

EspeleoInfo

Boletim Eletrônico do CecaV n°. 39, ano 2024.



Novas espécies de Ctenorillo (Isopoda). Foto: Cardoso et al. 2024

NOVAS ESPÉCIES

Pesquisadores descobrem novas espécies de isópodes e de fungos em cavernas brasileiras

PAN CAVERNAS DO BRASIL

Parque Nacional de Ubajara (CE) recebe curso para conservação de cavernas turísticas

ESPELEOTURISMO

Aulas práticas finalizam curso de capacitação de guias e condutores de espeleoturismo, no Rio Grande do Norte (RN)

A nova edição da EspeleoInfo traz informações sobre um artigo publicado no início do mês de março, que relata a descoberta de nove espécies de crustáceos terrestres encontradas em cavernas brasileiras. Segundo os pesquisadores, isso comprova uma grande diversidade do gênero *Ctenorillo* na América do Sul. Além disso, a 39ª publicação da revista digital do ICMBio/Cecav conta como foram as aulas práticas do 4º módulo do curso de capacitação de guias e condutores de espeleoturismo, realizado no Polo Parque Nacional da Fuma Feia, no Rio Grande do Norte (RN).

Você também encontrará informações sobre a pesquisa que identificou oito espécies de fungos pela primeira vez em cavernas brasileiras, sendo quatro delas novas para a ciência. Para finalizar, compartilhamos a publicação “Introdução às práticas de conservação e recuperação ambiental em cavernas turísticas”, dos espeleólogos Luciana Alt e Vitor Moura, que contou com o apoio do nosso centro de pesquisa. A ideia do livro é criar uma referência para futuras ações e estimular o aumento do conhecimento acerca de um assunto fundamental para a proteção efetiva do patrimônio espeleológico brasileiro.

Tenham uma boa leitura!

Jocy Brandão Cruz
Coordenador do ICMBio/Cecav

PESQUISADORES DESCOBREM NOVE ESPÉCIES EM CAVERNAS BRASILEIRAS



Ctenorillo potiguar na Furna Feia, Parque Nacional da Furna Feia, Baraúna/RN Foto: Diego Bento (ICMBio/Cecav).

Em março, o artigo *"Unveiling a hidden diversity: descriptions of nine new species of Ctenorillo Verhoeff, 1942 (Isopoda, Armadillidae) discovered in Brazilian caves and their importance for conservation"* publicado na revista científica *Zoosystema*, revelou a descoberta de nove novas espécies de *Ctenorillo* Verhoeff, 1942 (Isopoda, Armadillidae) em cavernas brasileiras. Segundo os pesquisadores, isso comprova uma grande diversidade do gênero na América do Sul. Esse grupo de crustáceos isópodes terrestres são popularmente chamados de tatuzinhos-de-jardim ou tatus-bola, pois têm a capacidade de fechar em uma forma totalmente esférica em situações de perigo.

De acordo com o artigo, a maioria das espécies recentemente identificadas são encontradas em áreas de conservação e, portanto, estão legalmente protegidas. No entanto, atenção especial deve ser dada a *C. iuiuensis*, uma espécie troglóbia que possui características ecológicas distintas e cujo habitat está limitado a uma única caverna, atualmente não protegida.

"As espécies de *Ctenorillo* são encontradas na África e América do Sul. Recentemente (2023), seis novas espécies foram descritas para a Colômbia, e com o nosso trabalho outras nove espécies foram descritas para o Brasil. Com ambos os resultados, o número de espécies foi duplicado e a diversidade do gênero

mostrou-se maior na América do que na África. Isso mostra o quanto ainda não conhecemos sobre a verdadeira distribuição, não só dessas espécies, mas também de outros isópodes terrestres”, explicou uma das autoras do artigo, a bióloga e doutora em biologia animal, Giovanna Cardoso.

Segundo Giovanna, embora o trabalho descreva um grande número de espécies, esse número reflete que o Brasil ainda possui muitas regiões pouco exploradas, além de um grande potencial para gerar o conhecimento. “Esse trabalho representa um importante direcionamento dos esforços para o conhecimento da diversidade e a conservação dos seus ambientes, mas este é apenas uma das etapas desse importante trabalho”, afirmou Giovanna.



