

# EspéleoInfo

Boletim Eletrônico do Cecav n°. 21, ano 2022.

ESTAMOS DE  
VOLTA!



Gruta do Janelão - Parque Nacional Cavernas do Peruaçu (MG) - Foto: Diego Bento

## COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA

Termo de Compromisso de  
Compensação Espeleológica  
entre o ICMBio e a Vale S.A é  
assinado

## LANÇAMENTO

Nova publicação conta com a  
coautoria de servidores do  
ICMBio/Cecav

## DIA NACIONAL DA ESPELEOLOGIA

Data homenageia estudo  
sobre as cavidades  
naturais subterrâneas e  
espécies associadas

Após o período eleitoral e em cumprimento à Instrução Normativa que disciplina a publicidade em ano eleitoral dos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Comunicação de Governo do Poder Executivo Federal (SECOM), a EspeleolInfo está de volta.

Nessa edição, anunciamos a assinatura do Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica (TCCE) nº 01/2022, celebrado entre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e a Vale S.A. Além de outras ações, o novo TCCE custeará 26 projetos diretamente relacionados ao Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico. Ao longo dessa edição, você poderá conhecer um pouco mais sobre cada um desses projetos apoiados.

Além disso, trouxemos informações sobre o lançamento do livro “Fauna Cavernícola do Brasil”, que reúne diversas informações biológicas e ecológicas sobre a fauna subterrânea já registradas e estudadas em cavernas brasileiras, até o momento. Em homenagem ao Dia Nacional da Espeleologia, finalizamos essa edição reforçando a importância da ciência e lembrando as homenagens recebidas recentemente pelo ICMBio/Cecav por parte de pesquisadores que atuam ao nosso lado em prol do patrimônio espeleológico brasileiro.

Tenham uma boa leitura!

Jocy Brandão Cruz  
Coordenador do ICMBio/Cecav



## NOVO TERMO DE COMPROMISSO DE COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA É PUBLICADO

No dia 16 de setembro, o Diário Oficial da União (DOU) publicou o Extrato de Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica (TCCE) nº 01/2022. Celebrado entre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e a Vale S.A., o documento estabelece compensação pelos impactos negativos irreversíveis causados a 24 cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância alto, ocasionados pela ampliação do complexo minério de Carajás/Serra Norte, situado no município de Parauapebas (PA).

Com vigência de cinco anos, a contar da data de sua publicação no Diário Oficial da União (DOU), e prorrogável por igual período, o TCCE consistirá na implementação de ações para a consolidação territorial do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu (MG), além do financiamento de ações do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico pela Vale S.A (Portaria MMA 358/2009).

Além de custear 26 projetos diretamente relacionados ao programa, o TCCE estabelece medidas para promover a consolidação territorial de, no mínimo, 477,99 hectares, onde foram identificadas, até o momento, 189 cavidades naturais subterrâneas, localizadas na propriedade Fazenda Cordisburgo I, no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu.

O documento prevê, ainda, a continuidade de processos de monitoria e avaliação para promover o Plano de Ação Nacional (PAN) Cavernas do Brasil, além de um dois editais, o primeiro para financiamento de pesquisas em todo território nacional e o segundo voltado ações de pesquisa, conservação e manejo do patrimônio espeleológico em unidades de conservação no Brasil, incluídas nas categorias estabelecidas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação, no âmbito municipal, estadual e federal. Todas pesquisas e ações devem ser diretamente relacionadas ao patrimônio espeleológico.

### 1. CONHECIMENTO

do Patrimônio Espeleológico

### 2. CONSERVAÇÃO

do Patrimônio Espeleológico

### 3. UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL

dos componentes do Patrimônio Espeleológico

### 4. MONITORAMENTO, AVALIAÇÃO, PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO

de impactos sobre o Patrimônio Espeleológico

### 6. FORTALECIMENTO

### INSTITUCIONAL

para a gestão do Patrimônio Espeleológico

5. DIVULGAÇÃO

sobre o Patrimônio Espeleológico

Componentes do Programa  
Nacional de Conservação ao  
Patrimônio Espeleológico.

## ..... Compensação Espeleológica

### Ações e projetos contemplados no Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica nº 01/2022:

#### 37º Congresso Brasileiro de Espeleologia

A espeleologia, ciência que se dedica ao estudo e à exploração de cavidades naturais subterrâneas reúne, no Brasil, centenas de pesquisadores, grupos espeleológicos, instituições de ensino e pesquisa e entidades do terceiro setor dedicados a compreender e divulgar o conhecimento sobre esses ambientes e trabalhar por sua conservação.

A Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), há 52 anos, congrega grande parte desta comunidade espeleológica, tendo como missão institucional a defesa das cavernas e dos ambientes cársticos, por meio da promoção e difusão do conhecimento sobre o patrimônio espeleológico do país e sua importância socioambiental. Um dos meios pelos quais busca concretizar tal missão é a partir da promoção, incentivo e/ou realização de eventos científicos, sendo o Congresso Brasileiro de Espeleologia (CBE) o maior e o principal. Nos últimos anos, este evento de âmbito nacional, que já se encontra em sua 36ª edição, tem sido realizado conjuntamente com o ICMBio/Cecav.

Obedecendo a periodicidade do CBE, que acontece a cada dois anos, no ano de 2023 o evento contará com sua 37ª edição e será realizado na cidade de Curitiba (PR). Sob o tema “A espeleologia brasileira em perspectiva: busca de unidade para realidades múltiplas”, o evento será uma realização da SBE e do ICMBio/Cecav e será organizado pelo Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná – GEEP-Açungui e Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas - GUPE, ambos associados à SBE e com mais de 30 anos de existência.

Para o 37º CBE, estima-se um público de 300 pessoas, as quais poderão participar de visitas

técnicas, de campo, minicursos, mesas de debate, palestras, apresentações de trabalhos e outras atividades de cunho cultural e de integração.

#### Parcerias:



Fotos: Curitiba. Créditos: Canva Pro

#### 39º Congresso Brasileiro de Espeleologia

O projeto em questão se refere à proposta de organização do 39º Congresso Brasileiro de Espeleologia (CBE), a ser realizado no ano de 2027 na cidade de Ouro Preto (MG).

## ..... Compensação Espeleológica

O Congresso Brasileiro de Espeleologia (CBE) ocorre a cada dois anos, onde cada edição é sediada em uma localidade de fomento à espeleologia, em parceria com grupo(s) local(is). O evento proporciona ambiente de troca entre pesquisadores, profissionais e entusiastas de todo o país, por meio da divulgação de trabalhos científico, palestras, mesas redondas, minicursos, excursionismos e assembleias institucionais. Tem como base a expressão da missão da instituição realizadora do evento (SBE), da defesa do patrimônio espeleológico e de áreas cársticas por meio da promoção e difusão do conhecimento.

### Parcerias:



### 19º Congresso Internacional de Espeleologia

A espeleologia é um campo multidisciplinar do conhecimento dedicado ao estudo das cavernas, envolvendo diversas ciências como Geologia, Geografia, Biologia, Paleontologia, Arqueologia e atividades esportivas como mergulho, técnicas verticais e exploração. Esta integração busca documentar e conservar as cavidades naturais subterrâneas, bens difusos protegidos pelos artigos 20 e 216 da Constituição Federal Brasileira de 1988. A Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE) é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) que atua na defesa, preservação e conservação do meio ambiente, assim como na produção, divulgação e incentivo à espeleologia desportiva, técnica, científica e cultural, congregando mais de 1.700 espeleólogos e 120 grupos associados em 22 estados brasileiros.

O Congresso Internacional de Espeleologia (CIE) é o evento máximo da espeleologia mundial e é realizado sob os auspícios da União Internacional de Espeleologia (UIS), instituição com quase 60 anos de existência composta por representantes de mais de 50 países. A organização dos CIEs é delegada pelo Bureau da UIS a um ou vários países membros, mediante criterioso processo de seleção. Nesse processo, os países interessados submetem projetos e a escolha é feita em Assembleia Geral. Foi dessa maneira que o Brasil, representado na UIS e pela SBE, conquistou o pleito de organizar o 19º CIE, que será realizado em julho de 2025 na cidade de Belo Horizonte (MG), um dos principais polos da espeleologia brasileira.

O 19º CIE terá a realização conjunta das duas principais entidades nacionais responsáveis por ações de conservação e pesquisa do patrimônio espeleológico, a SBE e o ICMBio/Cecav, celebrando a parceria técnica entre as instituições.

O evento receberá entre 1.000 e 1.200 pessoas que participarão de minicursos, mesas redondas, palestras, exposição de trabalhos e saídas técnicas.

### Parcerias:



[Assista o vídeo promocional!](#)

## **CaveTools - Caderno de Campo Digital do Cecav, aplicativo para dispositivo móvel**

O Caderno de Campo Digital do ICMBio/Cecav é um aplicativo para dispositivo móvel, que tem como objetivo geral padronizar a coleta de dados em campo, permitindo que todos os atores atuantes na espeleologia nacional tenham um direcionamento metodológico na entrada de informações, sejam elas de prospecção ou topografia. Na solução serão empregadas as mais modernas tecnologias de programação disponíveis no mercado: Ubuntu, Python, Django, React Native e Postgres, com a intenção de construir um aplicativo acessível e estável, cuja distribuição será ampla e gratuita.

