CECAV ICMBio-MMA

Espeleoinfo

ICMBio INSTITUTO CHICO MENDES MMA

Boletim Eletrônico do Cecav nº 63



Caverna dos Crotes - Felipe Guerra (RN) - Foto: Daniel Menin

ESPELEOMETRIA

Estudo avalia novos métodos para calcular as dimensões de cavernas no Brasil

FOTOMONITORAMENTO

Estratégia busca estimular o turismo sustentável

ESPÉCIES CAVERNÍCOLAS

Lista Nacional de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção é atualizada

A 63ª edição da EspeleoInfo é iniciada com as informações sobre um estudo coordenado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav) que marca um avanço importante na forma como o patrimônio espeleológico brasileiro é estudado e protegido. O trabalho trouxe avanços importantes sobre como calcular, de forma mais precisa e justa, as dimensões das cavidades naturais subterrâneas, informações-chave no processo de licenciamento ambiental.

Contamos também sobre uma iniciativa de fotomonitoramento que vem permitindo que condutores turísticos se tornem aliados da conservação do patrimônio espeleológico, contribuindo para um turismo mais sustentável em ambientes naturalmente sensíveis. Felipe Guerra, no Rio Grande do Norte, recebeu esse trabalho. O local abriga a maior concentração de cavidades naturais do estado, com quase 500 cavernas mapeadas.

Nesta edição, ainda trazemos informações sobre a nova Lista Nacional de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Fauna Terrestre. É a segunda lista que inclui espécies da fauna subterrânea: A Portaria GM/MMA Nº 1.667, de 27 de abril de 2026, trouxe os dados referentes a peixes e invertebrados aquáticos; a nova publicação contempla os invertebrados terrestres, incluindo espécies troglóbias.

Mostramos também como foi a expedição interinstitucional realizada nos municípios de Martins e Baraúna, no Rio Grande do Norte. A iniciativa faz parte das ações da Rota das CaveRNas, desenvolvida pelo ICMBio/Cecav em parceria com prefeituras da região, Governo do Estado e o Sebrae-RN.

Encerramos a edição destacando um projeto apoiado pelo PAN Cavernas do Brasil que leva conhecimento sobre cavernas às escolas, resultado de uma pesquisa de pós-doutorado da USP com apoio da FAPESP. Também disponibilizamos os materiais da capacitação em espeleoturismo promovida pelo ICMBio/Cecav em parceria com o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade, acessíveis online.

Tenham uma boa leitura!

Jocy Brandão Cruz
Coordenador do ICMBio/Cecav

ESTUDO AVALIA NOVOS MÉTODOS PARA CALCULAR AS DIMENSÕES DE CAVERNAS NO BRASIL



Caverna Casa de Pedra - Eldorado (SP) - Foto: Cristiano Ferreira

A espeleometria, responsável pela coleta de dados numéricos de uma caverna, como distâncias, ângulos, desníveis, área e volume da cavidade, pode definir o destino de grandes empreendimentos e a conservação do patrimônio espeleológico brasileiro. Um estudo coordenado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav) marca um avanço importante na forma como o patrimônio espeleológico brasileiro é estudado e protegido.

O relatório trouxe avanços importantes sobre como calcular, de forma mais precisa e justa, as dimensões das cavidades naturais subterrâneas, informações-chave no processo de licenciamento ambiental. Foram avaliadas metodologias tradicionais e novas tecnologias, como o escaneamento tridimensional a laser, além de propor critérios estatísticos mais robustos para a classificação da relevância das cavernas no Brasil. O resultado é um conjunto de evidências que pode influenciar políticas públicas, decisões administrativas e o modo como cavernas são estudadas e protegidas no país.

Durante o licenciamento ambiental, as cavernas são classificadas conforme seu grau de relevância, que pode ser baixo, médio, alto ou máximo. Essa classificação considera atributos físicos conhecidos como atributos espeleométricos, entre eles:

- Projeção horizontal: o comprimento da caverna visto “de cima”, em planta;
- Desnível: a diferença de altura entre os pontos mais altos e mais baixos;
- Área: a superfície ocupada pela caverna;
- Volume: o espaço interno total da cavidade.

A diferença metodológica pode alterar diretamente o grau de relevância e consequentemente o resultado do licenciamento.

O desafio do cálculo do volume

Tradicionalmente, o volume das cavernas é calculado a partir da topografia espeleológica convencional, método baseado em medições feitas no interior da caverna, combinadas com plantas, perfis e seções transversais. O volume é estimado a partir da área da planta multiplicada pela altura média das seções.

O problema é que esse método depende da quantidade de seções feitas, de onde elas são posicionadas e das escolhas feitas pela equipe em campo. Em cavernas de geometria simples, os resultados podem ser aceitáveis. Porém, em cavernas com salões amplos, condutos irregulares ou formas complexas, o volume pode ser superestimado ou subestimado, sem um padrão previsível. O aumento da densidade de seções topográficas reduz a dispersão do erro volumétrico, tornando as estimativas mais estáveis e previsíveis.



Parque Nacional da Furna Feia (RN) - Foto: Diego Bento

Para entender melhor essa variação, o estudo analisou 93 cavernas da Serra dos Carajás (PA), comparando os volumes calculados pelo método tradicional com aqueles obtidos por escaneamento tridimensional a laser (LiDAR).

