Gruta do Padre, na Bahia: 16 quilômetros de extensão com muita diversidade inexplorada

Vida subterrânea

Adaptação a ambientes sem luz deu origem a fauna de aparência insólita e recursos inusitados

TEXTO **Maria Guimarães**

FOTOS **Léo Ramos**

Acocorados junto à água ou dentro dela, em busca de invertebrados semelhantes a camarões brancos com cerca de meio centímetro de comprimento, os pesquisadores da Universidade Federal de Lavras (Ufla), em Minas Gerais, mal notam os romeiros que enchem garrafas plásticas com água e gritam "aleluia" em honra à pequena gruta no município de Bom Jesus da Lapa, sudoeste da Bahia. A água com fama de milagrosa é a mesma onde esses invertebrados sobrevivem em meio a latas enferrujadas e pilhas velhas. Apesar de toda a atividade humana que os cerca, esses animais que vivem ali estão ainda em processo de descrição pelo grupo liderado pelo biólogo Rodrigo Lopes Ferreira.

A bióloga Rafaela Pereira deve descrever esses camarõezinhos do gênero *Spelaeogammarus* como parte de seu trabalho de doutorado, orientado por Ferreira. Em julho deste ano ela manejava uma redinha de aquário nas águas da gruta dos Milagres para coletar exemplares, auxiliada por Ferreira e pela estagiária Gabrielle Pacheco. De volta ao laboratório, Rafaela precisará dissecar cada um dos minúsculos crustáceos, da ordem dos anfípodas, para medir seus apêndices, o que lhe permite comparar e caracterizar as espécies.

Durante essa expedição, o grupo mineiro explorou também uma caverna de difícil acesso e pouco explorada no município de Santana, vizinho a Bom Jesus da Lapa: a gruta do Padre, que tem 16 quilômetros (km) de extensão e um paredão de pedra junto à entrada que deixa clara a insignificância do visitante. Depois de passar por uma série de amplos salões, eles tiveram de se sentar em boias para enfrentar um trecho de dois km dentro d'água. "O conduto tem 40 metros de altura", conta Ferreira, deslumbrado com o que viu. Mesmo tendo precisado abortar a expedição mais ou menos na metade do caminho, o grupo voltou ao ar livre horas depois com pelo menos sete espécies novas de invertebrados, um feito banal para investigadores de cavernas. "Essa região da Bahia é pouco estudada, então praticamente

1 *Spelaeogammarus* coletados em Bom Jesus da Lapa

2 Bagre de caverna em Goiás, no laboratório da UFSCar

todo bicho pequeno que se encontra ali não foi descrito pela ciência", ele afirma. De volta a Lavras, os espécimes coletados terão que entrar na fila do que ainda precisa ser analisado e descrito.

Não é surpreendente que a fauna das cavernas do Brasil seja em grande parte desconhecida: a espeleobiologia, ou estudo da vida nas cavernas, é recente no país. Quando entrou na graduação em ciências biológicas na Universidade de São Paulo (USP), em 1974, Eleonora Trajano nem sonhava que se tornaria uma pioneira da espeleobiologia no Brasil e passaria a carreira investigando um meio imerso na escuridão. Ainda no início do curso, ela entrou para o Centro Excursionista Universitário em busca de aventura, e encontrou uma paixão. "A primeira lista compreensiva da fauna de cavernas foi feita por cinco biólogos do Centro Excursionista Universitário nos anos 1980", conta a pesquisadora. Até esse ponto, boa parte das descobertas tinha sido feita por europeus.

Segundo Eleonora, os animais encontrados acabavam nas mãos de zoólogos que os descreviam sem nunca ter posto os pés numa caverna. O primeiro estudo extenso desenvolvido no Brasil foi o doutorado do geneticista Crodowaldo Pavan, que depois se tornaria conhecido por estudos com a mosca-das-frutas. Pavan realizou uma análise genética do bagre-cego das cavernas de Iporanga, no Vale do Ribeira, sul do estado de São Paulo. Na tese, defendida em 1944 e tida como o primeiro trabalho de genética evolutiva animal feito no Brasil, ele afirmava que o peixe descoberto meio século antes pelo alemão Ricardo Krone não era uma espécie distinta daquela que habitava os rios fora da caverna. Eleonora explica que esse bagre é um especialista em cavernas (troglóbio) recente, com uma variação grande dentro da espécie quanto à coloração (de branca a bastante pigmentada) e à regressão dos olhos, em geral reduzidos a ponto de não serem visíveis externamente, mas nem sempre.