Tanto para o cadastro dos atributos de prospecção espeleológica quanto para a topografia de cavernas, serão considerados formulários padronizados e a interface com dispositivos bluetooth® já utilizados nos levantamentos espeleológicos. Assim, o aplicativo contribuirá com a padronização, sistematização e disponibilização de informações acerca do Patrimônio Espeleológico, componente 1 do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico (Portaria 358/2009/MMA).

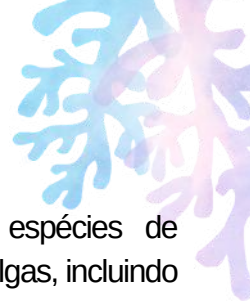
## **As Cavernas de Ibitipoca**

O Parque Estadual do Ibitipoca, também conhecido como Serra do Ibitipoca, é uma unidade de conservação estadual localizada no estado de Minas Gerais. Dentro de seus limites está a maior concentração de grandes cavernas de quartzito do Brasil. Entre essas cavernas destacam-se a Gruta Martimiano II, maior caverna de quartzito do Brasil além da Gruta das Bromélias, Gruta dos Fugitivos, Gruta Manequinho e Gruta das Casas, que juntas somam cerca de 10 quilômetros de galerias subterrâneas mapeadas. Além disso, essas cavernas contam com diversificada riqueza de organismos, sendo descrito para a Gruta das Casas o primeiro Palpibradi troglóbio em cavernas de quartzito.

Esse projeto tem como objetivos a produção de um livro e um vídeo, de forma a contribuir com a divulgação audiovisual e valorização do Patrimônio Espeleológico, bem como da sociedade brasileira, contribuindo para a concretização das metas estabelecidas no Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico.

### **Parcerias:**





## **Recifes de coral – as cavernas submarinas do Nordeste do Brasil**

Os recifes de coral são importantes ecossistemas, altamente diversificados, em nível local, regional e global. No Brasil, os recifes de coral se distribuem por aproximadamente 3 mil km de costa, do Maranhão ao sul da Bahia, representando as únicas formações recifais do Atlântico Sul. Nessa área, existem unidades de conservação federais, estaduais e municipais que protegem uma parcela significativa desses ambientes.

A distribuição e a morfologia geral dos recifes de coral ao longo da costa nordeste sugerem uma relação estreita com os bancos de arenito existentes. Acredita-se que a estrutura interna desses recifes de coral, esteja relacionada com recifes holocênicos instalados no topo de bancos de arenito submersos. São recifes geralmente de pequena espessura e formados por corais, algas calcárias e moluscos vermetídeos, e são estruturas típicas da costa nordeste brasileira, mas raras em outras partes do mundo. Em algumas áreas podem ser vistas até três linhas de recifes, formando uma proteção efetiva à linha da costa.

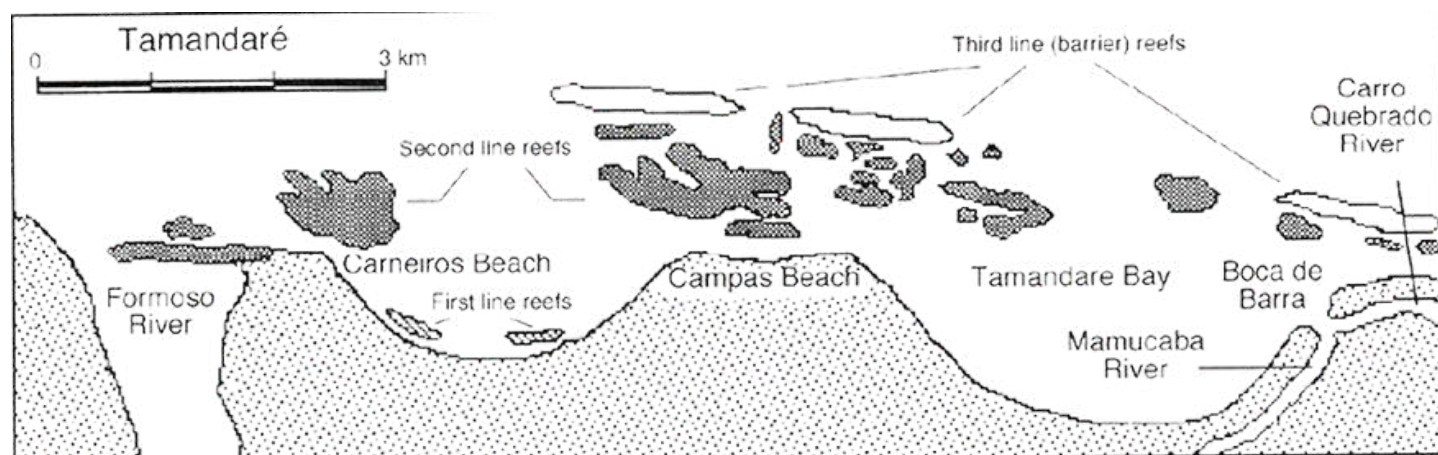
Um perfil transversal dos tipos de recifes de Tamandaré (PE) revelou, um sistema de cavernas interligadas. Essas cavernas formam

ambientes protegidos para diversas espécies de corais, peixes, crustáceos, moluscos e algas, incluindo aquelas consideradas ameaçadas de extinção, a exemplo do coral *Mussismilia Hartii* e dos peixes mero (*Epinephelus itajara*) e os budiões (*Sparisoma amplum*, *Sparisoma axilare* e *Scarus trispinosus*).

No âmbito do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico não há registro e descrição das cavernas submarinas formadas nos ambientes de recifes de coral, de forma que o principal objetivo do projeto é caracterizar esse sistema de cavernas na área de recuperação recifal, quanto à sua morfologia, tamanho, localização, ocorrência de espécies da fauna, e realizar ações periódicas de monitoramento *in situ* e de forma remota, por meio da instalação de câmeras submarinas. Complementa-se com a divulgação para a comunidade das imagens das cavernas submarinas nos recifes de coral.

Assim, o presente projeto contribuirá com a sistematização e disponibilização de informações acerca do Patrimônio Espeleológico, componente 1 do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico, auxiliando na gestão do APA Costa dos Corais.

### **Parcerias:**



## **Paisagem sonora de cavernas e dos ecossistemas em seu entorno no Parque Nacional da Serra do Cipó**

Unidades de conservação (UCs) são cruciais para a manutenção da biodiversidade. No entanto, informações que subsidiem a devida gestão e manejo de UCs, baseado em evidência, são raras. Métodos de amostragem capazes de gerar informações sobre taxa, variados em escalas temporais e espaciais abrangentes são essenciais para o aprimoramento dos protocolos de monitoramento. A popularização dos gravadores autônomos ampliou as possibilidades de uso do som como ferramenta para o monitoramento de biodiversidade. Esses equipamentos permitem amostragem sistemática de longo prazo, além de reduzir o viés relacionado ao observador e resultar em uma menor interferência no comportamento animal, ao dispensar a presença dos pesquisadores em campo durante as amostragens. Por essas razões, o monitoramento acústico passivo é hoje considerado uma abordagem promissora para estudos ecológicos, comportamentais e de conservação.

Esse potencial é ainda mais evidente quando a amostragem se dá em ambientes de dificuldade de acesso como interior de cavidades naturais e em situações onde a disponibilidade de pesquisadores em campo é um fator limitante, como comumente ocorre em programas de monitoramento de longo prazo. O projeto aqui proposto tem como objetivo implementar um monitoramento acústico passivo em cavernas, no entorno das mesmas e em ambiente de campo rupestre nas quais as cavernas estão inseridas no Parque Nacional da Serra do Cipó. O projeto pretende caracterizar estados e tendências da comunidade acústica no interior e exterior das cavernas. A paisagem sonora será descrita com uso de índices acústicos, enquanto populações de interesse serão monitoradas a partir de modelos de identificação automática. Essa é uma abordagem inovadora na pesquisa e monitoramento de cavernas e unidades de conservação com potencial aplicação em diversas outras localidades no Brasil e no mundo.

Esse projeto tem como objetivo descrever a paisagem sonora no interior de cavidades naturais, tendo como referência a paisagem sonora no entorno imediato das cavernas e descrever a paisagem sonora no ecossistema no qual as cavernas estão inseridas - campos rupestres do Parque Nacional da Serra do Cipó. Pretende-se também identificar os principais grupos presentes nas paisagens sonoras em cada ambiente e identificar espécies de interesse por meio dos sons por elas produzidos

