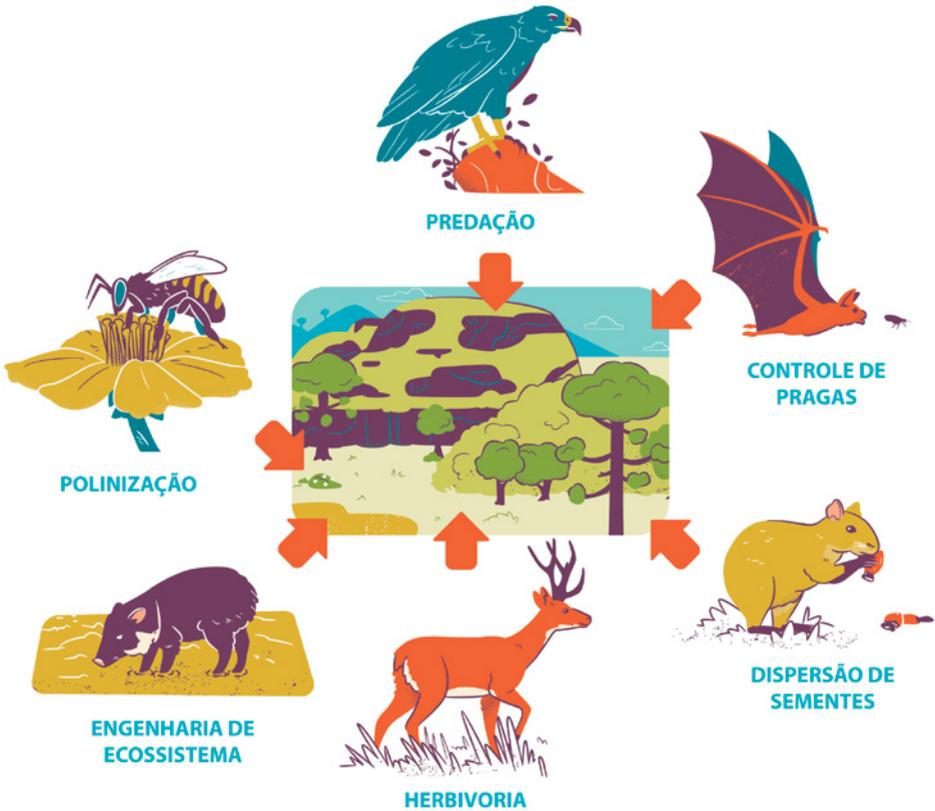
Dados oficiais apontam que cerca de 25 a 50% das culturas mundiais são destruídas por artrópodes (insetos e muitas outras classes de invertebrados) herbívoros. O uso de pesticidas sintéticos tem sido a prática mais comum para minimizar esses danos, ainda que, se mal aplicados, possam prejudicar a saúde do agricultor, dos consumidores e do ecossistema.

A história natural dos morcegos insere um fator importante nessa discussão: o papel do grupo como predador “natural” de pragas agrícolas.

Morcegos insetívoros comem grandes quantidades de mariposas, besouros, moscas, cigarras, pulgões, cochonilhas, entre muitos outros artrópodes. Os estudos científicos indicam que os morcegos consomem de 25 a 75% de seu peso em insetos todas as noites, aumentando consideravelmente esses percentuais durante o período reprodutivo. Pesquisadores também discutem a relação “morcego-presa” na perspectiva das funções e serviços ecossistêmicos. Vejamos alguns exemplos.

Uma colônia com cerca de um milhão de morcegos da espécie *Tadarida brasiliensis* (morcego que ocorre na região do Parque Nacional) pode consumir até 8,4 toneladas de insetos em uma única noite. Sim, toneladas! E há colônias muito maiores, como a da “Bracken Cave”, no estado do Texas (EUA), com aproximadamente 20 milhões de indivíduos. Estima-se que esta colônia consuma até 140 toneladas de insetos a cada noite, o que representa uma economia anual de 23 bilhões de dólares aos agricultores da região. Alguns autores estimam que o valor do controle de pragas realizado pelo ecossistema pode chegar a 1 trilhão de dólares por ano, contabilizados a partir da redução dos custos de pesticidas e das perdas de culturas ao redor do mundo.

Os morcegos insetívoros na região do Parque Nacional são representados por 17 espécies de duas famílias: Vespertilionidae e Molossidae (veja a lista completa no capítulo 9). Como no Parque também existem muitos abrigos potenciais para essas espécies, a probabilidade de encontrarmos grandes populações de espécies insetívoras é alta. Durante os trabalhos do projeto ‘Entre Campos’, foi possível registrar a revoada de centenas de morcegos insetívoros em vários pontos do Parque Nacional. Outro exemplo aconteceu no vizinho Parque Estadual de Vila Velha, em outubro de 2000. Em poucos minutos de esforço de captura com redes nesse parque, centenas de indivíduos do gênero *Myotis* foram capturados. Isso nos dá uma noção da magnitude do serviço natural prestado por eles na região.



Resumidamente, em todo o mundo – e isto vale também para os Campos Gerais do Paraná – os morcegos comem toneladas de insetos todas as noites e, conseqüentemente, controlam populações de insetos vetores de doenças, aumentam a produção agrícola, reduzem os custos com pesticidas e acabam melhorando a saúde dos ecossistemas. Um ecossistema mais saudável, por sua vez, garante a manutenção dos processos ecológicos e dos papéis funcionais desempenhados por todos os organismos.

Implicações para conservação

Uma das muitas características que definem um Parque Nacional é que ele oferece algo além de paisagens magníficas com potencial turístico. Quando uma região ganha esse “status” é porque ela resguarda um tesouro único e complexo: a biodiversidade de uma região. Como demonstramos neste capítulo, o Parque Nacional dos Campos Gerais oferece exemplos reais de como os animais interagem, entre eles e com o ambiente, e desempenham papéis funcionais com alto valor para o ecossistema e também para o homem.

É essencial que você, leitor, divulgue essas informações e ajude-nos a alcançar o maior número possível de pessoas. Acreditamos que a conservação da biodiversidade não deve ser feita somente por meio de políticas de gestão; ela deve incluir o apoio público, e esse apoio começa por meio do reconhecimento do valor dos recursos naturais e da compreensão do ambiente que fazemos parte.

Serviços ecossistêmicos prestados por morcegos frugívoros na Região dos Campos Gerais

Lays Cherobim Parolin, Gledson Vigiano Bianconi & Sandra Bos Mikich

O que vem à sua mente quando você pensa em ‘serviço’? Talvez trabalho, exercício de uma atividade, fazer algo que satisfaça a necessidade de alguém? E se juntarmos a este termo um outro, o de “ecossistema”? Ecossistema é um termo muito utilizado por biólogos e ecólogos e diz respeito ao relacionamento, dinâmico e complexo, dos seres vivos com o ambiente. Ele envolve os animais, as plantas, os microrganismos e os elementos não vivos, como as rochas, a temperatura, as chuvas e os ventos. Assim, **serviços ecossistêmicos** seriam os bens e serviços que o ser humano obtém (direta ou indiretamente) do ecossistema.

Os animais exercem uma série de interações entre si e com o ambiente. Essas interações, que nos beneficiam de diferentes maneiras, são chamadas de funções ecossistêmicas e podem gerar um ou até mais serviços ecossistêmicos. Alguns exemplos são os serviços de formação do solo e de manutenção da biodiversidade; os serviços de provisão alimentar; os serviços de regulação ambiental, como o controle de pragas, a polinização e a dispersão de sementes; e até os serviços culturais e de lazer.

Neste capítulo nós focaremos em um desses serviços, a **dispersão de sementes**, particularmente aquela promovida por um dos mais importantes grupos animais do Brasil e do mundo: os morcegos. Nosso objetivo é valorar economicamente para você, leitor, o serviço ecossistêmico prestado por morcegos que se alimentam de frutos (chamados de frugívoros) nos Campos Gerais do Paraná, incluindo nesta discussão o Parque Nacional dos Campos Gerais.

Como biólogos, falar sobre morcegos faz parte do nosso dia-a-dia, seja em reuniões acadêmicas ou técnicas, em sala de aula, em trabalhos de campo e até mesmo em bate-papos informais em cafeterias – sem dúvida, a melhor parte. Apesar de existirem alguns conceitos e termos técnicos da área, ao ler o que aqui escrevemos, imagine que está com a gente, trocando ideias, refletindo sobre um assunto novo e interessante. Para integrá-lo, evitaremos palavras esquisitas, típicas da nossa comunidade profissional. A ideia aqui é bastante simples: divulgar e popularizar a ciência, levando até você um pouco do conhecimento produzido na universidade. Nesse ponto de vista, acreditamos que, de alguma forma e em algum momento, essas informações lhe serão úteis e alcançarão aqueles que costumam acompanhá-lo em suas descobertas. É a nossa aposta!



Morcegos são cientificamente chamados de quirópteros, um nome relacionado com a sua anatomia, onde as mãos foram ‘transformadas’ em asas (do grego, *cheir* - mão; *pterón* - asa). Isso lhes permite voar de forma verdadeira – única entre os mamíferos e apenas compartilhada, entre os vertebrados, com as aves. Os pesquisadores já identificaram cerca 1.411 espécies de morcegos distribuídas por todo o planeta, exceto nas regiões polares. No Brasil, são cerca de 180 espécies. A maioria dos morcegos brasileiros consome insetos ou frutos, mas há também espécies que consomem néctar, pequenos animais (peixes, anfíbios, roedores e aves) ou se alimentam de sangue. É importante destacar que entre todas as espécies de quirópteros conhecidas pela ciência, apenas três se alimentam do sangue de mamíferos ou de aves. Portanto, vamos esquecer essa coisa de que morcego é vampiro e vamos focar nos benefícios que esses animais proporcionam ao homem e ao ambiente.

