

O BIÓLOGO



REVISTA DO CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 1ª REGIÃO (SP, MT, MS) | ANO XIII - NÚMERO 61 - JUL/AGO/SET 2022 | ISBN 1982-5897

FREPIK

URBSISTEMA

As cidades do ponto de vista da Biologia, o trabalho do Biólogo urbano e a fauna, flora, água e resíduos em São Paulo, Cuiabá e Campo Grande



VÍDEO E PODCASTS

Giuliano Maselli Locosselli,
Erika Hingst-Zaher
e Abílio Moraes

GRANDES BIÓLOGOS

José Galizia Tundisi,
pioneiro da Limnologia
e ex-presidente do CNPq

DOCUMENTÁRIO

*Entre Rios: São Paulo
só se lembra dos rios na
temporada de enchentes*

ENTROU EM CONTATO VIA E-MAIL COM O CRBIO-01?

*Não esqueça de sempre
verificar sua caixa de Spam
ou Lixo Eletrônico para
se certificar do recebimento
de nossas mensagens!*



CRBio-01



O Biólogo

Revista do Conselho Regional de Biologia

1ª Região (SP, MT, MS)

Ano XIII – N° 61 – Jul/Ago/Set 2022

ISSN: 1982-5897

Conselho Regional de Biologia - 1ª Região
(São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul)

www.crbio01.gov.br

Sede SP:

Rua Manoel da Nóbrega, 595 – Conjunto 111

CEP: 04001-083 – São Paulo – SP

Tel.: (11) 3884-1489 – crbio01@crbio01.gov.br

Delegacia MS:

Rua 15 de novembro, 310, 7º andar - sala 703, Centro

CEP: 79002-140 - Campo Grande – MS

Tel.: (67) 3044-6661 – delegaciams@crbio01.gov.br

Delegacia MT:

Avenida Miguel Sutil, 8388, 14º andar - sala 1409,

Santa Rosa – CEP: 78015-100 – Cuiabá – MT

Tel.: (65) 3359-3354 – delegaciamt@crbio01.gov.br

Diretoria

Presidente: Iracema Helena Schoenlein-Crusius

Vice-Presidente: Celso Luis Marino

Secretário: Giuseppe Puerto

Tesoureira: Maria Teresa de Paiva Azevedo

Conselheiros Efetivos (2020-2023)

Ana Paula de Arruda Geraldes Kataoka,

Edison de Souza, Ermelinda Maria De Lamonica

Freire, José Carlos Chaves dos Santos, Sérgio dos

Santos Bocalini, João Alberto Paschoa dos Santos

Conselheiros Suplentes

Ana Eugenia de Carvalho Campos,

Juliana Moreno Pina, Maria Antonia Carniello,

Marta Condé Lamparelli, Paulo Roberto Urbinatti,

Regina Célia Mingroni Netto

Comissão de Comunicação e Imprensa do CRBio-01:

Giuseppe Puerto (Coordenador)

João Alberto Paschoa dos Santos

Patrícia Maria Contente Valenti

Jornalista Responsável:

Marcelo Cajueiro

Edição: Diagrama Comunicações Ltda-ME

(CNPJ 74.155.763/0001-48)

Editor e redator: Marcelo Cajueiro

Redatora: Bruna Gama

Projeto Gráfico e Diagramação: Ro Henriques

Periodicidade: Trimestral

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores e podem não refletir a opinião desta entidade. O CRBio-01 não responde pela qualidade dos cursos e vagas divulgados. A publicação destes visa apenas dar conhecimento aos profissionais das opções disponíveis no mercado.

SUMÁRIO

4 Editorial

5 Capa

27 Resenha Documentário

29 Grandes Biólogos Brasileiros

33 Por dentro do CRBio-01

34 #MINHAFOTONOCR BIO01

Mudou de endereço, telefone ou e-mail? Informe o CRBio-01. Mantenha o seu cadastro atualizado.

CFBio Digital - O espaço do Biólogo na Internet

O CRBio-01 estabeleceu parceria com a empresa Enozes Publicações para implantação do CRBioDigital, espaço exclusivo na Internet para Biólogos registrados divulgarem seus currículos, artigos, notícias, prestação de serviços, além de disponibilizar um Site a cada profissional.

O conteúdo é totalmente gerenciado pelo próprio profissional. O CRBioDigital, além de ser guia e catálogo eletrônico de profissionais, promove a interação entre os Biólogos registrados, formando uma comunidade profissional digital.

Para acessar, entre no portal do CRBio-01: www.crbio01.gov.br

Antes de Emitir a ART Consulte a Resolução CFBio no 11/03 e o Manual da ART.

EDITORIAL

Caros leitores,

Nesta edição nos dedicamos a discutir, sob o ponto de vista da Biologia e dos Biólogos, os centros urbanos, que é onde habita a maior parte da população brasileira e mundial.

Com a crise socioambiental nas cidades, ganhou relevância a atuação de Biólogos em iniciativas de Biologia aplicada na urbe, como as chamadas soluções baseadas na natureza, conforme apontamos na entrevista na reportagem de capa com o Dr. Giuliano Locosselli, do Projeto Conexus.

Os centros urbanos têm uma dinâmica análoga aos ecossistemas e neles coabitam humanos e uma fauna e flora ampla e diversa, enfatiza na reportagem o Prof. Dr. Marcos Buckenridge, da USP. Ele e o Dr. Locosselli ressaltam que a cidade de São Paulo conta com boa arborização de rua e muitos parques, mas a distribuição é extremamente desigual.

A fauna no município tem mais de 1.300 espécies silvestres, que cumprem um papel na reconexão dos paulistanos com a natureza, frisa a Dra. Erika Hingst-Zaher, do Museu Biológico do Instituto Butantan.

O ornitólogo Eduardo Morell cita na reportagem as principais espécies de aves que ocorrem na cidade e o Biólogo Giuseppe Puerto, do Butantan e Diretoria do CRBio-01, discorre sobre as serpentes que sobreviveram ao processo de urbanização.

O Biólogo Sérgio Bocalini, da Aprag, analisa a fauna sinantrópica silvestre, que convive conosco mesmo contra a nossa vontade. A Bióloga Dione Meger, do governo do estado de São Paulo, trata dos animais domésticos, cuja população no Brasil é de quase 150 milhões, a terceira maior no mundo.

O Dr. Osvaldo Oyakawa, do Museu de Zoologia da USP, comenta na reportagem a situação das espécies de peixes que persistem nos rios poluídos na cidade e os entraves à despoluição do Rio Tietê, análise complementada pela Dra. Marta Lamparelli, da Cetesb, que avalia o *status* legal do Tietê e o Programa Novo Rio Pinheiros.

A Bióloga empreendedora Renata Martins apresenta um panorama da gestão de resíduos em São Paulo. O Prof. Dr. Ibraim Fantin e o Biólogo Abílio Moraes traçam um retrato da situação ambiental – rios e águas, fauna e flora – em Cuiabá (MT). O Dr. José Milton Longo e a Prof. Dra. Alexandra Pinho descrevem a situação em Campo Grande (MS), que tem boa arborização, mas sofre com o assoreamento dos corpos d'água.

Na seção “Resenha de Documentários”, em linha com o tema da edição, destacamos *Entre Rios*, que conta a história de São Paulo sob a perspectiva de seus rios e córregos. Na seção “Grandes Biólogos”, homenageamos o Prof. Dr. José Galizia Tundisi, pioneiro da Limnologia no Brasil e ex-presidente do CNPq. E em “Por dentro do CRBio-01”, publicamos uma nota sobre a reforma na sede do Conselho.

Como complemento aos textos, assista aos vídeos com o Dr. Locosselli e o Dr. Tundisi e ouça os *podcasts* com a Dra. Erika e Abílio Moraes.

Boa leitura!

Iracema Helena Schoenlein-Crusius

Presidente do CRBio-01



URBSISTEMA

As cidades do ponto de vista da Biologia, o trabalho do Biólogo urbano e a fauna, flora, água e resíduos em São Paulo, Cuiabá e Campo Grande

AS CIDADES possuem uma dinâmica análoga aos ecossistemas. Assim como o ecossistema, um centro urbano necessita de elementos básicos, como água, energia e materiais, e esse processo gera continuamente resíduos. Os materiais entram na cidade provenientes principalmente do setor agrícola, da indústria e de importações e são processados com o uso de água e energia. Seres

humanos, animais e plantas consomem os materiais. O processo gera resíduos (lixo e esgoto), que geralmente são retirados do meio urbano.

O conceito da cidade como um ecossistema é expresso pelo termo “urbsistema”, detalhado em artigos científicos publicados pelo Prof. Dr. Marcos Buckeridge, Biólogo e diretor do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP). A origem do conceito está nos estudos de Eugene Odum e Howard Odum, Biólogos estadunidenses pioneiros da Ecologia no mundo. “Como Biólogo, considero que a cidade é muito mais parecida com um ecossis-

tema do que com qualquer outra coisa. Os médicos fazem uma analogia com o corpo humano, mas o *Homo sapiens* é só um dos seres vivos presentes na urbe”, destaca Marcos Buckeridge.

Os urbsistemas são percebidos como um local de moradia de humanos, mas a verdade é que esses espaços contam com uma imensa biodiversidade.

A fauna urbana, além dos animais de estimação, inclui espécies silvestres que povoam as áreas verdes, corpos d’água, construções, o céu etc. – e também há a fauna sinantrópica nociva, presente em locais como depósitos de lixo,



Marcos Buckeridge

galerias de esgoto e frestas nas paredes das nossas casas. A flora é ampla e diversificada, composta por espécies nativas, exóticas e invasoras. As cidades, em geral, dispõem de arborização ao longo das vias e em praças, parques planejados e com fragmentos dos biomas locais, áreas verdes privadas e de instituições etc.

Há também a biodiversidade de microrganismos, presentes em cada árvore, no solo, nos animais silvestres e de estimação e nos humanos.

“Se você olhar a Avenida Paulista, cheia de seres humanos, na verdade, você tem trilhões, quatrilhões de microrganismos dentro da-

quelas pessoas. Cada árvore tem um microbioma no seu interior e serve de abrigo para insetos, pássaros e outros animais”, ressalta Marcos Buckeridge. “Existe um mundo acontecendo em conjunto com a gente nas cidades, dos microrganismos aos animais grandes”.

Biólogo urbano

Essa visão das cidades como um ecossistema joga luz sobre a atuação do profissional Biólogo nos centros urbanos. Com a industrialização, a população urbana brasileira superou a rural no início da década de 1960 e hoje representa cerca de 85% do total no país.

A urbanização propicia ganhos de escala, sinergias, especialização e complementariedade, que aumentam os investimentos, negócios, produtividade e oferta de empregos. Mas o crescimento exponencial das cidades brasileiras, sem os necessários planejamento e adoção de políticas públicas, criou centros urbanos inchados com graves problemas, dentre eles o ambiental.

O Dr. Giuliano Maselli Locosselli, Biólogo e doutor em Botânica pelo Instituto de Biociências da USP, afirma que há uma nova tendência mundial da adoção de soluções baseadas na natureza (em inglês, *Nature-based*

Solutions-NBS) para os problemas ambientais das cidades. (Saiba mais no vídeo com a entrevista de Giuliano Locosselli).