### **Parcerias:**



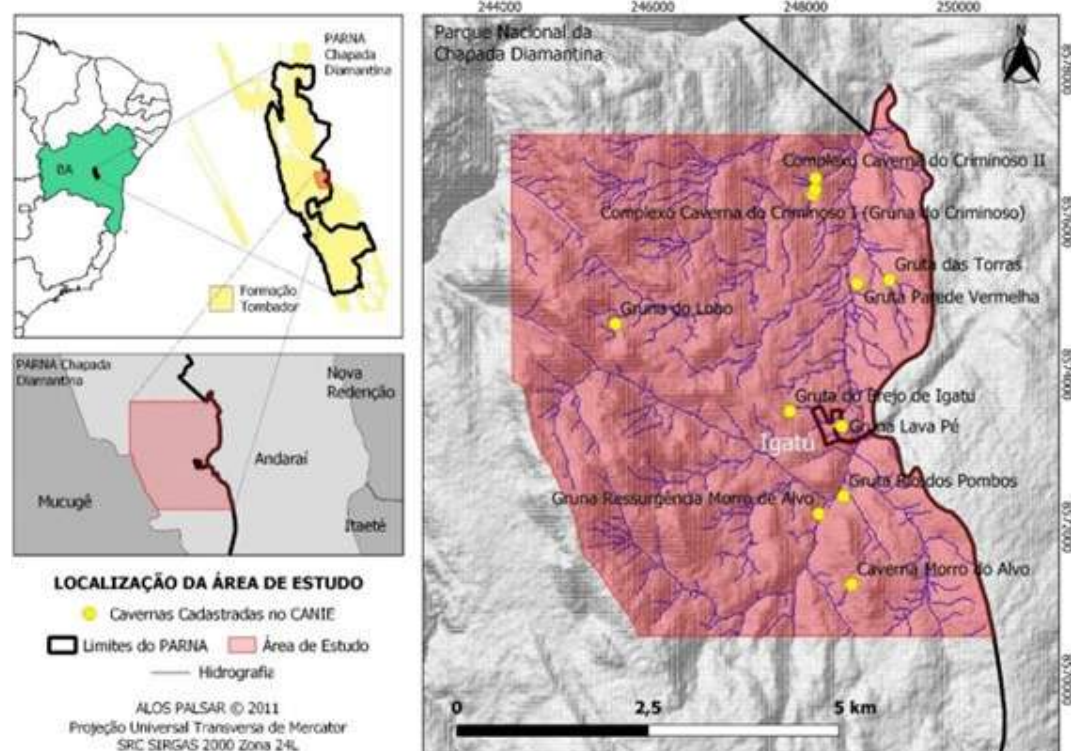
Foto:

<https://www.icmbio.gov.br/pa-rnaserradocipo/guia-do-visitante>.

## Geoespeleologia do Carste Siliciclástico da Formação Tombador: subsídios à Conservação do Patrimônio Espeleológico na Chapada Diamantina

A região do distrito de Igatu, município de Andaraí, no estado da Bahia, está inserida no Parque Nacional da Chapada Diamantina, e se destaca pelo relevante potencial espeleológico, ainda pouco explorado e compreendido pela comunidade científica. Desenvolvido em rochas siliciclásticas metassedimentares da Formação Tombador, Grupo Chapada Diamantina, este sistema cárstico abriga uma série de grutas e condutos subterrâneos, dentre os quais apenas 11 são registrados no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (Canie), com informações técnicas bastante limitadas. Tendo em vista tal potencial e a lacuna de conhecimento aqui existente, este trabalho traz como objetivo uma caracterização geológica aprofundada desse sistema, visando compreender os processos e fenômenos envolvidos na formação das cavernas e demais feições cársticas, bem como uma avaliação dos seus potenciais de uso, tais como turístico e educativo, para a elaboração de propostas e estratégias de valorização, manejo e conservação deste patrimônio espeleológico.

Também serão utilizadas técnicas analíticas qualitativas e quantitativas para caracterizar amostras de rocha e espeleotemas, tais como microscopia óptica, microscopia eletrônica de varredura (MEV) com espectroscopia por energia dispersiva (EED), difração e fluorescência de raios-x (DRX e FRX). Além disso, será aplicado um método de geoconservação para avaliação da relevância ambiental e dos potenciais de uso desses sítios. Dessa forma, espera-se contribuir diretamente com o Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico, por meio do avanço no conhecimento sobre o carste em rochas siliciclásticas no país, auxiliando no aprimoramento da legislação ambiental que contemple também cavernas nesta litologia. Para a região de estudo, espera-se a concreta valorização e conservação do patrimônio espeleológico dentro do Parque Nacional da Chapada Diamantina, que poderá ser utilizado, de maneira sustentável e estratégica, como fonte de renda das comunidades locais, trazendo também um benefício social direto.



Mapa de localização da área de estudo.

## **GAP - Gestão Administrativa dos Projetos e ações necessários para viabilização e implementação das compensações espeleológicas**

Com o avanço do licenciamento de empreendimentos potencialmente impactantes ao patrimônio espeleológico a perspectiva é de um aumento exponencial no número de projeto e ações relacionados à compensação espeleológica. Dessa forma, é evidente a necessidade do aprimoramento da gestão de projetos visando a maior eficiência na execução e consequente qualidade dos produtos gerados. Assim, o nosso principal objetivo é apoiar a gestão dos projetos realizados no âmbito dos Termos de Compromisso de Compensação Espeleológica, bem como as ações necessárias à viabilização, implementação e monitoramento das compensações espeleológicas no âmbito do ICMBio.

O projeto atenderá ao componente 6 do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico, por meio da promoção do fortalecimento institucional para a gestão do patrimônio espeleológico. Esse trabalho contempla ainda o apoio à difusão de informações não somente sobre as cavernas brasileiras oriundas dos projetos e ações realizados no âmbito do TCCEs, como também os resultados e produtos dos próprios Termos de Compromissos, por meio de peças publicitárias e documentos técnicos produzidos pelo ICMBio/Cecav Assim, o Projeto atende ainda ao Componente 5 do PNCPE, pois visa comunicar para os setores interessados informações sobre o patrimônio espeleológico e sua conservação.

## **Projeto Luzes na Escuridão**

Iniciado no final de 2015, o projeto Luzes na Escuridão, coordenado por Leda Zogbi e Allan Calux, tem como principal objetivo gerar imagens de alta qualidade das mais belas cavernas brasileiras, para divulgar sua importância em âmbito nacional e internacional, obtendo desta forma apoio para a conservação do nosso patrimônio espeleológico constantemente ameaçado.

Na primeira expedição, organizada em julho de 2016, foram convidados alguns dos melhores fotógrafos de caverna do mundo, que se uniram a fotógrafos brasileiros na missão de retratar algumas das mais significativas cavernas dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Bahia. O primeiro volume do projeto Luzes foi lançado em julho de 2017: um livro de 300 páginas em quatro línguas (português, inglês, espanhol e francês). Foram realizados lançamentos no Brasil (São Paulo e Belo Horizonte), mas também na Austrália e França.

Após o sucesso dessa primeira empreitada, foi organizada uma segunda expedição em junho de 2019, com o objetivo de fazer a cobertura fotográfica das cavernas do Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, bastante ameaçadas pela expansão da agroindústria.

Vista do Morro Pai Inácio. Foto: Guia Chapada Diamantina.



## ..... Compensação Espeleológica

Entre os renomados fotógrafos, foi incluído um fotógrafo mergulhador para desvendar as maravilhosas cavernas subaquáticas da região. O segundo volume do projeto Luzes, com 228 páginas, publicado em 2021, foi lançado no Brasil (São Paulo e Belo Horizonte), e na França, no 18º Congresso Internacional de Espeleologia, em julho de 2022. O projeto busca continuar essa cobertura fotográfica nas regiões mais ameaçadas do país. A terceira expedição ocorrerá na Amazônia, em meados de 2023.

Para esta expedição, também serão convidados grandes nomes da fotografia internacional de cavernas. além de fotógrafos brasileiros, para juntos realizarem belas imagens das províncias espeleológicas de Presidente Figueiredo (AM), Aveiro (PA), Rurópolis (PA) e da Serra dos Carajás (PA).O livro será no mesmo formato dos anteriores, também em quatro línguas, a ser lançando no 19º Congresso Internacional de Espeleologia, que ocorrerá e Belo Horizonte, em 2025. Vale lembrar que o Projeto Luzes na Escuridão não tem fins lucrativos, e toda a verba obtida com a venda dos livros é revertida para a organização de novas expedições, já que o objetivo do projeto é promover a conservação do patrimônio espeleológico brasileiro.

### Parcerias:



..... Compensação Espeleológica



Mosaico caverna Paraíso.  
Fotos: Leda Zogbi



### **Aplicação de traçadores corantes para caracterização da dinâmica atual de fluxo d'água subterrânea no carste de São Desidério, Bahia**

O carste de São Desidério se insere em rochas carbonáticas neoproterozoicas do Grupo Bambuí (Formação São Desidério), sobrepostas regionalmente pelos arenitos mesozoicos do Grupo Urucua (Egydio da Silva et al., 1989). Ambas unidades geológicas consistem em grandes reservatórios aquíferos, responsáveis pelo escoamento de base de muitos tributários importantes das bacias dos rios São Francisco e Tocantins (Gaspar et al., 2012; ANA, 2017). Tais bacias hidrográficas são divididas pelo alto topográfico do Chapadão Central Brasileiro, um planalto com cerca de 125.000 km<sup>2</sup>, de modo que o carste de São Desidério se encontra aproximadamente sobre o centro geográfico deste grande divisor topográfico.

A região possui sistemas de cavernas quilométricas que se organizam como tributários subterrâneos do principal manancial local em superfície, o rio São Desidério. Dentre esses, se destaca o Sistema João Rodrigues, uma rede de condutos com aproximadamente 10 km lineares desde seu primeiro sumidouro até a última ressurgência, abrigando algumas das cavernas mais volumosas e dos maiores lagos subterrâneos do Brasil (Rubbioli, 2004).