Grande parte dos morcegos consome insetos e é por isso que, com frequência, os vemos junto às casas e em outros locais onde há luzes, já que grande parte dos insetos voadores são atraídos pela iluminação. Pense nesses morcegos como inseticidas naturais, que controlam as populações de muitas espécies que incomodam ou prejudicam o homem e os animais domésticos. Existem estimativas mostrando que um morcego pode comer o equivalente a seu peso em insetos em uma única noite!

Leia mais sobre o assunto no capítulo 10.

Mas há um outro grande número de espécies de morcegos que comem frutos e espalham suas sementes, permitindo que novas plantas cresçam. Eles podem voar longas distâncias carregando as sementes no seu tubo digestivo por 40-60 minutos, até as eliminarem, auxiliando na manutenção e na recomposição de campos e florestas.

Os morcegos neotropicais (os que se distribuem na América do Sul, Central e sul do México) comem muitos frutos de espécies de plantas pioneiras, que nada mais são que as primeiras espécies que colonizam uma área degradada. Em troca da dispersão das suas sementes, eles recebem os nutrientes contidos nos frutos. Aqui, estamos falando de uma relação



chamada mutualística, na qual todos os envolvidos saem ganhando: a planta manda seus propágulos para longe e os morcegos conseguem alimento.

Todo esse processo é feito constantemente (à noite, claro!) e simultaneamente por indivíduos de várias espécies frugívoras. Imagine se um ser humano precisasse fazer isso?! Quantos funcionários seriam necessários para manter a diversidade de plantas em áreas naturais? Só essa lógica já mostra que a presença de morcegos traz economia. A essa conta acrescenta o valor das mudas, o valor da pesquisa para desenvolver tais mudas – afinal, conhecemos pouco ainda sobre nossas espécies nativas... –, os insumos necessários para a produção e o plantio, isso só para citar uma estratégia para recuperação de áreas degradadas.

Mostraremos, de fato e colocando um cifrão na frente, a importância desse serviço ecossistêmico. Para isso vamos usar espécies presentes no Parque Nacional dos Campos Gerais, assim fica clara a importância dessas interações ecológicas na unidade de conservação.

No capítulo 9 deste livro, foram apresentadas as espécies de morcegos que estão presentes nos Campos Gerais e também no Parque. Algumas delas, como *Artibeus lituratus*, *Artibeus obscurus*, *Artibeus fimbriatus*, *Pygoderma bilabiatum*, *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium* se alimentam princi-

palmente de frutos, então são importantes para o que discutiremos aqui.

Vamos começar com a espécie *Sturnira lilium*, que é um dos morcegos mais comuns na região dos Campos Gerais, incluindo o Parque. Ela consome vários tipos de frutos silvestres, como o tomatinho-do-mato, o juá, o jaborandi e o figo, por exemplo. Se considerarmos que em uma noite comum, morcegos desta espécie eliminam cerca de 2.400 sementes em cada hectare (100 x 100 metros) e que 66% delas têm potencial de germinar (nem todas sementes que são postas no solo, mesmo pelo homem, germinam), cerca de 1.584 sementes podem ser consideradas efetivamente dispersas pela espécie no espaço de apenas um hectare. É muita coisa!!! E em termos econômicos estamos falando de, aproximadamente, R\$1.978,00 por hectare por noite! Se seguirmos a mesma lógica para *Artibeus lituratus*, por exemplo (levando em conta 14.818 sementes com potencial germinativo), o valor sobe para R\$18.507,00, e para *Carollia perspicillata* – que chega a defecar 17.114 sementes com potencial de germinação – seriam R\$21.375,00 por hectare por noite!

E aí, o que você achou desses valores? É importante ressaltar que são valores estimados, que na realidade isto pode variar, até porque é muito difícil medir com precisão todas as variáveis que entram nesse cálculo, como quantos indivíduos de cada espécie estão presentes no local, por exemplo. Mas estes valores expressam algo que merece destaque aqui: **a presença de morcegos frugívoros no Parque Nacional dos Campos Gerais é importante economicamente!** Eles trazem benefícios reais e mensuráveis para a manutenção das áreas nativas do Parque e seu entorno. Pense que a semente dispersa por esses morcegos vai germinar, fazer crescer uma nova planta que dará novos frutos, servindo de alimento não só para outros morcegos, mas também para outros (muitos!) organismos. Isso garante a permanência de vários seres vivos e das interações que eles representam, importantes também para nós.

Caro leitor, esperamos tê-lo sensibilizado para a valorização desse importante grupo animal. A partir daí, talvez você possa falar sobre ele para os seus amigos e familiares. Esse seria um passo importante para ampliar o número de pessoas que, verdadeiramente, reconhecem a importância da conservação dos morcegos e de seus (e nossos!) ecossistemas, incluindo o Parque Nacional dos Campos Gerais!

O perigo dos poluentes nos ecossistemas aquáticos na Região dos Campos Gerais

Daniel Bussolaro

Você sabe o que é Ecotoxicologia?

O crescente aumento da população humana, acompanhado pelo desenvolvimento industrial, está contribuindo muito para a produção e descarte de substâncias tóxicas nos ambientes em que vivemos e isso tem impactado negativamente não apenas os ecossistemas, mas também a saúde dos seres humanos.

As substâncias tóxicas descartadas de forma incorreta e que prejudicam o nosso planeta são chamadas de poluentes ambientais. É justamente por conta desse problema que existe uma área de estudo da Biologia chamada de Ecotoxicologia, que estuda os efeitos prejudiciais das substâncias tóxicas nos seres vivos e como isso se reflete no equilíbrio dos ecossistemas.

Diferentes contaminantes são frequentemente lançados nos diversos ambientes incluindo os corpos d'água, solo e ar, sendo que alguns deles são particularmente críticos nesse processo, porque devido a características químicas próprias, entram facilmente na cadeia alimentar. A exposição a produtos químicos tóxicos no ambiente é uma constante ameaça em potencial para a saúde e qualidade de vida do homem e de outras espécies, já que todas as formas de vida podem ser afetadas por tais componentes.

Os ecossistemas aquáticos, formados pelos mares, rios, oceanos e lagos são considerados receptores finais de diversos tipos de poluentes, de forma direta, quando os poluentes são lançados nesses locais, ou por deposição atmosférica e escoamento pelas águas das chuvas.

Os ecossistemas aquáticos são muito importantes para o planeta pois abrigam um número muito grande de espécies animais, vegetais e microrganismos que garantem a manutenção da vida de todos os seres vivos, incluindo, nós, seres humanos. É justamente desse ecossistema que retiramos um recurso indispensável à vida humana: a água. Mesmo assim, a biodiversidade dos ambientes aquáticos é constantemente ameaçada pelas ações humanas.

O monitoramento e o cuidado do ambiente aquático são muito importantes para o desenvolvimento humano, pois esse é um dos grandes ecossistemas presentes no nosso planeta. Dessa forma, é necessário monitorar e diagnosticar os danos que são causados ao ambiente aquático e tomar medidas para evitá-los. Para isso, é muito comum a utilização dos peixes como **bioindicadores**¹⁸ da qualidade da água, já que esses animais são fáceis de serem obtidos e, normalmente, são sensíveis à ação dos poluentes.

Para conhecermos melhor os possíveis impactos dos poluentes nos rios do Parque Nacional dos Campos Gerais e, por consequência, nos seres vivos que habitam esses rios, nosso estudo realizou análises de **genotoxicidade** nos peixes. Esse importante conceito refere-se à capacidade de alguns agentes químicos de danificar a informação genética no interior de uma célula, causando problemas na estrutura do DNA de um organismo e essas alterações podem ser responsáveis pelo desenvolvimento de cânceres e doenças hereditárias.

Para iniciar essa investigação, coletamos diferentes espécies de peixes em diferentes lugares do Parque Nacional para descobrir se os poluentes estavam causando algum tipo de dano no DNA dos peixes. Os locais de coleta foram em três pontos: rio Quebra-Perna, na Cachoeira da Mariquinha; rio Quebra-Pedra, no Buraco do Padre; e rio São Jorge, no local conhecido como Cachoeira do Rio São Jorge. Para realizar as análises de danos no DNA, uma pequena amostra de sangue dos peixes foi retirada e estudada. As análises

¹⁸ Bioindicadores são seres vivos que podem ser estudados para indicar como estão as condições de um determinado ambiente. São úteis para medir os impactos das atividades humanas nos ecossistemas.

realizadas tinham o potencial de indicar a ocorrência de quebras na estrutura da dupla hélice do DNA e também alterações no formato do núcleo das hemácias dos peixes, por meio de visualização em microscópio.

No rio São Jorge, três espécies foram estudadas: um peixe pequeno conhecido popularmente por barrigudinho (*Cnesterodon hypselurus*), o lambari (*Astyanax bimaculatus*) e o cará (*Geophagus brasiliensis*). No rio Quebra-Perna, foram estudados também os lambaris e os carás. Já no rio Quebra-Pedra, pequenos bagres (*Trichomycterus davisii*) que vivem escondidos sob as rochas no leito do rio é que foram estudados. Em todos esses peixes encontramos alterações no formato do núcleo das células que compõem o sangue e também danos que indicaram quebras na molécula do DNA. No entanto, a quantidade de danos observada é menor do que em peixes estudados em outras localidades do Brasil e também em outros países. Essa comparação com outros estudos pode nos indicar que os peixes que vivem no Parque não estão sofrendo danos genotóxicos considerados graves que poderiam interferir em seus ciclos de vida e reprodução.