Coleta de *C. araguaia* Foto: Rodrigo Lopes Ferreira (UFLA)



C. araguaia. Foto: Rodrigo Lopes Ferreira (UFLA)



Coleta de *C. iuiensis*. Foto: Rodrigo Lopes Ferreira (UFLA)

Para o biólogo, doutor em ecologia, professor da Universidade Federal de Lavras (UFLA) e coordenador do Centro de Estudos em Biologia Subterrânea (CEBS/UFLA), Rodrigo Lopes Ferreira, que também participou do estudo, “a ferramenta mais efetiva para conservar uma caverna no Brasil é quando são descritas novas espécies, especialmente as troglóbias endêmicas. Isso porque, assim que são avaliadas, elas acabam sendo incluídas na Lista de Espécies Ameaçadas, o que, conseqüentemente, leva à necessidade de determinar a conservação dessas cavernas onde elas são encontradas. Além disso, quanto mais espécies nós descobrimos, mais conseguimos entender como esses ecossistemas são estruturados”.

A importância dos taxonomistas

Um dos desafios do país do ponto de vista da pesquisa e de ações em prol da conservação das espécies e seus habitats, segundo Rodrigo, é a carência de taxonomistas. Esses pesquisadores são os responsáveis por conduzir o processo de comparação das espécies encontradas com aquelas já conhecidas pela ciência e, ao concluir que se trata de novas espécies, descrevê-las oficialmente. O processo de descrição envolve ainda a submissão de um artigo a uma revista científica reconhecida internacionalmente. Só após ser avaliado e aprovado por outros taxonomistas (a chamada revisão por pares), o trabalho é publicado e a espécie nova passa a ser oficialmente reconhecida.

“Sem esse tipo de trabalho, fica muito difícil sabermos se determinadas espécies são novas ou não. Além disso, no caso das cavernas, que são ambientes ainda pouco explorados, há uma quantidade enorme de novas espécies. O que conseguimos descrever ainda é um número baixo comparado ao que potencialmente existe. Ainda precisamos de muito mais recursos humanos para explorar ainda mais essa área”, afirmou.



C. araguaia Foto: Rodrigo Lopes Ferreira (UFLA)

Há 18 anos, o alerta sobre a baixa quantidade de taxonomistas existentes em todo mundo foi divulgado pelo Secretariado da Convenção de Diversidade Biológica, durante a COP-8, em Curitiba/PR. Na ocasião, estipulou-se que existissem no máximo 6 mil profissionais no mundo. No caso do Brasil, o levantamento apontava para 171 taxonomistas em atividade. Atualmente, segundo Rodrigo, a falta desses profissionais continua sendo uma realidade, diante de toda a diversidade de espécies presentes no país.

Em 2021, um estudo coordenado pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) mostrou que o Brasil lidera a lista de países com maior potencial para descoberta de novas espécies de animais vertebrados terrestres. O resultado da pesquisa foi publicado no conceituado periódico *Nature Ecology and Evolution*, uma das principais publicações científicas do mundo.

Resultados de diversas iniciativas

Segundo Giovana Monticelli, o artigo possui material proveniente de diversos projetos. Além disso, grande parte destes trabalhos foi financiado por meio de recursos de compensação ambiental que financiam a pesquisa científica e contribuem para trabalhos de descrição de espécies. “Outra parte deste material encontrava-se depositado na coleção científica ISLA-UFLA, sendo proveniente de coletas realizadas por empresas que realizam licenciamento e monitoramento ambiental. Por isso, é importante destacar a importância das coleções científicas e que muitas espécies ali preservadas aguardam sua formal descrição. Muitas vezes campanhas de coleta são realizadas para novas áreas de estudo e, mesmo em áreas relativamente bem conhecidas, novos esforços amostrais podem revelar espécies desconhecidas”, explicou a bióloga.



C. intertidalis. Foto: Rodrigo Lopes Ferreira (UFLA)

AULAS PRÁTICAS FINALIZAM CURSO DE CAPACITAÇÃO DE GUIAS E CONDUTORES DE ESPELEOTURISMO NO POLO PARQUE NACIONAL DA FURNA FEIA, NO RIO GRANDE DO NORTE (RN)



Foto: Jocy B. Cruz (ICMBio/Cecav)

Os alunos do polo Parque Nacional da Furna Feia do curso de capacitação de guias e condutores de espeleoturismo participaram do quarto e último módulo da atividade, que promoveu aulas práticas durante os dias 11 a 15 de março. A ação é promovida pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav), em parceria com o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS), e tem como público-alvo guias, monitores, condutores ou pessoas que desejam atuar com essa atividade. O curso também está ocorrendo em outros dois polos, que posteriormente também receberão seus módulos práticos: Parque Nacional das Cavernas do Peruaçu (MG) e Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (SP).

