



Relatório Anual

20
22


ICMBio/Cecav





Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade
Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas

RELATÓRIO ANUAL 2022



ICMBio
Brasília
Fevereiro de 2023

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade
Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas

AUTORES

Alessandro Fabiano de Oliveira
Claudia Simone da Luz
Cristiano Fernandes Ferreira
Daniel Reis Maiolino de Mendonça
Darcy José dos Santos
Diego de Medeiros Bento
Drielle dos Santos Martins
Frederico Moreira Osório
Jocy Brandão Cruz
José Carlos Ribeiro Reino
José Iatagan Mendes de Freitas
Júlio César Rocha Costa
Júlio Ferreira da Costa Neto
Maurício Carlos Martins de Andrade
Mauro Gomes
Thais Xavier Nunes
Tiago Castro Silva

FOTO - Capa

Gruta do Janelão. Parque Nacional
Cavernas do Peruaçu, Januária, MG.
Foto: Maurício Andrade.

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Thais Xavier Nunes
Fonte Canva Pro

REVISÃO TÉCNICA

Diego de Medeiros Bento
Jocy Brandão Cruz
Lorene Lima da Cunha
Thais Xavier Nunes

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade
Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
Rodovia BR 450, km 8,5 via Epia, Parque Nacional de Brasília
CEP 70635-800 - Brasília/DF -- Tel: 61 2028-9792
<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cecav>

MENSAGEM DO COORDENADOR DO ICMBIO/CECAV

No ano em que o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav) completou 25 anos de existência, celebramos a conquista de muitos resultados positivos em prol do patrimônio espeleológico brasileiro. São 112 projetos, 54 unidades de conservação atendidas e 232 publicações. Para celebrar a data, lançamos uma logomarca especial que incorporou a idade do centro de pesquisa às representações do interior de uma caverna e alguns de seus atributos naturais, os espeleotemas e recursos hídricos. A logomarca foi utilizada em materiais de divulgação e documentos oficiais.

Em abril, com a volta dos eventos presenciais, foi possível realizarmos o 36º Congresso Brasileiro de Espeleologia (CBE). O encontro retornou a Brasília após 21 anos e foi escolhido para a entrega do I Prêmio Nacional de Espeleologia Michel Le Bret. A iniciativa, construída em parceria entre ICMBio/Cecav e a Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), buscou incentivar o desenvolvimento e publicação de pesquisas científicas, inventários e soluções técnicas direcionadas para a conservação dos ecossistemas cavernícolas e espécies associadas, assim como auxiliar no manejo das unidades de conservação federais com essa característica em seu ambiente.

Em junho, mês do aniversário do centro de pesquisa, um encontro técnico aconteceu na Semana do Meio Ambiente, entre os dias 05 e 10, no Parque Nacional da Furna Feia (RN) e no município de Felipe Guerra (RN). Na ocasião, também foi celebrado o aniversário da unidade de conservação, que completou uma década de criação.

Os servidores reunidos na região participaram de uma sessão realizada na Câmara Municipal de Felipe Guerra (RN), onde entregamos o documento “Orientações ao uso turístico sustentável da Caverna dos Crotos, Felipe Guerra (RN)” ao presidente da câmara de vereadores do município, Marco Aurélio. Na ocasião, aproveitamos a oportunidade para agradecer a Felipe Guerra por instituir o dia 06 junho como o Dia Municipal das Cavernas e do Carste.

Entre as ações que desenvolvemos em 2022, também está o Sistema de Gestão de Projetos Espeleológicos (Pró-Espeleo). A plataforma foi desenvolvida no âmbito do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico para que pesquisadores submetam seus projetos e ações a serem selecionados pelo centro de pesquisa, compondo, assim, um banco de projetos. Os projetos inscritos passam por análise e ranqueamento e, quando selecionados, são acompanhados até a conclusão, que se dá com a prestação de contas. O Pró-Espeleo visa ampliar parcerias, apresentar ideias, apoiar pesquisas e acompanhar resultados, além de dar transparência à destinação dos recursos provenientes da compensação espeleológica.

Em agosto, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) publicou a [portaria nº 646](#). A publicação aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação do Patrimônio Espeleológico Brasileiro (PAN Cavernas do Brasil), que contempla 169 táxons nacionalmente ameaçados de extinção, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, prazo de execução, formas de implementação, supervisão e revisão.

Em 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 minerador de Carajás/Serra Norte, situado no município de Parauapebas (PA).

O TCCE consiste na implementação de ações para a consolidação territorial do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu (MG) e o financiamento de ações do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico pela Vale S.A. (Portaria MMA nº 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.

Em dezembro, finalizamos o processo de migração do site do ICMBio/Cecav para o portal único do governo federal, o gov.br. Além das notícias sobre ações e atividades realizadas pelo centro de pesquisa, o novo portal apresenta todos os projetos financiados por meio das compensações espeleológicas.

Para 2023, além dos projetos contínuos desenvolvidos pelo ICMBio/Cecav e outras ações em execução no âmbito dos Termos de Compromisso de Compensação Espeleológica, nossa expectativa é que continuemos contando com nossos parceiros, pesquisadores, universidades e toda a sociedade. Que possamos permanecer exercendo esse importante papel no estímulo à pesquisa científica e promovendo ações de conservação do patrimônio espeleológico brasileiro.

Piraf do Sul/PR. Foto: Jocy Cruz.



232
publicações

112
projetos

54
UCs
atendidas

VISÃO GERAL

O Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav) é uma unidade descentralizada do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), foi criado em 1997.

Atualmente, o ICMBio/Cecav é reconhecido como principal responsável pela conservação do patrimônio espeleológico nacional, destacando-se como interlocutor governamental no campo da espeleologia.

SEDE



Figura 1 - Sede do ICMBio/Cecav no Parque Nacional de Brasília. Foto: Renata de Souza.

A sede administrativa do ICMBio/Cecav está localizada no Parque Nacional de Brasília, de onde irradia as ações para atender as demandas relacionadas à conservação do patrimônio espeleológico em todo Brasil (Figura 1).

Além da sede, o ICMBIO/Cecav possui duas bases avançadas estrategicamente posicionadas, são elas: Base Avançada em Nova Lima/MG (Bav ICMBIO/Cecav - MG) e Base Avançada em Natal/RN (Bav ICMBIO/Cecav - RN) (Figura 2).

As atividades do centro têm priorizado o alcance das metas estabelecidas no Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico, instituído pela Portaria nº 358/2009 do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima.

Figura 2 - Endereço da sede e bases avançadas do ICMBio/Cecav.

BAV ICMBIO/CECAV RN

(84) 3342-0443

Superintendência do IBAMA.
Av. Alexandrino de
Alencar 1399, Tirol, Natal - RN.
CEP 59.015-350

SEDE

(61) 2028-9792

Rodovia BR-450, km 8,5 – Via
EPIA, Parque Nacional de
Brasília. Brasília - DF. CEP:
70635-800

BAV ICMBIO/CECAV MG

(61) 2028-9808

Parque Estadual da Serra do
Rola-Moça. Av. Montreal, s/nº
Jardim Canadá, Nova Lima - MG.
CEP: 34007-720

email: cecav.sede@icmbio.gov.br





Base Avançada de Minas Gerais

Com um patrimônio espeleológico rico e diverso, Minas Gerais conta com 11.029 cavidades naturais subterrâneas cadastradas no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (Canie), o que representa 46,38% das cavernas registradas no Brasil (ICMBio, 2023).

A maioria das cavernas encontradas em Minas Gerais são formadas em rochas carbonáticas (calcário, mármore e dolomito), siliciclásticas (quartzito) e ferruginosas (formações ferríferas bandadas e canga) presentes respectivamente no Grupo Bambuí (Bacia do Rio São Francisco), Supergrupo Minas (Quadrilátero Ferrífero) e Supergrupo Espinhaço (Serra do Espinhaço).

Figura 3 - Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, no município de Nova Lima. (MG). Foto: Maurício de Andrade.

Base Avançada do Rio Grande do Norte

O Rio Grande do Norte é atualmente o 4º estado com a maior quantidade de cavernas no Brasil, com 1.372 registros no Canie. Esse potencial espeleológico levou à criação da Base Avançada do ICMBio/Cecav no Rio Grande do Norte (Bav ICMBio/Cecav-RN), em 1999, que hoje está localizada na sede do ICMBio em Natal (Figura 4).



A Base Avançada do ICMBio/Cecav em Minas Gerais (Bav ICMBio/Cecav/MG) está localizada no Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, no município de Nova Lima (Figura 3). Criada em 2008, atualmente conta com cinco analistas ambientais.

A Bav ICMBio/Cecav-MG coordena o "Plano de Ação Nacional para a Conservação do Patrimônio Espeleológico Brasileiro (PAN Cavernas do Brasil)" e o "Projeto Segurança, Prevenção de Acidentes e Primeiros Socorros em Cavidades Naturais Subterrâneas e Áreas Remotas", assim como diferentes projetos de pesquisa ligados ao patrimônio espeleológico.