Além de investigar a genotoxicidade causada pelos poluentes nos peixes, em estudos de Ecotoxicologia é importante analisar também outros parâmetros, tais como a estrutura das brânquias, que são os órgãos respiratórios dos peixes, o fígado, que é o órgão responsável pela detoxificação (limpeza e eliminação) dos poluentes, os rins, os órgãos reprodutivos, os hormônios e também a funcionalidade de enzimas importantes para todo o organismo desses animais. Quando vários órgãos são estudados em conjunto é possível ter um olhar mais amplo em relação ao que está acontecendo no organismo como um todo e, assim, é possível dizer com mais certeza o quanto os poluentes presentes na água afetam a saúde dos peixes.

Na natureza, todos os seres vivos estão interligados, dependendo uns dos outros para sobreviver. Por isso, quando os peixes estão prejudicados por poluentes que estão na água, todos os demais seres vivos, aquáticos ou não, podem se prejudicar também, inclusive o ser humano, que se alimenta de peixes.

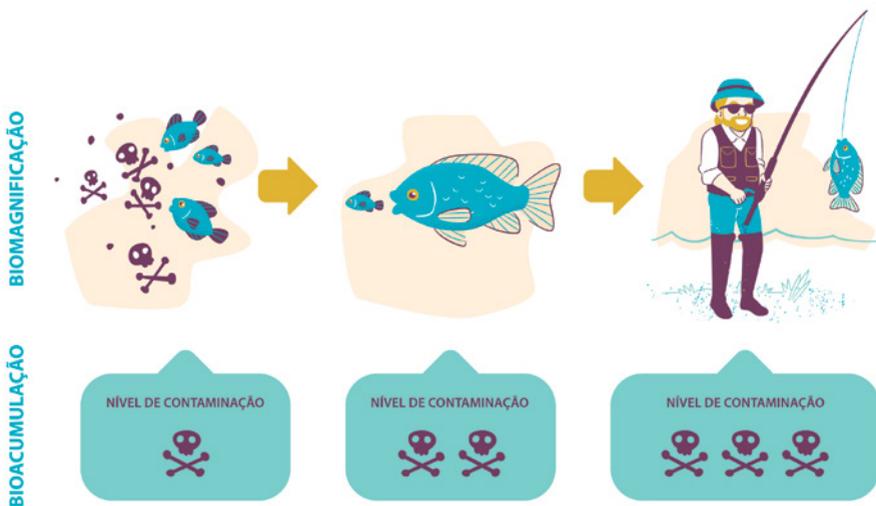
Quando um poluente chega na água, ele pode ser absorvido pelas plantas aquáticas ou pelas algas. Os seres que fazem parte do zooplâncton (animais muito pequenos, em sua maioria são microscópicos) alimentam-se dessas

plantas e algas e também acumulam os poluentes em seu organismo. Esses animais servem de alimento para peixes pequenos que acumulam concentrações maiores dos poluentes do que aquela que estava presente no zooplâncton. Esses peixes pequenos podem servir de alimento para outros peixes, que são carnívoros, que irão acumular concentrações mais elevadas de poluentes. Quando esses peixes forem consumidos pelo homem ou por algum outro predador, a quantidade de poluentes de toda a cadeia alimentar será transferida para o ser humano de uma única vez. Esse processo é chamado de **biomagnificação** e é muito importante no contexto da ecotoxicologia quando consideramos os problemas relacionados à presença de poluentes nos ecossistemas aquáticos e também terrestres. Então, temos que a **Biomagnificação** é um processo de acúmulo de poluentes ao longo de uma cadeia alimentar. Esse processo está representado na imagem abaixo. Os seres que estão no topo da cadeia, tais como animais carnívoros, são os mais afetados, pois acumulam os poluentes que todos os outros seres já acumularam anteriormente. A concentração do poluente aumenta ao longo



dos níveis tróficos¹⁹ das cadeias alimentares e os efeitos prejudiciais desse processo podem ser estudados nos diferentes níveis.

No contexto do Parque isso pode significar que os agrotóxicos e os adubos químicos utilizados nas lavouras, assim como outros poluentes provenientes das indústrias, caso não sejam tomados os devidos cuidados, podem afetar a saúde de todos os animais que vivem na unidade de conservação e seu entorno e também dos seres humanos que moram, pescam e desenvolvem atividades recreativas na região.



Na biomagnificação a concentração dos poluentes aumenta ao longo dos níveis tróficos prejudicando o ser humano que está no topo da cadeia alimentar. Entender essa dinâmica, que se esclarece na produção e difusão do conhecimento científico, é perceber, na prática e no cotidiano, aquilo que eu e outros autores deste livro temos repetido bastante: que, no meio ambiente, todos vivemos em interdependência, integrados. Daí a importância da preservação e da conservação ambiental como exercício da cidadania.

¹⁹ Nível trófico, também conhecido por nível alimentar, representa o conjunto de animais e vegetais que integra o mesmo ecossistema e compartilha entre si hábitos alimentares semelhantes.

Continuando a conversa, com os pés na natureza

Alexandre Lorenzetto & Galiana Lindoso

A maioria da população brasileira vive na Mata Atlântica em uma ocupação urbana próxima à Serra do Mar, o que remete imediatamente às paisagens de mata mais fechada, com densas florestas. Neste capítulo, iniciaremos nossa conversa descrevendo uma viagem pela Mata Atlântica, saindo do litoral paranaense em direção aos Campos Gerais.

Nossos primeiros passos são para cruzar a Serra do Mar, entrando no Primeiro Planalto, onde se encontra a capital do Paraná. Curitiba, em um passado recente, era recoberta por matas de araucária entremeadas com campos naturais. Dali, seguimos rumo ao interior do estado (leste para oeste) em uma nova subida, agora em uma paisagem um pouco diferente daquela da Serra do Mar e da capital.

Em São Luís do Purunã, avançamos na direção de um imenso “degrau”, chamado de Escarpa Devoniana. Abandonamos finalmente a zona de mata onde estávamos há algumas horas. Observamos uma incrível transição dessas paisagens e assim ingressamos no Segundo Planalto paranaense, com suas belas formações de campo, agora entremeados com as matas de araucárias e afloramentos rochosos exuberantes. Bem-vindos aos Campos Gerais!

Todos os paranaenses que conhecemos já visitaram – pelo menos quando estavam na escola – ou conhecem muito bem algumas formações natu-

rais icônicas do Paraná, como a famosa “taça de Vila Velha” ou outras tantas formas monumentais esculpidas pacientemente pelo vento e pelas chuvas nos últimos milhões de anos. Tais formações estão localizadas entre Curitiba e Ponta Grossa, protegidas para hoje e para as futuras gerações pelo Parque Estadual de Vila Velha. Não é à toa que esse parque se tornou um dos principais símbolos do estado, de uma população inteira, pois de certa maneira todos temos orgulho de contar para os seus amigos e parentes sobre “a nossa” Vila Velha.

Mas o que torna esse local único não se limita aos belos formatos de afloramentos rochosos: toda essa riqueza paisagística (e importância!) está diretamente associada aos Campos Gerais, um pedacinho especial da Mata Atlântica, onde encontramos as majestosas araucárias em ilhas de vegetação rodeadas por campos e outras formações tão belas e características desse bioma. A sensação de liberdade nos Campos Gerais é muito similar a estar em um cume de montanha, pois você tem uma vista até o horizonte, de lado a lado, mas sem a necessidade de caminhar por horas e horas na mata até a chegada a um distante cume.

Subindo em uma pedra, sentindo a suave brisa e ficando quietinhos observando ao redor, podemos ser surpreendidos pelo ruído estridente das belas curucacas (*Theristicus caudatus*) ou de um bando de rápidos andorinhões (*Streptoprocne biscutata*), que contrastam suas rápidas manobras com o céu azul. Com muita sorte, veremos ao longe, em meio ao campo, uma cabeça curiosa sobressaindo de um verdadeiro mar de campos, é um lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), que logo desaparecerá e poderá reaparecer em outro ponto. Contando ainda com a sorte e bastante paciência, poderemos ver um tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e outros tantos animais que vivem na região!

De fato, podemos experimentar nos Campos Gerais sensações únicas ao fazer uma longa caminhada até o horizonte. Escondidas pelo relevo ou por formações de arenito, a região nos apresenta, por exemplo, belas pinturas e gravuras rupestres que ajudam a descrever as formas de vida dos nossos antecessores, povos ancestrais até mesmo dos nossos índios. Adiante, ficaremos boquiabertos com um serpenteante rio e mais abaixo com o estrondo de uma cachoeira. Diferente dos inúmeros “véus de noiva” que conhecemos na região de mata, nos Campos Gerais elas se abrem em um imenso

buraco no chão, emoldurado por abismos verticalíssimos, algo similar a um teto de um gigante anfiteatro que se rompeu e ali se formou uma gigante cratera que te convida para contemplação, ou até mesmo para um gelado e revigorante banho de rio.



Para os aventureiros mais apaixonados, essas formações avermelhadas e com os mais diferentes desenhos e formatos convidam para uma escalada em rocha, que passa pelo meio das árvores. Após ganhar um pouco de altura, o aventureiro olha para trás e percebe que está no mesmo nível da copa das araucárias, conseguindo agora ver os campos com seus inúmeros capões, que mais parecem ilhas, até onde a vista pode alcançar.