Segundo ele, o Biólogo urbano pode ser considerado uma nova especialidade e trabalha com Biologia aplicada em equipes multidisciplinares, ao lado de arquitetos, engenheiros agrônomos e profissionais de ciências sociais e outras áreas.

A Cidade de São Paulo conta com vários projetos de soluções baseadas na natureza. Giuliano Locosselli cita as iniciativas de adensamento florestal, que consistem no plantio por parte de ativistas de árvores em praças e outras áreas públicas, formando os chamados parques de bolso. Há também ações de construção em calçadas de jardins de chuvas, que absorvem a água da chuva e ajudam no controle de enchentes. Outra iniciativa para mitigar o problema das enchentes na capital é a substituição de valetas de concreto nas ruas por biovaletas com solo e vegetação, que reduzem a vazão e velocidade da água que corre para os fundos de vales durante as tempestades.

O Biólogo coordena o Projeto Florestas Funcionais, braço brasileiro do Conexus, um grande projeto de pesquisa em soluções baseadas

Vídeo com entrevista de Giuliano Locosselli



CLIQUE
E ASSISTA



das na natureza da União Europeia, liderado pela Universidade de Sheffield, na Inglaterra. Além de São Paulo, os pesquisadores do Conexus estudam iniciativas em Buenos Aires, Santiago do Chile, Bogotá, Lisboa, Turim e Barcelona.

O Projeto Florestas Funcionais, que é financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), começou em 2020 e tem duração de quatro anos. A pesquisa é uma parceira da USP, Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA), Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente e ONG Instituto Cidades Sustentáveis.

A equipe coordenada por Giuliano Locosselli está avaliando os serviços ecossistêmicos em três parques em São Paulo: Parque Estadual Fontes do Ipiranga, um grande fragmento de Mata Atlântica; Parque Ibirapuera, que tem um modelo recreativo com áreas gramadas e alguns maciços arbóreos; e Parque Linear da Consciência Negra, na Zona Leste, que tem um pouco de vegetação de Mata Atlântica, muitos eucaliptos e áreas degradadas.

Os pesquisadores se valem de um sistema denominado *eddy covariance* para medir o fluxo de CO₂, água e energia nos parques. O objetivo

é avaliar como as florestas em parques com estruturas diferentes contribuem com os serviços ecossistêmicos, além de mensurar a contribuição de cada tipo de espécie arbórea.

No Parque Linear da Consciência Negra, o projeto prevê também a restauração da floresta e posterior mensuração durante anos de como a ação contribuiu para impulsionar os serviços ecossistêmicos do local.

O Biólogo salienta que a biodiversidade propicia um conjunto de ferramentas para resolver uma parte dos problemas nas cidades e contribuir para o bem-estar de seus habitantes. A cidade de São Paulo oferece condições muito favoráveis a projetos de soluções baseadas na natureza, porque está inserida na Mata Atlântica, um bioma megadiverso.

“Estamos aplicando nos centros urbanos os conhecimentos que temos sobre as áreas naturais. É trazer a Biologia para o dia a dia e para a solução de problemas nas cidades, que é onde a maior parte da população mundial vive”, enfatiza Giuliano Locosselli. “O conhecimento de especialistas como o Biólogo urbano é fundamental para a construção de cidades saudáveis e é crescentemente valorizado no Brasil e no mundo”.



São Paulo

Parque Ibirapuera

Fundada em 1554, São Paulo começou a crescer aceleradamente a partir do fim do século XIX, como principal centro do setor agroexportador de café brasileiro. A expansão continuou no século XX com a industrialização e a capital paulista superou o Rio de Janeiro e se tornou a maior cidade do Brasil. Com população superior a 12 milhões, São Paulo é atualmente a maior cidade da América do Sul.

Arborização

Como outras cidades da América Latina, São Paulo é extremamente desigual em termos socioeconômicos. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) geral da cidade é muito alto, mas varia bastante de acordo com a região. A desigualdade no desenvolvimento se reflete na arborização da cidade, como atestam dados da Prefeitura de São Paulo sobre o Ín-

FREPIK



Tipuana tipu

dice de Cobertura Vegetal (ICV), analisados por Marcos Buckeridge no artigo *Árvores urbanas em São Paulo: planejamento, economia e água*, publicado em 2015.

A cidade conta, de maneira geral, com uma boa arborização. Há cerca de 650 mil árvores nas ruas da capital, que se somam às existentes em dezenas de parques. A cobertura vegetal é especialmente densa nos extremos Sul (região de Parelheiros) e Norte (Perus e Jaçanã) do município, onde se encontram remanescentes de florestas.

Excluindo-se essas áreas com matas, São Paulo tem uma média estimada de 0,6 árvore por habitante. A relação varia drasticamente de acordo com a região. É próxima a zero no Itaim Paulista (0,06 árvores por habitante), São Miguel (0,08), Vila Prudente/Sapopemba (0,10) e Vila Maria/Vila Guilherme (0,10). Em contraste,

as regiões do Butantã (1,95), Pirituba (1,78) e Santo Amaro (1,76) contam com quase duas árvores por habitante. A região “perdedora” em termos de arborização urbana, ressalta Marcos Buckeridge, ocupa uma faixa contínua do Centro (Sé) até o extremo Leste (Itaim Paulista e Guaianases), além do Jabaquara.

As árvores de ambientes urbanos prestam serviços importantes, como filtrar a poluição de material particulado que causa doenças pulmonares, sequestrar carbono em sua madeira, cortar a incidência direta dos raios solares (sombra) e tornar o clima mais úmido pelo processo de evapotranspiração. Elas propiciam também o benefício imaterial da contemplação da beleza do verde e estudos apontam que pessoas que vivem em cidades arborizadas têm menor tendência ao estresse e à depressão, relata o Biólogo. Uma das espécies mais abundantes na arborização de rua em São Paulo é a tipuana (*Tipuana tipu*), originária do norte da Argentina e sul da Bolívia e bem adaptada à cidade. Elas são numerosas sobretudo em bairros nobres da capital, como Higienópolis, Pacaembu e Perdizes, onde foram plantadas principalmente pela companhia inglesa City na primeira metade do século XX.

As outras três espécies bastante comuns nas ruas da cidade são a sibipiruna (*Poincianella pluviosa*) e o pau-ferro (*Casealpinia ferrea*), nativas da Mata Atlântica, e o alfeneiro (*Ligustrum sp.*), originário da Ásia. O principal problema da arborização em São Paulo, além da distribuição desigual entre as regiões, é o envelhecimento das árvores, que em sua maioria têm entre 60 e 70 anos, aponta Giuliano Locosselli.

Segundo o Biólogo, as administrações municipais historicamente pecaram no cuidado com a arborização ao se furtarem de fazer a essencial substituição gradual dos indivíduos velhos por novas mudas. Houve também desleixo com o manejo ao longo de décadas, tanto pela falta de poda quando necessária, quanto pelos cortes para adequar as copas à fiação nos postes, que podem desestabilizar as árvores.

Giuliano Locosselli elogia os esforços recentes da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, que em 2021 publicou o Plano Municipal de Arborização Urbana, e a promulgação da lei nº 17.794, de 27/4/2022, que disciplina a arborização urbana, quanto ao seu manejo, visando à conservação e à preservação. Mas ele ressalta que grande parte das árvores paulistanas



Urbistemas e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Alguns dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs), instituídos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, guardam relação direta com os urbistemas. Os ODSs – um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir a paz e prosperidade – integram a Agenda 2030 da ONU. O “ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis”, que estabelece metas para “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”, é o que tem maior aplicabilidade aos urbistemas.

A meta 11.3 do ODS 11 estabelece o aumento da urbanização inclusiva e sustentável. A meta 11.5 prevê reduzir significativamente as perdas econômicas e o número de mortes e de pessoas afetadas por catástrofes, incluindo os desastres relacionados à água, como tempestades e enchentes.

Já a meta 11.6 versa sobre a redução do impacto ambiental nas cidades, em particular em relação à qualidade do ar e gestão de resíduos municipais. E a meta 11.7 visa a proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, enquanto a meta 11.b mira na implementação de políticas e planos integrados para a inclusão, eficiência dos recursos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas nas cidades.

Outros dois ODSs guardam relação com os urbistemas. O “ODS 6 – Água potável e saneamento” tem como fim “assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento”. As metas preveem alcançar o acesso universal e equitativo a água potável, saneamento e higiene, além de melhorar a qualidade e gestão da água e o tratamento de efluentes.

O “ODS 12 – Consumo e produção responsáveis” estipula metas de redução da liberação de produtos químicos no ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente. Prevê também a diminuição da geração de resíduos, por meio da prevenção, redução, reciclagem e reúso.

estão em situação mecânica delicada. Anualmente caem cerca de 2 mil árvores em São Paulo, sobretudo durante as tempestades de chuva e vento no verão, o que é um risco para as pessoas e traz prejuízos econômicos.

“Em comparação, em Singapura, uma cidade muito arborizada e também localizada na região tropical, praticamente não há quedas, porque ao longo das décadas eles substituíram as árvores velhas por mudas”, conta Giuliano Locosselli. “Aqui em São Paulo, estamos numa situação difícil. Se a Prefeitura substituir todas as árvores velhas por mudas, a cobertura vegetal vai cair drasticamente. Então, a opção para mitigar o problema das quedas é ir substituindo gradualmente, começando pelas árvores em pior estado”.

Fauna

São Paulo abriga um total de 1.306 espécies de animais silvestres, dos quais 799 são vertebrados e 507 invertebrados, segundo o *Inventário da Fauna Silvestre do Município de São Paulo*, publicado pela Prefeitura em 2021. Predominam na cidade as aves (497 espécies) e insetos (426), seguidos pelos mamíferos (108), anfíbios (90), peixes (52), répteis (52), moluscos (43), aranhas (33), lacraias (3) e crustáceos (2).

Espécies da fauna silvestre na Cidade de São Paulo



Fonte: Inventário da Fauna Silvestre do Município de São Paulo – 2021

A Dra. Erika Hingst-Zaher, pesquisadora científica do Museu Biológico do Instituto Butantan, ressalva que, apesar de um grande número de espécies silvestres estarem bem adaptadas às condições da cidade, a biodiversidade na capital é muito menor do que nas áreas rurais e silvestres, como parques estaduais e nacionais. (Ouça o podcast com Erika Hingst-Zaher)



Erika Hingst-Zaher

Em termos de mamíferos, os animais silvestres de maior visibilidade para os paulistanos são os gambás e saguis, segundo a Bióloga. Os gambás são marsupiais e podem ser vistos em quintais e praças com vegetação, muitas vezes em árvores ou equilibrando-se sobre fios elétricos. Os saguis mais frequentes em São Paulo são originários do Nordeste ou Cerrado, introduzidos a partir do tráfico de animais silvestres, e habitam as árvores da capital. Outros animais silvestres vis-

tos com alguma frequência na cidade são os roedores introduzidos no Brasil (ratazanas e camundongos), ratinhos silvestres, répteis (cobras e lagartos), morcegos e insetos. Erika Hingst-Zaher ressalta o papel fundamental da fauna urbana para a conexão dos habitantes de uma metrópole com a natureza. Nesse aspecto, nada se compara à contribuição da avifauna.