A Bav ICMBio/Cecav-RN conta com cinco servidores e tem atualmente atuação regional voltada principalmente aos estados do nordeste, prestando apoio também às outras unidades do ICMBio/Cecav em todo o Brasil.

A base participa da avaliação do estado de conservação dos invertebrados troglóbios (coordenando o processo) e morcegos. Além disso, executa projetos com apoio de diversas instituições científicas como as universidades: Federal do Rio Grande (UFRN), Federal Rural do Semi-Árido (Ufersa), do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), de Lavras (UFLA), Federal de Pernambuco (UFPE), Estadual da Paraíba (UEPB), Federal do Ceará (UFC), de São Paulo (USP), do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos) e Instituto Tecnológico Vale (ITV-DS), entre outras.

Figura 4 - Bav ICMBio/Cecav-RN. Foto: Diego de Medeiros Bento.

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

A estrutura organizacional do ICMBio/Cecav compõe cinco núcleos setoriais, conforme figura 5:

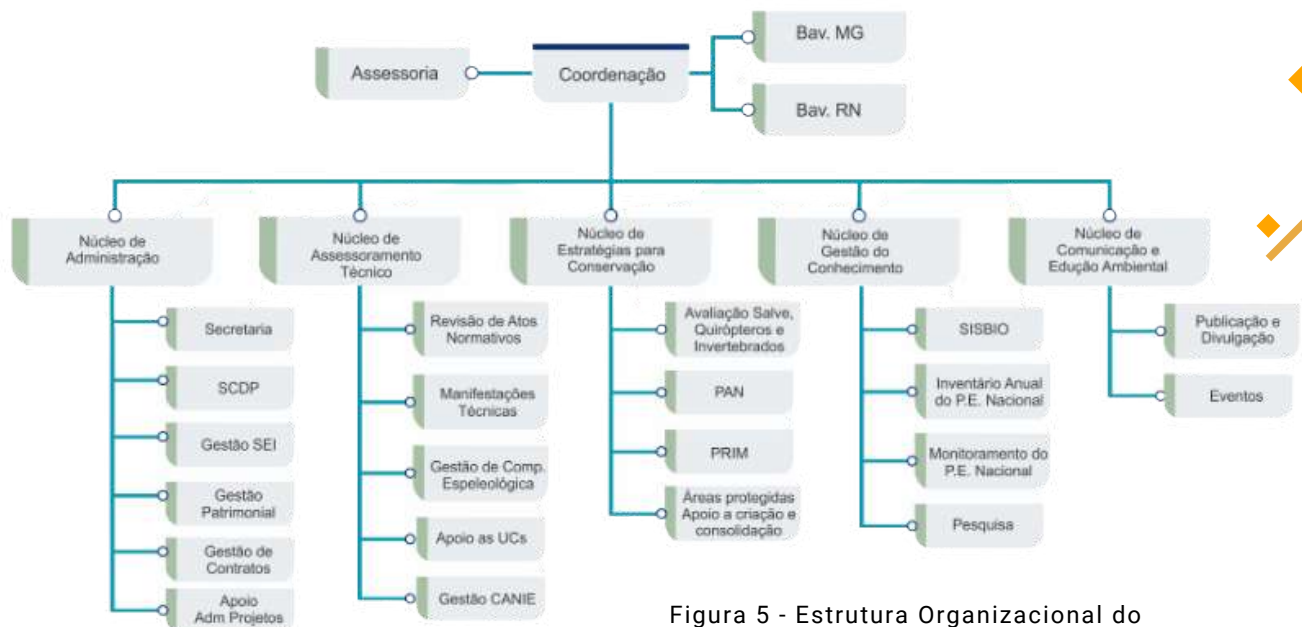


Figura 5 - Estrutura Organizacional do ICMBio/Cecav. Elaboração: Jocy Brandão Cruz.

Ao **Núcleo de Administração** compete receber, controlar e distribuir o material, gestão de contratos, inventário patrimonial, preparar minutas de correspondências oficiais, bem como exercer outras atribuições correlatas.

Ao **Núcleo de Assessoramento Técnico** compete elaborar estudos, pareceres e demais documentos técnicos em assuntos de relevância e repercussão do centro de pesquisa à luz da legislação e das normas vigentes, organizar e consolidar dados estatísticos, auxiliar as unidades de conservação no exercício de suas atribuições, entre outras atividades.

Ao **Núcleo de Gestão do Conhecimento** compete organizar, produzir informações espeleológicas, gerar conhecimento, desenvolver pesquisas e fortalecer a cooperação interinstitucional.

O **Núcleo Estratégia para a Conservação** visa a criação de estratégias específicas para garantir a conservação do patrimônio espeleológico brasileiro, desenvolvendo mecanismos de proteção e controle voltados ao uso sustentável das cavidades naturais subterrâneas.

O **Núcleo de Comunicação e Educação Ambiental** tem por objetivo conscientizar, por meio de ações educativas, e difundir, utilizando-se dos recursos de comunicação, informações, eventos, materiais educacionais e didáticos que propiciem o entendimento sobre a importância do patrimônio espeleológico para a conservação, valorização e o uso sustentável dos ambientes cavernícolas e espécies associadas.



CONTATOS

ALESSANDRO F. DE OLIVEIRA

Formação: engenharia florestal
Cargo: analista ambiental
Email:

alessandro.oliveira@icmbio.gov.br

DANIEL REIS M. DE MENDONÇA

Formação: biologia
Cargo: analista ambiental
Email: daniel.mendonca@icmbio.gov.br

DIEGO DE M. BENTO

Formação: biologia
Cargo: coordenador- substituto
Email: diego.bento@icmbio.gov.br

FREDERICO MOREIRA OSÓRIO

Formação: Biologia
Cargo : Analista Ambiental
Email: frederico.osorio@icmbio.gov.br

JOSÉ IATAGAN M. DE FREITAS

Formação: espeleólogo
Cargo: técnico ambiental
Email: jose-iatagan.freitas@icmbio.gov.br

DARCY JOSÉ DOS SANTOS

Formação: psicologia
Cargo: analista ambiental
Email: darcy.santos@icmbio.gov.br

JULIO CÉSAR ROCHA COSTA

Formação: biologia
Cargo : analista ambiental
Email: julio.costa@icmbio.gov.br

MAURÍCIO CARLOS M. ANDRADE

Formação: medicina veterinária
Cargo : analista ambiental
Email: mauricio.andrade@icmbio.gov.br

MAURO GOMES

Formação: tecnologia em normalização e qualidade industrial
Cargo : analista ambiental
Email: mauro.gomes@icmbio.gov.br

TIAGO CASTRO SILVA

Formação: biologia
Cargo: analista ambiental
Email: tiago-castro.silva@icmbio.gov.br

CLAUDIA SIMONE ALVES

Formação: geologia
Cargo: analista ambiental
Email: claudia.alves@icmbio.gov.br

CRISTIANO F. FERREIRA

Formação: geografia
Cargo: analista ambiental
Email: cristiano.ferreira@icmbio.gov.br

DRIELLE DOS SANTOS MARTINS

Formação: biologia
Cargo: técnica ambiental
Email: drielle.martins@icmbio.gov.br

JAQUELINE B. DO CARMO

Cargo: secretária contratada terceirizada
Email: jaqueline.carmo@icmbio.gov.br

JOSÉ CARLOS RIBEIRO REINO

Formação: geologia
Cargo: analista ambiental
Email: jose.reino@icmbio.gov.br

JÚLIO F. DA COSTA NETO

Formação: geografia
Cargo: analista ambiental
Email: julio.costa-neto@icmbio.gov.br

LORENE LIMA

Cargo: Assessora de comunicação contratada terceirizada
Email: lorene.lima.terceirizada@icmbio.gov

RENATA DUARTE R. DE SOUZA

Cargo: secretária contratada terceirizada
Email: renata.rodrigues@icmbio.gov.br

THAIS XAVIER NUNES

Formação: geografia
Cargo: analista ambiental
Email: thais.xavier@icmbio.gov.br

JOCY BRANDÃO CRUZ

Formação: geografia
coordenador
jocy.cruz@icmbio.gov.br

FINALIDADES E COMPETÊNCIAS

O ICMBio/Cecav tem como missão institucional realizar pesquisas científicas e ações de manejo para conservação dos ambientes cavernícolas e espécies associadas, assim como auxiliar no manejo das unidades de conservação federais com ambientes cavernícolas, por meio de estudos e monitoramento para conservação e uso sustentável do seu patrimônio espeleológico, conforme previsto no artigo 1º da Portaria nº 16/2015 do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, de 02/03/2015. As competências do ICMBio/Cecav estão especificadas no Regimento Interno do Instituto, aprovado pela Portaria ICMBio nº 1.162, de 27 de dezembro de 2018:

Realizar e coordenar a pesquisa científica voltada para a conservação e uso sustentável do patrimônio espeleológico e espécies associadas.

Realizar o Programa de Monitoramento da Biodiversidade - Programa Monitora, com foco no patrimônio espeleológico e espécies associadas e o Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico.