Convidamos você agora para outra experiência incrível: uma pedalada em meio a essas paisagens. Pegue sua bicicleta, coloque seu capacete e demais acessórios e fique atento ao sinuoso caminho, onde poderá observar as tonalidades das flores coloridas e do capim alto que terminam em uma bela

formação rochosa. Quando você se aproximar das áreas rurais com suas casas aconchegantes, estará sentindo um agradável cheirinho de fogão à lenha. Ali poderá se aquecer um pouco do vento gelado do percurso, quem sabe sendo convidado para um gostoso chimarrão ou pinhão na chapa, e experimentar, nos diferentes restaurantes, adegas e cafés coloniais, alguns dos pratos típicos da gastronomia local que remetem ao tempo dos antigos tropeiros, ou são marcados pela influência europeia, como pinhões, queijos, biscoitos de polvilho, tortas e bolachas confeitadas.



Em uma parada para descanso e conversa, saboreando um chimarrão, nós teremos a certeza de que você gostou de se aventurar pelos Campos Gerais. Aproveitamos para dizer que, assim como os paranaenses protegeram parte dessa região e de suas formações únicas, criando o Parque Estadual de Vila Velha, o governo federal ampliou as possibilidades de proteção dessa região concedendo-lhe o mais importante título para uma área natural: o Parque Nacional (dos Campos Gerais)! A existência de um Parque Nacional pode engrandecer de tal maneira uma região, que ela acaba entrando em um mapa das regiões mais belas e emblemáticas de um país e, conseqüentemente, do planeta!

Um Parque Nacional é uma área delimitada que possui uma administração especial, que, quando possível, executa um detalhado planejamento para proteger toda essa riqueza natural e cultural, além de proporcionar aos visitantes uma experiência única de sensações na natureza. Em termos técnicos, chamamos a visitaçao e recreação no interior dos Parques Nacionais de 'Uso Público'. Para tornar os atrativos do Parque conhecidos pela população, especialistas pesquisam as informações mais importantes em relação às paisagens, espécies, história e cultura da região e planejam e executam estratégias para apresentar essas riquezas aos visitantes.

Meios interpretativos ajudam a ampliar a visão do visitante. Logo, é realizada toda uma preparação em campo para que os visitantes possam ter uma experiência prazerosa e segura na natureza; também, com o mí-

nimo de impacto de sua presença. Alguns exemplos dessas ações são os seguintes: o planejamento e manejo das trilhas; a definição e sinalização dos locais de acampamentos, das áreas para contemplação, para banhos de cachoeira, para escaladas determinadas, de rotas para bicicletas e também para observação de aves; isso sem esquecer de estruturas diferenciadas e acessíveis para que as pessoas com deficiência possam se deliciar com as diferentes sensações promovidas pelo contato com os Campos Gerais. Tudo isso passa a ser detalhado para que os diferentes tipos de visitantes, desde a visitação de escolas, de famílias, passando pelo apaixonado observador de aves, praticantes de ecoturismo e geoturismo, até o mais aventureiro escalador de rocha, experimentem a mais pura sensação de realização em contato com a natureza do Parque Nacional.

E como isso acontece na região do Parque Nacional? Em seus aproximados 21.000 hectares, distribuídos entre os municípios de Ponta Grossa, Castro e Carambeí, as possibilidades de visitação nessa unidade de conser-



vação são incríveis (!), passando por atrativos bastante conhecidos, como a Cachoeira e Ponte do Rio São Jorge, o Buraco do Padre e o setor Macarrão, as Furnas Gêmeas e Furna Grande, a Cachoeira da Mariquinha e o Capão da Onça, além de muitos outros locais ainda pouco explorados, como vários setores para caminhadas, travessias, escaladas, cicloturismo e mais de 30 cavernas, grutas, sumidouros – muitas delas com sítios arqueológicos únicos com pinturas rupestres que remontam às comunidades indígenas que viveram há cerca de 5 mil anos na região. Atrativos que, por si só, despertam a curiosidade dos mais diferentes visitantes, e que mesmo com muitos desafios para os seus funcionamentos, já recebem cerca de 70.000 visitantes por ano.

Com todas essas qualidades únicas, suas múltiplas segmentações do turismo e inúmeras possibilidades de atividades em contato com a natureza, a região do Parque Nacional dos Campos Gerais é mais do que um patrimônio para as futuras gerações. Ela ainda pode proporcionar uma valorização da qualidade de vida das comunidades que estão no seu entorno com a geração de renda associada aos serviços de atendimento ao turista, como restaurantes, pousadas e serviços de condutores de visitantes.

O projeto ‘Entre Campos’, nesse maravilhoso cenário preparado há milhões de anos, tem estimulado rodas de conversa como essas, entre amigos, aprendendo e compartilhando experiências, informações e descobertas. Olhando para as mais diferentes possibilidades dessa região, única em belezas cênicas, potencial turístico e sociobiodiversidade, convidamos você, leitor interessado, a colaborar conosco. Escolha uma maneira pela qual prefere vivenciar a região e compartilhe os saberes com seus amigos. Esta é a essência do ‘Entre Campos’. E esta pode ser a essência para o reconhecimento, valorização e conservação do Parque Nacional dos Campos Gerais.

Parque Nacional dos Campos Gerais

Lilian Miranda Garcia

Nem toda a Mata Atlântica é mata. Aqui nos Campos Gerais do Paraná, existe um tipo de vegetação rasteira muito rica em animais e plantas, coisas bem diferentes que só existem por aqui. Coisas que saltam aos olhos, seja aos nossos olhos, de quem vive na região, seja aos olhos de quem está de passagem. Flores coloridas, capim alto que vai raleando à medida que chega próximo às rochas que afloram no solo. Beleza única, tudo encanta!

Mas não são só os campos que chamam a atenção. A Floresta com Araucária, com seu verde intenso, traz um contraste único e especial. Além de tudo isso, temos o privilégio de conviver com cavernas, furnas, rios e cachoeiras.

Toda essa diversidade de paisagens é fruto de acontecimentos geológicos ocorridos por milhões e milhões de anos. Se achamos que já vivemos o bastante para ver muita coisa, é bom sabermos que somos apenas um fiozinho de cabelo no tempo de vida dessa região.

O verde das florestas e o amarelo dos campos que estamos acostumados a ver é a paisagem de hoje, e de ontem também. Mas, há cerca de 300 milhões de anos, o que se tinha por aqui era uma paisagem branca. Dá para acreditar que já tivemos geleiras nos Campos Gerais? Sem falar em outros tantos eventos geológicos que ocorreram e que hoje nos proporcionam essas cachoeiras deslumbrantes que desfrutamos com nossa família e amigos, e uma biodiversidade que nos enche de orgulho. Sim, a água continua

bem gelada... o que faz lembrar os tempos de congelamento.

A Escarpa Devoniana emoldura essa região. Nós também achamos esse nome bem esquisito, mas ele se refere ao degrau imenso formado pela movimentação dos continentes há mais de 65 milhões de anos, que em alguns pontos chega a 450 metros de altura. Na parte de cima do degrau ficam os campos e, na parte de baixo, a mata.

São muitos os acontecimentos extraordinários que, por sorte, deixaram marcas que ajudam a contar essa história. Marcas semelhantes às pinturas rupestres das populações indígenas que estão espalhadas pelas lapas, cavernas, fendas e tantos outros locais que ainda não conhecemos. Semelhantes ao patrimônio histórico construído por meio do caminho das tropas que repercute no nosso dia-a-dia.

Você já notou que as escolhas feitas pelo homem, muitas vezes, estão ligadas ao o que o ambiente proporciona? Por que temos uma grande quantidade de pinturas rupestres em lapas? Porque são áreas abrigadas e com boa visibilidade para caçar e avistar inimigos. Por que os tropeiros definiram seu caminho passando pela região dos Campos Gerais? Porque há pastagem para alimentação do gado, água em abundância... faz sentido?



Tem um grande amigo nosso que gosta muito dessa frase: “milho que não passa pelo fogo continua a ser milho de pipoca”. Todo mundo por essas bandas sabe da importância do fogo para o campo nativo, mas não faz muito tempo que os estudiosos começaram a concordar com essa ideia. O uso do fogo é mais um exemplo de adaptação do homem à natureza e da própria natureza a eventos desse tipo.

O campo nativo convive com o fogo natural, aquele que começa com um raio por exemplo, desde que o campo é campo, então as plantas são adaptadas para isso, tem raízes fortes, acabam se recuperando rápido e ficando mais fortes ainda. Quem já não viu o cacto-bola florescer depois de uma queimada? Mas claro que não dá para atear fogo de qualquer jeito, tem que estudar o vento, a chuva, se há animais no local, fazer aceiros etc. Tudo isso faz parte de uma atividade que chamamos Manejo do Fogo, que é esse fogo controlado, pois ninguém quer que o fogo vire um incêndio. E é para ajudar a avaliar cada situação, se é benéfico ou não o uso do fogo para o ambiente, que os órgãos ambientais estão trabalhando.

Toda essa riqueza ambiental, arqueológica e cultural, da natureza e do homem, mesmo que em muitas vezes seja difícil dizer o que é acontecimento da natureza e o que é acontecimento humano, deixa um patrimônio que deve ser preservado para nós e para as futuras gerações. Esse é o porquê da criação do Parque Nacional dos Campos Gerais: o lugar onde moramos é único.

Foi para proteger toda essa história, natural e cultural, que o Parque foi criado em 2006. E aí começa a nossa história com os Campos Gerais do Paraná. Mesmo que de lá para cá a Equipe do Parque tenha mudado, todos que passaram por aqui trabalharam por esse propósito.