Ela mesma fez o doutorado com essa espécie, *Pimelodella kronei*, depois de uma aproximação gradual com a fauna subterrânea: um mestrado com morcegos, que passam parte do seu tempo nas cavernas, mas saem diariamente em busca de alimento. Ao comparar a ecologia, o comportamento e a morfologia desse peixe com a de seu parente mais próximo, *P. transitoria*, que não é um habitante obrigatório das cavernas, Eleonora verificou os efeitos destrutivos da pesquisa feita nos anos 1970 pelo francês Guy Collet. "Ele montou um laboratório dentro da caverna e fez tudo errado", afirma. Ao traçar curvas de crescimento nos anos 1980, ela descobriu que os peixes que deveriam ter nascido em 1970 não existiam, indicando que houve mortalidade a ponto de eliminar uma geração. "A população demorou 25 anos para começar a se recuperar", afirma, a partir de informação que obteve com o mestrado defendido em 2011 por Ana Luiza Guil, cuja missão foi repetir o doutorado da orientadora, desde 2012 aposentada do Instituto de Biociências da USP, onde ainda atua como professora sênior. Muitos desses resultados dependem de experimentos de marcação e recaptura, que dependem de acompanhar as populações ao longo de anos.

OUTRO MUNDO

Os peixes brancos e sem olhos, ou com olhos minúsculos, chegam a parecer uma criação ficcional, tal a estranheza que causam. E não são exceção entre os animais das cavernas. Em maio deste ano, Rodrigo Ferreira foi coautor da descrição publi-

cada na revista *Current Biology*, em parceria com colegas do Japão e da Suíça, de quatro espécies de insetos do gênero *Neotrogla*, parecidos com moscas de menos de quatro milímetros (mm) de comprimento. A surpresa veio quando o grupo de Lavras não conseguiu identificar as espécies, encontradas em cavernas de Minas, Tocantins e Bahia, e mandou exemplares para o suíço Charles Lienhard, especialista na ordem a que pertencem, os psocópteros. Ele olhou mais de perto e percebeu que as fêmeas têm um órgão erétil semelhante a um pênis, e os machos têm uma cavidade como se fosse uma vagina. Durante a cópula, que dura cerca de 55 horas ininterruptas, as fêmeas usam esse órgão para transferir o sêmen para um reservatório dentro do próprio abdômen. "É o primeiro caso de inversão de órgãos sexuais em todo o reino animal", afirma Ferreira.

Em termos de aparência, porém, causam fascínio os animais descoloridos, transparentes como se fossem fantasmas, em geral com o corpo ou os apêndices alongados e asas reduzidas. Um representante curioso é o palpígrado, um aracnídeo. O corpo desses animais de no máximo três mm lembra o de uma formiga, mas eles têm uma longa cauda – ou flagelo – articulada com cerdas entre os segmentos que lhe dão o aspecto de uma escova de lavar mamadeiras. Duas espécies encontradas pelo grupo de Lavras em cavernas de formação ferrífera no Pará são os primeiros representantes do gênero *Leptokoenenia* fora de ambientes costeiros, segundo artigo de 2013 na *PLoS One* que faz parte do doutorado da bióloga Maysa Villela Souza. Um agravante é que as cavernas escavadas em ferro são ameaçadas pela mineração e são mais ricas em fauna porque as propriedades geológicas levam à formação de uma infinidade de pequenos canais que servem de moradia aos pequenos animais, como sugere artigo de Marconi Souza Silva, de 2011, na *Biodiversity and Conservation*. Entender em que condições os ancestrais dessas espécies se estabeleceram em cavernas requer estudos mais aprofundados, um desafio e uma mina de ouro que a fauna de cavernas oferece a estudos evolutivos.