Executar a avaliação do estado de conservação dos quirópteros e da biodiversidade associada aos ambientes cavernícolas.

Executar, elaborar e implementar o Plano de Ação Nacional (PAN) para conservação do patrimônio espeleológico e espécies associadas.

Apoiar o instituto em sua atuação como autoridade científica da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna Selvagem em Perigo de Extinção (Cites), para quirópteros.

Coordenar as atividades de gestão do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas – (Canie) e apoiar as ações para organização e disseminação de dados, informações e conhecimentos para contribuir com a gestão de unidades de conservação federais e conservação do patrimônio espeleológico e espécies associadas.

Apoiar a definição das formas de compensação relativas aos impactos negativos irreversíveis em cavidades naturais subterrâneas.

Apoiar técnica e cientificamente a elaboração do plano de manejo de unidades de conservação federais com ocorrência de cavidades naturais subterrâneas.

Apoiar técnica e cientificamente a prevenção, o controle de degradação e a recuperação do patrimônio espeleológico e das espécies associadas, no âmbito das unidades de conservação federais.

Apoiar técnica e cientificamente a definição de prioridades institucionais para criação e gestão das unidades de conservação federais e para ações de conservação da biodiversidade, em especial nas unidades de conservação federais.

Elaborar e homologar pareceres referentes a solicitações de autorizações por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio) para atividades realizadas em cavidades naturais subterrâneas com suas espécies associadas ou que envolvam invertebrados terrestres.

Apoiar a análise de impacto ambiental de empreendimentos e atividades antrópicas sobre o patrimônio espeleológico e espécies associadas nas unidades de conservação federais.

NÚCLEO DE ASSESSORAMENTO TÉCNICO



CANIE
CADASTRO NACIONAL DE
INFORMAÇÕES ESPELEOLÓGICAS
Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
ICMBio/CECAV

PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS

ARTIGOS CIENTÍFICOS

TESE DE DOUTORADO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO



PRÓ ESPELEO
Sistema de Gestão de Projetos Espeleológicos
ICMBio-CECAV

CECAV	112	190	108	54

PROJETOS

- 1ª Campanha Internacional de Espeleologia
- 2ª Campanha Internacional de Espeleologia
- 3ª Campanha Brasileira de Espeleologia
- 4ª Campanha Brasileira de Espeleologia
- 5ª Campanha Brasileira de Espeleologia
- 6ª Campanha Brasileira de Espeleologia
- 7ª Campanha Brasileira de Espeleologia
- 8ª Campanha Brasileira de Espeleologia
- 9ª Campanha Brasileira de Espeleologia
- 10ª Campanha Brasileira de Espeleologia

RESUMOS

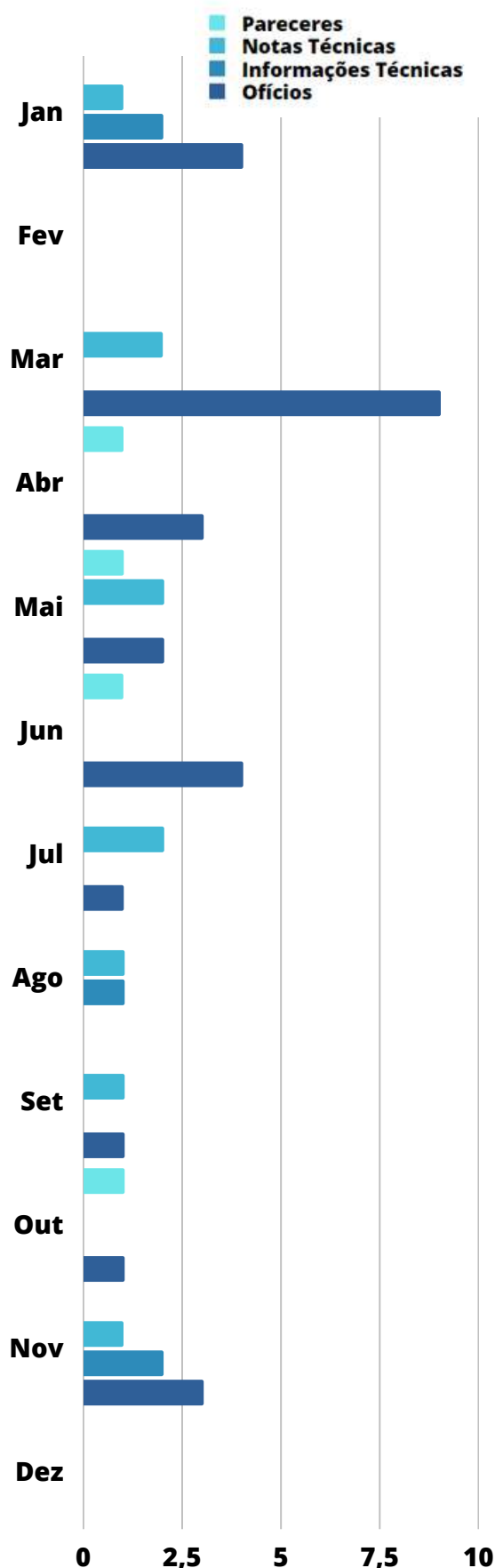
Resumo de um artigo científico sobre a importância da conservação das cavernas e dos recursos hídricos subterrâneos. O texto discute a necessidade de políticas públicas para a proteção desses ambientes e a importância da pesquisa científica para entender os processos de formação e evolução das cavernas.

ESTATÍSTICAS

- Gráficos de barras e pizza mostrando o número de projetos e resumos em diferentes categorias.



MANIFESTAÇÕES TÉCNICAS



Dentro da Administração Pública, as áreas técnicas exercem um papel fundamental na tomada da decisão. As áreas técnicas são ferramentas de assessoramento, respaldam a tomada de decisão a partir das manifestações documentais: pareceres, notas técnicas, informações técnicas e, muitas vezes, ofícios. Estas manifestações devem ser conclusivas e objetivas, sugerindo uma decisão ou mesmo tomada de providências por parte do detentor do poder decisório.

Em 2022, o ICMBio/Cecav manifestou-se tecnicamente em 21 processos atinentes ao ICMBio (Figura 6). Foram emitidos 4 pareceres e 10 notas técnicas referentes ao licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente impactantes ao patrimônio espeleológico, a solicitações judiciais, compensação espeleológica e reclassificação do grau de relevância de cavidades naturais subterrâneas.

Além disso, importantes produtos e documentos técnicos estão disponíveis na página do centro na internet, tais como: orientações sobre elaboração de estudos no rito do licenciamento ambiental, planos de manejo espeleológico, definição de áreas de influência sobre o patrimônio espeleológico, compensação espeleológica e sismografia aplicada à proteção do patrimônio espeleológico.

Figura 6 - Número de manifestações técnicas do ICMBio/Cecav. Fonte: SEI ICMBio.

COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA

O Decreto nº 6.640/2008 introduziu no arcabouço jurídico brasileiro a possibilidade de impactos negativos irreversíveis de cavernas e as formas de compensação pelos respectivos danos ao patrimônio espeleológico. Caso na área do empreendimento não existam cavernas que possam ser preservadas sob a forma de cavidades testemunho, em seu artigo 4º, §3º, o decreto permite ao ICMBio definir, de comum acordo com o empreendedor, outras formas de compensação. Regulamentada pela Instrução Normativa nº 1/2017/ICMBio, a chamada compensação espeleológica consiste em:

realizar ações que garantam a preservação de cavidades naturais subterrâneas *in loco* por meio da criação e gestão de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) ou da consolidação territorial de unidades de conservação administradas pelo poder público; e



implementar ações do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico.

Em 2022, foi assinado um Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica por impactos negativos irreversíveis a cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância alto: o TCCE nº 01/2022, referente ao empreendimento Ampliação dos Corpos N4 e N5, Serra Norte – Complexo Minerador Ferro Carajás da Vale S.A. (Processo 02070.003178/2022-28).

Além disso, para garantir mais transparência, o ICMBio/Cecav disponibilizou o Painel de Projetos de Compensação Espeleológica (Figura 7). Trata-se de uma ferramenta de uso simples e intuitivo, que possibilita aos cidadãos o acesso fácil e transparente a dados dos projetos apoiados com os recursos oriundos da compensação espeleológica.

PAINEL COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA

O Painel de Compensação Espeleológica possibilita acesso fácil e transparente aos projetos atualmente em execução, bem como alguns dados básicos e resultados alcançados até o momento. Saiba mais!

Figura 7 - Painel de Compensação Espeleológica.





IMPLEMENTAÇÃO DO PNCPE

Desde o início da implementação do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico, 112 projetos e ações foram apoiados por meio da compensação espeleológica, que contemplam 53 unidades de conservação.

Em 2022, esses projetos geraram 11 artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais, 6 resumos em anais de eventos, 1 dissertação de mestrado e 1 tese de doutorado.