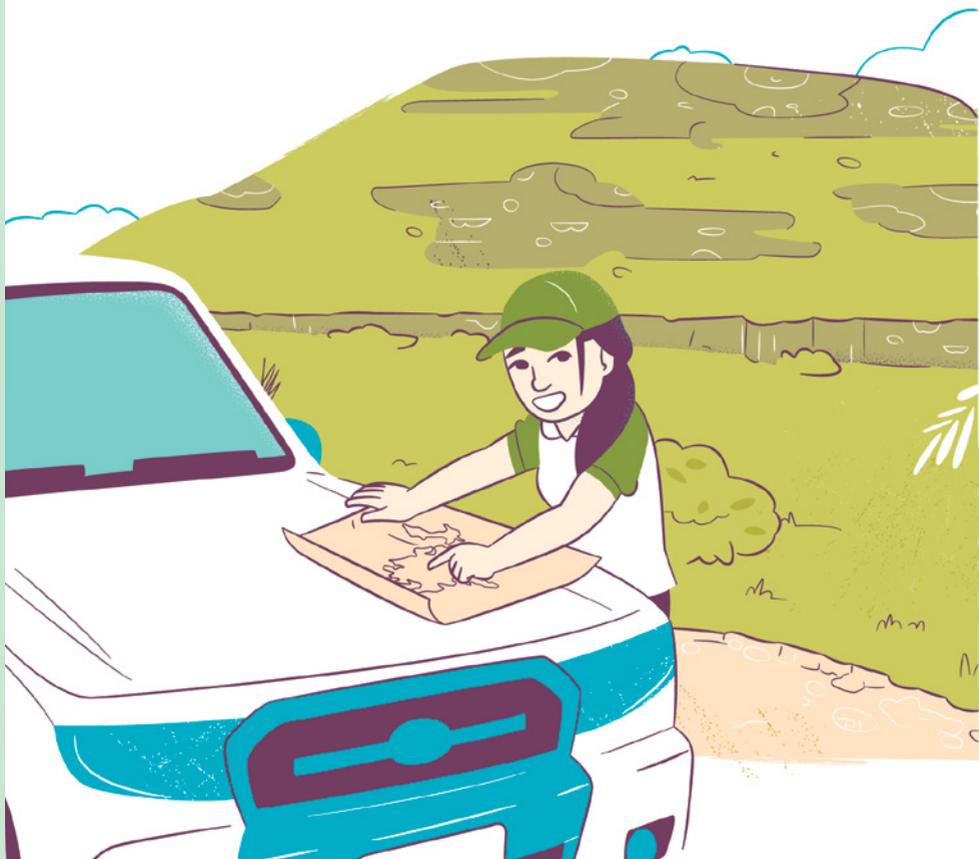
Atrativos bem conhecidos na região fazem parte do Parque Nacional dos Campos Gerais: a Cachoeira do Rio São Jorge, o Buraco do Padre, as Furnas Gêmeas e Furna Grande, a Cachoeira da Mariquinha e muitos outros locais ainda pouco explorados.

Para nós que trabalhamos no Parque, fica fácil entender a importância desse patrimônio, mas é sempre bom ter em mente quais são os objetivos dessa unidade de conservação: preservar a Floresta com Araucária e os Campos Sulinos, realizar pesquisas científicas e desenvolver atividades de

Educação Ambiental e turismo ecológico. Em busca desses objetivos, começamos a desenvolver um trabalho que chamamos de gestão da unidade de conservação.

Em 2011, o ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), órgão vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, responsável pela gestão das 334 unidades de conservação federais, abriu a sede do Parque em Ponta Grossa e nós, servidores do órgão, começamos a conhecer as pessoas que viviam por aqui e que tinham relação com a Unidade: proprietários rurais, empresários, pesquisadores, visitantes, guias, o povo da cidade e o povo do campo. Cada um desses atores tinha sua visão sobre o processo de criação da Unidade, mas poucos sabiam para quê servia uma unidade de conservação e porque tinha sido criado o Parque Nacional dos Campos Gerais.

E como foi bom ter convivido e aprendido com todas essas pessoas: os que entendem dos rios, do mato, das trilhas, dos bichos; os que entendem



das plantações; os que sabem tudo sobre o gado, sobre o capim, sobre o cupim; os que enxergam pinturas onde ninguém vê; os que sabem tudo sobre as fendas, fraturas, furnas, “pipings” e tal... e aqueles que entendem tudo de tudo.

Foi no primeiro contato com o povo e com a biodiversidade do local, com o céu azul, o horizonte infinito, as formas curiosas, o vento forte e a sensação de liberdade que esta paisagem proporciona, que sentimos que já éramos parte desse lugar. Além de todo o trabalho burocrático e de campo que é comum em todas as unidades de conservação, nós sentíamos a necessidade de conversar com as pessoas sobre o antes e o depois da criação da Unidade, conhecer a visão de cada um sobre esse processo e contar qual era o nosso papel na gestão daquela área. Foram muitas reuniões, palestras, encontros, atividades nas escolas, na universidade, o que fez com que todos esses atores compartilhassem seus conhecimentos conosco. Isso ampliou nossa visão e criou um vínculo entre nós. Dia após dia sentimos crescer uma mútua relação de confiança.

Todas essas conversas e a aproximação só foi se fortalecendo e dando frutos. A parceria com os proprietários rurais da região possibilitou uma melhora na qualidade das atividades turísticas. E, hoje, vários atrativos foram reestruturados e recebem, em média, 70.000 visitantes por ano. Com essa visitação organizada, fica mais fácil de os visitantes experimentarem todas as sensações que nós sentimos diariamente. Isso permite que eles reconheçam a importância de proteger esse patrimônio e deem o mesmo valor que nós damos para esse local.

As áreas que recebem pesquisa científica também aumentaram bastante desde o início da gestão da unidade de conservação. Vários projetos são desenvolvidos na Unidade, com objetos de estudos mais variados: insetos, peixes, mamíferos, aves, vegetação, solos, estudos em cavernas etc., todos em parceria com os proprietários e o ICMBio.

Nas unidades de conservação, a principal forma de envolvimento da sociedade na gestão da área é um espaço público de participação que chamamos de Conselho Gestor, um coletivo em que todos os setores da sociedade que têm relação com o Parque possuem voz. O Conselho é um espaço de discussão formado por proprietários, universidades, prefeituras, ONGs,

empresários etc. que se reúnem para discutir os rumos e prioridades da Unidade. É um passo muito importante para qualquer Parque, pois se a Unidade é gerida em benefício de todos, então nada mais justo que todos participem do debate.

O Parque iniciou o processo de criação do Conselho em 2017, não sem considerar todas aquelas conversas anteriores, que foram muito importantes porque nos trouxeram um conhecimento prévio sobre as pessoas, as instituições e seus interesses. Em julho de 2018, atingimos nosso primeiro objetivo: a formação do Conselho e a posterior posse dos conselheiros. Depois dessas etapas, o Conselho tem papel fundamental na gestão da Unidade, compartilhando com o ICMBio a responsabilidade de definir estratégias de proteção para o Parque.

Diante de toda essa riqueza socioambiental, tivemos a grata surpresa da chegada do projeto 'Entre Campos', quando conhecemos a Equipe, que já se mostrou aberta a atender algumas demandas da unidade de conservação. Assim, os objetivos foram sendo definidos em conjunto e a proposta deixou de ser um projeto de pesquisa e passou a ser uma cooperação entre o Parque Nacional dos Campos Gerais e seus parceiros e o IFPR e seus parceiros. Quando percebemos, tínhamos uma grande rede de colaboradores em prol da valorização das riquezas da unidade de conservação.

Para o Parque, a oportunidade de poder trabalhar com profissionais tão competentes e engajados foi única. Temos certeza de que as sementes plantadas aqui estão se transformando em um belo jardim de saberes, de parceria e de compartilhamento de experiências, que afloram ainda mais a relação de pertencimento de cada um que já pisou nessa terra de tantas riquezas, histórias e sentimentos.



Literatura consultada e recomendada

Capítulo 1 – Diálogos Entre (os Campos) Educação e Ciência

Carson, R. 2010. A primavera silenciosa. Editora Gaia, São Paulo. 327 páginas.

Capítulo 3 – Exposição “A fauna dos Campos Gerais”: uma janela para a natureza

Asensio, M. & Pol, E. 1996. Siguen siendo los dioramas uma alternativa efectiva de montaje? Revista de Museologia, volume 8 (da página 11 à página 20).

Ash, D. 2004. How families use questions at dioramas: ideas for exhibit design. Curator, volume 47 (da página 84 à página 100). 

Sato, M. & Santos, J.E. 2003. Tendências nas pesquisas em educação ambiental (da página 253 à página 283). Em: Educação ambiental e cidadania: cenários brasileiros (Noal, F.; Barcelos, V., Organizadores). Edunisc, Santa Cruz do Sul.

Capítulo 4 – Peixes: Entre Campos

Anuário PeixeBR da Piscicultura. 2019. Veículo Oficial da Associação Brasileira de Piscicultura. 146 páginas. 

Gealh, A.M. 2010. Ictiofauna nos rios Fortaleza, Iapó, Alto e Médio Tibagi (da página 151 à página 163). Em: Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná (Melo, M.S.; Moro, R.S. & Guimarães, G.B., Organizadores). Editora UEPG, Ponta Grossa. 

Melo, M.S.; Moro, R.S. & Guimarães, G.B. (Organizadores) 2010. Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná. Editora UEPG, Ponta Grossa. 230 páginas. 

Saint-Hilaire, A. 1978. Saint-Hilaire, Auguste de, 1779-1853. Viagem a

Curitiba e Santa Catarina. Tradução de Regina Regis Junqueira. Editora Itatiaia, Belo Horizonte; Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 209 páginas.

Capítulo 5 – Anfíbios: Entre Campos

Conte, C.E. 2010. Diversidade de anfíbios da Floresta com Araucária. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. 125 páginas. 