Escaneamento 3D: mais precisão, novos desafios

O escaneamento a laser cria uma "nuvem de pontos" de alta densidade que reproduz a caverna em três dimensões, permitindo calcular o volume de forma direta, a partir de um modelo digital. Apesar de representar melhor a geometria real da caverna, reduzir o tempo de campo e a exposição dos pesquisadores ao ambiente subterrâneo, o método encontra algumas limitações como: custo elevado dos equipamentos; necessidade de equipes altamente especializadas; dificuldades em ambientes com água, lama ou acesso restrito, além de dificuldades no processamento e padronização dos dados.

Por outro lado, os métodos tridimensionais demonstram estabilidade e coerência geométrica na estimativa dos atributos espeleométricos de área e volume, embora também estejam sujeitos a condicionantes relacionados à aquisição e ao processamento dos dados, fatos que reverberam diretamente no seu alto custo. Assim, os resultados evidenciam que a adoção de técnicas tridimensionais representa um avanço metodológico para o levantamento de atributos espeleométricos, desde que acompanhada de critérios claros de padronização, rastreabilidade metodológica e capacitação técnica das equipes envolvidas, conforme discutido nos itens anteriores. Os resultados do estudo não descartam a topografia convencional, mas reforçam a necessidade de maior rigor metodológico, de um planejamento adequado do número de seções, de transparência na apresentação das incertezas e do uso do escaneamento 3D em contextos estratégicos e bem avaliados. No campo estatístico, o trabalho oferece subsídios sólidos para tornar os critérios de classificação mais justos e previsíveis, reduzir conflitos e a insegurança jurídica e fortalecer as decisões técnicas no âmbito do licenciamento ambiental.

Com base nos resultados técnicos, estatísticos e metodológicos apresentados, recomenda-se que os processos de licenciamento ambiental que envolvam cavidades naturais subterrâneas incorporem critérios mais rigorosos, transparentes e padronizados para o levantamento e a interpretação dos atributos espeleométricos, em especial aqueles relacionados ao cálculo do volume.

No que se refere à topografia subterrânea convencional, recomenda-se que sua utilização seja acompanhada da adoção de procedimentos metodológicos rigorosos, com ênfase no aumento da densidade e na adequada distribuição das seções topográficas ao longo da cavidade, de modo a reduzir a variabilidade aleatória associada à subamostragem da geometria interna das cavidades.
Não se descarta o uso de tecnologias de escaneamento tridimensional, contudo, fatores como custo, logística, necessidade de mão de obra especializada e limitações operacionais em ambientes subterrâneos podem comprometer a qualidade e a precisão do levantamento e dos resultados obtidos, restringindo sua aplicação ampla e sistemática no licenciamento ambiental. Nesses casos, a adoção dessas tecnologias deve ser precedida de avaliação técnica quanto à sua viabilidade e pertinência em cada situação específica.

Estatística entra em cena

Além das tecnologias de medição, o projeto avançou em outro ponto sensível: os critérios estatísticos usados para classificar cavernas como "notáveis". Estudos feitos em parceria com o Departamento de Estatística da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) analisaram uma base consolidada com mais de 7 mil cavernas, distribuídas em diferentes regiões e tipos de rocha e testou métricas estatísticas adequadas para a classificação dos atributos dimensionais de cavernas no contexto do licenciamento ambiental.



Caverna do Diabo - Eldorado (SP) Foto: Cristiano Ferreira

O resultado mostrou que os atributos das cavernas não seguem distribuições “normais”: há muitos valores extremos e grande assimetria. Isso torna inadequados critérios baseados apenas em médias. Foi feita uma avaliação comparativa entre os critérios atualmente vigentes e as métricas alternativas, evidenciando que diferentes métricas podem resultar em pontos de corte distintos, embora apresentem relativa uniformidade na proporção de cavernas classificadas como de máxima relevância. Os resultados também demonstraram que o comportamento dos estimadores é fortemente influenciado pelo tamanho amostral e pela escala de análise adotada (local ou regional).

Esses critérios foram debatidos e validados durante o 1º Seminário Técnico-Científico Dimensões Notáveis de Cavidade Natural Subterrânea, realizado em Brasília em março de 2025, com a participação de pesquisadores, gestores públicos, setor produtivo e sociedade civil.

O encontro consolidou entendimentos técnicos importantes sobre a necessidade de revisão e padronização dos critérios estatísticos atualmente utilizados para definição de dimensões notáveis. Além disso, o seminário resultou em uma nova proposta de metodologia para definição de dimensões notáveis visando subsidiar a revisão da legislação espeleológica.

Mais do que discutir métodos de medição, o estudo contribui para um tema central do debate ambiental contemporâneo: como tomar decisões embasadas, transparentes e tecnicamente consistentes em um país com enorme diversidade natural e pressões crescentes sobre seus ecossistemas subterrâneos. O projeto avançou além da simples comparação entre métodos, passando a subsidiar diretrizes técnicas, padronização metodológica, rastreabilidade dos estudos e segurança jurídica no licenciamento ambiental.

FOTOMONITORAMENTO: ESTRATÉGIA BUSCA ESTIMULAR O TURISMO SUSTENTÁVEL



Fotomonitoramento em cavernas de Felipe Guerra - Foto: Diego Bento

Cada fotografia registrada dentro de uma caverna pode representar um importante passo para sua conservação. Em Felipe Guerra (RN), uma iniciativa de fotomonitoramento está permitindo que condutores turísticos se tornem aliados da conservação do patrimônio espeleológico, contribuindo para um turismo mais sustentável em ambientes naturalmente sensíveis. O local abriga a maior concentração de cavidades naturais do estado, com quase 500 cavernas mapeadas. O município é um polo de ecoturismo e espeleologia, famoso por abrigar formações imponentes, como a Caverna dos Crotes, um dos locais que recebeu uma capacitação de monitoramento fotográfico.