Atualmente, 86 projetos estão em execução no âmbito dos Termos de Compromissos de Compensação Espeleológica, sendo 26 iniciados em 2022, fruto do Termo de Compromisso assinado (Tabela 1).



PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS EM 2022

11

ARTIGOS CIENTÍFICOS

1

TESE DE DOUTORADO

1

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO



CONSERVAÇÃO IN LOCO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

Em 2022, o TCCE nº 01/2022 contribuiu com a regularização fundiária de 477,99 hectares do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu (MG), contemplando a conservação de 189 cavidades naturais subterrâneas (Figura 8).

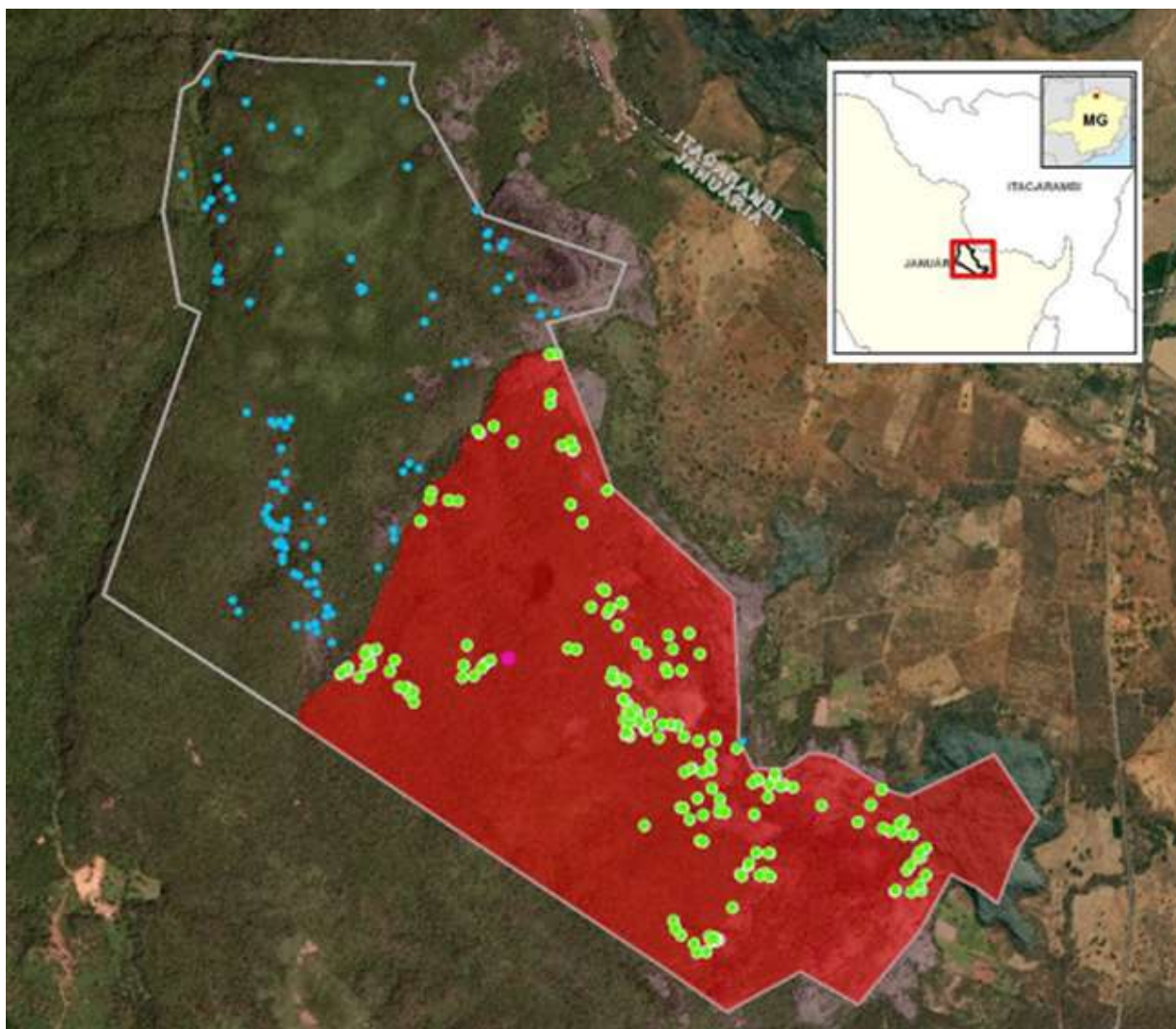


Figura 8 - Regularização fundiária de 477,99 hectares do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu(MG).

Tabela 1 - Projetos em execução no âmbito dos Termos de Compromissos de Compensação Espeleológica:

Projetos	Parcerias	PNCPE
37º Congresso Brasileiro de Espeleologia	SBE	5
39º Congresso Brasileiro de Espeleologia	SBE	5
19º Congresso Internacional de Espeleologia	SBE e UIS	5
CaveTools - Caderno de Campo Digital do Cecav	Projeto desenvolvido pelo ICMBio/Cecav	1
Recifes de coral – as cavernas submarinas do nordeste do Brasil	CEPENE, IRCOS e UFPE	1
Paisagem sonora de cavernas e dos ecossistemas em seu entorno no Parque Nacional da Serra do Cipó	ICMBio/Cemave e USP	1
GAP - Gestão Administrativa dos Projetos	Projeto desenvolvido pelo ICMBio/Cecav	5
Geoespeleologia do Carste Siliciclástico da Formação Tombador	UFBA	1
Projeto Luzes na Escuridão	Meandros Espeleo Clube	5
Aplicação de traçadores corantes para caracterização da dinâmica atual de fluxo d'água subterrânea no carste de São Desidério, Bahia	UFMG	1
Prêmio Michel Le Bret de Espeleologia - Fase 2	ICMBio/Cecav e SBE	5
As Cavernas de Ibitipoca	SEE e UFOP	5
O carste em rochas carbonáticas pré-cambrianas dos grupos Ceará e Frecheirinha	UFCE	1



Vivências 3D em Cavernas	Grupo Bambuí de Pesquisa Espeleológica	5
Livro "O Carste Potiguar"	UFRN, UFLA, USP e UFPE	5
Segurança, Prevenção de Acidentes e 1º Socorros em Cavernas e Áreas Remotas	Projeto desenvolvido pelo ICMBio/Cecav	5
Mapeamento de feições cársticas hidrofuncionais na APA Nascentes do Rio Vermelho	APANRV e UnB	1
Conservação do Patrimônio Espeleológico em unidades de conservação	IABS	1
Inventário de fungos em cavernas	UFPE	1
Inventário de fungos em cavernas	FALS	1
Livro Aves do Parque Nacional da Furna Feia	UFERSA	1
PAN Cavernas do Brasil	ICMBio/Copan	1
Plano integrado de melhoria do uso do solo para conservação do PE e da sociobiodiversidade em ambientes cársticos	ICMBio/CBC	1
Prospecção Espeleológica em Áreas Prioritárias para Conservação do PE	SBE	1
Edital público para pesquisa sobre o PE	Projeto desenvolvido pelo ICMBio/Cecav	1
Comunicação e educação ambiental para a conservação do PE	Projeto desenvolvido pelo ICMBio/Cecav	5



GESTÃO DO CADASTRO NACIONAL DE INFORMAÇÕES ESPELEOLÓGICAS - CANIE

O Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (Canie) foi instituído pela Resolução Conama nº 347/2004 e desenvolvido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. O ICMBio/Cecav é o responsável pelo suporte técnico e pela sua gestão. O Cadastro Nacional é um instrumento de referência na busca de informações geoespaciais atualizadas.



Desde o ano de 2019, o ICMBio/Cecav vem desenvolvendo uma nova versão do Canie. Essa nova versão busca resolver vários problemas identificados na navegação, administração e geração de relatórios e documentos no sistema, além de trazer uma interface mais atual e amigável, facilitando a navegabilidade do sistema.

Atualmente, a nova versão está na fase de testes, em ambiente de homologação, no intuito de corrigir problemas surgidos e na melhoria visual e de navegação do sistema.

Em termos de cavernas cadastradas no ano de 2022, foram feitos 771 registros. Esse número de cavernas cadastradas corresponde ao período de 01/01/2022 a 27/10/2022. Após essa data, o sistema Canie foi retirado da Internet em função de erros técnicos que comprometiam a qualidade dos dados.

Partindo da lista com 41 cavernas publicadas por Richard Krone em 1898, a evolução da quantidade de cavernas conhecidas no Brasil até 05 de setembro de 2022, totaliza 23.378 registros inseridos no cadastro.

A maioria das 771 cavernas cadastradas no Canie em 2022 se encontram em Minas Gerais (475), na sequência vem os estados da Bahia (88), Piauí (70), Paraná (39) e Goiás (27) (Figura 09).