Apesar de ser amplamente referido na literatura como um sistema de cavernas, supostamente interligadas hidraulicamente pelo rio subterrâneo João Rodrigues, com vazão média da ordem de 3,5 m<sup>3</sup>/h (Hidrovia, 2012), até hoje nunca se fez uma comprovação científica, por meio de métodos hidrológicos dessa conexão, razão pela qual alguns trabalhos se referem a esse conjunto de cavernas como um alinhamento, ou um possível sistema (Godinho, 2020). Outra particularidade hidrológica desse sistema é a presença de uma nascente rítmica, a exemplo do denominado “sumidouro” do João Baio. Nascentes rítmicas são processos hidrológicos exclusivos de áreas cársticas, sendo relativamente raras.

Existem apenas cerca de uma centena delas distribuídas em regiões cársticas do mundo e elas são caracterizadas por oscilações rítmicas da vazão de descarga e do nível d'água, o que geralmente está associado a uma dinâmica de armazenamento temporário da água em condutos com a geometria de sifão (Bonacci, 1991).

O Sistema João Rodrigues possui sua bacia de captação em superfície associada ao rio Tamanduá, uma drenagem intermitente que se estende por cerca de 80 km em seu eixo maior sobre a superfície de topo do planalto, consistindo na verdade de uma sequência de bacias poligonais fechadas de grandes dimensões (poljes) sobre o arenito Urucua (Godinho, 2020). A suposta conexão entre o Sistema João Rodrigues e esta área de captação intermitente (possivelmente uma das maiores do mundo, em termos de sistemas de cavernas) também não foi ainda devidamente comprovada, de modo que testes com traçadores fluorescentes anteriores tiveram resultados negativos e um tempo de monitoramento reduzido (Hidrovia, 2012). O principal objetivo desse projeto é a caracterização da dinâmica atual do sistema de cavernas João Rodrigues e, eventualmente, sistemas de cavernas menores e tributários ao rio São Desidério, através da descrição e quantificação dos processos de recarga, fluxo e descarga da água subterrânea.

## **Prêmio Michel Le Bret de Espeleologia**

O presente projeto visa incentivar a realização e divulgação de pesquisas científicas sobre o patrimônio espeleológico, por meio da realização do “Prêmio Nacional de Espeleologia- Michel Le Bret”. Paralelamente, o projeto auxiliará também a integração de ações setoriais e o estabelecimento de parcerias com o envolvimento de setores interessados na implementação do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico, ampliando o conhecimento afeto ao tema, focando em pesquisas científicas, inventários e soluções técnicas para conservação dos ambientes cavernícolas e espécies associadas, assim como auxiliar no manejo das unidades de conservação federais com ambientes cavernícolas. Como resultado, pretende-se valorizar o intercâmbio de conhecimentos entre governo e sociedade para a implantação de políticas públicas voltadas à conservação dos ambientes cavernícolas e espécies associadas, aumentando a qualidade da prestação de serviços públicos e a eficiência das ações do ICMBio/Cecav.

São objetivos do Prêmio Nacional de Espeleologia Michel Le Bret:

- Divulgar e difundir o conhecimento em espeleologia, reconhecendo os trabalhos de maior qualidade técnica.
- Estimular a realização de inventários, iniciativas e soluções técnicas, preferencialmente em áreas consideradas lacunas de conhecimento e/ou prioritárias para conservação do patrimônio espeleológico.
- Impulsionar novas ideias que contribuam para o conhecimento espeleológico.
- Mobilizar profissionais, técnicos e sociedade civil organizada, proporcionando o debate e a criação de um portfólio para o aprimoramento institucional do ICMBio/Cecav.

### **Parcerias:**



Prêmio  
**Nacional**  
de Espeleologia



## **O carste em rochas carbonáticas pré-cambrianas dos grupos Ceará e Frecheirinha**

Embora o estado do Ceará possua um amplo predomínio de rochas cristalinas (granitos, gnaisses e migmatitos) existem faixas dobradas pré-cambrianas contendo rochas carbonáticas com potencial de carstificação nos Domínios Médio Coreaú (DMC) e Ceará Central (DCC). No primeiro domínio, estão as grutas da região de Ubajara – Araticum, situadas em um conjunto de morros cársticos parte conectados ou separados, por extensa superfície de erosão.

As maiores cavernas encontram-se no interior do Parque Nacional de Ubajara onde existe, ainda, um potencial desconhecido. Os morros do Teixeira e da Bandeira cujas dimensões em área, é maior que o morro onde se encontra a gruta de Ubajara, possuem grande amplitude de relevo em relação ao nível de base adjacente, representado pelo rio das Minas, conferindo um gradiente hidráulico potencial ao desenvolvimento de cavernas.

Este projeto tem como objetivos a produção de um livro e um vídeo, de forma a contribuir com a divulgação audiovisual e valorização do patrimônio espeleológico, bem como da sociedade brasileira, contribuindo para a concretização das metas estabelecidas no Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico, seguindo os componentes 1, 3, 4, 5 e 6 e executado pelo ICMBio/Cecav.

O Parque Nacional de Ubajara possui um dos mais belos exemplos de relevo cárstico do Brasil. Essa área de preservação permanente, criada em abril de 1959, abriga o mais importante patrimônio espeleológico do Ceará. Existem, até o momento, dez cavernas topografadas e cadastradas no interior do parque (Gruta de Ubajara, Gruta de Cima,

Gruta do Morcego Branco, Gruta dos Mocós, Fuma das Pipocas, Fuma do Acaso, Gruta das Aranhas, Gruta do Macaco Fóssil, Gruta do Urso Fóssil e Gruta do Pendurado). A Gruta de Ubajara, com 1.120 m de desenvolvimento linear é a maior, mais ornamentada e o principal atrativo turístico do parque, chegando a receber em média vinte e oito mil turistas por ano, colocando-a entre as mais visitadas do país.

As maiores cavernas encontram-se no interior do Parque Nacional de Ubajara onde existe, ainda, um potencial desconhecido. Os morros do Teixeira e da Bandeira cujas dimensões em área é maior que o morro onde se encontra a gruta de Ubajara, possuem grande amplitude de relevo em relação ao nível de base adjacente, representado pelo rio das Minas, conferindo um gradiente hidráulico potencial ao desenvolvimento de cavernas.

As demais cavernas localizam-se em áreas de difícil acesso, onde a cobertura vegetal impede a tomada de imagens sobre os afloramentos de rochas carbonáticas e morros cársticos, dificultando a identificação de entradas e zonas potenciais de acesso ao endocarste. Neste caso, a vegetação exuberante e conservada, representa um desafio para a prospecção espeleológica convencional.

Reconhecendo esta dificuldade, e não sendo possível contar com sensor LIDAR (Light Detection And Ranging) para coleta de pontos abaixo da vegetação em função do elevado custo deste equipamento, pretende-se realizar o imageamento sistemático das áreas cársticas com uso de VANT, marca DJI, modelo Phantom 4 Pro. Serão realizados voos regionais em altura de 100 m, para recobrimento de áreas regulares e posterior geração de ortomosaico de alta resolução e modelo digital de elevação e voos a menores altitudes (50m ou menos) objetivando a definição de zonas potenciais à ocorrência de cavernas, como por exemplo: intersecção de fraturas, dolinas e aberturas que permitam acesso ao endocarste.

Essa metodologia procederá a etapa de prospecção de campo, por meio do uso de técnicas verticais e será empregada, igualmente, no segundo domínio a ser estudado pelo projeto: A faixa carbonática dobrada Umirim – Itatira – Independência.

Na face norte da Serra do Canudo, associado aos mármores pré-cambrianos da Formação Alcantil foram descobertas, recentemente, cerca de setenta cavidades. Embora predomine um clima atual semiárido ao longo de toda esta segunda faixa cárstica,, existem alguns fatores condicionantes que potencializam a existência de cavernas: (1) o gradiente hidráulico, propiciado pela amplitude local entre o topo do carste e o nível de base local; (2) a existência de diferentes gerações de tufas preservadas em encostas e no fundo dos vales de alguns rios da região aos quais constituem proxies de um clima mais úmido no passado; e (3) o contexto deformacional dos mármores vinculado à orogênese Brasilana-Panafricana (dobras, falhas e fraturas) levando a um aumento local da espessura das camadas por meio da duplicação por cavalgamentos e/ou redobramentos; seguido de um aumento da porosidade secundária.

Estes citados fatores constituem, aparentemente, os principais condicionantes da gênese das cavernas descobertas nos municípios de Itatira e Madalena. Neste contexto, enquadram-se a Gruta Casa de Pedra com cerca de 700 metros lineares de galerias mapeadas, as grutas recém-descobertas na serra do Canudo, além das já conhecidas cavernas do “Parque Ecológico Fuma dos Ossos” em Tejuçuoca. Este conjunto de rochas carbonáticas, representados pelos mármores do Complexo Ceará (Unidade Independência e Formação Alcantil - Grupo Itatira) que se estende desde a localidade de Umirim no extremo norte, até próximo a cidade de Independência, na porção centro-oeste do estado, pode configurar uma nova província espeleológica no Estado do Ceará.