Para fortalecer a conservação desses ambientes, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav) promoveu uma capacitação com condutores de turismo que atuam no município. O treinamento teve como objetivo prepará-los para realizar o monitoramento fotográfico de áreas sensíveis das cavernas visitadas por turistas. A inciativa busca documentar as alterações visuais em determinadas áreas das cavernas, permitindo acompanhar, ao longo do tempo, mudanças no ambiente, como o surgimento de pichações, danos a formações naturais e outros impactos decorrentes da visitação.

.



Fotomonitoramento em cavernas de Felipe Guerra - Foto: Diego Bento

Além de identificar e acompanhar impactos causados pela visitação, a ação oferece uma série de benefícios para a gestão das cavernas. As imagens registradas periodicamente geram um histórico visual do ambiente, permitindo documentar transformações ao longo do tempo e servindo como fonte de informação para pesquisas científicas. Esses registros também podem auxiliar gestores e pesquisadores na avaliação das condições de conservação das cavernas, contribuindo para a definição de estratégias de manejo e proteção. Além disso, ao fornecer evidências sobre a intensidade e os efeitos da visitação, o método pode apoiar decisões relacionadas à capacidade de carga turística, ajudando a estabelecer limites e práticas que conciliem o uso público com a preservação do patrimônio espeleológico.

Como funciona o fotomonitoramento?

Para realizar o monitoramento fotográfico, é instalada uma base fixa e definido um ponto de referência a partir do qual as fotografias serão repetidas periodicamente. Com o mesmo enquadramento ao longo do tempo, torna-se possível comparar as imagens e identificar mudanças no ambiente. Em cavernas, essas bases geralmente são implantadas com estacas de material inerte, como aço inoxidável, inseridas no piso.

Para simplificar o trabalho dos condutores de turismo, as orientações são voltadas para o uso de equipamentos mais acessíveis, como a câmera do telefone celular. A ideia é que as fotos sejam repetidas de forma rápida e ágil e que a atividade rotineira de visita à caverna possa incorporar o monitoramento, sem prejudicar a atividade original desses profissionais.

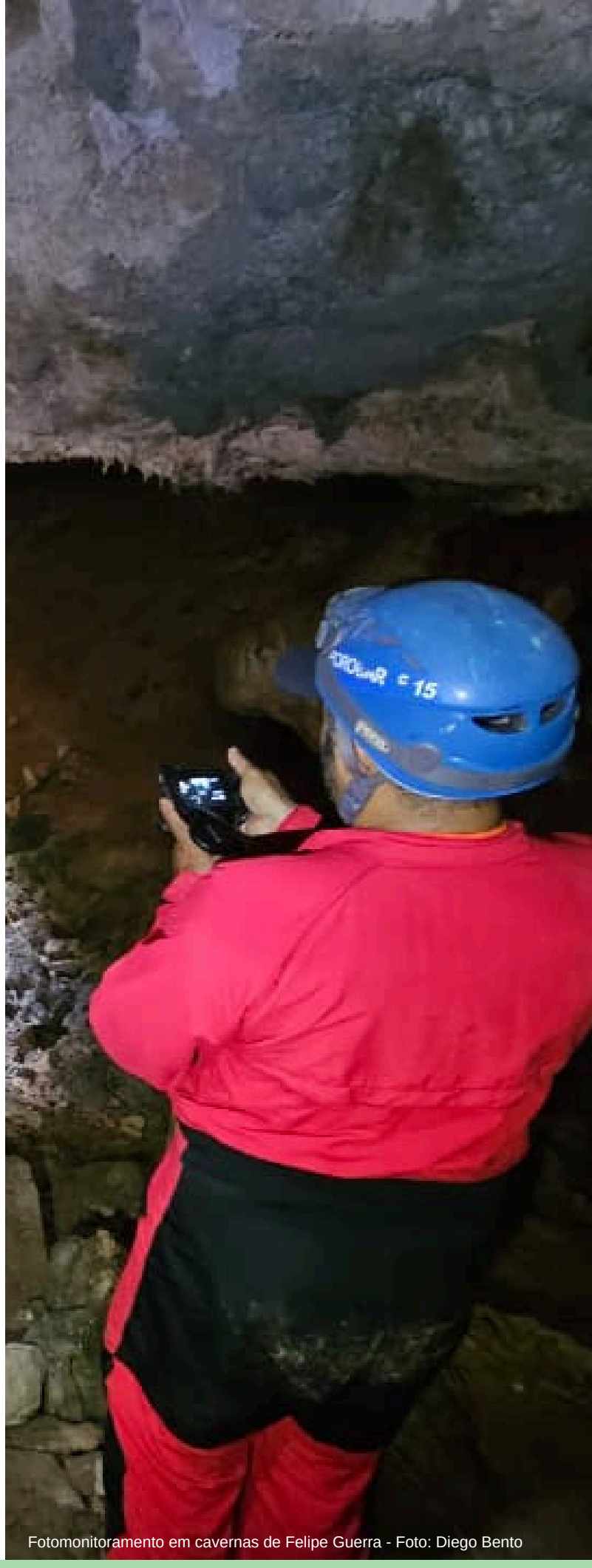
"Esse trabalho é extremamente importante para que possamos acompanhar as mudanças que ocorrem no interior da caverna ao longo dos anos. Como existem muitos pontos a serem fotografados, algumas alterações podem passar despercebidas durante as visitas. Com os registros feitos sempre nos mesmos ângulos previamente definidos, conseguimos comparar as imagens ao longo do tempo e identificar mudanças com muito mais precisão. Além disso, esse material contribui para o mapeamento e o monitoramento da estrutura da caverna", avaliou a condutora de espeleoturismo de Felipe Guerra, Gessy Oliveira.