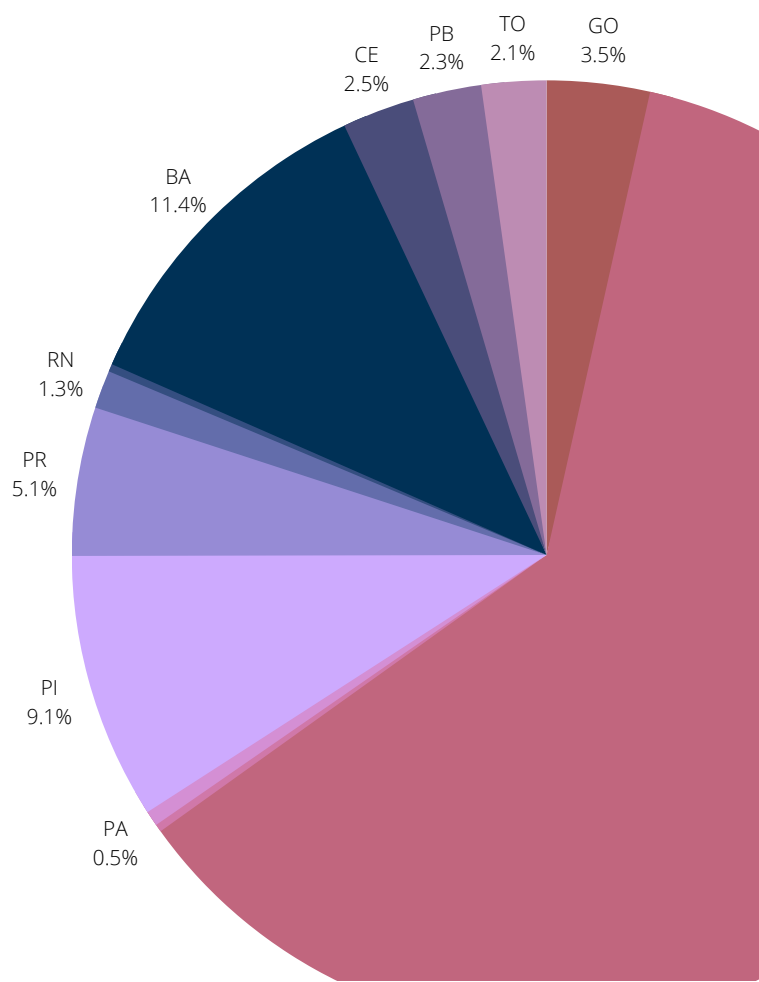


Figura 9 - Número de cavernas cadastradas, por estado, no Canie em 2022.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO BRASILEIRO E PAINEL DINÂMICO DE INFORMAÇÕES DO ICMBIO

Desde 2018, o ICMBio/Cecav publica o Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro. O documento, que no ano de 2023, está em sua quinta edição, traz dados estatísticos das cavernas cadastradas no Canie - Ano referência 2022. A metodologia utilizada faz o cruzamento dos dados de cavernas cadastradas no Canie com distintas bases de dados do Governo Federal, disponibilizadas por meio dos seus respectivos órgãos ou agências reguladoras.

Além do Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro, o ICMBio/Cecav também disponibiliza os dados das cavernas brasileiras cadastradas no Canie no Painel Dinâmico de Informações do ICMBio. A plataforma permite ao usuário interagir com os gráficos e tabelas, aplicar filtros e observar os mais diferentes cenários possíveis. Com essa ferramenta, o usuário pode recuperar o conjunto de informações publicadas, sendo possível, ainda, a elaboração de tabelas e gráficos personalizados.

O filtro de biomas brasileiros aponta, até o ano 2022, que 46,97% (10.981) das cavernas conhecidas no Brasil encontram-se no bioma Cerrado, 20,15% (4.711) na Mata Atlântica, 18,78% (4.390) na Caatinga e 13,53% (3.122) na Amazônia.

Tanto o Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico quanto o Painel Dinâmico de Informações do ICMBio permitem aos vários setores da sociedade que lidam, de forma direta ou indireta com cavernas, entre eles gestores ambientais, academia, estudantes e empreendedores, uma fácil visualização, acesso e visão global das informações constantes do Canie (Figura 10). **Clique na figura para acessar cada ferramenta!**



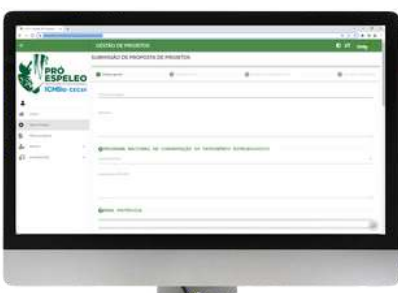
Figura 10 - Painel dinâmico de Informações do ICMBio (acima) e Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico (ao lado).

SISTEMA DE GESTÃO DE PROJETOS ESPELEOLÓGICOS PRÓ-ESPELEO



O ICMBio/Cecav lançou em 2022 o Sistema de Gestão de Projetos Espeleológicos - Pró-Espeleo. A plataforma foi desenvolvida, no âmbito do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico, para que pesquisadores submetam seus projetos e ações a serem selecionados pelo centro de pesquisa, compondo, assim, um banco de projetos.

Os projetos inscritos passam por análise e ranqueamento e, quando selecionados, são acompanhados até a conclusão, que se dá com a prestação de contas. No canal oficial do ICMBio/Cecav no Youtube uma apresentação de lançamento foi disponibilizada, assim como um vídeo-tutorial de utilização do sistema.



Acesse o sistema em:
<https://bit.ly/cecav-proespeleo>

Submissão de projetos e ações para apoio financeiro

Dados gerais, procedimentos, planejamento, equipe e referências.

Transparência na seleção e divulgação dos resultados

Regras e processo de seleção, divulgação dos resultados, apoio financeiro, monitoramento das atividades dos projetos/ações em execução e relatórios gerenciais.

Vídeo Tutorial Pró-Espeleo:
https://youtu.be/iZ_V6V5ZPpk

APOIO ÀS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO



Figura 11 - Mapa das unidades de conservação atendidas em 2022 (acima) e espeleotema no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, Januária (ao lado). Foto: Mauricio de Andrade.

Com a missão regimental de apoiar técnica e cientificamente a gestão das unidades de conservação federais, o ICMBio/Cecav tem atuado junto a essas unidades nos mais diversos processos. Entre eles, destacam-se a Autorização para o Licenciamento Ambiental - ALA, Ordenamento do Uso Público, Regularização Fundiária e a realização de pesquisas científicas.

Em 2022, o ICMBio/Cecav apoiou a gestão ou coordenou e executou projetos de pesquisa em 16 unidades de conservação, não só federais, conforme figura 11.



NÚCLEO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO



PROJETOS

CONTÍNUOS

PROJETOS
DE PESQUISA

CECAV
caderno
de campo digital 

SISTEMA DE AUTORIZAÇÃO E INFORMAÇÃO EM BIODIVERSIDADE (SISBIO)

O Sisbio é um sistema de atendimento a distância que permite a pesquisadores solicitarem autorizações para coleta de material biológico e para a realização de pesquisa em unidades de conservação federais e cavernas. A plataforma opera de maneira descentralizada, de forma que todas as instâncias consultadas durante a tramitação e análise de uma solicitação manifestam-se concomitantemente.

O Sisbio permite ao ICMBio realizar a gestão da informação resultante de pesquisas realizadas, visando a conservação da biodiversidade, por meio do recebimento de relatórios de atividades que integram a base de dados do instituto sobre ocorrência e distribuição de espécies.

O prazo máximo para concessão ou recusa de uma autorização é 45 dias úteis após o envio da solicitação. De acordo com a Portaria ICMBio nº 748/2022, existem quatro tipos de solicitações disponíveis, conforme figura 12.

TIPOS DE SOLICITAÇÃO SISBIO

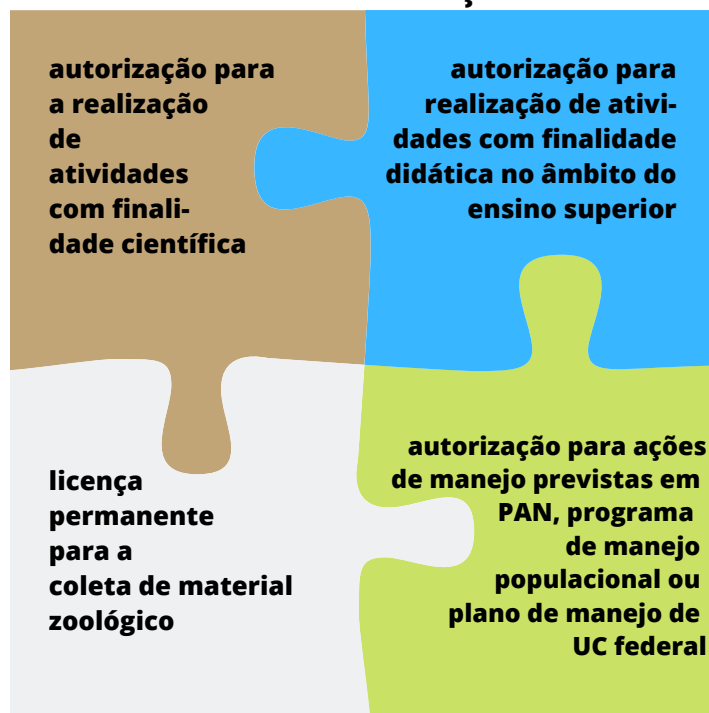


Figura 12 - Tipos de solicitação Sisbio.