Crivellari, L.B.; Leivas, P.T.; Leite, J.C.M.; Gonçalves, D.S.; Mello, C.M.; Rossa-Feres, D.C. & Conte, C.E. 2014. Amphibians of grasslands in the state of Paraná, southern Brazil (Campos Sulinos). *Herpetology Notes*, volume 7 (da página 639 à página 654). 

Haddad, C.F.B.; Toledo, L.F.; Prado, C.P.A.; Loebmann, D.; Gasparini, J.L. & Sazima, I. 2013. Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica - Diversidade e Biologia. Anolis Books Editora, São Paulo. 544 páginas.

Capítulo 6 – Répteis: Entre Campos

Bérnils R.S.; Moura-Leite J.C. & Morato S.A.A. 2004. Répteis (da página 497 à página 535). Em: Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Estado do Paraná (Mikich, S.B. & Bérnils, R., Organizadores). Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba. 

Bérnils R.S.; Giraudo A.R.; Carreira S. & Cechin S.Z. 2007. Répteis das porções subtropical e temperada da região neotropical. *Ciência & Ambiente*, volume 18 (da página 101 à página 136).

Buss, I.M. 2010. Répteis dos Campos Gerais (da página 139 à página 141). Em: Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná (Melo, M.S.; Moro, R.S. & Guimarães, G.B., Organizadores). Editora UEPG, Ponta Grossa. 

Costa, H.C. & Bérnils, R.S. 2018. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: lista de espécies. *Herpetologia Brasileira*, volume 8 (da página 11 à página 57). 

IAP 2001. Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha. IAP- Insti-

tuto Ambiental do Paraná, Curitiba. 

IAP 2002. Plano de Manejo do Parque Estadual do Guartelá. IAP- Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba. 

IAP 2004. Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana. IAP- Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba. 

IUCN 2004. IUCN red list of threatened species. IUCN Species Survival Commission, Gland, Suíça e Cambridge, Reino Unido. 

Morato, S.A.A. 1995. Padrões de distribuição da fauna de serpentes da Floresta de Araucária e ecossistemas associados na região sul do Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 122 páginas.

Souza-Filho, G.A. & Stender-Oliveira, F. 2015. Squamate reptiles from Mauá Hydroelectric Power Plant, state of Paraná, southern Brazil. Check List, volume 11 (artigo 1800). 

Thomas, R.A.; Bérnils, R.S.; Moura-Leite, J.C. & Morato, S.A.A. 2006. Re-description of *Ditaxodon taeniatus* (Hensel, 1868) (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae): variation, relationships, and distribution. South American Journal of Herpetology, volume 1 (da página 94 à página 101). 

Capítulo 7 – Aves: Entre Campos

Anjos, L. dos. 1992. Riqueza e abundância de aves em “ilhas” de Floresta de Araucária. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. 162 páginas.

Anjos, L. dos. 1993. Abundância de aves em manchas de Floresta de Araucária dos Campos Gerais, estado do Paraná (página 6). Em: III Congresso Brasileiro de Ornitologia, Resumos.

Anjos, L. dos. 1993. As aves das paisagens naturais com araucária no sul do Brasil (da página 13 à página 15). Em: II Congresso Brasileiro de Ornitologia. Resumos de Mesas-Redondas, Palestras, etc.

Anjos, L. dos. 1993. Riqueza de aves em manchas de Floresta de Araucária na região dos Campos Gerais, estado do Paraná (R.15). Em: III Congresso Brasileiro de Ornitologia, Resumos.

CBRO, Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2015. Lista de aves do Brasil. 12ª edição. 

Cracraft, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. *Ornithological Monographs*, número 36, *Neotropical Ornithology* (da página 49 à página 84). 

Scherer-Neto, P.; Anjos, L. dos. & Straube, F.C. 1987. Composição ornito-faunística do Parque Florestal de Caxambu, Castro, Paraná (página 154). Em: XIV Congresso Brasileiro de Ornitologia, Resumos.

Scherer-Neto, P.; Anjos, L. dos; Straube, F.C. 1994. Avifauna do Parque Estadual de Vila Velha, Estado do Paraná. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, volume 37 (da página 223 à página 229).

Scherer-Neto, P.; Dombrowski, L.T.D. & Viana, D.R. 1990. Avifauna ocorrente na vegetação rupestre de arenitos do 2º planalto paranaense (página 40). Em: VI Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, Anais.

Straube, F.C. & Scherer-Neto, P. 2001. Em: *História da Ornitologia no Paraná* (da página 43 à página 116). Em: *Ornitologia sem Fronteiras*, incluindo os resumos do IX Congresso Brasileiro de Ornitologia, Curitiba (Straube F.C., Editor). Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba.

Straube, F.C.; Urben-Filho, A. & Kajiwara, D. 2004. Aves (da página 143 à página 496). Em: *Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Estado do Paraná* (Mikich, S.B. & Bérnils, R., Organizadores). Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba. 

Uejima, A.M.K. & Bornschein, M.R. 2010. As aves dos Campos Gerais (da página 109 à página 121). Em: *Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná* (Melo, M.S.; Moro, R.S. & Guimarães, G.B., Organizadores). Editora UEPG, Ponta Grossa. 

Capítulo 8 – Mamíferos de médio e grande porte: Entre Campos

Braga, F.G. 2010. Mamíferos dos Campos Gerais (da página 123 à página 133). Em: *Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná* (Melo, M.S.;

Moro, R.S. & Guimarães, G.B., Organizadores). Editora UEPG, Ponta Grossa.



Brocardo, C. R.; da Silva, M. X.; Ferracioli, P.; Cândido-JR, J. F.; Bianconi, G. V.; Moraes, M. F. D.; Galetti, M.; Passamani, M.; Policena, A.; dos Reis, N. R. & Crawshaw-JR, P. 2018. Mamíferos do Parque Nacional do Iguaçu. *Oecologia Australis*, volume 23 (da página 165 à página 190).

Graipel, M.E.; Cherem, J.J.; Monteiro-Filho, E.L. & Carmignotto, A.P. 2017. Mamíferos da Mata Atlântica (da página 391 à página 482). Em: *Revisões em Zoologia: Mata Atlântica* (Monteiro-Filho, E.L.A. & Conte, C.E., Organizadores). Editora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Pereira, A.D.; Bazilio, S. & Orsi, M.L. 2018. Checklist of medium-sized to large mammals of Campos Gerais National Park, Paraná, Brazil. *Check List*, volume 14 (da página 785 à página 799).

Capítulo 9 – Morcegos: Entre Campos

Bianconi, G.V. & Mikich, S.B. 2011. Restauradores de florestas: aroma de frutas pode fazer morcegos dispersarem sementes em áreas desmatadas. *Ciência Hoje*, volume 48 (da página 45 à página 50).

Corrêa, M.M.O.; Lazar, A.; Dias, D. & Bonvicino, C.R. 2013. Quirópteros hospedeiros de zoonoses no Brasil. *Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia*, volume 67 (da página 23 à página 38).

Graham, G.L. 1994. *Bats of the world*. Golden Books Publishing Company, Inc., New York. 160 páginas.

Kindersley, D. 2008. *Sinais e Símbolos*. Editora Martins Fontes, São Paulo. 352 páginas.

Kunz, T. H., Braun de Torrez, E., Bauer, D., Lobova, T., & Fleming, T. H. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, volume 1223 (da página 1 à página 38).

Mammal Diversity Database. 2019. American Society of Mammalogists.

Taylor, M. & Tuttle, M.D. 2019. *Bats: an illustrated guide to all species*.

Washington, DC, Smithsonian Books. 400 páginas. (“um guia visual ao fascinante mundo dos morcegos, absurdamente ilustrado”).

Teixeira, D.M. & Papavero, N. 2012. Uma breve história dos morcegos vampiros (Chiroptera, Phyllostomidae, Desmodontinae) no Brasil Colônia. Arquivos de Zoologia do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, volume 43 (da página 109 à página 145). 

Capítulo 10 – Papéis funcionais da fauna na Região dos Campos Gerais

Almeida, A.; Morris, R.J.; Lewis, O.T. & Mikich, S.B. 2018. Complementary roles of two resilient neotropical mammalian seed dispersers. Acta Oecologica, volume 88 (da página 9 à página 18). 

Costanza, R.; d’Arge, R.; Groot, R.; Farber, S.; Grasso, M.; Hannon, B.; Limbug, K.; Naeem, S.; O’Neill, R.V.; Paruelo, J.; Raskin, R.G.; Sutton, P. & van den Belt, M. 1997. The value of the world’s ecosystem services and natural capital. Nature, volume 387 (da página 253 à página 260).

Gonçalves, R.B. & Melo, G.A.R. 2005. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apidae s. l.) em uma área restrita de campo natural no Parque Estadual de Vila Velha, Paraná: diversidade, fenologia e fontes florais de alimento. Revista Brasileira de Entomologia, volume 49 (da página 557 à página 571). 

Hoffmann, M. 1990. Estrutura e Importância de uma Comunidade de Abelhas no Rio Grande do Sul, para a Polinização de Plantas Cultivadas. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. 117 páginas.

Imperatriz-Fonseca, V.L.; Canhos, D.A.L.; Alves, D.A. & Saraiva, A.M. (Organizadores) 2012. Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 488 páginas. 

IPBES. 2016. The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. Em: Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany (Potts, S.G.; Imperatriz-Fonseca, V.L. & Ngo, H.T., Editores). 556

páginas. 

Jones, G.; Jacobs, D.S.; Kunz, T.H., Willig, M.R. & Racey, P.A. 2009. Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. *Endangered Species Research*, volume 8 (da página 93 à página 115). 

Klein, A.M.; Vaissière, B.E.; Cane, J.H.; Steffan-Dewenter, I.; Cunningham, S.A.; Kremen, C.; Tscharntke, T. 2006. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B.*, volume 274 (da página 303 à página 313). 