Turismo e conservação caminham juntos

O turismo em cavernas tem grande relevância social e econômica. A atividade é capaz de gerar emprego e renda, muitas vezes em comunidades com poucas oportunidades de desenvolvimento econômico. Quando abertos à visitação, esses locais podem gerar oportunidades de lazer, entretenimento e educação ambiental.

Estimular a visitação nesses ambientes sensíveis exige o desenvolvimento de estratégias eficazes para medir e mitigar os impactos que a presença humana pode trazer. Quando o turismo não é realizado de maneira sustentável, pode haver pisoteamentos em grandes áreas, pichações e quebra de espeleotemas. Os danos ocasionados podem ser irreversíveis, não havendo possibilidade de recuperação ou restauração.

Nesse contexto, o fotomonitoramento surge como uma ferramenta simples, acessível e eficiente para acompanhar as transformações do ambiente subterrâneo. Ao envolver os próprios condutores turísticos nesse processo, a iniciativa fortalece a conservação das cavernas e demonstra que o turismo sustentável pode ser um importante aliado na proteção do patrimônio espeleológico brasileiro.



Fotomonitoramento em cavernas de Felipe Guerra - Foto: Diego Bento

LISTA NACIONAL DE ESPÉCIES DA FAUNA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO É ATUALIZADA



Kinnapotiguara troglobia (Hemiptera) - Vulnerável (VU) - Foto: Diego Bento

O Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) publicou a Portaria GM/MMA Nº 1.704, de 16 de junho de 2026, com a nova Lista Nacional de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Fauna Terrestre. O documento é um dos principais instrumentos para a proteção da biodiversidade brasileira e traz a classificação do grau de ameaça de extinção de animais, estabelecendo diretrizes para garantir a recuperação de suas populações.

É a segunda lista que inclui espécies da fauna subterrânea: A Portaria GM/MMA Nº 1.667, de 27 de abril de 2026, trouxe os dados referentes a peixes e invertebrados aquáticos; a nova publicação contempla os invertebrados terrestres, incluindo espécies troglóbias.

Na nova publicação constam espécies troglóbias oficialmente ameaçadas como aracnídeos, colêmbolos, diplópodes, pseudoscorpiões e outros invertebrados cavernícolas. A portaria destaca um número expressivo de espécies que vivem no subterrâneo, especialmente associadas a sistemas cavernícolas de Minas Gerais, Bahia, Pará, Rio Grande do Norte e Ceará. A maioria está classificada como CR (Criticamente em Perigo), evidenciando a elevada vulnerabilidade das espécies que vivem nesses ambientes.

A lista anterior, publicada em abril, trouxe espécies de peixes troglóbios e alguns invertebrados de água doce exclusivamente subterrâneos (como algumas espécies de esponjas, moluscos, anfípodes, aeglas, planárias e alguns isópodes e insetos aquáticos). “Devido a algumas inconsistências nos sistemas utilizados no processo de avaliação do risco de extinção, algumas espécies, embora aquáticas ou mesmo anfíbias, acabaram sendo incluídas entre os invertebrados terrestres e estão presentes na lista recém-lançada, afirmou o analista ambiental do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav) e ponto focal da avaliação dos invertebrados troglóbios, Diego Bento.

Segundo Diego Bento, o ICMBio tem como objetivo avaliar e reavaliar periodicamente todas as espécies de vertebrados, além de alguns grupos de invertebrados. “Os invertebrados exclusivamente subterrâneos se enquadram nesse escopo, já que costumam ter distribuição extremamente restrita e, em sua maioria, as espécies avaliadas estão oficialmente ameaçadas de extinção.”

Os resultados do processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira podem ser consultados no site do Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. No sistema, é possível visualizar as fichas com as informações utilizadas na avaliação das espécies e as justificativas para as classificações.

Lista orienta decisões estratégicas

A Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção norteia ações de proteção e apoia a formulação de políticas, programas e instrumentos de gestão ambiental. Além de classificar o grau de risco, permite definir prioridades para a conservação, direcionar recursos e subsidiar iniciativas como Planos de Ação Nacionais para a conservação de espécies ameaçadas de extinção (PAN), Planos de Redução de Impactos à Biodiversidade (PRIM) e a criação de unidades de conservação (UCs).
A classificação segue os critérios da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, na sigla em inglês), referência global para espécies ameaçadas. Os animais são avaliados com base em taxas de declínio populacional, tamanhos populacionais, distribuição geográfica, perda e fragmentação de habitats e intensidade de pressão de uso, por exemplo.



Hausera hauseri (Tricladida) - Vulnerável (VU) - Diego Bento

SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS DA ROTA DAS CAVERNAS RECEBEM VISITA TÉCNICA INTERINSTITUCIONAL



Abrigo do Letreiro - Parque Nacional da Furna Feia (Baraúna- RN) - Foto: Daniel Menin