“As aves urbanas proporcionam serviços ambientais, como a polinização e a dispersão de sementes. Mas o aspecto utilitário deveria empalidecer diante da questão da beleza. Há uma relação direta entre bem-estar humano e natureza”, aponta a Bióloga. “As aves são particularmente importantes, porque são mais fáceis de se ver nas cidades do que, por exemplo, os mamíferos”.

O interesse dos paulistanos pelos pássaros é muito grande, afirma Erika Hingst-Zaher. Antes da pandemia, durante anos, ela participou do Programa #Vempassarinar, que atraía grupos de interessados, iniciantes ou já experientes, na observação da avifauna na área de Mata Atlântica secundária do parque do Instituto Butantan. O evento gratuito nas manhãs de sábado consistia numa caminhada com um ornitólogo para observação de pássaros na Floresta

Mocho-diabo
(*Asio stygius*)

do Butantan, que antes da pandemia abrigava mais de 155 espécies de aves – das comuns, como o sabiá-laranjeira, às migratórias, como o sabiá-uma, e mais difíceis de se ver, como o mocho-diabo (*Asio stygius*). Na pandemia, a Bióloga passou a promover atividades *online*, juntamente com Guto Carvalho, organizador do Avistar Brasil. Com a maior permanência em casa, algumas pessoas criaram comedouros para aves em suas residências. Em *lives* por Zoom, ornitólogos comentavam as espécies filmadas pelos moradores em seus comedouros.

PODCAST

com Erika Hingst-Zaher



CLIQUE E OUÇA



Sabiá-laranjeira
(*Turdus rufiventris*)

Erika Hingst-Zaher valoriza a conexão dos cidadãos urbanos com as espécies que efetivamente os cercam: “Nós pensamos muito a conservação em termos de espécies bandeira, a chamada “fofofauna”. Essas espécies são importantes para a conservação em escala global e em políticas públicas, mas quantos pandas ou micos-leões um morador de São Paulo poderá ver na vida? Os sabiás, com o seu canto lindo, têm muito mais capacidade de nos reconectar com a natureza”. O Biólogo e arquiteto Eduardo Morell, ornitólogo especialista em aves em São Paulo, explica que a maior diversidade de espécies da avifauna silvestre paulistana se encontra nos remanescentes de floresta nativa nas zonas Norte e Sul e regiões adjacentes, que são fundamentais para a biodiversidade na cidade.

Nas áreas mais urbanizadas da capital, encontramos espécies generalistas, que conseguem se alimentar e fazer seus ninhos inclusive em ambientes antropizados como jardins, praças e em árvores cultivadas em calçadas. É o caso do periquito-rico (*Brotogeris tirica*), endêmico da Mata Atlântica, que come frutas, sementes e flores, e de espécies onívoras, como sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), que se alimenta de insetos, larvas e frutos; bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), que se nutre de insetos, frutos, flores e minhocas; e sanhaço-cinzento (*Thraupis sayaca*), que se alimenta de amoras, pitangas, frutos de aroeira e insetos. O Biólogo comenta que já observou sabiás-laranjeiras e bem-te-vis comerem alimentos processados, como ração de gatos e cães domésticos, na falta de alimentos da sua dieta tradicional,

o que demonstra adaptação ao meio urbano. O mais adequado seria promover o plantio de espécies nativas nos jardins e áreas verdes, de forma a incrementar recursos para alimentação e abrigo das aves, afirma.

Eduardo Morell ressalta que as aves desempenham funções importantes nos processos que regulam os ecossistemas. Por exemplo, no controle de pragas, o gibbono-de-couro (*Hirundinea ferrugínea*) caça insetos no ar e o pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*) alimenta-se principalmente de formigas e cupins. Aves nectarívoras, como a cambacica (*Coereba flaveola*) e o beija-flor-tesoura (*Eupetomena macroura*) atuam na polinização de flores. Aves que se alimentam de frutos, como a araponga (*Procnias nudicollis*) e o jacuguaçu (*Penelope obscura*), atuam como dispersoras de sementes e são necessárias para a manutenção de fragmentos florestais.

A arborização urbana nas vias, jardins e praças favorece o deslocamento das espécies entre os parques e fragmentos de mata, por oferecer local de descanso, abrigo e fonte de alimento para a fauna.

O Biólogo também observou em São Paulo a presença de aves migratórias, que

anualmente passam alguns meses na cidade e depois retornam para seus locais de origem. A tesourinha (*Tyrannus savana*), o bem-te-vi-rajado (*Myodynastes maculatus*) e o suiriri (*Tyrannus melancholicus*) chegam à capital na primavera ou verão e permanecem até fevereiro ou março, quanto partem após a reprodução. Essas espécies em geral escolhem áreas verdes da cidade para sua estada temporária, mas alguns indivíduos podem ser vistos em bairros mais urbanizados.

A cidade abriga também espécies de aves ameaçadas de extinção, alerta Eduardo Morell, que cita o pioxó (*Sporophila frontalis*), saíra-sapucaia (*Stilpnia peruviana*) e araçari-banana (*Pteroglossus bailloni*).

Ocorrem ainda na cidade espécies exóticas, como o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*), originário da África, que pode ser observado em capinzais de terrenos bal-

dios da cidade. A mais notória das espécies exóticas é o pombo doméstico (*Columba livia*), originário da Europa e muito bem adaptado ao meio urbano, onde procura alimento inclusive em lixeiras. Já o pardal (*Passer domesticus*), também originário da Europa, é cada vez menos frequente na cidade. “Os pardais eram muito comuns em São Paulo há 20 ou 30 anos, mas agora são quase raros. A redução não é preocupante, pois se trata de uma espécie exótica. Uma das hipóteses para a diminuição de pardais na cidade é a eventual dificuldade para a construção de ninhos nos telhados das casas, porque atualmente as coberturas das edificações não fornecem abrigos para eles”, aventa Eduardo Morell.

Serpentes

Tem cobra na sua cidade? A pergunta, se feita no exterior a um paulistano, pode até soar ofensiva, mas a resposta é... sim. São Paulo abriga diversas espécies de serpentes, outros répteis e anfíbios, embora essa herpetofauna venha diminuindo com o avanço da urbanização.

As serpentes estão principalmente nas áreas de matas nos extremos norte e sul da capital, mas também em faixas marginais a rios e sistemas viários, terrenos baldios, praças,

jardins e quintais em regiões urbanizadas da cidade.

Giuseppe Puorto, diretor do Centro de Desenvolvimento Cultural do Instituto Butantan e membro da Diretoria do CRBio-01, relata que o Butantan fez no início dos anos 90 um levantamento e encontrou 26 espécies de serpentes na área urbanizada da capital. Naquela época ainda havia espécimes no centro expandido da cidade, mas essa situação se alterou.



Giuseppe Puorto

Com base nos registros de recepção de serpentes no Butantan, o Biólogo afirma que hoje não há mais indivíduos num raio de pelo menos 13 quilômetros a partir do marco zero da capital, a Praça da Sé. “Conforme as áreas vão sendo alteradas, há uma mudança da fauna. As serpentes se adaptam por um período, mas chega a um ponto em que não encontram mais lugares ou condições de viver nas áreas urbanas”, afirma Giuseppe Puorto.



Eduardo Morell

FREEPIK



Coral-falsa
(*Oxyrhopus guibei*)

Faltam espaço e comida para as serpentes nessa região mais urbanizada. Anfíbios e peixes escassearam à medida que os rios e córregos foram canalizados e afetados pela poluição, o que deixou parte das espécies de serpentes sem alimento. Quanto às serpentes arborícolas, elas sofreram com a diminuição do número de árvores.

Ao contrário do que um leigo possa pensar, as serpentes não se adaptam a locais com lixo, galerias de esgoto ou caixas de gordura e não se alimentam de ratos urbanos – nem mesmo as espécies que comem ratos silvestres. Nas palavras de Giuseppe Puerto, “cobra não gosta de sujeira”. As espécies que vivem em ambientes florestais ou aquáticos foram as mais afetadas pela urbanização. As ainda encontradas na capital são as que ocorrem em áreas abertas. As mais comuns são cobra-da-terra (*Atractus reticulatus*), cobra-cega (*Liotyphlops beui*), coral-falsa

(*Oxyrhopus guibei*) e dormideira (*Dipsas mikani*).

A jararaca (*Bothrops jararaca*), serpente peçonhenta, está praticamente restrita às áreas remanescentes de mata principalmente nos extremos Norte e Sul da cidade. Os acidentes ofídicos são pouco numerosos na capital, resultado de picadas principalmente por serpentes não peçonhentas nas áreas urbanizadas, além de alguns casos de picadas de jararacas nas zonas Norte e Sul.

“Convém lembrar que, quase sempre, as serpentes, peçonhentas ou não, procuram escapar quando perturbadas. Só atacam, como forma de defesa, quando não têm outra saída. A grande maioria delas é inofensiva ao homem, embora a recíproca não seja verdadeira”, salienta Giuseppe Puerto.

Fauna sinantrópica nociva

Os animais sinantrópicos são aqueles que se adaptaram aos mais diversos ambientes modificados pelos humanos e convivem conosco de diversas formas. Podemos separar essa fauna da seguinte forma:

- Fauna sinantrópica doméstica: animais criados com a finalidade de companhia (*pets*);
- Fauna sinantrópica de produção: animais criados com finalidades econômicas (bovinos, equinos, aves,

suínos, caprinos etc.);

- Fauna sinantrópica silvestre: animais nativos de determinada região que encontram nos ambientes modificados pelo homem condições adequadas para se instalarem e viverem;

- Fauna sinantrópica transitória: normalmente constituída por animais silvestres oriundos de outras regiões que encontram de forma momentânea ambiente adequado para permanecer, em um intervalo de tempo, em ambiente urbanizado ou alterado pelo homem;

- Fauna sinantrópica nociva: animais responsáveis pela transmissão de doenças ou capazes de provocar prejuízos econômicos (vetores e pragas urbanas).



Sérgio Bocalini

Sérgio Bocalini, responsável técnico da empresa Sinantrópicos Ambiental e vice-presidente executivo na Associação dos Controladores de Vetores e Pragas Urbanas (Aprag), destaca que a fauna sinan-

trópica nociva é responsável pela transmissão de diversas doenças de grande interesse em saúde pública. Essas doenças, se não forem controladas, podem atingir um número elevado de pessoas, além de causar prejuízos econômicos em comércios, indústrias, condomínios e residências.

Os vetores são animais classificados como artrópodes ou outros invertebrados, capazes de transmitir agentes patogênicos que venham a provocar infecções. A transmissão pode ocorrer por meio de um carreamento externo (transmissão passiva ou mecânica) ou interno (biológica).

Já o conceito de pragas urbanas é mais amplo, pois considera diversos animais e plantas capazes de provocar danos à saúde, ao meio ambiente e à economia.

Em termos de risco à saúde humana, os mosquitos são os maiores vilões, afirma Sérgio Bocalini, que é conselheiro do CRBio-01. E, entre as várias espécies, a mais danosa no Brasil é o *Aedes aegypti*. Essa espécie é responsável pela transmissão por picada dos vírus da dengue, zika e chikungunya, com surtos que acontecem principalmente no verão.