Kunz, T.H.; Torrez, E.B.; Bauer, D.; Lobova, T. & Fleming, T.H. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, volume 1223 (da página 1 à página 38). 

Ringler, M.; Hödl, W. & Ringler, E. 2015. Populations, pools, and peccaries: simulating the impact of ecosystem engineers on rainforest frogs. *Behavioral ecology*, volume 26 (da página 340 à página 349). 

Thomas E. Lacher, Jr., T.E.; Davidson, A.D.; Fleming, T.H.; Gómez-Ruiz, E.P., McCracken, G.F.; Owen-Smith, N.; Peres, C.A. & Wall, S.B.V. 2019. The functional roles of mammals in ecosystems. *Journal of Mammalogy*, volume 100 (da página 942 à página 964). 

Villar, N.; Siqueira, T.; Ziparro, V.; Farah, F.; Schmaedecke, G.; Hortenci, L.; Brocardo, C.R.; Jordano, P. & Galetti, M. 2019. The cryptic regulation of diversity by functionally complementary large tropical forest herbivores. *Journal of Ecology*, volume 108 (da página 279 à página 290). 

Witter, S.; Nunes-Silva, P. & Blochtein, B.B. 2014. Abelhas na polinização da canola: benefícios ambientais e econômicos. *Dados Eletrônicos. EDIPU-CRS*, Porto Alegre. 71 páginas. 

Capítulo 11 – Serviços ecossistêmicos prestados por morcegos frugívoros na Região dos Campos Gerais

Bianconi, G.V. & Mikich, S.B. 2011. Restauradores de florestas: aroma de frutas pode fazer morcegos dispersarem sementes em áreas desmatadas. *Ciência Hoje*, volume 48 (da página 46 à página 50).

Jones, G.; Jacobs, D.S.; Kunz, T.H., Willig, M.R. & Racey, P.A. 2009. Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. *Endangered Species Research*, volume 8 (da página 93 à página 115). 

Kunz, T.H.; Torrez, E.B.; Bauer, D.; Lobova, T. & Fleming, T.H. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, volume 1223 (da página 1 à página 38). 

Mammal Diversity Database. 2019. American Society of Mammalogists. 

Mikich, S.B.; Bianconi, G.V.; Parolin, L.C. & Almeida, A. 2015. Serviços ambientais prestados por morcegos frugívoros na recuperação de áreas degradadas (da página 248 à página 256). Em: *Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do bioma Mata Atlântica* (Parron, L.M.; Garcia, J.R.; Oliveira, E.B., Brown, G.G. & Prado, R.B., Editores). Embrapa, Brasília. 

Silva, A.P.J.; Machado, C., & Cunha, L.C. 2015. Custo de produção de mudas em viveiro: um estudo de caso na Associação de Preservação do Meio Ambiente e da Vida-Apremavi (da página 1 à página 15). Em: *XXII Congresso Brasileiro de Custos*, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 11 a 13 de novembro de 2015. 

Capítulo 12 – O perigo dos poluentes nos ecossistemas aquáticos na Região dos Campos Gerais

Azevedo, F.A. & Chassin, A.A.M. 2004. *As bases toxicológicas da ecotoxicologia*. Editora Rima. São Paulo. 322 páginas.

Bussolaro, D.; Filipak Neto, F.; Glinski, A.; Roche, H.; Guiloski, I.C.; Mela, M.; Silva de Assis, H.C. & Oliveira Ribeiro, C.A. 2012. Bioaccumulation and related effects of PCBs and organochlorinated pesticides in freshwater fish *Hypostomus commersoni*. *Journal of Environmental Monitoring*, volume 14 (da página 2154 à página 2163). 

Zagatto, P.A. & Bertoletti, E. 2008. *Ecotoxicologia aquática: princípios e aplicações*. Editora Rima, São Paulo. 472 páginas.

Sobre os autores



Alexandre Lorenzetto. Biólogo, mestre em 'Espacios Naturales Protegidos' pela Universidade Autónoma de Madrid (UAM). Membro da Comissão Mundial de Áreas Protegidas (WCPA) da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), Grupo de Especialistas em Turismo em Áreas Protegidas.

Pesquisador e consultor na mesma área de conhecimento. Fui um dos membros da Força Tarefa do Ministério do Meio Ambiente para criação do PARNA dos Campos Gerais. Sou usuário constante de parques nacionais, escalador de montanha e pai de um menino muito bacana.



Andrius Felipe Roque. Licenciado em Letras pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e mestre em Letras, Estudos Literários, pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Trabalho no Instituto Federal do Paraná (IFPR) como Técnico em Assuntos Educacionais. Possuo experiência

em Estudos Literários e em Educação. Atualmente, mantenho interesse nas inter-relações entre literatura e meio ambiente. Minha paixão na vida é ser pai de três lindos meninos.



Caio Marinho Mello. Bacharel e licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade do Sagrado Coração (USC), mestre e doutor em Zoologia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Sou pesquisador na área de anfíbios anuros desde 2013. Possuo experiência em pesquisa de campo e atuo, principalmente,

com os temas ecologia de comunidades, bioacústica e história natural. Atualmente, tenho extremo interesse em paisagens acústicas. Além de biólogo viciado em sapos e sons naturais, sou amante de vídeo games, skate, cachaça e futebol americano.



Carlos Rodrigo Brocardo. Biólogo pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) e mestre e doutor em Zoologia pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Atualmente, sou pós-doutorando na Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Tenho pesquisado os efeitos das ações humanas sobre os mamíferos silvestres e suas interações ecológicas. A diversidade do Brasil (cultural, paisagística e biológica) me encanta, tendo carinho especial pela Floresta com Araucária e como hobby brinco de “gralha” plantando pinheiros.



Daniel Bussolaro. Biólogo, mestre e doutor em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Realizei um pós-doutorado em Toxicologia Ambiental e Genética no King's College de Londres e, atualmente, sou professor do Instituto Federal do Paraná (IFPR) e pesquisador na área de Ecotoxicologia, estudando principalmente toxicologia celular e genotoxicidade em peixes. Além de estar junto com meus amigos, gosto muito de cozinhar e viajar para conhecer lugares e culturas diferentes.



Eduardo Tieppo. Graduado em Sistemas de Informação, especialista em Gestão do Conhecimento e mestre em Bioinformática pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Atualmente, leciono no Instituto Federal do Paraná (IFPR) e mantenho pesquisas em Bioinformática e Aprendizagem de Máquina. Apaixonado por comunicação visual, possuo experiência em design digital, produção de material didático, mídias na educação e Educação a Distância. Sempre acompanho tudo isso com um bom e tranquilo café.



Fabiana Rocha Mendes. Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas, especialista em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Selvagem pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), mestre em Biologia Animal e doutora em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Estadual

Paulista (UNESP). Atualmente, sou pesquisadora do Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação (INPCON). Tenho paixão pelos mamíferos e pelas paisagens naturais; considero os Campos Gerais uma das paisagens mais lindas do Brasil.



Fernanda Stender. Bióloga, bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Mestre em Ecologia pela Universidade de São Paulo (USP). Atuei no Museu de História Natural do Capão da Imbuia (MHNCI) na década de 90, onde pude aprender com os melhores (os melhores entenderão). Depois, trabalhei no Instituto Butantan em São Paulo, dedicando-me ao estudo de ecologia das serpentes. Fui consultora de Herpetofauna por quase 20 anos. Sempre fui apaixonada pelos répteis (e por todos os outros bichos!). Meu sonho é viver no mato.



Flávia Duarte Ferraz Sampaio. Licenciada em Ciências Biológicas e bacharel em Direito. Juntei as duas áreas de formação da graduação durante o mestrado e o doutorado em Zoologia pesquisando dados que pudessem melhorar a proteção jurídica de animais. Atualmente, sou professora de Biologia no Instituto Federal do Paraná (IFPR) e apaixonada pelos meus quatro filhos e pelo mar. Meu sonho é contribuir para que meus filhos e netos possam desfrutar do contato com o mar, como eu pude.



Galiana Lindoso. Bióloga e mestre em Ecologia pela Universidade de Brasília (UnB) e em 'Espacios Naturales Protegidos' pela Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Trabalho com visitação em Parques e com monitoramento de fluxo de pedestres e ciclistas em áreas naturais e urbanas. Gosto muito de viajar, fazer trilhas e comer bem, e sempre estou muito bem acompanhada pelo meu menino de 1 ano.



Gledson Vigiano Bianconi. Bacharel e licenciado em Ciências Biológicas, mestre em Biologia Animal e doutor em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Estadual Paulista (UNESP); recentemente, realizei um pós-doutorado na Texas A&M University, Texas, EUA. Trabalhei como consultor ambiental por 14 anos e como presidente do Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação (INPCON) por 6 anos. Atualmente, sou professor do Instituto Federal do Paraná (IFPR) e as minhas principais áreas de investigação são a Ecologia da Conservação e a Mastozoologia; atuo também na popularização da ciência por meio dos projetos que planejo, coordeno e/ou executo. Como hobby, toco guitarra em uma banda de rock, em Curitiba.



Henrique Ortêncio Filho. Biólogo, mestre em Zootecnia e doutor em Ciências pela Universidade Estadual de Maringá (UEM); recentemente, realizei um pós-doutorado em Saúde e Ambiente na Universidade Tiradentes (Unit). Sou professor da UEM nas áreas de Zoologia e Ciências Ambientais e atuo nos Programas de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais e Biologia Comparada. Sou coordenador do Grupo de Estudos em Ecologia de Mamíferos e Educação Ambiental (GEEMEA), que realiza pesquisa e extensão voltadas à conservação da fauna, em especial, dos morcegos. Além da minha paixão pelos animais, dedico parte do meu tempo ao crossfit!