+99% dentro do prazo!

	No Prazo	Fora do Prazo
Recebimentos	449	3
Devoluções	103	0
Pareceres	294	4
Homologações	284	1

Tabela 2 - Manifestações do Sisbio.

O ICMBio/Cecav, como uma das instâncias responsáveis pela análise das solicitações, conta com 12 servidores cadastrados no Sisbio. Ao longo de 2022, houve entre sete e oito servidores atuantes em cada mês.

Em 2022, tramitaram 502 manifestações, considerando pareceres emitidos, homologações e devoluções. Destas manifestações, mais de 99% foram executadas dentro dos prazos previstos (Tabela 2).

CAVETOOLS - CADERNO DE CAMPO DIGITAL DO CECAV

[Clique aqui para baixar!](#)



Em 2021, foi lançado o Caderno de Campo Digital do ICMBio/Cecav. Trata-se de 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.

No ano de 2022, foi iniciado o processo de correção de erros e melhorias no app. Entre as novidades que começaram a ser implementadas estão o cadastro dos atributos de prospecção espeleológica em formulários padronizados e com interface com dispositivos bluetooth® já utilizados nos levantamentos espeleológicos. Outra melhoria que teve início em 2022 é a implementação da integração com os dados do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (Canie).

O Caderno de Campo Digital do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav) é um aplicativo de caracterização de cavernas. A ferramenta, disponível na versão Android, busca facilitar as atividades de campo na espeleologia brasileira (Figura 13).

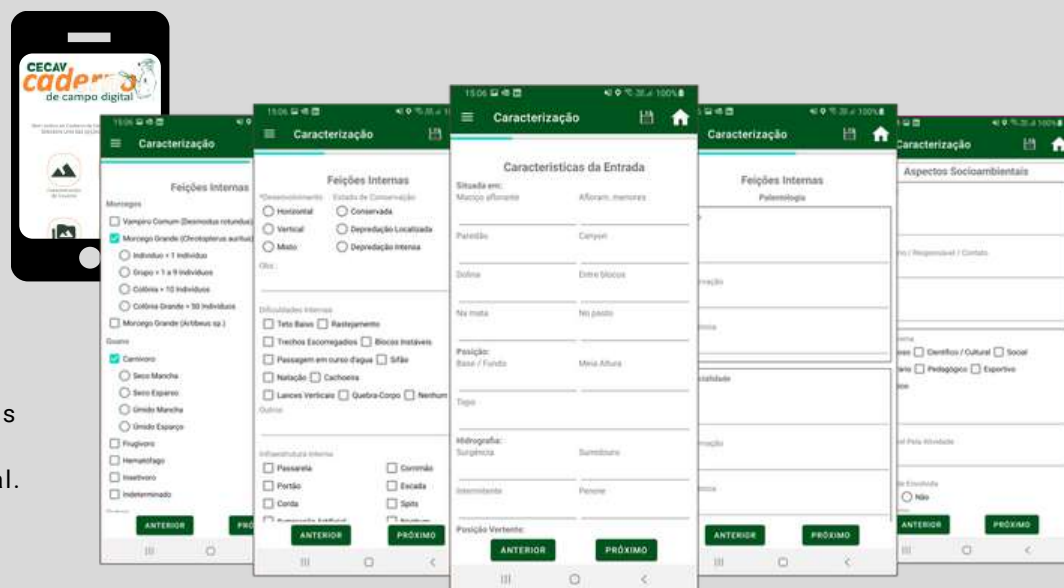


Figura 13 - Telas do app Caderno de Campo Digital.

PROJETOS CONTÍNUOS

Com o objetivo de cumprir com suas obrigações legais e institucionais, o ICMBio/Cecav desenvolve projetos contínuos. Esses abrangem pesquisas, monitoramento e levantamentos ligados à ampliação do conhecimento sobre o patrimônio espeleológico nacional. Atualmente, existem dois projetos contínuos em andamento no ICMBio/Cecav. São eles: Inventário Anual do Patrimônio Espeleológico Brasileiro, Monitoramento do Patrimônio Espeleológico e Avaliação do Risco de Extinção de Espécies da Fauna Brasileira (que será tratado na seção Núcleo de Estratégias de Conservação).

INVENTÁRIO ANUAL DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO BRASILEIRO

O território brasileiro é composto por extensas áreas propícias à ocorrência de cavernas, e até o momento foram identificadas mais de 23 mil cavidades naturais subterrâneas. No entanto, pouco mais da metade dos registros têm suas ocorrências validadas e outros 10% não dispõem de dados referentes à localização geoespacial ou apresentam informações errôneas, tendo em vista que a coleta e sistematização geralmente são precárias.

Indo ao encontro dessa problemática e visando atender ao disposto no Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico (instituído pela Portaria MMA nº 358, de 30 de setembro de 2009), o ICMBio/Cecav vem desenvolvendo e dando continuidade ao projeto “Inventário Anual do Patrimônio Espeleológico Nacional”, uma das metas do Componente “Conhecimento Espeleológico”, que visa o apoio à geração e disseminação de informações. Os resultados obtidos até 2022 com a execução deste projeto podem ser assim resumidos:

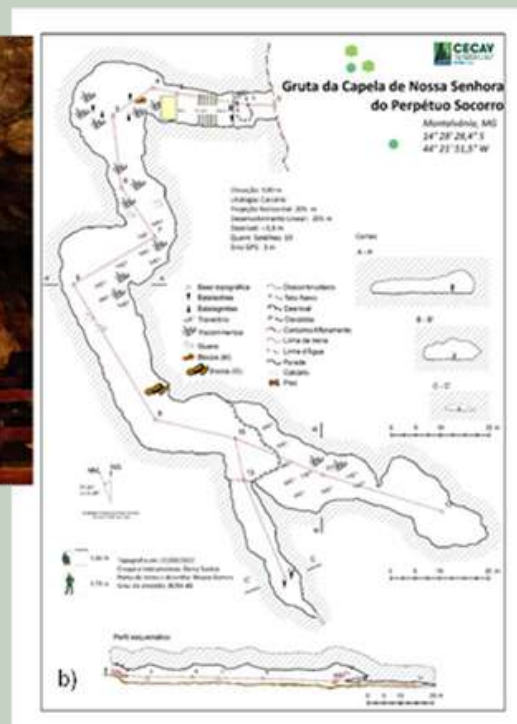


Figura 14 - Expedição ao norte de Minas Gerais.

- a) Interior da Gruta da Capela de Nossa Senhora do Perpétuo Socorro.
 - b) Mapa da caverna elaborado com dados espeleométricos coletados em 2022.
- Foto: Mauro Gomes.

- Prospecção exocárstica de aproximadamente 3.975 hectares de áreas de alta potencialidade espeleológica;
- Identificação e validação de 1.610 novas cavernas;
- Validação geoespacial de 850 cavidades já constantes no Canie;
- Topografia e caracterização ambiental de 144 cavernas.

Em 2022, as atividades tiveram foco em ações de prospecção espeleológica, validação, manejo espeleoturístico e espeleotopografia nos estados do Rio Grande do Norte, Minas Gerais, Bahia e Paraíba, tendo como principais resultados inventários realizados em 137 cavernas:

- Realização de expedição para prospecção, validação, mapeamento e avaliação do estado de conservação de cavernas com uso religioso na região norte de Minas Gerais (Figura 14). Nesta ação especificamente voltada para as cavernas com uso religioso, objetivou-se o desenvolvimento e aplicação de um protocolo de avaliação rápida do estado de conservação das cavidades para complementar as informações inventariadas. O levantamento bibliográfico realizado, considerando as cavernas do estado de Minas Gerais, apontou a existência de pelo menos 33 cavernas com este tipo de uso. A primeira expedição realizada com este propósito ocorreu no primeiro semestre de 2022 e foram executados a validação e o mapeamento da Gruta da Capela de Nossa Senhora do Perpétuo Socorro no município de Montalvânia e Lapa de Santo Antônio, em Capitão Enéas, bem como a prospecção e mapeamento da Gruta da Lapinha, em Porteirinha.



- Topografia e caracterização ambiental de oito cavernas no município de Felipe Guerra (RN), com aproximadamente 540 metros de condutos mapeados;
- Prospecção e inventário espeleológico, com caracterização ambiental básica e validação das cavernas encontradas, na região da APA e Parna do Boqueirão da Onça/BA, mais especificamente nos municípios de Campo Formoso e Sento Sé (Figura 15). Foram validadas as coordenadas de 20 cavernas e dois abismos já cadastrados no Canie, além da exclusão de um registro (por não consistir em cavidade natural subterrânea). Além disso, foram identificadas e validadas 53 novas cavernas, oito novos abrigos e oito novos abismos, e prospectados 144,83 hectares de afloramentos calcários. A ação contou com apoio do grupo espeleológico local, o SEA (Sociedade Espeleológica Azimute);

Figura 15 - Prospecção em áreas de alta potencialidade espeleológica na APA e Parna do Boqueirão da Onça/BA. Foto: Daniel Mendonça.