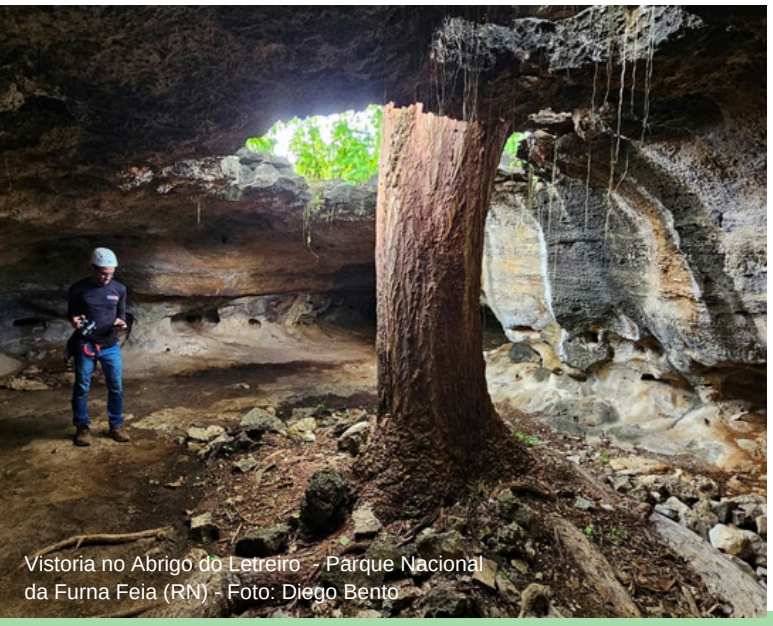
Para avaliar medidas de preservação, pesquisa e uso público de cavernas com sítios arqueológicos no Rio Grande do Norte, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav), o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan) e o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (Idema-RN) se uniram em uma visita técnica nos municípios de Martins e Baraúna. A iniciativa faz parte das ações da Rota das CaveRNas, iniciativa desenvolvida pelo ICMBio/Cecav em parceria com prefeituras da região, Governo do Estado e o Sebrae-RN.

A equipe visitou sítios arqueológicos na caverna Casa de Pedra, no município de Martins, no Abrigo do Letreiro e o no Lajedo em Pé, localizados no município de Baraúna, no interior do Parque Nacional da Furna Feia. Foram avaliadas as condições atuais de preservação desses locais e discutidas diretrizes e estratégias voltadas ao seu uso sustentável.

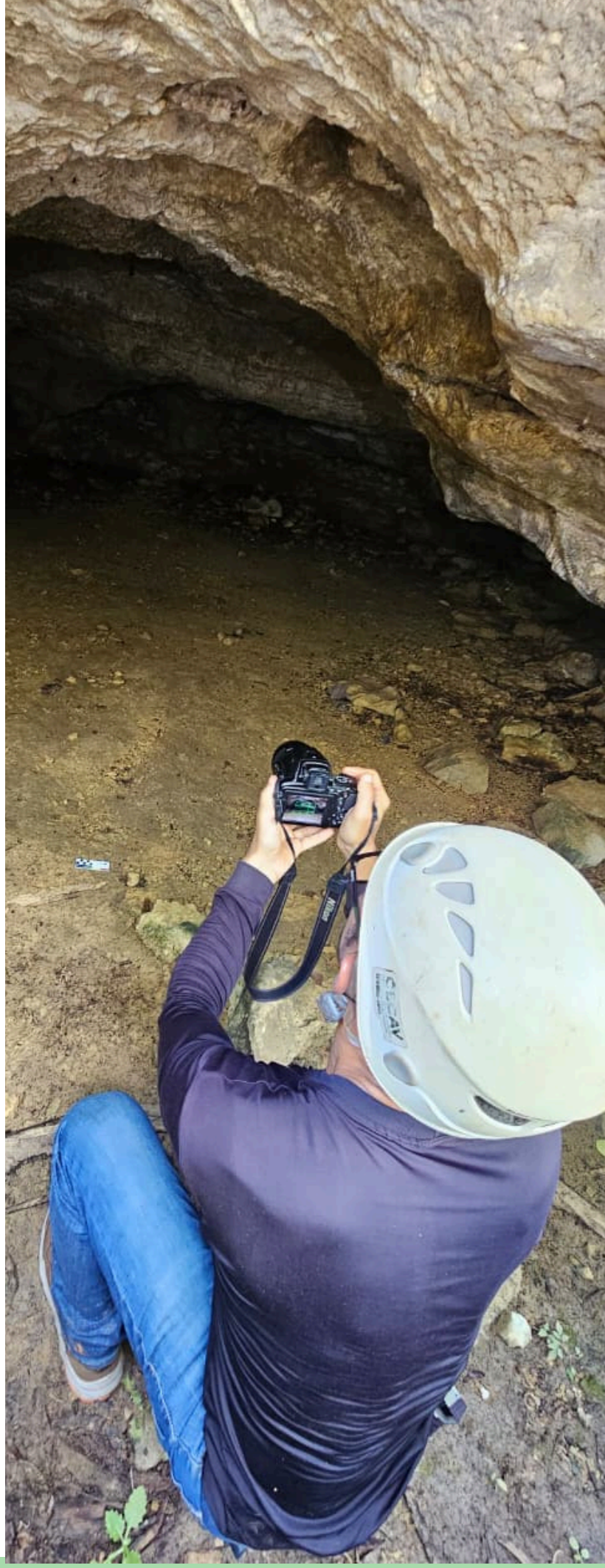


No sítio Casa de Pedra, inserido no Monumento Natural Estadual Cavernas de Martins, foram analisadas medidas relacionadas à organização da visitação turística já estabelecida. A iniciativa busca assegurar que o acesso público ocorra de forma compatível com a conservação do patrimônio arqueológico e da própria caverna.

O sítio apresenta elevada relevância científica. Estudos arqueológicos desenvolvidos desde a década de 1980 identificaram centenas de vestígios associados à ocupação de povos indígenas pré-coloniais, contribuindo significativamente para a ampliação do conhecimento sobre a presença humana no interior do Nordeste brasileiro.