O Projeto proposto tem por objetivo:

- (1) a prospecção espeleológica das áreas cársticas: Ubajara – Frecheirinha e da faixa carbonática Umirim – Itatira – Independência.
- (2) a espeleometria e o mapeamento das principais cavernas existentes nestas faixas.
- (3) o levantamento e estudo bioespeleológico das cavernas com potencial turístico, objetivando a elaboração futura dos Planos de Manejo Espeleológico.
- (4) ações voltadas a divulgação, capacitação e conservação do patrimônio espeleológico nas áreas com potencial para o desenvolvimento de infraestrutura adequada ao eco e espeleoturismo.
- (5) estudos complementares sobre a espeleogênese das cavernas e sobre a cronologia dos eventos responsáveis pela sua formação; e,
- (6) consolidar grupo emergente de pesquisas em áreas cársticas do Nordeste Brasileiro, a partir da aglutinação e participação em ações conjuntas voltadas a prospecção, proteção e conservação de cavernas. O grupo já desenvolveu ações conjuntas em outros projetos de pesquisa e reúne pesquisadores das áreas de Geologia (geoespeleologia), Biologia (bioespeleologia) e Arqueologia vinculados às universidades federais do Ceará e de Lavras (UFC e UFLA) e ao ICMBIO/CECAV, em especial as sedes de Natal/RN e Brasília.

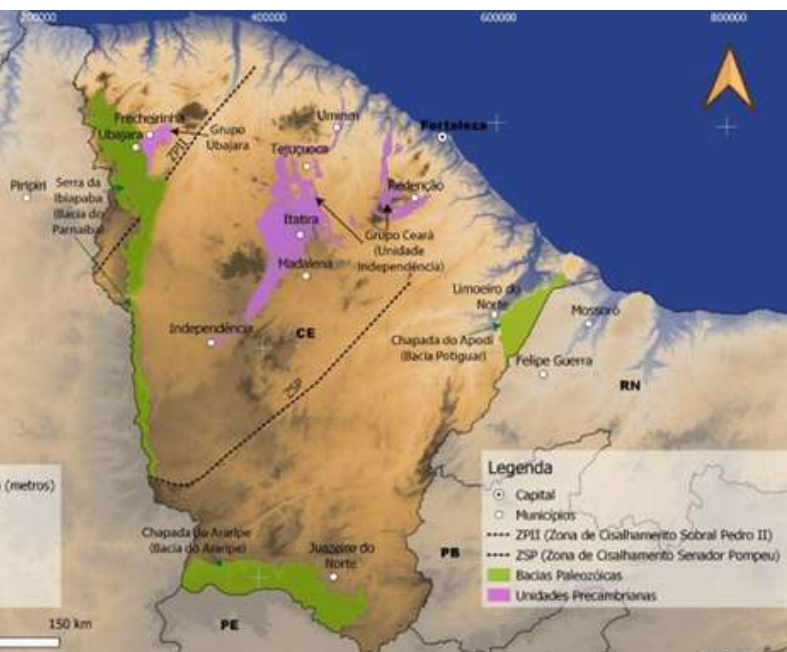
Entre as principais técnicas e métodos de prospecção espeleológica a serem utilizados no projeto estão: (i) o recobrimento aerofotogramétrico das rochas carbonáticas presentes nas faixas: Ubajara – Araticum e Umirim - Itatira - Independência, com auxílio de VANT munido de câmera de alta resolução; (ii) a análise estatística dos elementos estruturais presentes (dobras, fraturas e falhas) nos mármores; (iii) a delimitação de áreas potenciais à ocorrência de cavernas; e, (iv) a prospecção terrestre seguida da espeleometria e do mapeamento das cavernas.



O levantamento bioespeleológico será realizado por meio de coletas nos períodos seco e chuvoso, com um intervalo de aproximadamente seis meses entre as coletas, seguindo procedimentos detalhados no item metodologia.

Os estudos espeleogenéticos incluirão a observação das relações cronoestratigráficas entre as diferentes fases de sedimentação pelítica e química no interior das cavernas, acompanhado da coleta e datação dos depósitos de cavernas. Também serão estudadas e datadas eventuais ocorrências de tufas presentes nas encostas e cursos d'água existentes no entorno das áreas de ocorrência de cavidades naturais, objetivando entender os processos e as condições paleoclimáticas existentes durante a formação das cavernas.

#### Parcerias:



#### Vivências 3D: uma imersão em realidade virtual no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu

O ICMBio/Cecav pretende desenvolver programas socioeducativos permanentes, visando estimular a conscientização, implementar sustentabilidade e garantir a conservação dos ambientes cavernícolas e espécies associadas.

Como projeto piloto, prevê a instalação de uma exposição permanente “Vivências 3D: uma imersão em realidade virtual no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu” e mostra itinerante que percorrerá três unidades de conservação.

O uso de uma caverna simulada em realidade virtual 3D, que é segura às crianças, ao visitante e sem impactos ao ambiente original, tem potencial de auxiliar na difusão e massificação do conceito de patrimônio espeleológico sem os riscos que o ambiente natural oferece, além de garantir a oportunidade e inclusão para diferentes segmentos da sociedade.

A instalação de uma exposição permanente no Parque Nacional do Peruaçu se insere nos processos de educação ambiental que constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente.

Com um enfoque multidisciplinar, que será aliado à utilização de soluções tecnológicas de ponta, a criação da exposição “Vivências 3D: uma imersão em realidade virtual no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu” nasce como um projeto cultural, que tem como missão tornar-se não somente um espaço educativo, mas, sobretudo, um lugar de aproximação e harmonização entre a população com o mundo subterrâneo.

Localização das unidades geológicas pré-cambrianas com ocorrências de carste e cavernas no estado do Ceará.

## ..... Compensação Espeleológica

O conteúdo didático será inserido em tags multimídia dentro do tour virtual, dentre eles imagens, documentos em PDF e/ou vídeos.

A adaptação da mostra itinerante busca tornar a exposição democrática, podendo abarcar um público diversificado. Desta forma, trabalha-se com a possibilidade de deslocamento da exposição sediada no Parque Nacional do Peruaçu em diferentes partes do país, dando-lhe visibilidade e acessibilidade.

A exposição tem como propósito tornar acessível o conhecimento do mundo subterrâneo. Vinculado a este conhecimento, a ideia de patrimônio espeleológico nacional. Pretende-se mostrar a importância da preservação para o uso sustentável desses ambientes, das suas águas e paisagens.

A criação de um modelo 3D de realidade virtual, com utilização de tecnologia avançada e imagens de alta resolução, da Gruta do Janelão, da Gruta Bonita (ajuste no modelo 3D atualmente existente) e de dois painéis rupestres do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu,

visa a documentação digital dos atrativos e permitirá a visitação de maneira remota, propiciando acesso ao conhecimento das cavernas em ações de acessibilidade e de projetos educacionais, além de permitir sua utilização para divulgação desse patrimônio espeleológico de importância mundial.

Proteger e conservar os ambientes cavernícolas e espécies associadas requer uma reavaliação sobre como utilizamos, valoramos e preservamos o nosso patrimônio espeleológico, e sobre como desenvolvemos nossas atividades na superfície.

Reconhecer o verdadeiro valor desses ambientes e dos serviços ecossistêmicos prestados, e levá-lo em consideração na tomada de nossas decisões, ajudará a orientar governos, empresas e a sociedade no sentido de um progresso mais verde e sustentável. O presente projeto está em consonância com o componente 5 do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico.

### Parcerias:



Modelo de sala interativa 3D com projeção em 3 paredes.



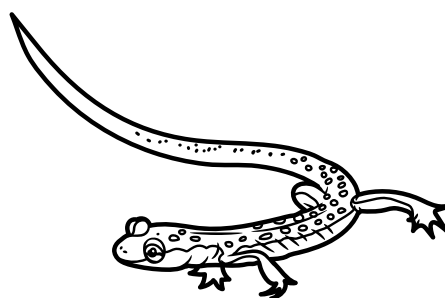
## **Livro: O carste Potiguar**

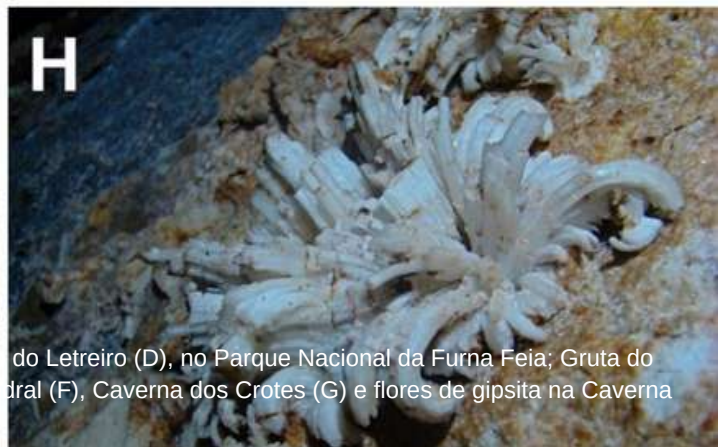
O Rio Grande do Norte (RN) é o quarto estado em quantidade de cavernas (1368) no Brasil. Isso é resultado da heterogeneidade de sua estrutura geológica, que propicia a formação de diferentes feições cársticas e a ocorrência de cavidades naturais subterrâneas. O rico patrimônio espeleológico potiguar tem atraído a atenção de pesquisadores de diversas instituições científicas, e houve uma ampliação bastante significativa no conhecimento sobre as cavernas, seu ambiente e habitantes. Tais pesquisas envolveram prospecção exocárstica, espeleotopografia, bioespeleologia, geoespeleologia, paleoclima e propostas de criação de unidades de conservação, além da criação do primeiro Parque Nacional (Parna) do RN, o Parna da Fuma Feia.