- Prospecção e inventário espeleológico na região do Cariri paraibano, mais especificamente na Área de Proteção Ambiental Estadual das Onças (APA das Onças), município de São João do Tigre/PB (Figura 16). Foram identificadas e validadas 35 cavidades naturais graníticas, sendo 23 cavernas e 12 abrigos, bem como a topografia e caracterização ambiental de três delas. Além disso, foram registrados 12 sítios arqueológicos. A ação contou com o apoio do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia (LABAP/UEPB) e do Grupo Paraíba de Espeleologia (GPE). Maiores informações sobre a expedição podem ser consultadas na EspeleInfo nº 23/2022.

O principal impacto resultante do Inventário Anual do Patrimônio Espeleológico Nacional é o aumento do conhecimento sobre o patrimônio espeleológico nas áreas onde são desenvolvidas as atividades, gerando conhecimento voltado ao aprimoramento da legislação atual de proteção ao patrimônio espeleológico, à elaboração e revisão de planos de manejo de UC's onde as atividades são desenvolvidas e, ainda, à proposição de UC's federais com foco na proteção e uso sustentável do patrimônio espeleológico.



Figura 16 - Prospecção espeleológica na Área de Proteção Ambiental Estadual das Onças/PB. Foto: Diego Bento.



MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE O PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

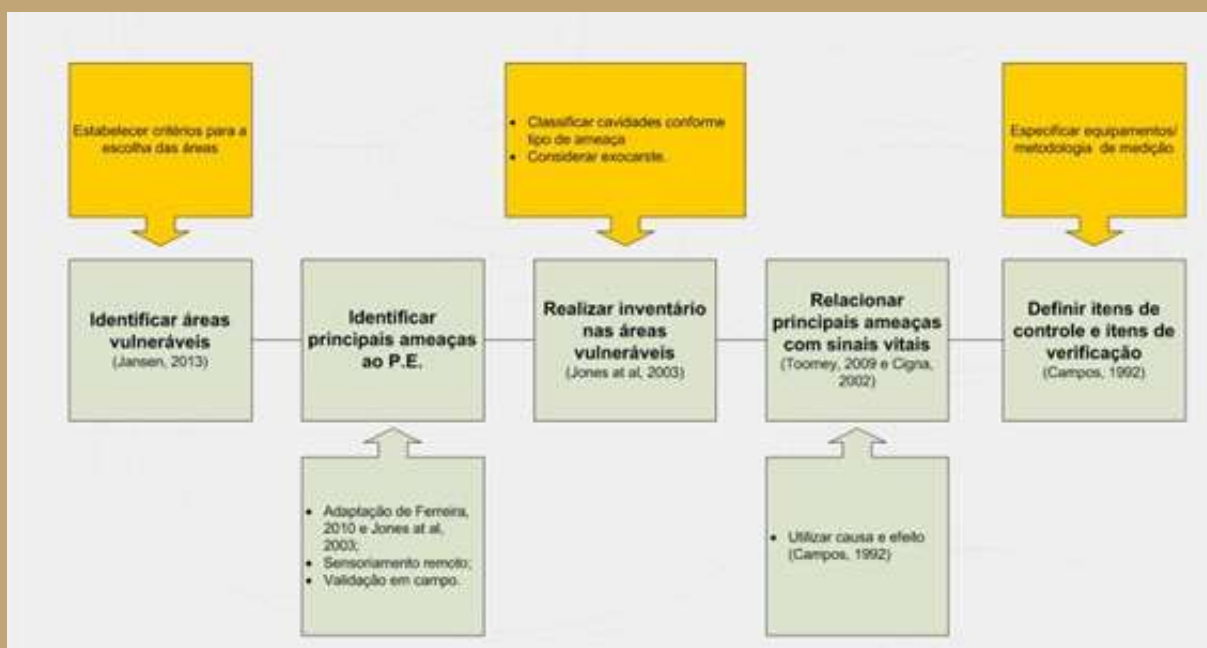
O Projeto de Monitoramento e Avaliação de Impactos sobre o Patrimônio Espeleológico, do ICMBio/Cecav teve início em 2010 para atender à demanda do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico.

As ações de monitoramento do patrimônio espeleológico são bastante escassas no Brasil e o ICMBio/Cecav propôs a estruturação de um sistema complexo de monitoramento, considerando como ponto de partida o mapeamento das áreas vulneráveis onde estão inseridas as cavidades.

Em 2014 foi elaborada a proposta final, considerando os demais estágios do sistema de monitoramento do PE, conforme apresentado na Figura 17. Atualmente, o Projeto de Monitoramento e Avaliação de Impactos sobre o Patrimônio Espeleológico está subdividido em dois subprojetos:

- **Monitoramento Microclimático de Grutas Turísticas de Minas Gerais;**
- **Uso de Cavidades Naturais e entorno por Vertebrados e Interações Ecológicas Associadas.**

Figura 17 - Diagrama em bloco representando a proposta metodológica para realização de atividades de monitoramento de impactos ambientais sobre o patrimônio espeleológico brasileiro.



PROJETOS DE PESQUISA

Além dos projetos contínuos, o ICMBio/Cecav desenvolve e/ou apoia projetos de pesquisa e atividades de conservação dos ambientes cavernícolas e espécies associadas. Abaixo segue uma descrição dos projetos de pesquisa em andamento:

MONITORAMENTO MICROCLIMÁTICO DE GRUTAS TURÍSTICAS DE MINAS GERAIS

Gerais e Karst Research Institute da Eslovênia no planejamento e execução deste projeto que teve como objetivo principal demonstrar o papel e a função do monitoramento microclimático em cava-



Figura 18 - Atividades realizadas em 2022 a) Apresentação do projeto a uma das três turmas de condutores do PNCP que se formaram em 2022. b) Treinamento da equipe do PNCP na operação e coleta de dados dos equipamentos na Lapa do Carlúcio. Fotos: Mauro Gomes.

O monitoramento de parâmetros climáticos teve início em 2017 em sete cavernas com uso turístico no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu e na Gruta de Nossa Senhora da Lapa, também conhecida como Lapa de Antônio Pereira, considerada Monumento Natural Municipal pela prefeitura de Ouro Preto. As ações deste projeto foram definidas para atender o Componente 4 “Monitoramento, Avaliação, Prevenção e Mitigação de Impactos sobre o Patrimônio Espeleológico” do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico e foram apoiadas pelo Termo de Compromisso Ambiental 01/2016, firmado entre o ICMBio e a Anglo American.

O ICMBio/Cecav contou com as parcerias da Universidade Federal de Minas Gerais, Pontifícia Universidade Católica de Minas

des naturais subterrâneas abertas ao turismo. A aquisição de dados foi realizada por meio de dispositivos automatizados instalados nos diversos ambientes internos das cavernas que registraram diariamente os dados de temperatura e umidade relativa do ar de maneira ininterrupta em intervalos de 10 minutos.

Em 2022, foram realizadas três expedições de rotina no Parna Cavernas do Peruaçu para coleta de dados, verificação das condições de funcionamento dos equipamentos e substituição de pilhas. Objetivando uma possível continuidade do monitoramento, foi realizada uma apresentação do projeto para os novos condutores ambientais da UC e treinamento da equipe para coleta de dados e operação dos equipamentos (Figura 18).



Ainda em 2022 foi realizada uma visita técnica ao *Karst Research Institute* para conhecer o trabalho de monitoramento ambiental realizado há algumas décadas nas cavernas eslovenas. Foram realizados encontros com os pesquisadores do instituto em Postojna e também com as equipes do Park Škocjanske jame, em Škocjan, e da Idrija Mercury Mine, em Idrija (Figura 19). Nestes encontros foram apresentados os principais projetos em andamento, bem como equipamentos utilizados, técnicas e ferramentas para análise e processamento dos dados coletados.



Figura 19 - Intercâmbio com pesquisadores eslovenos. a) Apresentação do Prof. Tadej Slabe, diretor do *Karst Research Institute* em Postojna. b) Visita a Škocjan Cave. c) Visita da equipe do Park Škocjanske jame à Base Avançada do ICMBio/Cecav em Minas Gerais. Fotos: Luiz E. P. Travassos.

Após 5 anos de coleta de dados, completados em dezembro de 2022, os mais de 11.000.000 de registros de temperatura e umidade relativa do ar começaram a ser processados e as análises e discussões dos resultados serão apresentadas a partir de 2023 em formato de e-book e ser produzido pelo ICMBio/Cecav.