Vistoria no Abrigo do Letreiro - Parque Nacional da Furna Feia (RN) - Foto: Diego Bento



No Abrigo do Letreiro, que em breve será aberto à visitação, a equipe técnica avaliou o ordenamento da visitação e a proposta voltada à acessibilidade a cadeirantes. Entre as alternativas em análise, destacam-se a implantação de passarelas de baixo impacto, concebidas para minimizar riscos e evitar danos aos depósitos arqueológicos preservados no local.

“A partir da visita realizada, o Iphan providenciará documentos técnicos que apontarão as possíveis melhorias que deverão ser implementadas. No caso do Abrigo do Letreiro, o local poderá ser aberto à visitação com as regras já estabelecidas no plano de manejo espeleológico (tais como visitas exclusivamente guiadas por condutores locais capacitados, o isolamento das pinturas do alcance dos turistas e a proibição de uso de flash nas fotos, por exemplo). O projeto de acessibilidade a cadeirantes foi previamente aprovado, no entanto serão necessárias algumas medidas como o acompanhamento de arqueólogo durante a execução. O Iphan poderá ainda sugerir outras medidas para minimizar os impactos da intervenção”, afirmou o analista ambiental e chefe da Base Avançada do ICMBio/Cecav no Rio Grande do Norte, Diego Bento.

Durante a visita técnica, também foram discutidas medidas de proteção dos painéis rupestres, como o controle de cupins por exemplo. As instituições também vistoriaram o sítio arqueológico Lajedo em Pé, cuja configuração incomum, com grandes lajes de calcário dispostas verticalmente, tem despertado interesse científico e levantado hipóteses sobre possíveis intervenções humanas antigas. Na ocasião, também foram realizados procedimentos de caracterização, georreferenciamento e cadastramento dos sítios, além de atualizações no Abrigo do Letreiro e recomendações preliminares para medidas emergenciais de preservação e conservação.



DAS CAVERNAS À SALA DE AULA: PROJETO PROMOVE EDUCAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

Conhecer o lugar onde se vive, entender mais sobre as paisagens, formações, a cultura e a origem de uma região. Esse é um dos propósitos de um projeto apoiado pelo Plano de Ação Nacional para Conservação do Patrimônio Espeleológico Brasileiro (PAN Cavernas do Brasil) e que tem levado o conhecimento sobre as cavernas às escolas. Fruto de uma pesquisa de Pós-doutorado do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IGc-USP), com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), a proposta se fundamenta na Educação Baseada no Lugar (EBL), buscando fortalecer o senso de pertencimento e a valorização do território, além de facilitar a disseminação do conhecimento científico nas comunidades.

À frente desse trabalho, o espeleólogo e pesquisador, Daniel Menin diz que “embora tenha identificado mais de uma centena de exemplos em que a espeleologia contribui para o desenvolvimento de competências e habilidades previstas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a estrutura curricular tradicional e as diretrizes de ensino adotadas por alguns estados, como São Paulo, nem sempre oferecem espaço ou incentivo para a implementação desse tipo de projeto”, afirmou.



Palestra de abertura da Semana do Turismo Pedagógico em Apodi. - Foto: divulgação

Os caminhos do conhecimento subterrâneo

Iniciado em 2024, no Alto Vale do Ribeira, em São Paulo, o pesquisador busca expandir o trabalho para outras regiões com patrimônio espeleológico relevante: Amazônia, norte de Minas Gerais e sertão do Rio Grande do Norte. A ideia é compartilhar os conhecimentos acerca da biodiversidade subterrânea com professores e estudantes, promovendo uma transformação educativa baseada no fortalecimento do sentimento de pertencimento e na valorização do patrimônio local.

Em junho, a iniciativa percorreu os municípios de Apodi e Felipe Guerra, no Rio Grande do Norte, onde seus lajedos, cavernas e paisagens cársticas resguardam registros da ocupação humana, da megafauna, das variações climáticas ao longo do tempo e de importantes aspectos sociais e históricos. Participaram do projeto estudantes do Ensino Fundamental II, do 6º ao 9º ano, além de uma turma do 1º ano do Ensino Médio, em Felipe Guerra. Ao todo, mais de 500 alunos estão envolvidos nas atividades.

Nos próximos meses, os docentes irão expandir a abordagem do tema em suas áreas de atuação, promovendo articulações entre o patrimônio espeleológico e diferentes campos do saber. Em outubro, será promovido um evento de encerramento, no qual serão compartilhados os trabalhos elaborados pelos estudantes das escolas participantes.



Palestra de abertura da Semana do Turismo Pedagógico em Apodi. - Foto: divulgação

As experiências em sala de aula

De acordo com Daniel Menin, em praticamente todas as turmas que recebem o projeto é possível ouvir comentários surpreendentes. “Há alunos que sequer sabiam da existência de cavernas, mesmo vivendo em regiões cársticas, enquanto outros já conhecem nomes de animais da megafauna ou de diferentes espeleotemas”, afirmou o pesquisador.

Menin também conta que chamam atenção os comentários relacionados às escolhas profissionais. Segundo ele, para muitos estudantes, a ideia de ser cientista parecia algo muito distante e inacessível. “Outro tipo de reação bastante comum é o espanto ao descobrir a importância das cavernas sob diferentes perspectivas: ambiental, social, histórica, econômica, científica, turística e educativa”, diz. Além disso, os alunos frequentemente manifestam o desejo de visitar, explorar e conhecer pessoalmente esses ambientes”, disse Menin.