Outro grupo que vem fazendo contribuições importantes é o da bióloga Maria Elina Bichuette, que em 2006 fundou o Laboratório de Estudos Subterrâneos na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Sucessora da pioneira Eleonora Trajano, sua orientadora na pós-graduação, Elina tem grande paixão pelos peixes de cavernas, mas não deixa de lado os outros animais, como os caramujos do gênero *Potamolithus* que estudou no mestrado. Em viagens pelo Brasil subterrâneo, ela descobriu a primeira caranguejeira troglóbia, a primeira esponja cavernícola da América do Sul, encontrou isópodes anfíbios em cavernas do semiárido brasileiro, e muito mais, em grande parte com financiamento da FAPESP.

2

Jonas Gallão, um dos doutorandos do laboratório, está estudando escorpiões cavernícolas. *Troglorhopalurus translucidus*, encontrado em cavernas da Bahia, é a única espécie desse aracnídeo que se sabe ser troglóbio no Brasil. Com olhos reduzidos e pinças (os pedipalpos) mais compridas que a dos escorpiões que vivem fora das cavernas, ele parece bem adaptado ao ambiente. Gallão desconfia que o escorpião menos diferenciado *Rhopalurus lacrau*, que nunca foi encontrado fora de cavernas, também seja exclusivo delas. Em laboratório, ele tem feito testes de acasalamento e pretende analisar a potência do veneno das duas espécies. Deixará para o fim os testes de agressividade. "Eles são canibais", explica. "São predadores de topo na caverna, não podem deixar escapar nada." Ele também fará medições do corpo usando uma técnica conhecida como morfometria geométrica, para comparar com as espécies que vivem perto das cavernas estudadas. "A morfometria geométrica mostra diferenças sutis na forma dos animais que podem ser relacionadas com colonização de espaços confinados e elencar um possível isolamento entre as subpopulações, dados fundamentais para medidas conservacionistas", explica a orientadora.

Parentes dos tatuzinhos-de-jardim, aqueles que formam bolinhas com diâmetro de meio centímetro (cm), são o objeto de estudo da doutoranda Camile Fernandes. Nas cavernas, esses pequenos crustáceos da ordem dos isópodes são brancos ou acinzentados e têm formas variadas. Alguns se protegem formando bolas, outros se achatam para escapar de ameaças, outros têm cerdas na superfície do corpo que permitem que se enterrem sem que grãos de terra fiquem aderidos. Os corredores, que fogem depressa de predadores, têm corpo delgado e patas longas. Camile coletou animais dentro e fora de cerca de 30 grutas na Bahia e em Goiás, e partiu dos traços morfológicos de cada espécie para fazer uma análise ecológica inédita para a fauna subterrânea brasileira, conhecida como diversidade funcional. "A ideia era testar se a caverna é um ambiente extremo para os animais que vivem nela", explica. Ao contrário do que esperava ao considerar o ambiente sem luz e, em geral, com pouco alimento, ela concluiu que os tatuzinhos não estão sujeitos a uma pressão seletiva maior dentro das cavernas do que no meio externo. Isso porque ela esperava que a seleção natural intensa levasse ao desenvolvimento de características uniformes, e observou o contrário. "Eles são mais diversificados no ambiente subterrâneo do que

1 A equipe da Ufla leva boias para percorrer certos trechos da gruta do Padre

2 O santuário de Bom Jesus da Lapa atrai multidões desde o século XVII

3 Romeiros recolhem água na gruta dos Milagres

fora, talvez porque a variação de substratos e de recursos alimentares seja maior nas cavernas." Alternativamente, é possível que seleção natural drástica também exista onde vivem na superfície.

Essa é a surpresa: em terreno pouco fértil, a vida precisa ser criativa. E a base para essa criatividade são os múltiplos ambientes que se encontram nas cavernas. Perto da entrada há bastante matéria orgânica trazida por ventos e chuvas. Quando acontecem enxurradas mais fortes, folhas e galhos podem chegar até as profundezas. O guano é mais comum nas zonas onde os morcegos descansam, onde há pouca ou nenhuma luz.