No que diz respeito à febre amarela, os principais mosquitos responsáveis pela transmissão na forma silvestre são do gênero *Haemagogus* e *Sabethes*. A for-

ma urbana da doença, cujo último registro no Brasil ocorreu em 1942, está relacionada principalmente ao *Aedes aegypti*.

O segundo lugar no ranking de danos à saúde é ocupado pelos roedores. O risco maior acontece na temporada de chuvas e enchentes, com a transmissão de leptospirose por meio da água contaminada pela urina de roedores. Eles também podem transmitir tifo murino (pela pulga *Xenopsylla cheopis*) e salmonelose (via contaminação de alimentos e utensílios). As três principais espécies urbanas são a ratazana (*Rattus norvegicus*), rato de telhado (*Rattus rattus*) e camundongo (*Mus musculus*).

Baratas transmitem microrganismos que provocam principalmente problemas gastrointestinais. A transmissão é passiva, ou seja, o inseto passa num local contaminado, impregna o corpo externamente e espalha agentes nocivos.

“As baratas encontram alimentação farta e local para se abrigar em diversos ambientes urbanos, no lixo, bueiros, esgoto, caixas de gordura e internamente nas edificações”, aponta Sérgio Bocalini. “Além de espalharem patógenos, as baratas provocam repulsa nas pessoas”.

As duas espécies mais comuns em São Paulo são a barata de esgoto ou barata voadora (*Periplaneta ameri-*



Ratazana
(*Rattus
norvegicus*)

cana) e a barata de cozinha (*Blattella germanica*). Outras espécies, como a *Supella longipalpa* e a *Blatta orientalis*, também podem ocorrer em áreas urbanas específicas.

O pombo doméstico (*Columba livia*), espécie introduzida da região do Mediterrâneo, pode transmitir pelas fezes histoplasmose, criptococose, ornitose e doenças parasitárias.

O morcego também pode transmitir histoplasmose pelas fezes. Os morcegos de qualquer espécie podem ser reservatórios naturais e transmissores do vírus da raiva – doença com alta taxa de letalidade – para outros animais, inclusive humanos. “Vetores e pragas também causam prejuízos econômicos ao destruir alimentos e materiais. Nesse quesito, o cupim tem grande relevância”, aponta Sérgio Bocalini. “Nos Estados Unidos, estudos estimam que o prejuízo anual causado pelos cupins é da ordem de milhões de dólares”.



Os cupins se alimentam da celulose presente na madeira, papel e papelão. Eles destroem o mobiliário e madeiramentos presentes em estruturas construtivas. Dependendo da espécie, eles podem utilizar trincas nas paredes, dutos e canos para chegar até o alimento.

Animais de estimação

Não há como se tratar de fauna urbana sem mencionar os animais de estimação ou, no termo em inglês cada vez mais popular, *pets*. No Brasil, havia 149,6 milhões de animais de estimação no fim de 2021, um aumento de 3,7% com relação ao ano anterior, segundo o levantamento anual do Instituto Pet Brasil (IPB). O Brasil detém a terceira maior população de *pets* do mundo, só atrás dos Estados Unidos, com 259 milhões, e China, com 464 milhões. No mundo, a população to-

tal é estimada em 1,6 bilhão. No Brasil, os cães lideram o ranking dos *pets*, com 58,1 milhões de indivíduos. As aves canoras vêm em segundo, com 41 milhões. Os gatos figuram em terceiro lugar, com 27,1 milhões, seguidos de perto pelos peixes (20,8 milhões). E depois vêm os pequenos répteis e mamíferos (2,5 milhões). Os cães são os favoritos, mas a população de felinos é a que mais vem crescendo no Brasil nos últimos anos. Uma possível explicação para a tendência seria o fato de que as pessoas estão trocando as casas por apartamentos, onde os gatos se adaptariam melhor que os cachorros. Outro motivo seria o fato de que os tutores (donos dos *pets*) têm cada vez menos tempo e o gato é um animal que não demanda tanta atenção como os cães. Os animais de estimação

têm finalidade de companhia e diversos estudos apontam os benefícios dos *pets* principalmente para a saúde mental dos humanos. Eles são um sucesso também do ponto de vista comercial. No Brasil, há mais de 40 mil *pet shops* e o setor, que engloba alimentação, criadores, medicamentos e serviços veterinários e gerais, faturou R\$ 40,1 bilhões em 2020.

A Bióloga Dione Meger, diretora do Centro de Manejo de Fauna Silvestre Ex Situ (CMFS-ES) da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (Sima), explica que os *pets* podem ser tanto originários da fauna doméstica como silvestre. No caso dos animais silvestres, eles devem vir de criadouros autorizados. Ela esclarece que a nomenclatura “fauna doméstica” está sendo substituída pelo termo “animais isentos de controle”. A portaria Ibama nº 93/1998, atualizada pela nº 2.489/2019, apresenta uma lista dessas espécies, que incluem cães, gatos, marrecos, gansos, patos, galinhas, perus, periquitos-australianos, calopsitas, bichos-da-seda, bovinos, cabras, ovelhas, porcos, coelhos, cavalos, jumentos, hamsters, camundongos e ratos, entre outros. Esses animais podem ser criados,

reproduzidos e comercializados livremente sem autorização de órgão ambiental, ao contrário das espécies não incluídas nessa lista.

Mas os animais isentos de controle, ressalta Dione Meger, também são protegidos por lei quanto a maus tratos, que constituem crime. Um canil, por exemplo, tem a obrigação legal de zelar pelo bem-estar dos cães e deve respeitar as normas da vigilância sanitária e de transporte dos animais.

A Bióloga enfatiza a responsabilidade dos donos de pets quanto à guarda dos seus animais. O tutor deve seguir um conjunto de regras para que o animal tenha suas necessidades de saúde e bem-estar atendidas, e conviva em harmonia com a família na qual foi inserido. O abandono de animais de estimação é crime, conforme previsto na lei federal 9.605/1998.

“A adoção por impulso está intrinsecamente ligada ao abandono. Por isso, antes de adotar um animal de companhia, o futuro tutor precisa ser orientado e estar ciente de que o *pet* precisará de cuidados constantes e, uma vez adotado, passará a ser de sua responsabilidade até o fim da vida”, destaca Dione Meger.

“É preciso estimular a consciência de que ter um animal de companhia requer planejamento e, acima de tudo, o exercício da guarda responsável. O abandono de animais é crime e gera não só o sofrimento do animal, como também acidentes em rodovias e a disseminação de zoonoses. Ou seja, o abandono de animais deve ser encarado como um problema de saúde pública.”

Peixes

O Dr. Osvaldo Takeshi Oyakawa, doutor em Zoologia e curador da coleção científica de peixes do Museu de Zoologia da USP (MZUSP) – a maior da América Latina, com mais de 120 mil lotes –, destaca que o município de São Paulo abriga uma quantidade enorme de corpos d’água.

O principal rio que corta a cidade é o Tietê, cujos maiores afluentes são o Pinheiros e o Tamanduateí, que ao lado de outros rios e vários córregos integram a Bacia Hidrográ-

fica do Alto Tietê. Na região metropolitana de São Paulo e adjacências, há outras bacias e rios importantes, como Capivari Monos/ Itanhaém, Paraíba do Sul, Guaratuba e Ribeira de Iguape.

O município conta também, na sua porção sul, com duas represas formadas a partir do represamento de afluentes do Rio Pinheiros: Billings (Rio Jurubatuba) e Guarapiranga (rio homônimo).

O Rio Tietê, que tem 1.100 quilômetros de extensão, nasce na Serra do Mar a leste de São Paulo, cruza a cidade, atravessa todo o estado de leste a oeste e deságua no Rio Paraná.

Na capital, até a década de 1930, a qualidade das águas do Rio Tietê era razoável e permitia a realização de provas de natação e regatas de remo. Osvaldo Oyakawa relata que os primeiros alertas sobre a poluição do rio datam do fim do século XIX. As décadas de 1950 e 1960 foram a “sentenç a de morte” do Tietê e, mesmo com os esforç os de contenção dos efluentes industriais a partir dos anos 1980 e 1990 e o recente programa de despoluição do Rio Pinheiro, as águas do Tietê permanecem extremamente poluídas.

O Biólogo conta que a principal fonte de poluição do rio   o esgoto doméstico. As bactérias no material



ACERVO PESSOAL

Dione Meger

orgânico lançado no rio diminuem a concentração de oxigênio na água, o que impacta diretamente na redução de biodiversidade.

Poucas espécies nativas de peixe sobreviveram à contaminação das águas do rio na região metropolitana. Um dos peixes ainda encontrados no Tietê – há inclusive relatos de pesca para consumo – é o tamboatá ou caborja (*Hoplosternum littorale*), espécie adaptada a viver em ambientes poluídos, porque pode respirar na superfície. O *Hoplosternum littorale* é considerado uma espécie nativa do Tietê, apesar de alguns estudos sugerirem que ele pode ter sido introduzido.

Sobrevivem no Tietê majoritariamente espécies introduzidas. É o caso do bagre-africano (*Clarias gariepinus*), classificado por Osvaldo Oyakawa como “um bicho indestrutível”. Há relatos da pesca desse peixe principalmente no Rio Ribeira do Iguape.



Osvaldo Oyakawa

Outra espécie presente no trecho do Rio Tietê no município é o guaru (*Phalloceros caudimaculatus*). É possível também encontrar tilápias nas águas poluídas do rio, embora em número reduzido, segundo o Biólogo.

Em outros rios e nas represas, a qualidade da água é bem superior, o que consequentemente permite uma maior biodiversidade. Na Represa de Billings, onde há até uma colônia de pescadores, ocorrem espécies do gênero *Oreochromis sp* (cará e tilápia), traíras (*Hoplias malabaricus*), bagres (*Rhamdia quelen*) e carpas (*Cyprinus carpio*).

No Rio Capivari Monos, na Área de Proteção Ambiental (APA) Capivari Monos, no sul da capital, chamado de “o último rio limpo de São Paulo”, a biodiversidade é grande. Além de traíras e bagres, ocorrem no rio espécies como lambari (*Glandulocauda melanopleura*), tuvira ou sarapó (*Gymnotus pantherinus*) e cascudo (*Hypostomus ancistroides*), aponta o Biólogo.

“A poluição do Tietê não é uma questão técnica; é política. Desde as décadas de 60 e 70 se discute a despoluição do rio, mas falta vontade política. O planejamento é de longo prazo, de 10 a 40 anos. Não se faz em 4 anos”, ressalta Osvaldo Oyakawa.

Corpos d'água

Dra. Marta Condé Lamparelli, doutora em Ecologia pela USP e gerente da Divisão de Análises Hidrobiológicas da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), chama a atenção para a classificação legal do Rio Tietê.

Os decretos estaduais 8.468, de 8/9/1976, e 10.755, de 22/11/1977, que dispõem sobre o enquadramento das águas interiores situadas no Estado de São Paulo, classificam os corpos d'água em quatro classes: de 1 (completamente protegidos) até 4 (menos protegidos).

As represas de Billings e Guarapiranga estão enquadradas nas classes 1 e 2, dependendo do trecho, explica a Bióloga. A maioria dos rios no estado está enquadrada na classe 2, mas o Tietê ficou na lista dos corpos d'água de classe 4.