MATERIAIS DE CAPACITAÇÃO EM ESPELEOTURISMO ESTÃO DISPONÍVEIS ONLINE

Os materiais da capacitação em espeleoturismo promovida pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav), em parceria com o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS), acabam de ser disponibilizados na página do ICMBio/Cecav. Voltado a guias e condutores de turismo, o curso foi realizado em diversas regiões do país com o objetivo de fortalecer a segurança, a interpretação ambiental e a condução de visitantes em ambientes cavernícolas. A iniciativa é resultado de uma ação do Plano de Ação Nacional para Conservação do Patrimônio Espeleológico Brasileiro (PAN Cavernas do Brasil), e também atende ao Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico (PNCPE).

Responsáveis por revelar algumas das mais belas paisagens naturais preservadas pelo Brasil, os guias e condutores de turismo desempenham também um papel fundamental na educação ambiental. Além de proporcionar experiências memoráveis aos visitantes que buscam contato com a natureza, esses profissionais conduzem uma verdadeira imersão na história, na cultura e nas tradições de cada região. Sua atuação é igualmente essencial na orientação sobre os riscos e os cuidados necessários para a realização de atividades em ambientes naturais de forma segura e responsável.

“Esse material oferece conteúdo importante para a formação de guias e condutores que atuam em cavernas e seus arredores, principalmente associando a espeleologia com o turismo de base comunitária. Ele aborda temas relacionados à segurança, ao atendimento dos visitantes, à realidade local e aos cuidados necessários com esses ambientes, contribuindo para uma atuação mais qualificada e responsável, para experiências mais seguras e enriquecedoras aos visitantes e para a proteção do patrimônio espeleológico brasileiro”, afirmou o gestor de projetos, presidente do Conselho Deliberativo do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS) e articulador dessa ação no PAN Cavernas do Brasil, Flávio Ramos.

Sobre a importância em tornar público todo esse material, Flávio explica que “nem sempre quem deseja atuar ou aprender sobre espeleoturismo tem acesso a cursos e capacitações presenciais. Ao disponibilizar esse conteúdo gratuitamente, mais pessoas poderão conhecer o tema, se capacitar e aplicar esse conhecimento em suas realidades locais”.

As capacitações realizadas certificaram mais de 60 alunos e tiveram como público-alvo guias, monitores, condutores ou pessoas que desejassem atuar com essa atividade. As aulas ministradas incluíram conteúdos como sustentabilidade e Turismo de Base Comunitária (TBC), conservação do patrimônio espeleológico e primeiros socorros, além de operação e oportunidades relacionadas ao espeleoturismo. Foram realizadas atividades práticas nos parques nacionais de Ubajara (CE), da Furna Feia (RN), Cavernas do Peruaçu (MG) e no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira - Petar (SP).

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:

Edital CAPES – Programa Cátedra Maison du Brésil – várias áreas

O Edital selecionará 1 bolsista da modalidade Cátedra, que será designado como Diretor da Casa do Brasil na França, nas seguintes áreas: biodiversidade, meio ambiente, clima e observação da Terra; saúde; matemática, inteligência artificial, engenharia e computação de alto desempenho; ciências humanas e sociais, patrimônio cultural, direito, regulação, desigualdades e inclusão; diplomacia científica e acadêmica.

A vigência da bolsa será de 2 anos. O proponente deve ter obtido título de doutor há pelo menos 10 anos e ter, ao menos, 10 anos de experiência profissional em sua área de expertise, com destacada atuação acadêmica e notório reconhecimento pela comunidade acadêmica e científica no Brasil e no exterior.

Submissão: até 3/7/2026

Programa Bolsas para Pesquisa CAPES/Humboldt – Chamada 27

A chamada irá fomentar o intercâmbio científico ou a qualificação acadêmica de pesquisadores brasileiros na Alemanha por meio de bolsas no exterior.
Modalidades:
• Pós-doutorandos: pesquisadores com doutorado há menos de 4 anos.
• Pesquisadores experientes: pesquisadores com doutorado há menos de 12 anos.
Duração das bolsas: As pesquisas deverão ser realizadas em cooperação com os anfitriões acadêmicos em instituições de pesquisa na Alemanha. A bolsa para pesquisadores de pós-doutorado abrangerá um período de 6 a 24 meses e a bolsa para pesquisadores para especialistas abrangerá um período de 6 a 18 meses.
A vigência das bolsas concedidas nesta chamada se inicia a partir de setembro de 2027.

Submissão: 1/6/2026 a 30/11/2026

CNPq - Chamada Universal - todas as áreas

A chamada apoiará projetos de pesquisa em qualquer área do conhecimento, inseridas em uma das seguintes faixas:

Faixa A: Grupos de pesquisa liderados por pesquisadores/as que tenham concluído o doutorado entre janeiro de 2016 e a data de submissão da proposta, sem vínculo estatutário ou celetista com a instituição executora do projeto. Equipe com, no mínimo, 3 doutores, sendo um deles o coordenador do projeto.

Faixa B: Grupos de pesquisa liderados por pesquisadores/as que tenham concluído o doutorado entre janeiro de 2016 e a data de submissão da proposta, com vínculo celetista ou estatutário com a instituição executora do projeto. Equipe com, no mínimo, 3 doutores, sendo um deles o coordenador do projeto.

Faixa C: Grupos de pesquisa liderados por pesquisadores consolidados que tenham concluído o doutorado até dezembro de 2015, com vínculo celetista ou estatutário com a instituição executora do projeto. Equipe com, no mínimo, 5 doutores, sendo um deles o coordenador do projeto, e ao menos 2 Instituições de Ciência e Tecnologia – ICT nacionais distintas.

Os membros da equipe de uma proposta, incluindo o proponente, não poderão participar de outra proposta submetida à presente chamada. Os recursos da chamada serão destinados ao financiamento de itens de custeio, capital e bolsas.