O aumento do conhecimento sobre o patrimônio espeleológico potiguar alçou o RN a um patamar de destaque no cenário espeleológico nacional, e mesmo assim, as pesquisas continuam e novas descobertas ocorrem com frequência. Todo esse conhecimento, no entanto, ainda se apresenta bastante disperso, muitas vezes com restrições de acesso (artigos em revistas especializadas pagas, geralmente em inglês, por exemplo) e em linguagem técnico-científica, pouco acessível ao público em geral.

É prioritário, portanto, reunir e sintetizar o conhecimento já produzido sobre as cavernas potiguaras e disponibilizá-lo à sociedade na forma de publicações com rigor técnico-científico, porém em linguagem acessível e ricamente ilustradas. Essas ações certamente incrementarão o avanço das pesquisas, a valoração do patrimônio espeleológico e as ações necessárias à sua conservação. O objetivo deste projeto, portanto, é produzir material de divulgação científica ilustrado sobre as cavernas potiguaras, reunindo o conhecimento atual sobre os diversos temas que permeiam o patrimônio espeleológico do RN. Dentre os materiais a serem produzidos destaca-se um livro, um documento referencial de síntese para estudos sobre as cavernas potiguaras. Esta proposta atende aos componentes 1 e 5 do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico.

## **Parcerias:**





Furna Feia (A), Furna Nova (B), Caverna das Cortinas (C) e Abrigo do Letreiro (D), no Parque Nacional da Furna Feia; Gruta do Poço Feio (E), em Governador Dix-Sept Rosado; Caverna da Catedral (F), Caverna dos Crotes (G) e flores de gipsita na Caverna do Trapiá (H), Felipe Guerra/RN. Fotos: Diégo Bento/CECAV.

## **Segurança, Prevenção de Acidentes e Primeiros Socorros em Cavernas Naturais Subterrâneas e Áreas Remotas**

Toda atividade oferece riscos, umas mais e outras menos, sendo o risco um subproduto do desenvolvimento das atividades. A espeleologia é uma atividade que oferece riscos constantes. Durante as atividades de espeleologia, são utilizadas técnicas de prospecção, exploração, topografia e pesquisa essenciais ao inventário e estudo do patrimônio espeleológico. Porém, devido às peculiaridades do ambiente subterrâneo, esse trabalho envolve riscos que podem ir além dos riscos convencionais de uma atividade de campo, em ambiente aberto.

Os riscos da espeleologia vão desde a saída para a viagem, passando pela execução da atividade dentro de uma caverna e só terminando após o retorno da atividade de campo. Esse projeto tem por objetivo a melhoria da segurança de servidores do ICMBio/Cecav e funcionários de instituições que atuam em atividades de campo relacionadas à espeleologia.

Assim, o projeto envolve: a capacitação em segurança e primeiros socorros em cavernas naturais e áreas remotas; a capacitação em direção preventiva, segura e na condução de veículos em situações adversas em atividades de campo; o desenvolvimento de protocolos de segurança, primeiros socorros e resgate a serem utilizados nas atividades de campo relacionadas à espeleologia; a aquisição de equipamentos de segurança e comunicação a serem utilizados nas atividades de campo do ICMBio/Cecav relacionadas à espeleologia; e o estabelecimento de uma política de segurança no trabalho e saúde ocupacional no centro de pesquisa.

---

## **Conservação do Patrimônio Espeleológico em unidades de conservação**

O patrimônio espeleológico brasileiro, constituído por ambientes associados às cavernas subterrâneas,

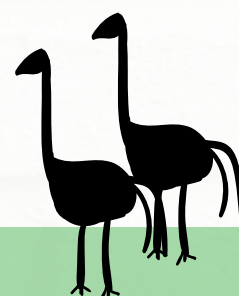
demandam ações de conservação em todas as regiões do Brasil, sobretudo nas unidades de conservação, que são áreas especiais de proteção e conservação dos ecossistemas.

Cerca de um terço das cavernas brasileiras conhecidas estão em unidades de conservação, abrigando várias espécies faunísticas, endêmicas ou raras. Além de sua relevância ecológica, os ambientes cavernícolas presentes nas unidades de conservação geram serviços econômicos, sociais e culturais importantes no desenvolvimento das regiões brasileiras. Assim, o objetivo desse projeto é fomentar ações de pesquisa, conservação e manejo do patrimônio espeleológico em unidades de conservação no Brasil, incluídas nas categorias estabelecidas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação, no âmbito municipal, estadual e federal.

Para atingir esse objetivo, serão destinados recursos financeiros às unidades de conservação por meio da seleção de projetos apresentados a partir de um edital de chamamento público. Os projetos serão avaliados e selecionados por um Comitê Técnico e terão o acompanhamento da equipe do ICMBio/Cecav e IABS.

Para comprovar o uso adequado dos recursos, as unidades de conservação deverão apresentar seus resultados por meio de relatórios técnicos e prestação de contas. Espera-se que no final do projeto tenham sido desenvolvidas diversas ações de conservação do patrimônio espeleológico nas unidades de conservação, independentemente de sua categoria ou esfera de atuação.

### **Parcerias:**



## **Inventário de fungos em cavernas de UCs de biomas brasileiros: diversidade e subsídios para manejo espeleológico**

Pouco se conhece sobre as espécies de fungos e quais as possíveis relações ecológicas em cavernas, principalmente no Brasil. A diversidade fúngica é estimada em cerca de 3,8 milhões de espécies, porém menos de 8% é conhecida.

Ambientes cavernícolas possuem uma grande diversidade de organismos, porém no Brasil os estudos ainda são iniciais, não havendo um inventário detalhado da comunidade de fungos em cavernas de diferentes biomas brasileiros, tomando essa proposta um desafio metodológico, e uma contribuição científica crucial para preencher lacunas no conhecimento nacional e global da diversidade micológica.

A presente proposta objetiva registrar a diversidade de fungos presentes em diferentes cavernas com potencial espeleoturístico dos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, com intuito de inventariar as espécies, destacando também as patogênicas ou potencialmente patogênicas ao homem, e fornecer subsídios para o manejo do espeleoturismo na região.

Serão selecionadas até 11 cavernas, seguindo as recomendações da equipe gestora das UCs selecionadas e do ICMBio/Cecav. Amostras do ar, da água, do sedimento (ex., guano dos morcegos e solo), do corpo dos morcegos e de outros substratos/hospedeiros serão avaliados para o isolamento de fungos, utilizando metodologias previamente estabelecidas. Os fungos isolados serão preservados e identificados com base em características morfológicas e filogenéticas de sequências de DNA (ex., ITS e LSU rDNA). Dados associados com os fungos isolados serão depositados em bancos de dados públicos de informação da diversidade brasileira (ex. Micoteca e Herbário URM, SpeciesLink, Flora e Funga do Brasil, Herbário UFG).

Além disso, os dados obtidos serão incluídos em relatórios de gestão das UCs e ICMBio/CECAV e publicações científicas, com relato da diversidade local/nacional de fungos em cavernas no Brasil e servirão de subsídio para o manejo espeleoturístico das cavernas estudadas. Esse projeto está em consonância com os componentes 1, 2, 3 e 6 do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico.

### **Parcerias:**



---

### **Edital de Chamamento Público para seleção de projetos de pesquisa sobre o patrimônio espeleológico**

O patrimônio espeleológico brasileiro, constituído por ambientes associados às cavidades subterrâneas, demanda ações de conservação em todas as regiões do Brasil. Para a conservação do patrimônio espeleológico faz-se necessário ampliar o conhecimento sobre esse frágil ambiente. Dessa forma, com o objetivo de cumprir com seu papel de catalisador da pesquisa científica em ambientes cársticos, o ICMBio/Cecav vem desenvolvendo uma série de ações de incentivo à realização de projetos e atividades, visando o monitoramento e levantamentos ligados à ampliação do conhecimento sobre o patrimônio espeleológico nacional.

Assim, esse projeto visa apoiar financeiramente ações de pesquisa, conservação e manejo relacionados ao patrimônio espeleológico em todas as regiões do Brasil, contribuindo para a implementação do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico no que concerne aos Componentes 1 e 2, quanto à geração, sistematização e disponibilização de informações sobre o patrimônio espeleológico.