A Divisão gerenciada por Marta Lamparelli na Cetesb compreende o Laboratório de Comunidades Aquáticas e Laboratório de Ecotoxicologia Aquática. A equipe dos laboratórios, composta por 23 profissionais, inclusive 12 Biólogos, faz o monitoramento permanente, por meio de análises hidrobiológicas, da vida em todos os corpos d'água das classes 1, 2 e 3.

A legislação antiquada dos anos 70 não prevê proteção



às comunidades aquáticas do Tietê e os parâmetros para restrição do lançamento de efluentes no rio são muito menos rígidos do que nos de outras classes.

Marta Lamparelli se diz otimista com um movimento nos últimos anos por parte do poder público e da população no sentido de recuperar os rios da cidade. O Parque Ecológico do Tietê, na Rodovia Ayrton Senna, e a Ciclovía Rio Pinheiros são exemplos do esforço para reintegrar os rios à paisagem urbana.

A principal iniciativa, destaca a Bióloga, é o Programa Novo Rio Pinheiros, do governo do estado, iniciado em 2019, que prevê despoluir o afluente do Tietê por meio de ações de saneamento básico, limpeza, desassoreamento e educação ambiental.

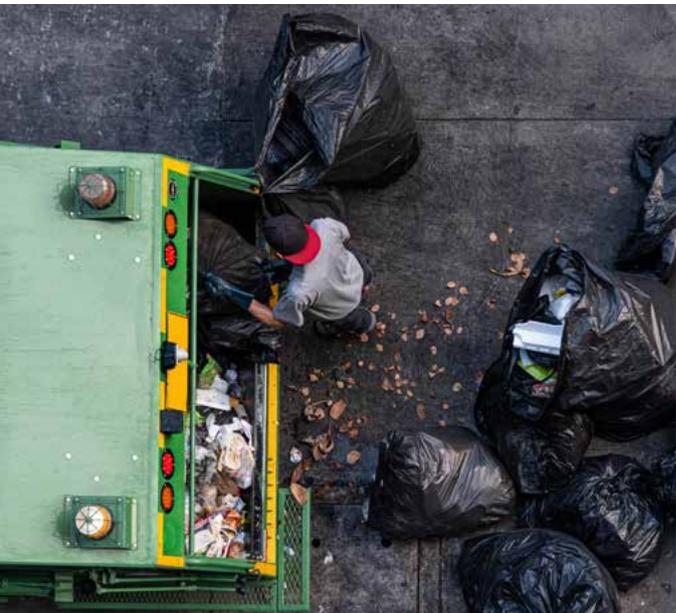
Segundo dados de janeiro de 2022 da Secretaria de

Infraestrutura e Meio Ambiente, o Programa já conectou 554 mil imóveis na cidade à rede de esgoto, evitando que toda carga orgânica desses locais chegasse a afluentes do Rio Pinheiros. O Programa retirou do Pinheiros mais de 62 mil toneladas de lixo (garrafas pet, plásticos em geral, pneus e até bicicletas, entre outros itens). O trabalho de desassoreamento removeu mais de 687 mil metros cúbicos de sedimentos do fundo do rio. O próximo passo do Programa Novo Rio Pinheiros é a construção de cinco unidades de recuperação (URs) da qualidade das águas em córregos que desaguam no rio. Segundo as autoridades, as URs impedirão o fluxo de entrada no Pinheiros de 1.560 litros de esgoto por segundo.

Marta Lamparelli relata que

desde 2020 já foi possível identificar uma melhora na qualidade da água em alguns pontos do Rio Pinheiros. Segundo a Secretaria, dos 13 pontos de monitoramento do rio, 11 já apresentavam em janeiro DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) abaixo de 30 mg/l, limite para que a água não tenha odor, melhore a turbidez e permita vida aquática. “Nesse momento ainda não se fala em estender o programa para o Rio Tietê, mas acho que é essa a ideia, se tudo der certo”, avalia Marta Lamparelli. “Eu sou otimista. Se a população acompanhar e pedir, podemos ter uma despoluição nos moldes dos rios Sena ou Tâmbora. Mas vai ser preciso mudar a legislação ultrapassada da década de 70. Infelizmente, ainda não vejo nenhuma iniciativa para mudar”.

FREEPIK



Resíduos

O urbsistema gera continuamente resíduos, e como. Numa cidade do porte de São Paulo, o volume anual é de milhões de toneladas. Segundo a Agência Reguladora de Serviços Públicos do Município de São Paulo (SP Regula), em 2021, o volume de resíduos sólidos urbanos – o lixo orgânico proveniente de domicílios – recolhido na cidade totalizou 3,4 milhões de toneladas.

O volume de resíduos provenientes da coleta seletiva em São Paulo, que ainda não recebeu a adesão necessária da população, foi de 72,9 mil toneladas, no mesmo período.

Os resíduos de saúde provenientes de grandes geradores chegaram a 43,3 mil toneladas em 2021. Os resíduos de saúde de pequenos geradores – clínicas, consul-

tórios, estúdios de tatuagem etc. – somaram 10,3 mil toneladas, no mesmo ano.

Os ecopontos da Prefeitura de São Paulo, locais de entrega voluntária de pequenos volumes de entulho (até 1 m³), grandes objetos (móveis, poda de árvores etc.) e resíduos recicláveis, receberam 149,6 mil toneladas em 2021. Esses centros foram criados pela Prefeitura com o objetivo de diminuir os chamados pontos viciados, de descarte irregular de resíduos.

A Prefeitura também realiza a retirada de resíduos acumulados nas bocas de lobo e bueiros da cidade, que totalizaram 15 mil toneladas em 2021.

A Bióloga Renata Martins de Aquino, sócia da empresa de consultoria Biofocus Ambiental, que atua na gestão de resíduos, principalmente na construção civil, esclarece como são distribuídas as responsabilidades.

A Prefeitura cuida dos resíduos sólidos urbanos, coleta seletiva, ecopontos e limpeza das bocas de lobo e bueiros. Ela também se encarrega da coleta do lixo não residencial de pequenos geradores (por exemplo, um comércio ou uma empresa com refeitório modesto), que produzem menos de 200 litros de resíduos por dia.

Mas os grandes geradores – como a construção civil, indústrias, shopping centers etc. –, que produzem diariamente mais de 200 litros de resíduos, têm que contratar transportadores e receptores (destino final) cadastrados na SP Regula.

“Os grandes geradores pagam transportadores, que por vezes já oferecem um pacote conjugado com o destino final”, relata Renata Martins. “O transportador faz a locação dos equipamentos de coleta para o contratante, podendo ser utilizados caminhões basculantes, caçambas estacionárias, caçambas *roll-on*, entre outros, a depender do tipo de resíduo a ser transportado. Numa obra que aplica o sistema de coleta seletiva, normalmente são dispostos caçambas ou coletores específicos para cada tipo de resíduo gerado: entulho, plástico, papel, madeira etc.”.

Cada destino final é especializado na recepção de um tipo de resíduo, explica a Bióloga. O lixo orgânico vai para grandes aterros sanitários. Resíduos de saúde, como agulhas, seringas, gaze e curativos, não podem ser dispostos em aterros normais e devem ser encaminhados para destinos finais com processos de incineração.



Renata Martins

Há destinos finais especializados no recebimento de entulho. Esses centros geralmente reciclam o chamado entulho cinza limpo, que é reutilizado em obras na forma de agregado reciclado. Outros tipos de entulho são utilizados para aterrar áreas que precisam ser elevadas, por exemplo, para que se construa algo na sua superfície.

Assim como os transportadores, os destinos finais cobram pelo recebimento dos resíduos. O valor é calculado com base no volume ou por viagem. A exceção são os destinos que reciclam materiais, como madeira, que em alguns casos recebem os resíduos gratuitamente ou até pagam pelas remessas.

Os destinos finais devem obrigatoriamente ser licenciados pela Cetesb e são objeto de vistorias periódicas. O não cumprimento da legislação pode levar à aplicação de penalidades e

até mesmo ao embargo do empreendimento.

O transporte de resíduos no município de São Paulo é controlado por meio de um documento chamado CTR Eletrônico (Controle de Transporte de Resíduos), que contém os dados do gerador, transportador e destino final e é emitido via sistema municipal.

Para a emissão desse documento, todos os envolvidos devem estar cadastrados na SP Regula. Atualmente, o sistema utilizado para a expedição dos CTRs dos grandes geradores de resíduos sólidos é o CTRE (<https://ctre.com.br>) e dos grandes geradores de resíduos da construção civil é o Coletas Online (Clique aqui).

Os trâmites para a realização do cadastro de transportador podem ser realizados pela própria empresa ou por consultorias, como a de Renata Martins, que precisam ter um responsável técnico.

Em setembro de 2020, o CR-Bio-01 criou o Grupo de Trabalho sobre Gestão, Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos. A criação foi motivada pelo fato de a Prefeitura de São Paulo não aceitar Biólogos como responsáveis técnicos, função hoje restrita a engenheiros, mesmo sem qualquer atuação na área de resíduos.

Cuiabá

A capital do Estado de Mato Grosso é tangenciada a oeste pelo Rio Cuiabá, que a separa da cidade vizinha, Várzea Grande. Juntos, os dois municípios formam uma conurbação de 927 mil habitantes (censo de 2021).

Os rios exercem um papel fundamental na capital, que tem sua origem num povoamento no fim do século XVII onde o Rio Coxipó deságua no Rio Cuiabá. O município conta ainda com os rios Coxipó-Açu, Pari, Mutuca, Claro, Aricá, Manso, São Lourenço, das Mortes, Cumbuca, Suspiro, Coluene, Jangada, Casca, Cachoeirinha e Aricazinho, além de córregos e ribeirões.

O Prof. Dr. Ibraim Fantin Cruz, doutor em recursos hídricos pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e professor da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), alerta para as duas ameaças ao Rio Cuiabá.



Ibraim Fantin Cruz



Cuiabá,
Mato Grosso

A primeira é a poluição das águas causada pelo esgoto residencial despejado *in natura* principalmente no Cuiabá e no Coxipó, na região metropolitana. Segundo o Biólogo, as águas apresentam um elevado índice de bactérias de origem fecal e há também a ocorrência de contaminação por fármacos (antibióticos, anti-inflamatórios, antitérmicos, hormônios etc).

No caso da contaminação fecal, o tratamento da água realizado pelas concessionárias de saneamento é bastante eficiente na remoção de microrganismos, e por isso não há riscos à saúde humana. A preocupação está na tendência de aumento das concentrações de fármacos, que não são

removidos por estações de tratamentos convencionais, alerta Ibraim Fantin.

“Os órgãos de saúde e de meio ambiente brasileiros ainda não definiram quais são os limites seguros para exposição aos chamados poluentes emergentes. Neste ponto, a sociedade tem grande responsabilidade, já que as substâncias contidas nos fármacos chegam aos corpos hídricos devido à destinação incorreta dos medicamentos vencidos ou não utilizados, em lixo comum ou no vaso sanitário”, ressalta o Biólogo. Quanto ao lançamento de esgoto doméstico, Ibraim Fantin informa que a concessionária municipal de saneamento assinou um termo de ajustamento de condu-

ta com o Ministério Público, que prevê a universalização da coleta e tratamento de esgoto em Cuiabá.