O grupo da Ufla investigou, recentemente, a importância das fezes desses mamíferos voadores como fonte de alimento. Uma doutoranda de Ferreira, Thais Pellegrini, estudou os depósitos de guano na caverna Lapa Nova, no noroeste mineiro. A fauna encontrada em 25 quadrados de 20 cm por 20 cm numa mancha de guano de 15 metros (m) de comprimento por cinco m de largura era de mais de 157 mil indivíduos de 12 ordens diferentes. Mais de 99% eram ácaros, conforme mostra artigo de 2013 na revista *European Journal of Soil Biology*. A análise mostrou que a riqueza de espécies seguia a quantidade disponível de fósforo, de matéria orgânica e a umidade do solo. Por isso, há mais espécies em pontos onde o guano é recente do que nos depósitos mais antigos. Outra área bem diversa, por motivos ainda não completamente elucidados, foi a fronteira da mancha de detritos de morcegos, na interface com o solo.

Parece um mundo à parte, mas as cavernas são uma extensão do mundo exterior

SUBTERRÂNEO AQUÁTICO

E tem também a água. As cavernas em geral são esculpidas por ela. É a água que se esgueira pelas frestas nas rochas, dissolvendo alguns de seus componentes, e entra em rios e forma lagos transparentíssimos. E é para onde Elina dirige boa parte de sua atenção, inclusive passando longos períodos nadando devagar com *snorkel* para observar o comportamento de peixes, tomando notas a lápis em placas de PVC submersas. Ao longo dos anos ela participou da descrição de vários bagres-cegos e outros peixes, alguns estudados em conjunto com Eleonora Trajano. Um deles é o curioso lambari *Stygichthys typhlops*, um dos peixes mais extremos em termos de modificação para vida em caverna, redescrito em 2010 *no Journal of Fish Biology*. Completamente sem olhos, esse animal despigmentado que mede cerca de cinco cm vive em cavernas de Minas Gerais, na bacia do rio São Francisco, e está seriamente ameaçado porque as águas do lençol freático onde vivem costumam ser usadas na irrigação de bananais.

Muito da diversidade de peixes subterrâneos está no Brasil Central, onde as cavernas têm um volume de água muito grande. Um exemplo intrigante é o bagre *Ituglanis epikarsticus*, que vive na região de São Domingos, em Goiás, em águas escondidas mesmo de quem está dentro da caverna. "É o único registro no mundo de vertebrado em epicarste", explica Elina, se referindo à zona da rocha abaixo da superfície onde a água infiltrada fica retida e chega às cavernas apenas em gotas que caem do teto e muitas vezes formam as famosas decorações como estalactites e estalagmites (*ver infográfico*). "O biólogo subterrâneo tem que ter muita noção espacial", diz a pesquisadora. "Ele precisa saber de onde a água vem, ou pelo menos desconfiar." Por isso, ela considera crucial a parceria com geólogos e outros espeleólogos.

Com a descoberta desse peixe, Elina se interessou pela zona epicárstica e empreendeu um estudo mais amplo dessas águas em São Domingos. Ela coletou água de gotejamento em seis cavernas diferentes e encontrou 36 espécies de bichos não

1 Pigmentado: o bagre *Glaphyropoma spinosum* só existe na chapada Diamantina

2 O lambari *Stygichthys typhlops* se destaca pela especialização

visíveis, conforme artigo de 2013 na *Systematic Biology*. "Não é porque não se vê que não é importante." Mesmo coletando apenas um volume pequeno nessas goteiras, a fauna microscópica é diversa e muitas vezes única desse ambiente, quando se compara às águas de rios externos e dos que fluem dentro das cavernas.