O curso é composto por quatro módulos de uma semana cada, sendo três teóricos que já foram oferecidos simultaneamente nos três polos em formato de vídeo aula on line e ao vivo, ministradas por instrutores capacitados em cada um dos temas específicos. Após cada semana de aulas, os alunos tiveram acesso a uma plataforma online, que disponibilizou todas as gravações de conteúdo, apostilas e atividades/exercícios complementares. Diferentemente dos outros dois polos, o polo do Parque Nacional da Furna Feia recebeu alunos do entorno da própria Unidade de Conservação e também do Parque Nacional de Ubajara (CE) e do município de Felipe Guerra/RN.



Aula prática na Furna Feia. Foto: Jocy Cruz (ICMBio/Cecav).

Entender o processo de origem das rochas e formação das cavernas, conhecer melhor sobre as especificidades dos locais e dos animais que vivem nesses ambientes foram alguns dos aprendizados dos participantes do curso de espeleoturismo. Durante as aulas práticas, também foram discutidas e praticadas atividades de primeiros socorros e outras técnicas importantes para auxiliar em caso de incidentes e acidentes durante visitas às cavernas.

Qualificar a visitação, promover o conhecimento e a conservação das cavernas brasileiras

A realização do curso de capacitação em espeleoturismo faz parte de uma série de esforços que as instituições vêm empreendendo no intuito de qualificar a visitação nos ambientes cavernícolas, visando garantir o adequado manejo dessas áreas. Além disso, o foco da atuação é contribuir para a utilização sustentável do patrimônio espeleológico, mais especificamente reforçar o atendimento ao componente 3 do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico (Portaria 358/2009/MMA)



Simulação de resgate em maca. Foto: Jocy Cruz (CMBio/Cecav).

Curso foi financiado com recursos de compensação espeleológica

O curso foi iniciado em novembro de 2023, com o primeiro módulo focado em sustentabilidade e Turismo de Base Comunitária (TBC). O segundo módulo teve foco em conservação do patrimônio espeleológico e primeiros socorros, e o terceiro módulo foi focado na operação e oportunidades do espeleoturismo. O curso foi promovido por meio do Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica (TCCE) firmado entre o ICMBio/Cecav e a Vale S.A, com gestão administrativa realizada pelo IABS. O quarto e último módulo ocorrerá nos polos Peruaçu/MG e PETAR/SP em abril e maio, respectivamente.

Como forma de compensar impactos negativos causados em cavernas, os TCCEs visam apoiar a implantação de ações do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico. Com o intuito de aprimorar a destinação dos recursos oriundos desses termos de compromisso e de garantir maior segurança jurídica e transparência na destinação das medidas compensatórias, foi desenvolvido o Sistema de Gestão de Projetos Espeleológicos – Pró-Espeleo. O sistema se destina a subsidiar o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, por meio do ICMBio/CECAV, na seleção de projetos de notória relevância para a implementação das estratégias para conservação dos ambientes cavernícolas e das espécies associadas.



Turma após finalização do módulo prático no Parque Nacional da Fumaça/RN. Foto: Diego Bento (ICMBio/Cecav)

OITO ESPÉCIES DE FUNGOS SÃO REGISTRADAS PELA PRIMEIRA VEZ EM AMBIENTES CAVERNÍCOLAS. QUATRO DELAS SÃO NOVAS PARA A CIÊNCIA

Uma parceria entre a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal de Goiás (UFG) e ICMBio/Cecav resultou na publicação do artigo *“Aspergillus, Penicillium and Talaromyces (Eurotiales) in Brazilian caves, with the description of four new species”*. O trabalho investigou os fungos transportados pelo ar, além dos obtidos nos corpos de morcegos, no guano e no solo/sedimento das cavernas do Urubu (Mata Atlântica, município de Divina Pastora/SE) e Furna Feia (Caatinga, Parque Nacional da Furna Feia, Baraúna/RN).

Oito das espécies identificadas são relatadas pela primeira vez em cavernas e, destas, quatro espécies não eram conhecidas e foram oficialmente descritas. Entre as novas espécies, duas são do gênero *Aspergillus* (*A. alvaroi* e *A. guanovespertilionum*), um de *Penicillium* (*P. cecavii*, nomeada em homenagem ao ICMBio/Cecav) e um de *Talaromyces* (*T. potiguarorum*).

Segundo os pesquisadores, o estudo da microbiota cavernícola brasileira tem revelado uma assembleia de fungos rica e altamente diversificada. Os novos achados tendem a aumentar a consciência sobre a riqueza e diversidade global de fungos encontrados em cavernas.