A outra ameaça ao Rio Cuiabá é o aumento na frequência de secas severas e a progressiva diminuição da sua vazão, afirma o Biólogo. Um cenário alarmante ocorreu nos anos de 2020 e 2021, quando o baixo volume de chuvas causou a maior crise hídrica da região nos últimos 50 anos e a vazão do rio caiu para 80 metros cúbicos por segundo.

As alterações no regime hidrológico do Rio Cuiabá podem se intensificar caso se concretizem os planos de construção de pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) no trecho do rio ao norte de Cuiabá. Ibraim Fantin afirma

que as PCHs, que não são reguladas pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), costumam fazer operações de fechamento e abertura de comportas e turbinas que geram ondas de seca ou de cheia.

A preocupação com os impactos sociais, ambientais e econômicos gerados por essas novas hidrelétricas mobilizou a sociedade civil organizada, que pressionou a Câmara dos Vereadores de Cuiabá e a Assembleia Legislativa do estado a aprovar leis que impedem a instalação de PCHs.

As nascentes de água dentro de Cuiabá também enfrentaram uma situação crítica, mas houve avanços nos últimos anos, graças ao Projeto Água para o Futuro, uma parceria do Ministério Público do Estado de Mato Grosso e a ONG Instituto Centro de Vida (ICV).

Abílio Moraes, mestre em Ecologia e conservação da biodiversidade e consultor ambiental, que coordena o Água para o Futuro, conta que o projeto começou em 2015 e já catalogou cerca de 300 nascentes em Cuiabá e 150 no interior do estado, das quais cerca de 80% estavam, ou estão, degradadas pelo lançamento irregular de resíduos sólidos e esgoto. (Ouça o podcast com Abílio Moraes)

A equipe do projeto, composta por dez profissionais (seis Biólogos, além de geólogos e engenheiros florestais) trabalha para mapear, caracterizar e recuperar as nascentes, em consonância com o Código Florestal, que estabelece um raio de 50 metros de proteção no entorno das nascentes.

“O projeto foi criado com o foco em água para abastecimento. Com o passar do tempo, a gente viu que as nascentes, além de produzirem água para abastecer a população, conseguem manter uma grande diversidade de vida animal e vegetal”, relata Abílio Moraes. “Esses fragmentos de vegetação no meio da cidade contribuem com a qualidade de vida das pessoas de forma imensurável. Cuiabá é extremamente quente. Se não fosse essas ilhas de vegetação, seria uma cidade inabitável”.

O Biólogo destaca que o projeto levou à criação de parques públicos em áreas abandonadas. Esse foi o caso do Parque das Nascentes, no bairro Morada do Ouro, hoje administrado pela associação de moradores do entorno.

O aplicativo Água para o Futuro, disponível gratuitamente, permite que os cidadãos tenham acesso à localização e às caracterís-

ticas de todas as nascentes na cidade, façam denúncias de degradação e informem novas nascentes.

Cuiabá é conhecida pelo forte calor. As chuvas se concentram de outubro a abril, com intensidade máxima em janeiro, fevereiro e março, enquanto que no resto do ano, entre maio e setembro, o clima é seco.

O município é cercado por três grandes biomas: a Amazônia, o Cerrado e o Pantanal. A vegetação predominante em Cuiabá é a do Cerrado, desde suas variantes mais arbustivas até as matas mais densas à beira dos cursos d'água.



Abílio Moraes

Abílio Moraes explica que grande parte do sistema hídrico no município é intermitente, ou seja, muitos corpos d'água desaparecem na estação de seca e retornam na época da chuva. Na seca, plantas relacionadas a ambientes úmidos servem como bioindicado-

ACERVO PESSOAL

res de umidade nos locais. Por exemplo, samambaias (várias espécies que fazem parte do grupo das pteridófitas) e *melastomataceae* são indicadoras da umidade. Já a presença da leucena (*Leucaena leucocephala*), espécie invasora e agressiva, sinaliza a degradação de um ambiente.

Os fragmentos de Cerrado dentro de Cuiabá contam com grande biodiversidade. A fauna é particularmente rica em aves e mamíferos, como tamanduás, cutias, capivaras, antas, gambás, primatas (saguís, macacos-da-noite e outros) e veados e há até onças-pardas, cita o Biólogo.

Ele alerta que há um crescente problema de invasão por facções criminosas de áreas de preservação públicas e privadas na periferia de Cuiabá. Esses grupos estão desmatando os fragmentos de Cerrado e aterrando áreas de várzea na beira de córregos e nascentes, onde erguem construções irregulares.

Outro grave problema ambiental na cidade – assim como em outros municípios na região – é a piora da qualidade do ar na estação de

seca. Nesse período, a queda sazonal da umidade do ar é agravada pela prática tradicional das queimadas, o que aumenta as ocorrências de doenças respiratórias e outros males.

Por fim, há a questão do aquecimento global, que agrava ainda mais o desconforto do calor na cidade: “A temperatura bateu recordes em 2020 e 2021, quando tivemos uma seca mais severa do que o normal. Já está dando para sentir na pele a elevação da temperatura em Cuiabá. Não existe mais casa ou carro sem ar condicionado. Não é luxo. É necessidade”, afirma o Biólogo.

Campo Grande

Campo Grande, capital do Estado de Mato Grosso do Sul, foi reconhecida em 2022 pelo terceiro ano consecutivo como uma das *Tree Cities of the World* (em inglês, “Cidades Árvore do Mundo”), título concedido anualmente pela Arbor Day Foundation e Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO/ONU). O título reflete não só a qualidade e quantidade de árvores existentes na cidade como também o planejamento e manutenção da arborização e parques. Nesse ano, a lista de *Tree Cities of the World* contou com 38 cidades em 21 países.

O Dr. José Milton Longo, responsável pela Delegacia Regional de Mato Grosso do Sul do CRBio-01 e doutor em Ecologia e Conservação na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), destaca que, embora o ipê seja a árvore símbolo da cidade, o buriti (*Mauritia flexuosa*), palmeira nativa do bioma local, o Cerrado, é a espécie mais emblemática de Campo Grande e região. Segundo o Biólogo, os buritis ocorrem principalmente em áreas úmidas e com água de boa qualidade nos fundos de vale na cidade. A espécie é tão importante que algumas etnias indígenas a reverenciam como a árvore da vida, porque abriga grande variedade de fauna, principalmente aves e em particular as araras.

Na arborização de rua em Campo Grande, nos canteiros, predominam oitis (*Licania tomentosa*) – espécie da Mata Atlântica bem adaptada e com altura que não interfere com a fiação urbana – e magnólias. Os coloridos ipês estão principalmente em áreas de replantio. Figueiras (*Ficus benjamina*) centenárias, espécie exótica da Ásia de troncos gigantes, ornamentam a principal via na região central da cidade.

O município de Campo Grande não conta com nenhum grande rio, mas abri-



PODCAST

com Abílio Moraes

CLIQUE E OUÇA

FREEPIK

Buriti (*Mauritia flexuosa*)

ga 33 córregos urbanos, um grande número de nascentes e está sobre o Aquífero Guarani, ressalta José Milton. A cidade se localiza no divisor de duas bacias hidrográficas e uma parte dos córregos flui para o Rio Paraná, enquanto a outra vai para a bacia do Rio Paraguai. A abundância de água e a vegetação nos fragmentos de Cerrado, parques e árvores urbanas atrai uma população de animais silvestres

bastante elevada para um centro urbano do porte de Campo Grande. Aí o destaque são as capivaras, que podem ser vistas em bandos a partir dos fins de tarde cruzando os fundos de vale e até via asphaltadas.

Uma das áreas de maior concentração de capivaras fica na região oeste de Campo Grande, próxima ao aeroporto e base área militar. Nessa região de mata preservada com lagoas, José Milton esti-

ma que haja uma população de cerca de 400 capivaras.

O Biólogo ressaltou a riqueza da avifauna na cidade, com destaque para os belos tucanos e araras e os melódicos sabiás. Os fragmentos de mata e parques abrigam mamíferos, como tamanduás-bandeiras, tamanduás-mirins, cuícas, gambás, macacos-prego e saguis. Nos cursos d'água, há tartarugas e jacarés – inclusive um no Lago do Amor, represa dentro da reserva natural da UFMS, que no ano passado mordeu um homem que ignorou a sinalização e se banhava no reservatório. “Mas abundância de animais silvestres na cidade não é necessariamente um bom sinal”, alerta José Milton. “Nos arredores de Campo Grande, as áreas florestais foram substituídas por pastagens e culturas de grãos. O desmatamento obrigou a fauna a migrar para a cidade em busca de recursos e condições de sobrevivência”.



ACERVO PESSOAL

José Milton Longo

Campo Grande cresceu aceleradamente a partir de 1977, quando foi criado o Estado de Mato Grosso do Sul e a cidade se tornou sua capital. A população aumentou exponencialmente de 140 mil em 1970 para 526 mil em 1991 e chegou a 916 mil em 2021.

Paralelamente, nas últimas décadas, o agronegócio, capitaneado pela monocultura da soja e pecuária bovina, consolidou-se como principal atividade econômica no Estado de Mato Grosso do Sul.

A Prof. Dra. Alexandra Pinho, professora do Instituto de Biociências da UFMS, onde coordena o Laboratório de Avaliação da Poluição e Restauração Ambiental (Lapra), afirma que a combinação da urbanização e expansão do agronegócio ocasionou o que é hoje o principal problema ambiental de Campo Grande: o assoreamento dos corpos d'água.

Com a urbanização sem planejamento, o solo foi coberto pelo concreto e asfalto, o que impede a infiltração (percolação) da água da

chuva. E com a expansão do agronegócio, as matas ciliares e outros fragmentos de vegetação nas áreas elevadas no entorno da cidade, que cumpriam o papel de contenção dos sedimentos, deram lugar a pastos e culturas de soja.

Essas circunstâncias já provocaram o assoreamento parcial ou total da Lagoa Itatiaia, Lago do Rádio Clube, Lago do Amor e Córrego Bandeira, entre outros corpos d'água na cidade, apontando a Bióloga.

Quando chove forte, as vias pavimentadas se transformam em “calhas” e levam detritos para as áreas de fundo de vale, que sofrem com enchentes.

“Enfrentamos o problema da expansão urbana rápida, sem os devidos cuidados para a contenção dos sedimentos, que carregam sujeira, veneno, matéria orgânica e poluentes em geral”, ressalta a Bióloga.

Alexandra Pinho e José Milton alertam para outro problema ambiental na cidade. Na estação seca, que vai de maio a outubro, a qualidade



Alexandra Pinho

do ar é ruim. Assim como em Cuiabá, o desconforto devido à baixa umidade é agravado pela prática das queimadas. Sobretudo na periferia das cidades, persiste o hábito de queimar o lixo doméstico e “limpar” terrenos com capim por meio do fogo.

A prática, bastante difundida no interior do estado, inclusive no Pantanal, tem forte enraizamento cultural e resiste aos apelos das campanhas de conscientização que alertam para os seus danos à saúde humana e ao meio ambiente.