Submissão: até 3/8/2026

Associação Nossa Cidade

Os Fundos Regenerativos, lançados pela Associação Nossa Cidade, tem como objetivo viabilizar ações para a regeneração de Brumadinho, Paraopeba, Belo Horizonte, Lagoa Santana, entre outras.

As propostas devem se alinhar às linhas temáticas de reconexão (com a natureza, comunidade e consigo mesmo), resiliência, resistência (a qualquer forma de ameaça à vida), regeneração (do pensamento humano, das relações e da natureza), entre outras.

As inscrições estão abertas de forma contínua.

Fapesp/Confap/Horizon Europe – todas as áreas

Com um orçamento de 95 bilhões de Euros, o programa vai financiar projetos de pesquisa e inovação comprometidos em resolver grandes desafios do mundo. Pesquisadores elegíveis para financiamento pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) podem utilizar as modalidades de Auxílio à Pesquisa Regular, Projeto Temático ou Jovem Pesquisador oferecidas pela Fundação, para apoiar sua participação em propostas junto ao Horizon Europe.

Chamada em fluxo contínuo

Programa Bolsas FUNBIO – Conservando o Futuro

A iniciativa destinará recursos a pesquisas de campo aplicadas de doutorandos e mestrandos em todo o país. Os projetos devem seguir uma das seguintes cinco linhas (1) Conservação, manejo e uso sustentável de fauna e flora; (2) Recuperação de paisagens e áreas degradadas; (3) Gestão territorial para a proteção da biodiversidade; (4) Mudanças climáticas e conservação da biodiversidade; (5) Sustentabilidade e saberes ambientais da cultura indígena aplicados à conservação da biodiversidade.

As propostas de doutorandos e mestrandos selecionadas receberão, respectivamente, até R$ 45 mil e até R$ 25 mil. As melhores propostas receberão apoio do Programa Fonseca de Liderança.

Submissão: até 30/7/ 2026

National Geographic Society

National Geographic Society
A National Geographic Society financia projetos ao redor do mundo que contribuem significativamente para a conservação e sustentabilidade dos recursos biológicos, culturais e históricos do planeta Terra.
As entidades ou indivíduos proponentes devem ter alguma experiência prévia com pesquisa e/ou ações de conservação. Os financiamentos variam, geralmente, entre US$ 15 mil e US$ 20 mil.
As inscrições devem ser feitas somente em inglês, através de um formulário online.

Chamada em fluxo contínuo

The Pollination Project

O Projeto “The Pollination” promove apoio financeiro a projetos em estágios iniciais de desenvolvimento que necessitam de uma pequena quantidade de dinheiro para solucionar muitos de seus problemas, e estimular seu desenvolvimento inicial para que possam crescer.

Poderão se inscrever apenas projetos sem fins lucrativos nas áreas de:

- Direito e bem-estar dos animais;
- Artes e cultura;
- Empoderamento econômico;
- Sustentabilidade e meio-ambiente;
- Saúde e bem-estar;
- Direitos humanos e dignidade;
- Desenvolvimento de lideranças;
- Escolas e educação;
- Jovens.

Os valor máximo das propostas é de até US$ 10.000. As inscrições devem ser feitas pelo website do Programa, somente em língua inglesa.

Chamada em fluxo contínuo

National Geographic Society

National Geographic Society
A National Geographic Society financia projetos ao redor do mundo que contribuem significativamente para a conservação e sustentabilidade dos recursos biológicos, culturais e históricos do planeta Terra.
As entidades ou indivíduos proponentes devem ter alguma experiência prévia com pesquisa e/ou ações de conservação. Os financiamentos variam, geralmente, entre US$ 15 mil e US$ 20 mil.
As inscrições devem ser feitas somente em inglês, através de um formulário online.

Chamada em fluxo contínuo

The Pollination Project

O Projeto "The Pollination" promove apoio financeiro a projetos em estágios iniciais de desenvolvimento que necessitam de uma pequena quantidade de dinheiro para solucionar muitos de seus problemas, e estimular seu desenvolvimento inicial para que possam crescer.

Poderão se inscrever apenas projetos sem fins lucrativos nas áreas de:

- Direito e bem-estar dos animais;
- Artes e cultura;
- Empoderamento econômico;
- Sustentabilidade e meio-ambiente;
- Saúde e bem-estar;
- Direitos humanos e dignidade;
- Desenvolvimento de lideranças;
- Escolas e educação;
- Jovens.

Os valor máximo das propostas é de até US$ 10.000. As inscrições devem ser feitas pelo website do Programa, somente em língua inglesa.

Chamada em fluxo contínuo

The Awesome Foundation

O edital "Micro Financiamento de Projetos ao Redor do Mundo", lançado pela The Awesome Foundation, visa apoiar iniciativas de destaque em diversas áreas de atuação, incluindo conservação e clima, apoio a pessoas com deficiência, água, e restauração de Brumadinho e Grande Belo Horizonte.
O valor máximo de apoio é de US$ 1.000 por mês.
O edital abrange todo o Brasil.

Chamada em fluxo contínuo

EspeleoInfo
Revista eletrônica do ICMBio/Cecav (ICMBio/Cecav)
Boletim Eletrônico n° 63, ano 2026.

Edição e Diagramação
Lorene Lima

Revisão
Diego Bento, Jocy Cruz e Cláudia Alves

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. **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

CECAV CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS ICMBio-MMA
ICMBio INSTITUTO CHICO MENDES MMA
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
GOVERNO DO BRASIL DO LADO DO POVO BRASILEIRO