## Mapeamento de feições cársticas hidrofuncionais na APA Nascentes do Rio Vermelho

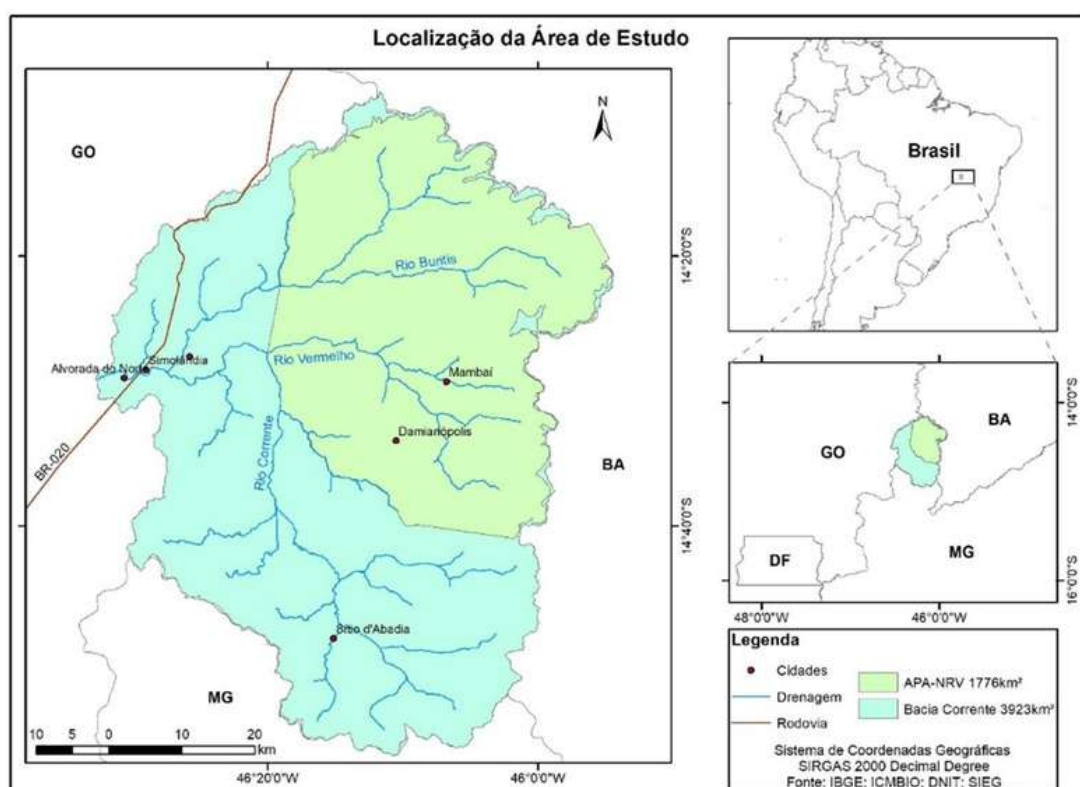
A região da Área de Proteção Ambiental (APA) Nascentes do Rio Vermelho, no nordeste de Goiás, apresenta um carste coberto e em processo de exumação, com a ocorrência de importantes sistemas de drenagem subterrânea, incluindo extensas cavernas, dolinas e outras feições cársticas de importância hidrológica. Tais feições cársticas ainda não foram devidamente mapeadas, restando um grande potencial, sobretudo espeleológico, a ser registrado.

A unidade de conservação ainda não possui plano de manejo e o aumento do conhecimento acerca do sistema cárstico local é de vital importância para o cumprimento dos objetivos de criação desta APA, que inclui a preservação de cavernas e sistemas associados. Neste sentido, o presente projeto visa mapear as principais feições de recarga e descarga, o monitoramento hidrossedimentar dos sistemas subterrâneos mais importantes, oferecendo subsídios ao futuro processo de planejamento com dados e mapas temáticos atuais e de caráter aplicado à gestão.

O projeto prevê a prospecção, validação e mapeamento/remapeamento de cavernas na área, bem como outras feições de importância hidrológica, como dolinas, sumidouros e ressurgências. Como resultado espera-se duplicar o número de cavernas cadastradas/mapeadas, gerar um arcabouço suficientemente robusto para identificar as áreas com maior vulnerabilidade ambiental, propor a criação de unidades de conservação de maior restrição e disponibilizar dados atualizados para gestão territorial.

O aumento de conhecimento, a proposta conservacionista e de gestão territorial em um ambiente importante do ponto de vista espeleológico convergem enfaticamente ao proposto no Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico, reforçando a sua necessidade de execução.

Localização da área no contexto do projeto "Susceptibilidade (...)" (TCCE nº 1/2018). O projeto em apresentação visa restringir sua área de atuação à APA-NRV e cercanias diretas. Fonte: Ferreira, 2020.



## **Revitalização da estrutura de apoio à visitação do Lajedo de Soledade, Apodi/RN**

O Lajedo de Soledade, localizado em Apodi (RN), é um dos mais importantes sítios arqueológicos do Brasil e um dos mais conhecidos e aproveitados turisticamente no RN. Além da importância arqueológica, é também um significativo sítio para realização de pesquisas científicas em diversos outros campos. Nesse afloramento, encontramos diversas ravinas e outras feições cársticas, onde estão registradas pinturas e gravuras rupestres, ora isoladas, ora formando conjuntos e painéis.

Até o momento, são conhecidas 11 cavernas no lajedo, que é o berço da espeleologia potiguar. Apesar de toda a relevância do seu patrimônio natural, o Lajedo de Soledade sofreu durante muito tempo a ameaça constante de atividades de mineração artesanal irregular para produção de cal.

Desde a década de 1960, diversas iniciativas têm tentado garantir a conservação do lajedo, no entanto somente após apoio da Petrobras, no início da década de 90, a situação começou a mudar. Foram capacitados dez guias locais e construído o Museu do Lajedo de Soledade, inaugurado em 1993. Também nesse período, foi criada a Fundação Amigos do Lajedo de Soledade (FALS), que tem como objetivo principal proteger, regulamentar e monitorar as visitas de turistas e estudantes ao sítio arqueológico.

A partir de então, o Lajedo de Soledade recebeu mais de 80 mil pessoas de 1993 a 2009 e vem recebendo de 600 a 700 visitas/mês, sendo que mais de 90% estudantes secundaristas e universitários do RN, CE, PB e PE. No entanto, a diminuição dos investimentos da Petrobras no RN resultou no fim do apoio à FALS e, desde então, a estrutura do sítio vem sofrendo com a ação das intempéries e dificuldades em garantir manutenção adequada. Como resultado, a atual estrutura de apoio à visitação não está à altura do patrimônio natural ali conservado, bem como impacta

negativamente na experiência do visitante. De acordo com o exposto, este projeto visa apoiar a revitalização da estrutura de apoio à visitação do Lajedo de Soledade, Apodi, e atende aos componentes 1, 3, 5 e 6 do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico.

## **Parcerias: FALS**

---

## **Publicação e divulgação da obra Aves do Parque Nacional da Fuma Feia**

O Parque Nacional da Fuma Feia é uma unidade de conservação de proteção integral, criada em 05 de junho de 2012, com o objetivo de conservar a biodiversidade da Caatinga e os ecossistemas de cavernas. A criação desta área foi fruto de esforços do Ministério do Meio Ambiente, em especial do ICMBio e do ICMBio/Cecav, além de ter contado com o apoio de diferentes representações governamentais e não-governamentais.

O Parna Fuma Feia abrange aproximadamente 8.500 ha, contemplando lajedos, mais de 200 cavernas e um relevante remanescente florestal de Caatinga, que juntos abrigam uma diversa fauna, flora e microbiota. A obra Aves do Parque Nacional da Fuma Feia, sem fins lucrativos, apresenta a riqueza de espécies de aves e informações sobre a sua biologia e ecologia na região do Parna Fuma Feia e poderá ser utilizada como guia de identificação e material de apoio à pesquisa científica, educação ambiental e conservação da biodiversidade, estimulando e subsidiando o turismo de observação de aves.

Essa obra é composta por 17 capítulos, que abordam as aves do parque, incluindo espécies que usam cavernas como abrigo, e um capítulo que trata especificamente do complexo espeleológico da Fuma Feia e seu patrimônio espeleológico. Um total de 175 espécies de aves para o parque, reunidas em 50 famílias e 23 ordens.

As informações ecológicas sobre as espécies de aves registradas na obra são parte dos resultados do projeto de pesquisa 'Biologia e ecologia evolutiva de aves no semiárido brasileiro', desenvolvido na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, (RN), Brasil.

Os autores obtiveram as informações durante expedições científicas mensais, realizadas entre janeiro de 2013 e dezembro de 2018. Essa obra permitirá que admiradores da vida silvestre conheçam e apreciem as aves que já foram registradas no Parna Fuma Feia. Esta proposta atende aos componentes 1 e 5 do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico.

#### **Parcerias:**



---

#### **Plano de Ação Nacional Cavernas do Brasil**

O Brasil possui cerca de 22.800 cavidades naturais subterrâneas catalogadas e uma alta diversidade de cavernas, formadas em vários tipos de rochas e distribuídas por praticamente todo território nacional, possuindo assim um elevado potencial espeleológico.

O patrimônio espeleológico brasileiro tem sido alvo de graves problemas ambientais, em consequência dos conflitos socioeconômicos causados por empreendimentos ou atividades destinados ao uso e ocupação do solo e subsolo, além de atividades turísticas e religiosas.

---

O ICMBio/ Cecav tem papel fundamental e atribuição legal para o desenvolvimento dessas estratégias e para a promoção de ações de conservação do patrimônio espeleológico nacional. O centro de pesquisa é responsável pela gestão e coordenação de Planos de Ações (PANs) para Conservação do Patrimônio Espeleológico e finalizou a elaboração do Plano de Ação Nacional para Conservação do Patrimônio Espeleológico Brasileiro (PAN Cavernas do Brasil) em 2021, contendo quatro objetivos específicos e 45 ações.

Os alvos de conservação do PAN Cavernas do Brasil são o patrimônio espeleológico associado às cavidades naturais subterrâneas e 174 espécies cavemícolas da fauna brasileira. O projeto tem como objetivo fazer a gestão e prover subsídios para execução do PAN Cavernas do Brasil, dando continuidade aos processos de monitoria e avaliação e promovendo a implementação de ações do plano. Assim, após o ciclo de cinco anos do PAN, espera-se prevenir, reduzir e mitigar os impactos e danos antrópicos sobre o patrimônio espeleológico brasileiro, espécies e ambientes associados.

..... Compensação Espeleológica



Placas informativas na área do Lajedo de Soledade (A, B e C) e museu (D). Fotos: acervo FALS.