Links complementares

www.wikiaves.com.br

<https://www.diariodigital.com.br/geral/campo-grande-e-reconhecida-como-tree-city-of-the-word-pela-3a-vez>

<https://www.youtube.com/watch?v=H8Jla29VaFM>

<https://www.conexusnbs.com>

www.novoriopinheiros.sp.gov.br

<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1976/decreto-8468-08.09.1976.html>

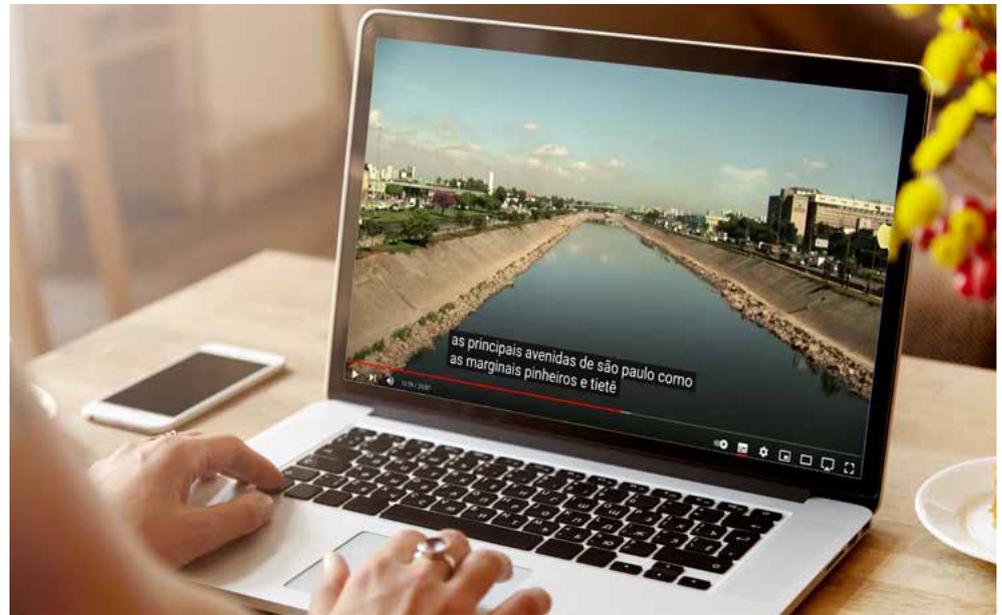
<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2018/01/DECRETO-N%C2%BA-10.755-DE-22-DE-NOVEMBRO-DE-1977.pdf>

A história da metrópole que só lembra dos seus rios na temporada de enchentes

O DOCUMENTÁRIO *Entre Rios*, dirigido por Caio Silva Ferraz, conta a história da cidade de São Paulo sob a perspectiva de seus rios e córregos, hoje poluídos e escondidos pelas canalizações. Com uma narração fundamentada em pesquisa, fotos e imagens de época, animações e entrevistas com especialistas, o documentário de 25 minutos, que está disponível no YouTube, mostra como a cidade deu as costas para os rios, cuja única finalidade passou a ser a de canal de escoamento de água e esgoto. Grande parte dos atuais habitantes de São Paulo mal nota a existência dos rios. Mas sazonalmente, na temporada de chuvas de verão, eles se fazem lembrar ao transbordarem e retomarem as áreas originais de seus leitos.

Dois rios, o Tamanduateí e o Anhangabaú, estão na origem da cidade. Quando os jesuítas chegaram no século 16, instalaram sua capela ao lado de duas tribos indígenas que viviam no alto de uma colina margeada pelos dois rios.

No Rio Anhangabaú, na verdade um riacho, os moradores do vilarejo pegavam



ENTRE RIOS

água limpa para consumo. Pelo Rio Tamanduateí, podiam navegar até o Rio Tietê e realizar o transporte de mercadorias. Durante três séculos, a vida da cidade foi pautada por esses dois rios. Em 1867, foi inaugurada a ferrovia São Paulo Railway, que transportava a produção de café do interior para o mar. Situada na confluência entre essa e outras importantes ferrovias, São Paulo ingressou na modernidade. A velocidade da máquina transformou a vida na cidade e alterou de forma marcante sua relação com os rios. Os peixes, que antes eram tirados dos rios, agora vinham diretamente do mar, trazidos em vagões.

Os rios, antes importantes para o transporte, comércio e

pesca, foram perdendo o seu valor. De razão da existência de São Paulo, tornaram-se obstáculos ao seu crescimento.

A construção do Viaduto do Chá, sobre o Vale do Anhangabaú, foi o primeiro marco de superação das barreiras que os rios impunham à expansão da cidade. Ele ligou o Centro aos novos loteamentos que surgiam a leste da cidade, bairros destinados à elite cafeeira.

Os novos bairros, como Higienópolis (literalmente a “Cidade da Higiene”) contavam com infraestrutura que mudaria ainda mais a relação de São Paulo com os seus rios: a água encanada. Para garantir o sucesso dos seus empreendimentos, os loteadores fundaram em 1878 o primeiro sistema de

abastecimento de água de São Paulo, a Companhia de Águas e Esgoto Cantareira. Desprovidos de mais uma de suas funções nobres, a de abastecimento de água potável, os rios urbanos da crescente cidade foram rebaixados à condição de escoadores de resíduos. O volume de água e esgoto lançado nas várzeas dos rios aumentava continuamente, o que causou um problema sanitário. A situação era agravada pelo fato de os rios da Bacia do Alto Tietê apresentarem baixa declividade, o que faz com que seus leitos serpenteiem e a água escorra lentamente. Na estação de chuvas, as águas cobrem a área de várzea, formando lagos temporários. O material orgânico do esgoto domiciliar ficava acumulado nessas áreas úmidas cheias de mosquitos, que causavam doenças. O Prof. Dr. Alexandre Delijaicov, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP), um dos entrevistados do documentário, afirma que empreiteiros apresentaram na época aos governantes uma solução para o problema sanitário que os permitia lucrar. A solução adotada foi retificar e afundar o leito dos rios e aterrar, lotear e vender as áreas de várzea nos seus entornos. Na década de 1920, os dois rios que dividiam a cidade foram transforma-

dos em parques. O riacho do Anhangabaú foi canalizado e enterrado, sob o Parque do Anhangabaú. O Rio Tamanduateí foi canalizado e passou a ser margeado pelo Parque Dom Pedro II. Mas São Paulo crescia em ritmo acelerado e os novos obstáculos à expansão eram os rios Tietê e Pinheiros. É nesse período que acontece uma polêmica urbanística, cujo desfecho seria determinante para a futura metrópole, conforme o Prof. Delijaicov conta no documentário. O engenheiro sanitarista Saturnino de Brito defendia a proposta sofisticada de preservação das áreas de várzea do Rio Tietê, onde haveria um cinturão de parques. Mas prevaleceu a visão de Prestes Maia e Ulhôa Cintra e seu Plano de Avenidas da Cidade de São Paulo, que contou com o apoio dos empreendedores e privilegiava aquele que se tornara o símbolo e objeto de desejo: o automóvel. Prestes Maia foi prefeito de São Paulo de 1938 a 1945 e começou a implementar as propostas de seu plano, que previa a criação das marginais Pinheiros e Tietê e das avenidas 9 de Julho e 23 de Maio, entre outras vias. As novas avenidas foram construídas nas áreas dos rios e córregos nos fundos dos vales. Eram áreas úmidas e alagadiças vazias, o que garantia baixos custos de desa-

propriação e valorização dos entornos após as obras. Nas décadas seguintes, várias outras avenidas de fundo de vale foram construídas na metrópole que crescia continuamente. Em cada nova baixada, seu córrego era canalizado e transformado em avenida. O Plano de Avenidas inaugurou um modelo de urbanismo rodoviário, a partir do qual São Paulo se estruturou e que levou os carros a tomarem o espaço das águas. O homem moldou o rio a seu modo. Colocou-o dentro de um cano embaixo da terra ou encaixotado entre avenidas. E inventou as enchentes. *Entre Rios* conta com pesquisa histórica apurada e roteiro e produção profissionais, o que é ainda mais notável por se tratar de um trabalho de conclusão do curso em Bacharelado em Audiovisual no Senac-SP – de Caio Silva Ferraz, Luana de Abreu e Joana Scarpelini. Realizado em 2009, o documentário permanece atual e é fundamental para entendermos o atual estágio de degradação dos rios e da situação ambiental na maior cidade da América do Sul.

Entre Rios

Direção: Caio Silva Ferraz
Produção: Joana Scarpelini
Edição: Luana de Abreu e Fred Siviero

Clique aqui para assistir no YouTube.

PROF. DR. JOSÉ GALIZIA TUNDISI

ACERVO PESSOAL

Pioneiro da Limnologia e Ecologia no Brasil, ele criou a pós-graduação da UFSCar, estudou áreas alagadas ao redor do mundo, recebeu a medalha Naumann-Thienemann, assessorou o Ministro da Ciência e Tecnologia e foi o presidente do CNPq.



JOSÉ GALIZIA TUNDISI nasceu em 1938 em Bariri (SP) de pais italianos. As duas famílias eram de agricultores e essa cultura de uma relação estreita com a natureza e de produção de alimentos marcou muito sua infância. A família morava perto do Rio Tietê e o pequeno José cresceu em contato com o rio, bebendo de suas águas, cruzando o rio de balsa. Desde muito jovem já começou a se interessar pelas águas e a relação do homem com elas. Quando tinha sete anos, a família se mudou para Jaú (SP), onde ele frequentou escola pública e foi influenciado pelo professor de História Natural, Antônio Mendes Peixoto. No vestibular, conseguiu passar para o curso de História Natural da USP, que

era noturno. Para se sustentar, trabalhava como cobrador de ônibus durante o dia. Mas um professor de Zoologia certa vez disse que José era “um cientista nato” e recomendou que começasse a se dedicar somente à ciência. Ele se candidatou a uma vaga de estágio no Instituto Oceanográfico, onde já estagiava uma colega, a Takako Matsumura. Foi aí que nasceram duas relações longas na vida de José Tundisi: Takako se tornou, anos depois, sua esposa e parceira não apenas na vida, mas também na especialização em Limnolo-

gia e em dezenas de livros e estudos escritos em conjunto. E o estágio foi o início do seu foco no estudo das águas, que dominou toda a sua carreira profissional. Em 1963, já formado, foi contratado como oceanógrafo no Instituto Oceanográfico, na época já ligado à USP, e partiu na Expedição Equilant, da Marinha do Brasil, que percorreu o litoral brasileiro de Santos a Belém durante três meses. Em 1964, recebeu uma bolsa da Fundação Ford para cursar mestrado na Universidade de Southampton, na In-

ACERVO PESSOAL



Trabalho de campo no rio Tietê

glaterra: “Foram dois anos de trabalho intenso. Meu orientador era o professor John Raymond, que tinha essa visão sistêmica: o oceano é um sistema, o rio é um sistema, os lagos, as represas, as cidades são sistemas. Isso fez parte da minha formação inicial e até hoje eu trabalho com essa visão de sistemas complexos, de componentes integrando esses subsistemas e interagindo entre si.” Nos anos seguintes, entre o Brasil e a Inglaterra, completou o doutorado, defendido na USP em 1969. Nesse meio tempo, ele e Takako se casaram, em 1967, e tiveram seu único filho, José Eduardo. Alguns anos depois, veio a mudança da USP para a recém-estabelecida UFSCar, em São Carlos (SP). “O reitor da UFSCar, Professor Heitor Gurgulino de Souza, queria montar novos cursos, desenvolver pesquisa e precisava de professores. E eu disse a ele: pois é, professor, mas eu sou oceanógrafo.