Janael Ricetti. Biólogo, mestre em Zoologia pelo Museu Emílio Goeldi e doutor em Zoologia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Sou pesquisador e consultor em fauna e ecologia de artrópodes; possuo experiência no ensino superior e em Educação Ambiental, com atuação em projetos socioambientais e de conservação. Sou especializado em Aracnologia, com profundo interesse por animais brasileiros. Tenho paixão por café, viagens e pela história do Paraná, com todos os seus desdobramentos e influências na alteração da Mata Atlântica da região.



Lays Cherobim Parolin. Bióloga pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), mestre e doutora em Biologia Animal pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Sou professora na PUCPR e trabalho com pesquisa nas áreas de Zoologia e Ecologia, com uma paixão: a Ecologia Comportamental. Possuo experiência em docência na área de Ciências Biológicas no Ensino Superior, mas ando me aventurando no Ensino Médio e na área de Educação. Meu 'coração ficaquentinho' ao estudar bichos, ao falar de bichos, ao estar com bichos.



Lilian Miranda Garcia. Graduada em Tecnologias Ambientais pelo Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSUL) e mestre em Gestão do Território pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Sou analista ambiental do ICMBio e trabalho na gestão de Unidades de Conservação há 15 anos. Meu foco é o desenvolvimento de atividades de visitação em interpretação ambiental em áreas protegidas. Gosto muito de viajar e conhecer a histórias das pessoas e sua relação com o meio ambiente, e quando meus três meninos podem me acompanhar, fica tudo perfeito.



Lucas Batista Crivellari. Biólogo, mestre e doutor em Biologia Animal pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Atualmente, estou no pós-doutorado na Universidade Federal do Paraná (UFPR) e atuo como pesquisador no Instituto Tecnológico de Transporte e Infraestrutura da UFPR. Sou um entusiasta de muitos tipos de questões ecológicas e evolutivas que envolvam estruturação de comunidades; adoro buscar por padrões, investigar processos e inferir previsões em sistemas onde organismos interagem por sinergia de múltiplos fatores. No tempo livre, tenho como hobbies futebol, jiu-jitsu, natação, fazer trilhas, tocar gaita de boca e ouvir blues, tomar chimarrão com minha esposa e fazer bagunça com meus filhos.



Manuela Dreyer da Silva. Bióloga, mestre em Ecologia e Conservação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) e doutora em Tecnologia e Sociedade pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Sou bolsista no Programa Nacional de Pós-Doutorado da CAPES (PNPD/CAPES), na Pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento da UFPR. Coordeno e executo projetos socioambientais desde 2004 e tenho experiência na área socioambiental e de educação, atuando com governança interativa, arranjos institucionais de gestão, diálogo de saberes e comunidades tradicionais. Tenho interesse em comunicação/divulgação científica. Adoro encontrar e receber amigos e viajar.



Michel Miretzki. Biólogo, formado ainda no século XX pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Mestre em Zoologia pela UFPR, usando os morcegos do Paraná como assunto da dissertação e doutor em Zoologia pela Universidade de São Paulo (Museu de Zoologia da USP), onde analisei a distribuição dos mamíferos da Floresta Atlântica brasileira. Por 14 anos fui pesquisador e/ou curador da coleção de mamíferos do Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI), em Curitiba. Desde meu segundo ano na universidade participei em vários projetos e consultorias ambientais no território brasileiro, incluindo uma base de lançamento de foguetes. Acredito no poder da caneta vermelha e no reforço negativo!



Pedro Scherer Neto. Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) em 1970, mestre em Zoologia na mesma universidade. Também recebi o título de Biólogo Honorário concedido pelo Conselho Regional de Biologia do Paraná. Fui presidente da Sociedade Brasileira de Ornitologia (SBO), do Clube de Observadores de Aves do Brasil (COA) e do COA-PR; e fui chefe do Museu de História Natural Capão da Imbuia. Coordenei e executei várias pesquisas em Ornitologia no Paraná e Mato Grosso; realizei vários cursos de 'Introdução à Observação de Aves' e um congresso da SBO. Participei de vários comitês para conservação de espécies de aves

ameaçadas, incluindo o PAN para Papagaios Ameaçados da Mata Atlântica. Hoje curto ser voluntário no Zoológico de Curitiba e ser presidente da PSN Foundation.



Sandra Bos Mikich. Bióloga, mestre e doutora em Zoologia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR); realizei um pós-doutorado na University of Oxford, Inglaterra. Atualmente, sou pesquisadora da Embrapa Florestas, onde estudo a fauna e seu papel na manutenção e restauração de florestas tropicais por meio da dispersão de sementes e da polinização. Assim, não é por acaso que sou apaixonada por tucanos e flores tropicais.



Thomas E. Lacher, Jr. Bacharel em Ciências Biológicas e doutor em Ciências Biológicas, Seção de Ecologia, Evolução, e Sistemática da Universidade de Pittsburgh, Pensilvânia, EUA. Atualmente, sou professor de Ecologia e Biologia da Conservação na Texas A&M University, Texas, EUA. Também sou muito ativo em assuntos de conservação através da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), principalmente como co-coordenador do Grupo de Especialistas de Pequenos Mamíferos e do Grupo de Especialistas em Mudanças Climáticas. Gosto muito de viajar e de apreciar outras culturas e paisagens.



Vinicius Abilhoa. Biólogo, Mestre e Doutor em Zoologia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) e pesquisador do Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI), onde estudo os peixes e a biodiversidade urbana. Desenvolvo pesquisas atualmente na área de Ecologia e pratico yôga diariamente.

Agradecimentos

Somos gratos ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio logístico e financeiro (Chamada CNPq/ICMBio/FAPs Nº 18/2017); ao Instituto Federal do Paraná (IFPR) Campus Pinhais e à Texas A&M University pelo apoio na elaboração deste livro; aos proprietários e administradores das áreas naturais pela autorização de trabalho; ao Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação (INPCON), Parque Nacional dos Campos Gerais, Floresta Nacional de Piraí do Sul, Prefeitura Municipal de Ponta Grossa, Superintendência de Meio Ambiente de Castro e Parque Histórico de Carambeí pela cessão de espaço e de profissionais para a exposição “A fauna dos Campos Gerais”, também a todos os monitores voluntários que trabalharam no diorama e ao Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI) pelo empréstimo de materiais; a Eduardo Prodocimo Ramos, Gabriele Vidolin dos Santos, Jessica Fernanda Sato, Larissa Fernandes dos Santos e Roger Henrique Dalcin pelo auxílio nas atividades de campo. A Fernando Costa Straube, que assina brilhantemente o texto da contracapa.

Autores deste livro obtiveram apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Brasil - CAPES - Código de Financiamento 001 (C.M.M., C.R.B., M.D.S.); da Embrapa Florestas (S.B.M.); do ICMBio (L.M.G.); do IFPR (A.F.R., D.B., E.T., F.D.F.S., G.V.B.); do INPCON (A.L., C.R.B., F.R.M., G.L., J.R., M.D.S., P.S.N.); do Instituto Tecnológico de Transporte e Infraestrutura da UFPR (M.M., L.B.C.); do MHNCI (V.A.); da Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR (L.C.P.); da Texas A&M University (T.E.L., G.V.B.); e da Universidade Estadual de Maringá - UEM (H.O.F.).



www.institutoneotropical.org

Ler esta preciosa obra “Entre campos: ciência e educação nos Campos Gerais do Paraná” remete-nos a um tipo de saudosismo de algo que nunca vimos! Refiro-me àqueles tempos remotos mencionados por antigos naturalistas viajantes que, com esforço sobre-humano, empenharam-se na catalogação e estudo da fauna, flora e demais recursos naturais do Paraná, trazendo à luz da ciência um universo formidável de descobertas. Além, naturalmente, de narrativas verdadeiramente detalhadas que se estenderam em observações sobre nossa terra e nossa gente...

Porém, ao contrário deles, tudo o que nós mesmos presenciávamos ao longo dessas últimas décadas destoa profundamente do cenário idílico testemunhado pelos valorosos peregrinos de outrora. Se nossas matas foram destruídas com uma velocidade impressionante, mesmo que sob proteções regulamentares diversas, quem dirá nossos campos! Erroneamente confundidos com espaços estéreis, as formações campestres brasileiras foram submetidas a uma expansão sem igual, covarde e descontrolada, de atividades humanas das mais diversas, que causaram o limiar do fim de um de nossos mais importantes patrimônios.

E nossos Campos Gerais não foram exceção. Daí vem a proposta deste livro, inovadora e virtuosa, de relacionar a conservação da natureza com seu mais poderoso instrumento: a educação! E seus editores foram perfeitos na seleção de uma plêiade de autores que assinam os capítulos, todos eles membros emblemáticos do que há de melhor na produção de conhecimento sobre as ciências naturais.

Que os formadores de opinião e os gestores, políticos e demais autoridades debruçam-se sobre esse livro com o cuidado e atenção que ele merece. Porque ele é não somente descritivo como também explicativo e, ainda, repleto de previsões implicitamente inseridas em seu contexto. Já não existe mais uma lacuna que nos levava a total falta de argumentação pela preservação do patrimônio biológico espetacular dos Campos Gerais.

Quero que você, leitor, aceite minha sugestão: nunca feche esse livro! Tenha-o sempre aberto para que todos possam lê-lo e também para que mostrem às suas crianças. O tempo mostrará que está aí o segredo para nossa própria sobrevivência!

Fernando C. Straube

ISBN: 978-65-86945-00-3



Acesse a versão digital deste livro em:
www.institutoneotropical.org