Parece um mundo à parte, mas as cavernas são uma extensão do mundo exterior. Diante de flutuações climáticas e mudanças na vegetação que acontecem ao longo dos milênios, animais podem usar esses abrigos onde a temperatura e a umidade são quase constantes, mesmo que o aporte de recursos varie conforme as épocas sucessivas de secas e chuvas. Uma vez lá dentro, as populações desses bichos aos poucos se especializam até se tornarem espécies distintas. Por isso, muitas das espécies subterrâneas têm parentes próximos fora da caverna, a não ser que a espécie ancestral tenha se extinguido. O geólogo Ivo Karmann, do Instituto de Geociências da USP, não se surpreende com a ampla diversidade cavernícola do país. "Temos cavernas ao longo de uma grande variação de latitude, desde o tropical até o subtropical", aponta no mapa. A combinação entre propriedades das rochas, variações climáticas e a variação da fauna externa conforme o bioma só podia ter esse resultado.

Durante o pós-doutorado, Elina analisou cinco populações do bagrinho-cego da chapada Diamantina, *Rhamdiopsis krugi*, e as comparou com uma espécie que vive num rio exterior próximo. O trabalho resultou num artigo em parceria com Eleonora, Bianca Rantin, da UFSCar, e Erika Hingst-Zaher, do Instituto Butantan, recentemente aceito para publicação na revista *Biological Journal of the Linnean Society*. Usando morfometria geométrica, que se revelou tão importante quanto a genética para estudar a evolução e as

possibilidades de colonização dos hábitats subterrâneos por estes bagrinhos, as pesquisadoras mostraram que há diferenciação entre as populações das duas bacias nas quais as cavernas se localizam – Irecê e Una/Utinga. Unindo a geologia à biologia, elas postulam que as linhagens estão isoladas há pelo menos 10 milhões de anos, quando se fechou a última conexão entre as bacias. "A variação da forma dos bagrinhos reflete essa separação entre as bacias", afirma Elina, que acredita ser necessário tomar medidas de proteção para ambas as linhagens de peixes.

Ao analisar os dados sobre as diferentes populações desses bagres, Eleonora imaginou um modelo de colonização em dois tempos para explicar o que viram. Tendo como ponto de partida peixes que viviam num rio ao ar livre, eles aos poucos teriam explorado espaços no sedimento debaixo do leito do rio. Os menores se estabeleceram nesse ambiente, ocupando frestas cada vez mais estreitas. O resultado é uma miniaturização

ILUSTRAÇÃO FABIO OTUBO

Onde estão as cavernas brasileiras

Geologia e bioma dos arredores determinam a fauna que habita o ambiente subterrâneo, concentrado em oito regiões principais

As cavernas em formações ferríferas são menos extensas do que as calcáreas e raramente têm rios subterrâneos. Uma grande quantidade de pequenas cavidades na rocha contribui para a evolução de uma fauna mais diversa e rica em troglóbios, ameaçada pela mineração

A proximidade do carste com o mar faz com que espécies que hoje vivem em cavernas tenham ancestrais marinhos

Aqui está a fauna subterrânea mais rica do Brasil, surgida provavelmente como resultado de importantes flutuações climáticas. No último máximo glacial grande parte do semiárido era floresta

Na serra das Araras, as cavernas são menores e são raros os sistemas com rios subterrâneos bem desenvolvidos

Ao longo do planalto da Bodoquena existem muitas cavernas subaquáticas, que só se pode visitar mergulhando

Nessa zona estão sistemas de cavernas amplos, com rios subterrâneos bem desenvolvidos que abrigam uma diversa fauna de peixes

Os rios subterrâneos dessa região, que teve períodos menos úmidos nos últimos 60 mil anos, são caudalosos e habitados por várias espécies de peixes, inclusive o bagre-cego *Pimelodella kronei*