Cadê o mar lá em São Carlos? Ele respondeu: tem uma represa, a Represa do Lobo. Então eu mudei de Oceanografia para Limnologia.”

Foi uma mudança radical para o casal: a USP oferecia um laboratório completo e uma estrutura sólida. A UFSCar, por outro lado, dava seus primeiros passos. Além disso, a mudança da Oceanografia, que já estava mais consolidada, para a Limnologia, que ainda engatinhava no país, também foi desafiadora. A solução foi aplicar em uma ciência os conhecimentos adquiridos na outra. “Eu montei o projeto da Represa do Lobo e comecei a aplicar todas as técnicas que eu tinha aprendido na Oceanografia para trabalhar na Limnologia. Isso deu à Limnologia uma nova visão e estrutura conceitual”, conta ele. “Usamos essa visão sistêmica. Não era só o reservatório – era também a bacia hidrográfica com a qual ele interagia.”

José e Takako começaram a graduação em Biologia da UFSCar e o projeto de pesquisa da Represa do Lobo. Em 1974, José retornou a Southampton para o pós-doutorado e passou um ano “desenhando e trabalhando técnicas e cronogramas para o novo salto que eu pretendia dar na Limnologia do Brasil”. Na volta, ele e Takako fundaram a pós-

-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, que foi a primeira pós-graduação da UFSCar e o primeiro curso de pós em Ecologia do Brasil. Segundo José, o curso já formou cerca de mil doutores e 500 mestres.

O casal Tundisi estava interessado em levar a Limnologia para além de São Paulo: os alunos eram de diferentes regiões do país e a orientação era que olhassem para seus próprios espaços. Embora todo o trabalho teórico fosse feito em São Carlos, os projetos de pesquisa e teses tinham que ter como foco as regiões de origem dos alunos. Isso propiciou a produção de conhecimento sobre todas as regiões do Brasil e espalhou a nova especialidade pelo país. Com o tempo, novos núcleos de estudo de Limnologia foram sendo criados em outras instituições. Esse pioneirismo no campo da Limnologia e Ecologia no Brasil, com a criação da pós-graduação na UFSCar e a publicação de livros e artigos sobre o tema, credenciou Tundisi a vários projetos internacionais, que ajudaram a consolidar sua posição como um pesquisador de destaque em nível mundial. Um deles foi o Projeto Wetlands, coordenado pela Academia de Ciências da URSS e apoiado pela Sco-

pe (*Scientific Committee on Problems of the Environment*, organização que reúne dezenas de associações e comitês científicos), que estudou áreas alagadas em todo o mundo de 1981 a 1987. O projeto contava com cientistas de várias nacionalidades e os resultados de seus estudos foram publicados em 1992, em dois volumes que reuniram descrições sobre as áreas alagadas em todo o mundo, seu funcionamento, mecanismos de interação entre processos biogeoquímicos, a biodiversidade dessas áreas e sua importância para o planeta. “Naquela época ninguém sabia qual a função dos brejos no ecossistema. Nós viajamos pelo mundo inteiro, financiados pela União Soviética, para conhecer áreas alagadas: Brasil, China, Índia, Tailândia, Lituânia, Letônia, Rússia, EUA e vários países na África. Com um enorme volume de informações, nos juntamos na Tchecoslováquia, numa fazenda pertencente a uma universidade em České Budějovice, e passamos uns 20 dias escrevendo. No fim saíram dois livros de 800 páginas cada um”, ele lembra. Outro projeto importante foi a despoluição do lago Biwa, o maior no Japão, iniciado em 1986. Também participou de projetos sobre

os lagos na região do Rio Doce, em parceria com instituições da Bélgica, Inglaterra e Japão, de 1982 a 1989. Em Zaragoza, na Espanha, ministrou cursos de curta duração sobre manejo de águas tropicais. O modelo de cursos mais compactos lhe interessou e ele adotou a ideia na volta ao Brasil, realizando cursos de especialização de um ou dois meses sobre o assunto para participantes de vários países da África e América Latina. Anos mais tarde, em meio à evolução contínua da Limnologia e Ecologia no Brasil, Tundisi teve uma oportunidade de levar as suas ideias sobre o desenvolvimento da ciência no Brasil para um nível mais amplo: “No final de 1994, recebi um convite para ser presidente do CNPq. Eu acabei aceitando e fiquei quatro anos na presidência. Fiz bastante coisa lá, como o Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, alguns projetos na área de avaliação de pós-graduação e o PELD, Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração.” Quando saiu do CNPq, Tundisi assessorou o Ministério da Ciência e Tecnologia por dois anos. Data dessa época um dos seus mais célebres projetos: o assim chamado Relatório Tundisi, documento que resultou de uma análise

ACERVO PESSOAL



Coletando amostras em uma represa

ampla dos institutos de pesquisas do ministério e que propunha políticas de longo prazo para o setor, como a criação de novos institutos. Além disso, depois da saída do CNPq, José e Takako começaram um projeto familiar, o Instituto Internacional de Ecologia, empresa de assessoria e consultoria na área de Ecologia. Em 2009, Tundisi participou da criação de um terceiro curso de pós-graduação, o doutorado em Qualidade Ambiental da Universidade Feevale, no Rio Grande do Sul. E mais recentemente, em 2017, assumiu a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável, Ciência e Tecnologia de São Carlos. Na secretaria, ele se orgulha dos vários projetos que conseguiu realizar, como a criação de 20 parques municipais urbanos, somando 400 hectares de área verde disponíveis para a população; um projeto de gestão de resíduos sólidos; o projeto

José Tundisi
ainda menino
e com a
esposa, Takako
Matsumura
Tundisi



FOTOS ACERVO PESSOAL



Biota São Carlos, um levantamento da biodiversidade local; e um levantamento da população mais vulnerável do município para a realização de políticas públicas. Também foi responsável pela criação de dois fundos municipais: um Fundo Verde, que recebe todas as multas ambientais do município e apoia projetos na área de meio ambiente, e um Fundo Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação. Em ambos os casos, conselhos específicos para cada fundo aprovam os pro-

jetos candidatos a financiamento, sem que a Secretaria esteja a cargo de decidir a distribuição do dinheiro. Ele destaca a importância do planejamento de longo prazo e da interdisciplinaridade, levando para a gestão pública a sua visão sistêmica de cientista: “As cidades são sistemas complexos. Eu falo isso para os meus colegas nas secretarias: educação, saúde, meio ambiente, mobilidade urbana, obras, tudo é um conjunto. Não existem muros separando as coisas, é tudo interdisciplinar.”

Tundisi se considera feliz e realizado, mas não para de produzir. Entre os livros escritos sozinho e com Takako, mais os que organizou, são 47 obras – e a 48ª já está a caminho. Quer chegar pelo menos até 50.

“Eu e Takako fizemos bastante: construímos uma carreira, uma família, um nome. Fizemos tudo o que um cientista tem

que fazer na sua carreira, que é ampliar o conhecimento, produzir conhecimento, publicar livros, capacitar e treinar gente e gerar empregos, possibilidades de negócios e aplicações.” Embora hoje boa parte do seu cotidiano seja ligado ao Instituto Internacional de Ecologia e à Secretaria, José Tundisi não larga a ciência. Diz que um cientista não pode deixar de ser cientista mesmo quando se dedica à gestão pública. “Quando eu estava no CNPq, escrevi dois livros e publiquei oito trabalhos nos quatro anos. Eu saía de Brasília e vinha dar aula em São Carlos. Eu sou pesquisador, esse é o meu DNA; a minha coluna vertebral é pesquisa, não é administração. Faço administração porque quero contribuir.” Toda essa dedicação foi reconhecida nacional e internacionalmente: a Sociedade Internacional de Limnologia acaba de lhe conceder a sua maior honraria, a medalha Naumann-Thienemann, espécie de prêmio Nobel da Limnologia. Muito disso ele atribui à parceria com Takako: são 55 anos de casamento e quase 60 trabalhando juntos. “Nós formamos um time que trabalha junto mesmo. Eu tenho uma visão mais ampla e ela trabalha o detalhe. E é também muito romântico. Estar casado com uma profissional é muito interessante, todo dia no café da manhã tem um seminário.”

Vídeo com entrevista do Prof. Dr. José Galizia Tundisi



CLIQUE
E ASSISTA



REFORMA OTIMIZA ESPAÇOS NA SEDE DO CONSELHO

O **CRBIO-01** está realizando uma reforma na sua sede própria, no prédio localizado na Rua Manoel da Nóbrega, 595, Paraíso, São Paulo (SP), que tem como objetivo otimizar os espaços de trabalho dos funcionários e o atendimento aos Biólogos.

A reforma, que começou em maio e está prevista para terminar em outubro, acontece nos dois andares do prédio inteiramente ocupados pelo Conselho – o 12º e 13º – e nos andares parcialmente ocupados – o 11º e o 8º (onde ficará a sala do Plenário).

O trabalho é conduzido por empresa licitada pelo CRBio-01 no ano passado e inclui a troca do piso, reforma de paredes e tetos, adequação da rede elétrica e de informática e pintura, entre outros itens.

“Algumas salas estavam com o piso danifica-

do e infiltrações. A reforma é necessária para manter o patrimônio do Conselho”, afirma o Dr. Edison Kubo, assessor do CRBio-01. “O projeto da reforma foi discutido previamente com os funcionários e vai melhorar a dinâmica interna de trabalho e o atendimento aos profissionais”.

Como parte da readequação dos espaços, o Conselho alugou temporariamente salas no 1º e 2º andares do prédio, onde está sendo realizado o tratamento de seu acervo de documentos acumulados ao longo de mais de 40 anos. O Projeto Arquivístico prevê a triagem dos documentos e sua posterior digitalização.



CRBIO-01

LGPD

LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS

O CRBio-01 trabalha prezando pela proteção dos seus dados!

Visite nosso site e leia a nossa política de privacidade para entender como o CRBio-01 trata os dados de seus profissionais registrados e atende à Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

www.crbio01.gov.br



CRBio-01

#MINHAFOTONOCR BIO01

FOTO: ACERVO PESSOAL DE LUCAS JOSÉ ALVES DE OLIVEIRA SIMÕES FERREIRA



O Biólogo Lucas José Alves de Oliveira Simões Ferreira (@lucas_aosf) fotografou uma cobra cipó de cabeça preta (*Chironius laevicollis*) em uma área alagada em Ubatuba (SP).

Ele encontrou o animal durante um monitoramento de fauna do Projeto Dacnis, que tem como objetivo a conservação da Mata Atlântica na região. O indivíduo estava em posição de descanso em uma árvore a aproximadamente 2 metros de altura do chão. Lucas fez a foto com uma câmera Canon EOS 60D com flash externo.

Para divulgar suas fotografias com o #CRBio01, compartilhe seu trabalho e use a hashtag #MinhafotonoCRBio01 no Instagram!

NEGOCIAÇÃO DE DÉBITOS

Programa de Recuperação de Créditos

Veja as condições especiais para a regularização
da situação fiscal de Biólogos e empresas
com anuidades vencidas até 31/12/2021

Acesse www.crbio01.gov.br/programa-recuperacao-credito

**NÃO PERCA ESSA OPORTUNIDADE
E REGULARIZE SUA SITUAÇÃO PROFISSIONAL!**