O ICMBio/Cecav apoiou o desenvolvimento da pesquisa por meio de um Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica (TCCE), firmado entre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e a Vale S.A. O trabalho faz parte dos subprojetos “Inventário de fungos em cavernas de UCs de biomas brasileiros: diversidade e subsídios para manejo espeleológico” e “Bioprospecção de fungos isolados em cavernas brasileiras: conhecer, explorar e preservar”.

Parque Nacional de Ubajara (CE) recebe curso de conservação e restauração de cavernas turísticas

O Parque Nacional de Ubajara (CE) recebeu, entre os dias 18 e 22/3, o curso “Introdução às práticas de conservação e recuperação em cavernas turísticas”. A ação tem por objetivo desenvolver práticas de conservação, redução de impactos e recuperação de danos em cavernas turísticas. O parque tem 11 cavernas atualmente conhecidas, entre elas a Gruta de Ubajara e a Gruta do Urso Fóssil. A atividade é promovida pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav), e será realizada em mais duas unidades de conservação: os parques estaduais turísticos de Terra Ronca (GO) e do Alto Ribeira (SP). O curso tem como público-alvo condutores de visitante credenciados e brigadistas, além de gestores das unidades de conservação.

O trabalho é conduzido pelos espeleólogos Luciana Alt e Vitor Moura e busca sensibilizar os participantes em relação à importância e fragilidade das cavernas e do carste, praticando noções de conduta consciente e difundindo a necessidade de evitar a geração de novos danos ao ambiente cavernícola. “Muitos dos problemas e danos observados nas cavernas turísticas são fruto do desconhecimento sobre a importância e fragilidade desses ambientes. Na maioria das cavernas brasileiras, localizadas dentro ou fora das unidades de conservação, notam-se inúmeros danos associados à visitação sem o devido controle, como pichações, quebra de espeleotemas, alteração de habitats da fauna cavernícola, entre outros. Esses danos podem ser



Atividades práticas na gruta de Ubajara. Foto: Vitor Moura



Atividades práticas na gruta de Ubajara. Foto: Vitor Moura



Foto: divulgação

evitados ou minimizados por meio de mudanças de conduta, decorrentes de ações de educação ambiental efetiva, que promovam um diálogo respeitoso, inclusivo e participativo, afirmaram os espeleólogos Luciana Alt e Vítor Moura.

De acordo com o último Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro, o Brasil conta com registros de mais de 23 mil cavernas. Em 2022, 771 novas cavernas foram inseridas no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (Canie), o que representa uma média anual superior a 1.277 novas cavernas cadastradas nos últimos 13 anos. A conservação de cavernas está diretamente relacionada à conservação de aquíferos, nascentes, biodiversidade, geologia, além da cultura e da história do país.

O curso “Introdução às práticas de conservação e recuperação em cavernas turísticas” é uma das atividades previstas no Plano de Ação Nacional para Conservação do Patrimônio Espeleológico Brasileiro (PAN Cavernas do Brasil), realizado com o apoio do Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica (TCCE ICMBio/Vale nº 01/2022), firmado entre o ICMBio e a Vale S.A., com gestão operacional do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS).

EDITAIS DE FINANCIAMENTO DE PESQUISA ABERTOS

A divulgação de editais de pesquisa tem como objetivo atender a ação 4.12 do Plano de Ação Nacional para Conservação do Patrimônio Espeleológico Brasileiro (PAN Cavernas do Brasil): “Mapear, identificar e disponibilizar informações sobre fontes de financiamento de pesquisa para o patrimônio espeleológico brasileiro”.

O PAN possui 44 ações, que são distribuídas em quatro objetivos específicos, visando cumprir o objetivo geral: prevenir, reduzir e mitigar os impactos e danos antrópicos sobre o patrimônio espeleológico brasileiro, espécies e ambientes associados, em cinco anos. O plano de ação contempla 169 táxons nacionalmente ameaçados de extinção, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, prazo de execução, formas de implementação, supervisão e revisão.

Confira abaixo os editais abertos:

Chamada de Propostas Expedições Científicas - Iniciativa Amazônia +10

Por meio da Fundação de Amparo à Pesquisa de Roraima (Faperr), foi lançado o edital Chamadas Científicas em Roraima, ação realizada em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), o Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (Confap) e a iniciativa Amazônia+10.

O edital destinará cerca de **R\$ 59,2 milhões** para o levantamento de missões científicas na Amazônia Legal para o período de três anos. Deste valor, a Faperr destinará cerca de R\$ 200 mil para pesquisas voltadas ao estudo de biomassa, minérios e outros assuntos sobre áreas pouco conhecidas relacionadas à maior floresta tropical do mundo.