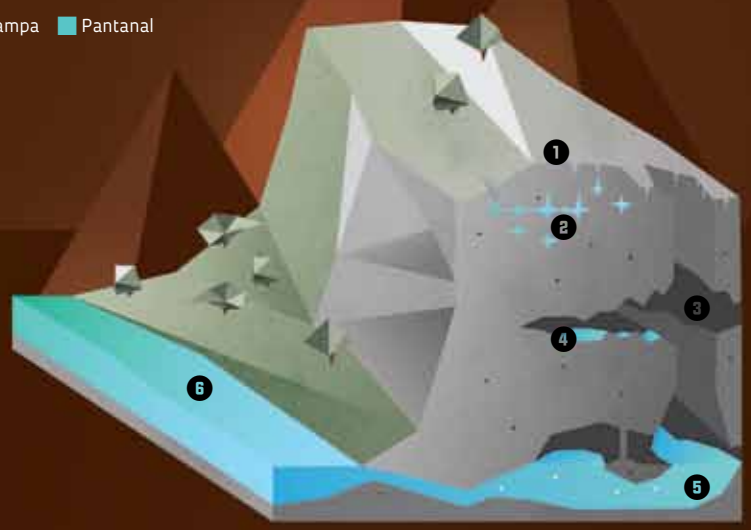
RR AP AM PA MA CE RN PB PI PE AL SE AC RO TO BA MT GO MG ES MS SP RJ PR SC RS

Cavernas ferríferas · Cavernas carbonáticas

Amazônia · Caatinga · Cerrado · Mata atlântica · Pampa · Pantanal

PERFIL DE AFLORAMENTO CARBONÁTICO

O carste (**1**), relevo formado por rochas dissolvidas pela água, é propício à formação de cavernas. Abaixo dessa camada está o epicarste (**2**), onde pode haver bolsões de água habitada por algumas espécies. A água do epicarste chega ao interior das cavernas (**3**) apenas por meio de gotejamento (**4**). Os rios subterrâneos (**5**) têm continuidade com os externos (**6**) e podem abrigar animais capazes de viver nos dois ambientes ou, quando há especialização, espécies aparentadas.



FONTES IVO KARMANN, RODRIGO LOPES FERREIRA E MARIA ELINA BICHUETTE

1 Com suas garras, os amblipígios parecem saídos de um filme de terror

2 *T. translucidus*: primeiro escorpião de cavernas encontrado no Brasil

3 Minúsculo: pseudoescorpiões se escondem nos recantos

4 Opilião usa apêndices alongados como se fosse uma bengala de cego

que se observa em alguns peixes das cavernas estudadas. Em seguida, aqueles que se estabelecem em corpos d'água mais amplos, como o Poço Encantado, cuja profundidade pode chegar a 65 metros, podem desenvolver novos mecanismos de orientação no espaço. Nessas condições, talvez os maiores levem vantagem. Esse modelo se aplica a esses peixes com cerca de cinco cm. Não vale para os bagres-cegos de Iporanga, que têm 15 cm, estudados por Eleonora no início de sua carreira. "Esses devem ter entrado pela boca da caverna", imagina a pesquisadora da USP.

EM PERIGO

Presente na mente de todos os especialistas é o risco de perder esses mundos de lagos profundos, rios naturalmente canalizados, flores de pedra, salões que inspiram humildade e uma fauna profundamente peculiar. Em 2008 um decreto-lei aboliu a proteção integral de que as cavernas gozavam e instituiu medidas para compensar a destruição conforme a relevância da caverna. "O que confere relevância máxima é a singularidade; se tudo for redundante, não há problema", concede Eleonora. Mas não são necessários grandes estudos para se obter permissão para extrair minério, retirar água ou qualquer outro uso destrutivo. "A consulta a especialistas não foi levada em consideração nos pontos mais críticos", conta.

A lei determina que duas expedições são suficientes para averiguar se há preciosidades animais numa caverna. O problema é que não basta. "Às vezes precisamos de quatro ou cinco visitas para parar de encontrar coisas novas", conta Elina. O agravante é que as duas visitas exigidas não funcionam como réplicas, porque se faz uma na época seca e outra na chuvosa – quando as condições distintas podem determinar que as faunas sejam distintas. Para Eleonora, uma avaliação suficiente necessita de três anos de trabalho, o que nunca acontece.