### **Plano integrado de melhoria do uso do solo para conservação do patrimônio espeleológico e da sociobiodiversidade em ambientes cársticos**

O patrimônio espeleológico brasileiro sofre diversas ameaças, dentre elas o mau uso do solo por práticas agrícolas inadequadas, que promovem processos erosivos, ocasionando no acúmulo de sedimentos em cavernas, especialmente em ambientes cársticos.

Diante desse cenário, pretende-se com o projeto, promover a melhoria das práticas agrícolas em propriedades rurais no contexto da priorização de áreas para a conservação do patrimônio espeleológico, utilizando o método de Planejamento Sistemático para a Conservação (PSC), que tem caráter participativo.

A partir da priorização, elaborada por especialistas, será elaborado o “Plano integrado de melhoria do uso do solo para conservação do patrimônio espeleológico e da sociobiodiversidade em ambientes cársticos”, reunindo dois Centros Nacionais de Pesquisa do ICMBio, o Centro Nacional de Avaliação da Biodiversidade e de Pesquisa e Conservação do Cerrado (CBC) e o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav) que, por meio de suas redes de atuação, promoverão a participação da sociedade.

O Plano irá elencar ações e projetos para promover a conservação espeleológica associada à melhoria de práticas agrícolas, resultando em ganhos econômicos aos proprietários rurais e em ganho para a conservação do patrimônio espeleológico e da sociobiodiversidade.

Além da atuação em escala nacional, será fomentada uma região modelo para a conservação de cavernas, a APA Nascentes do Rio Vermelho (APANRV), e para tal será feito um planejamento também nesta escala, ao tempo em que será dada continuidade às ações de implementação em campo de restauração ecológica e pastagem ecológica em quatro propriedades rurais na APANRV.

Assim, teremos um planejamento escalonado desde a propriedade rural até a escala dos ambientes cársticos brasileiros. Pretende-se que a APANRV seja um modelo de conservação a ser reproduzido, com as devidas adaptações, por diferentes iniciativas em todas as áreas prioritárias a serem elencadas.

#### **Parcerias:**



---

### **Comunicação e educação ambiental para a conservação do patrimônio espeleológico**

Na busca por promover a difusão do conhecimento acerca do patrimônio espeleológico brasileiro, o ICMBio/Cecav tem utilizado diversos instrumentos de comunicação pública e ações educativas.

O projeto Comunicação e educação ambiental para a conservação do patrimônio espeleológico, em atendimento ao componente 5 do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico, tem por objetivo promover e difundir a conscientização, por meio de ações educativas, utilizando-se dos recursos de comunicação, informações que propiciem o entendimento sobre a importância do patrimônio espeleológico para a conservação, a valorização e o uso sustentável dos ambientes cavernícolas e espécies associadas.

---

### **Prospecção Espeleológica em Áreas Prioritárias para Conservação do Patrimônio Espeleológico Brasileiro**

A priorização de áreas para conservação do patrimônio espeleológico foi uma iniciativa conduzida pelo

## ..... Compensação Espeleológica

ICMBio/CECAV no âmbito do Plano de Ação Nacional Cavernas do São Francisco, cujos trabalhos foram concluídos em 2018.

O seu principal produto foi um relatório técnico que criou quatro categorias de prioridade, das quais duas estavam intrinsecamente relacionadas às lacunas de conhecimento.

Em 2021, o ICMBio/Cecav organizou o Plano de Ação Nacional Cavernas do Brasil (PAN Cavernas do Brasil) e um de seus desdobramentos foi a expansão da metodologia de priorização para todo o território nacional, cujas atividades estão em desenvolvimento p.

Este projeto tem como objetivo, após a definição de novas áreas prioritárias, atuar na ampliação do conhecimento, por meio da realização de prospecção espeleológica e inventário básico.

### Parcerias:



Januaria(MG). Foto: Mauricio de Andrade

## FAUNA CAVERNÍCOLA DO BRASIL: NOVA PUBLICAÇÃO CONTA COM A COAUTORIA DE SERVIDORES DO ICMBIO/CECAV

Reunindo diversas informações biológicas e ecológicas sobre a fauna subterrânea já registradas e estudadas em cavernas brasileiras, até o momento, o livro “Fauna Cavernícola do Brasil” foi lançado na última quinta-feira (27/10), no Memorial Minas Gerais Vale. Com coautoria de três servidores do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav), a publicação foi desenvolvida com recursos financeiros de um Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica firmado com a Vale S.A e torna-se referência na área de biologia subterrânea.

O livro tem como público-alvo a sociedade espeleológica, técnicos e analistas que trabalham com licenciamento ambiental, sociedade acadêmica, bem como demais profissionais (biólogos, ecólogos, geógrafos, geólogos e outros) que realizam pesquisas acadêmicas ou trabalham com licenciamento ambiental. Com 27 capítulos, a publicação é resultado da colaboração de 67 autores pertencentes a 33 instituições.



Foto: Vale

## ..... Lançamento

Os analistas ambientais do ICMBio/Cecav, Maurício Carlos Martins de Andrade e Júlio César Rocha Costa são coautores dos capítulos “Anfíbios e Répteis” e “Aves”, Júlio também é coautor do capítulo “Diptera - Psychodidae”. Já o analista ambiental, Diego de Medeiros Bento (BAV ICMBio/Cecav/RN) é coautor do capítulo “Hemiptera - Auchenorrhyncha”. A publicação “Fauna cavernícola do Brasil” aborda cerca de 26 grupos de vertebrados e invertebrados cavernícolas, mostrando a diversidade da fauna subterrânea e a importância de proteger e conservar o patrimônio espeleológico brasileiro.

Participaram do lançamento do livro o Coordenador do ICMBio/Cecav, Jocy Brandão Cruz, e os analistas ambientais Diego Bento e Maurício de Andrade.



Foto: Vale



Foto: Vale

## DIA NACIONAL DA ESPELEOLOGIA REFORÇA IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA

O início de novembro foi marcado pelo Dia Nacional da Espeleologia, que ocorre no dia 1º. A data homenageia a ciência que estuda as cavidades naturais subterrâneas e espécies associadas a esses ambientes. Com a missão de conservar o patrimônio espeleológico brasileiro, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav) aproveita o momento para agradecer pela parceria com pesquisadores e instituições e pelas homenagens que recentemente foram recebidas por meio dos nomes de espécies descobertas.

Em agosto, a revista científica *Insects* publicou o artigo “A Highly Troglomorphic New Genus of Sminthuridae (Collembola, Symphypleona) from the Brazilian Semiarid Region” - “Um Novo Gênero Altamente Troglomórfico de Sminthuridae (Collembola, Symphypleona) do Semiárido Brasileiro”, o trabalho traz a descoberta de um novo gênero e espécie de colêmbolo troglóbio. Para a descrição da nova espécie, *Troglobentosminthurus luridus*, encontrada na gruta Águas Claras, localizada na Serra do Ramalho (BA), foi criado o novo gênero *Troglobentosminthurus*, uma homenagem ao analista ambiental Diego de Medeiros Bento e ao ICMBio/Cecav, por todo o trabalho realizado e pelo apoio ao desenvolvimento de pesquisas sobre o carste e espécies associadas. O artigo homenageia também todos os espeleólogos, que ajudaram a revelar e preservar várias cavernas brasileiras.

Já em outubro, a revista Springer publicou o artigo “Ticket to ride: fungi from bat ectoparasites in a tropical cave and the description of two new species” - “Bilhete para passeio: fungos de ectoparasitas de morcegos em uma caverna tropical e a descrição de duas novas espécies”, a pesquisa descreve uma nova espécie de fungo, que ganhou o nome de *Pyrenochaetopsis cecavii*.

Com o artigo “Unravelling the fungal darkness in a tropical cave: richness and the description of one new genus and six new species” - “Desvendando a escuridão fúngica em uma caverna tropical: riqueza e descrição de um novo gênero e seis novas espécies” a revista *Fungal Systematics and Evolution*, publicada no início de novembro, traz a descrição de algumas novas espécies de fungo, entre elas o *Pseudohumicola cecavii*, que também foi batizado em homenagem ao ICMBio/Cecav. Outro fungo descrito no mesmo artigo homenageia a Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE) e Michel Le Bret, *Aspergillus lebrethii*. As espécies foram coletadas no Abrigo do Letreiro, localizado no Parque Nacional da Fumaça (RN).

O ICMBio/Cecav agradece pelo reconhecimento e homenagens recebidas e reforça que o papel dos pesquisadores fortalece cada dia mais o trabalho em prol do patrimônio espeleológico do Brasil.

### **EspeleoInfo**

Revista eletrônica do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas ICMBio/Cecav)

Boletim Eletrônico nº 21, ano 2022.

### **Edição e Diagramação**

Lorene Lima

### **Revisão**

Diego Bento, Jocy Cruz e Thais Xavier.

### **Coordenadora do Núcleo de Comunicação e Educação Ambiental**

Thais Xavier Nunes

### **Coordenador do Cecav**

Jocy Brandão Cruz

### **Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas**

**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. Portaria ICMBio nº 554, de 25 de maio de 2020 (Processo 02070.002541/2020-26).



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

**[cecav.espeleoinfo@icmbio.gov.br](mailto:cecav.espeleoinfo@icmbio.gov.br)**



MINISTÉRIO DO  
MEIO AMBIENTE