O prazo para submissão de propostas é **29 de abril de 2024**. O interessado em participar do processo pode buscar mais informações sobre o edital no site oficial da Faperr.

Pró-infra Expansão 2023, Pró-infra Recupera e Pró-infra Temático

Estão abertos três editais do Programa Pró-infra, intitulados Pró-infra Expansão 2023, Pró-infra Recuperação e Pró-infra Temático, que totalizam R\$ 1,2 bilhão em recursos do Fundo Nacional de Ciência e Tecnologia (FNDCT). O edital Pró-infra Expansão 2023, tem como objetivo fomentar a pesquisa no país, por meio da compra de equipamentos e sua modernização, aumentando a capacitação dos parques brasileiros, tornando-os equiparáveis aos grandes centros do mundo. São elegíveis entidades (universidades e empresas) públicas e privadas que poderão encaminhar de um a 5 subprojetos. O valor financiado, por projeto, dependerá do número de doutores da entidade. Mais de 3 mil, R\$ 25 milhões. Até 300, R\$ 5 milhões.

A chamada Pró-infra Recupera destina-se à recuperação e atualização de infraestruturas de pesquisa, de modo a criar um ambiente favorável ao desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro com qualidade internacionalmente reconhecida, bem como aumentar a competitividade do país em diversas áreas de conhecimento. Serão R\$ 200 milhões em recursos não reembolsáveis do FNDCT. No mínimo 30% desses recursos serão aplicados nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, desde que haja projetos destas instituições considerados meritórios, conforme os critérios estabelecidos no edital.

A chamada Pró-infra Temáticos objetiva fortalecer centros de pesquisa científica e tecnológica, aliando o financiamento à implantação e melhoria de sua infraestrutura a projetos de pesquisa que necessitem dela para seu desenvolvimento, em cinco áreas temáticas: transição energética, transição ecológica, transformação digital, saúde e defesa. O edital busca ainda fomentar a cooperação entre grupos de pesquisa e proporcionar condições para o crescimento e a consolidação da pesquisa científica e tecnológica nas regiões onde se localizem. O recebimento de todas as propostas tem **início em fevereiro e vai até abril de 2024**.



Biblioteca Digital de

INFORMAÇÕES ESPELEOLÓGICAS

Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - ICMBIO/CECAV

Publicações sugeridas:

Natural responses of Neoproterozoic dynamic karst springs to rainfall events, São Miguel Watershed, Minas Gerais, Brazil

Modern anthropogenic drought in Central Brazil unprecedented during last 700 years

GEOMORFOLOGIA DA MESORREGIÃO NORTE DE MINAS GERAIS – BRASIL

GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO EM MARTINS/RN

INVENTÁRIO E AVALIAÇÃO DO GEOPATRIMÔNIO DO PARQUE NACIONAL DE UBAJARA, CEARÁ, BRASIL

An integrated 3D digital model of stratigraphy, petrophysics and karstified fracture network for the Cristal Cave, NE-Brazil

3D geoelectric modeling to characterize ferruginous caves in Brazil, using numerical and physical simulation

O Meio Subterrâneo Superficial e a conectividade biológica no sistema ferrífero de Carajás

EspeleoInfo

Revista eletrônica do ICMBio/Cecav (ICMBio/Cecav)

Boletim Eletrônico nº 39, ano 2024.

Edição e Diagramação

Lorene Lima

Revisão

Diego Bento, Jocy Cruz e Cláudia Alves

Coordenadora do Núcleo de Comunicação e Educação Ambiental

Coordenador do Cecav

Jocy Brandão Cruz

ICMBio/Cecav

Sede: Parque Nacional de Brasília. Rodovia BR 450, km 8,5 via Epia. CEP: 70635-800 Brasília/DF. Telefone: (61) 2028-9792. **Bav ICMBIO/Cecav - RN:** Superintendência do IBAMA. Av. Alexandrino de Alencar 1399, Tirol, Natal -RN. CEP 59.015-350. Telefone: (84) 3342-0443. **Bav ICMBio/Cecav - MG:** Parque Estadual Serra do Rola Moça. Av. Montreal, s/nº - Jardim Canada, Nova Lima - MG. CEP: 34000-000. Telefone: (61) 2028-9808.



PARA RECEBER / DEIXAR DE RECEBER
envie um e-mail para

cecav.espeleoinfo@icmbio.gov.br