Outra preocupação, além do uso mais destrutivo, é o turismo em cavernas. Eleonora e Elina são coautoras de um estudo liderado por Heros

2

3

Lobo, do Departamento de Geografia, Turismo e Humanidades da UFSCar, que analisa a capacidade de visitação em cavernas turísticas como a do Diabo, no sul do estado de São Paulo. O artigo, publicado em 2013 na *Tourism Management*, propõe uma fórmula para calcular quantos visitantes poderiam entrar por dia, levando em conta mapas de áreas de fragilidade. A instalação de passarelas suspensas e outros recursos podem ajudar a evitar maiores danos, embora o processo de construção possa ser traumático.

O arquiteto Marcos Silverio, mestrando na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU) da USP, também tomou a caverna do Diabo como estudo de caso para propor maneiras de harmonizar a necessidade de preservação ao uso pelas pessoas. Ele mesmo se apaixonou pela espeleologia muito antes de ser arquiteto. "Expressão mais rudimentar do significado da arquitetura, as cavernas foram o primeiro abrigo do homem e são locais simbólicos, que desde a pré-história estimulam a curiosidade humana em busca de aventura, mistério e beleza", afirma. Ele alerta que, mesmo com toda a estrutura construída e a massa de turistas que frequenta a caverna do Diabo a cada ano, os danos estão concentrados no trecho turístico. Nas águas dessa caverna existe uma espécie do pequeno crustáceo *Aegla strinatii*, que só existe na região. Para o arquiteto, estudos ecológicos são imprescindíveis para se delimitar a proteção. É preciso saber se há uma época de reprodução na qual o animal é mais vulnerável e como minimizar os danos, por exemplo.

Segundo Silverio, muitos planos de manejo são malfeitos. Uma restrição na legislação, por exemplo, é que não pode haver impactos num raio de 250 m da caverna. "Mas como se mede essa distância?" Não basta considerar a entrada e esquecer as galerias subterrâneas. É preciso pensar em tudo: o material usado para estruturas de visitação não pode liberar substâncias contaminantes nem ser um meio propício para microrganismos, os trajetos devem ser delimitados e as estruturas (mínimas) precisam ser bem pensadas. Prato cheio para um arquiteto.

O santuário de Bom Jesus da Lapa é um exemplo de como as cavernas inspiram algo de religioso mesmo para quem não tem fé. A igreja construída dentro de uma caverna descoberta no final do século XVII atrai milhares de romeiros a cada agosto. Em seguida, uma sucessão de salões abriga um sem-fim de ex-votos. São braços, pernas, bebês de madeira ou de cera, casas em miniatura às vezes com a foto do proprietário, fotos e bilhetes nas frestas da rocha. Até os cientistas talvez não consigam evitar uma sensação de reverência. Em parte, em muitos casos é exatamente isso que os levou a estudar esse ambiente. ■

4

Projetos

1. Fauna subterrânea aquática brasileira: biodiversidade, biologia, evolução, ecologia e conservação (nº 2003/00794-5); **Pesquisadora responsável** Eleonora Trajano (USP); **Modalidade** Projeto Temático; **Investimento** R$ 518.889,68 (FAPESP).

2. As áreas cársticas de São Desidério, serra do Ramalho (sudoeste da Bahia) e São Domingos (nordeste de Goiás) representam *hot spots* de biodiversidade? Análise das comunidades cavernícolas e critérios para sua proteção (nº 2010/08459-4); **Pesquisadora responsável** Maria Elina Bichuette (UFSCar); **Modalidade** Auxílio à Pesquisa – Regular; **Investimento** R$ 146.201,14 (FAPESP).

Artigos científicos

BICHUETTE, M. E. *et al*. Evolution of the subterranean catfish *Rhamdiopsis krugi* Bockmann and Castro, 2010 (Teleostei: Siluriformes: Heptapteridae) from eastern Brazil based on geometric morphometrics. **Biological Journal of the Linnean Society**. No prelo.

SIMÕES, L. B. *et al*. Aquatic biota of different karst habitats in epigean and subterranean systems of Central Brazil – visibility versus relevance of taxa. **Subterranean Biology**. v. 11, p. 55-74. 2013.

YOSHIZAWA, K. *et al*. Female penis, male vagina, and their correlated evolution in a cave insect. **Current Biology**. v. 24, n. 9, p. 1006-10. 5 mai. 2014.