VALORES E USOS DA GEO-DIVERSIDADE EM PARQUES NACIONAIS CONSIDERANDO SUA CONTRIBUIÇÃO NA CONSERVAÇÃO E VALORIZAÇÃO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

Este projeto é realizado em parceria entre o ICMBio/Cecav, o Instituto de Geociências da UFMG e a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

As ações do projeto são apoiadas pelo Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica nº 1/2020, celebrado entre a Mineração Ferro Puro e o ICMBio e visam



atender às diretrizes do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico.

Geodiversidade e biodiversidade, constituintes do meio natural, estão interligadas. Podemos afirmar que o sucesso da conservação da natureza passa por uma abordagem que consiga integrar essas duas constituintes.

Este trabalho visa destacar e propor meios de interpretação de elementos da geodiversidade relacionados ao patrimônio espeleológico, feições e processos, em quatro parques nacionais com vistas à sua utilização para atividades didáticas.

Deste modo, busca-se disponibilizar conhecimentos sobre este patrimônio, contribuindo para sua valorização e conservação. Foram selecionados os parques nacionais da Serra do Cipó (Minas Gerais), dos Campos Ferruginosos (Pará), da Furna Feia (Rio Grande do Norte) e da Serra da Bodoquena (Mato Grosso do Sul).

Durante o ano de 2022, foram realizadas expedições no Parque Nacional da Furna Feia no Parque Nacional dos Campos Ferruginosos (Figura 20), onde foram inventariados e avaliados potenciais sítios de geodiversidade para uso didático. Uma das expedições na Furna Feia foi estendida aos lajedos do Rosário, em Felipe Guerra e de Soledade, em Apodi,

ambos no RN, com vistas a avaliar ampliação futura das ações do projeto. A expedição nos Campos Ferruginosos contou com a participação de técnicos da Secretaria de Meio Ambiente de Parauapebas, que desenvolvem trabalhos de educação ambiental na área. Estes solicitaram que sejam também incluídos sítios de geodiversidade na Floresta Nacional de Carajás, contígua ao parque, de modo a fortalecer ações de conservação desenvolvidas por eles. Para o ano de 2023, estão previstas novas expedições a campo e elaboração de material de apoio à interpretação dos sítios.



A



B

Figura 20 - Potenciais sítios de geodiversidade. Abrigo do Letreiro - Parna da Furna Feia (A) e Gruta da Janela Verde - Parna dos Campos Ferruginosos/Flona de Carajás (B). Fotos Darcy Santos e Luiz Eduardo Panisset Travassos.

ECOLOGIA DE VERTEBRADOS ASSOCIADOS A CAVERNAS DO ESPINHAÇO MERIDIONAL

O projeto é financiado pelo Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica (TCCE Vale nº 1/2018) firmado entre o ICMBio e a Vale e tem como objetivo conhecer a diversidade e abundância de vertebrados que utilizam cavernas em diferentes áreas da Serra do Espinhaço meridional, bem como suas relações ecológicas com os demais organismos que habitam esse ambiente. São objetivos específicos do projeto:

(1) Conhecer a riqueza e a abundância dos vertebrados que utilizam cavidades naturais;

(2) Conhecer as relações ecológicas dos vertebrados com os demais organismos que habitam o ambiente cavernícola;

(3) Caracterizar a variação genética de *Bokermannohyla martinsi* em cavidades naturais subterrâneas e entre as áreas estudadas;

(4) Estudar o comportamento de *B. martinsi* em cavidades naturais subterrâneas e no ambiente externo;

(5) Caracterizar e comparar a paisagem acústica dentro e fora de cavernas;

(6) Verificar padrões geológicos e florísticos que favorecem a ocorrência de vertebrados em cavidades naturais;

(7) Gerar subsídios para a gestão de unidades de conservação, auxiliando na elaboração e revisão dos planos de manejo;

(8) Gerar subsídios para a gestão do patrimônio espeleológico, relacionadas à definição da área de influência, ao grau de relevância das cavernas e ao monitoramento das cavidades naturais.

Este projeto possui algumas instituições de ensino e pesquisa parceiras, como a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), a Universidade Federal de Lavras (UFLA) e o Instituto Tecnológico Vale (ITV).

Em 2022, foram realizadas visitas técnicas às unidades de conservação para seleção das cavernas a serem inseridas na pesquisa (Figura 21). Também foram realizadas expedições para instalação de equipamentos de coleta de dados (armadilhas fotográficas, gravadores de bioacústica e termo-higrometros digitais) e iniciou-se a coleta de dados nas seguintes unidades de conservação federais e estaduais: Parque Nacional da Serra do Gandarela, Parque Nacional da Serra do Cipó, APA Morro da Pedreira, Parque Nacional das Sempre Vivas, Parque Estadual do Itacolomi e Monumento Natural Estadual da Serra da Piedade (Figura 22).

Figura 21 - Prospecção no Parque Nacional das Sempre Vivas.
Foto: Diego de Medeiros Bento.



Ao final da coleta de dados de inventário da fauna de vertebrados, serão realizadas as coletas de dados para análises genéticas, etológicas e demais análises ecológicas. A coleta de dados acústicos ocorre durante todo o período de coleta de dados. O projeto tem o ano de 2024 como prazo final de execução.

Ainda em 2022, foi publicado e apresentado o resumo expandido intitulado "Ocorrência de Vertebrados em Cavernas da Serra do Espinhaço Meridional" no 36º Congresso Brasileiro de Espeleologia, realizado em Brasília no período de 20 a 23 de abril de 2022. A publicação foi realizada com os registros dos vertebrados observados durante as visitas técnicas realizadas no período de setembro a dezembro de 2021 (Figura 23). O resumo foi apresentado no congresso no formato de poster e permitiu a divulgação do subprojeto e dos resultados alcançados durante as visitas técnicas, mostrando o grande potencial que o estudo tem para o aumento do conhecimento da fauna de vertebrados cavernícolas brasileira.



Figura 22 - Instalação de gravador de bioacústica em caverna localizada no Parque Nacional da Serra do Cipó.

Figura 23 - Vertebrados endêmicos registrados em cavernas da Serra do Espinhaço Meridional: (A) anuro *Bokermannohyla saxicola*; (B) lagarto *Tropidurus montanus*; (C) passeriforme *Scytalopus petrophilus*; (D) roedor *Kerodon rupestris* (mocó).



USO DE CAVIDADES NATURAIS E ENTORNO POR VERTEBRADOS E INTERAÇÕES ECOLÓGICAS ASSOCIADAS

O projeto, financiado com recursos orçamentários do ICMBio, foi elaborado para atender o Componente 4 "Monitoramento, Avaliação, Prevenção e Mitigação de Impactos sobre o Patrimônio Espeleológico" do PNCPE.

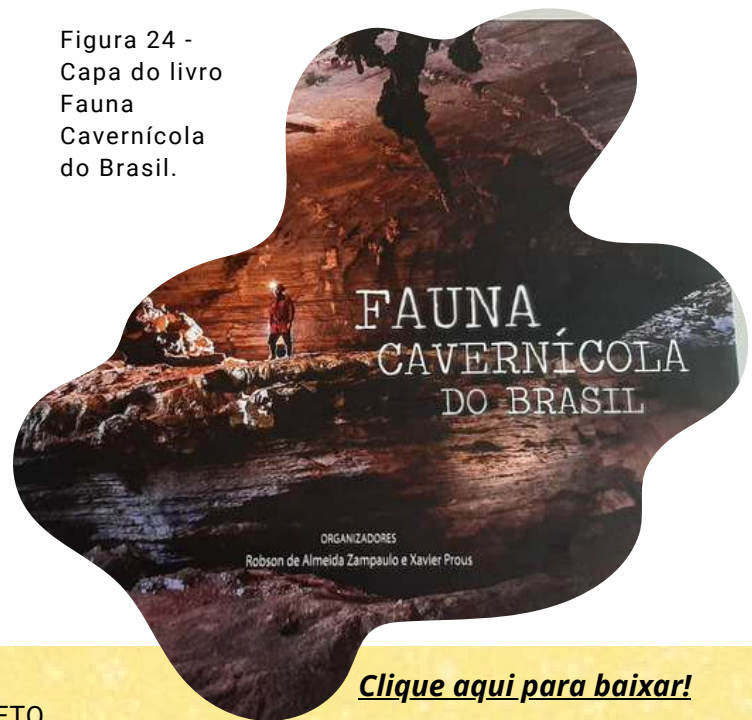
Tem como objetivos determinar o uso e ocupação dos vertebrados em cavidades naturais e em seu entorno, identificando suas necessidades, pressões sofridas pela ação antrópica e as diferentes relações ecológicas comportamentais inter e intraespecíficas nestes ambientes.

Os estudos estão sendo desenvolvidos a partir do registro de anuros, aves, mamíferos e répteis e da coleta de seus ectoparasitos em diferentes regiões envolvendo cavidades naturais e seu entorno, principalmente as Serras do Gandarela (MG), Rola-Moça (MG), Carajás (PA) e Bocaina (PA).

Por meio de seus resultados, o projeto visa auxiliar na elaboração de diretrizes do licenciamento ambiental, relacionadas à determinação da área de influência, utilizando os vertebrados e seus parasitos como indicadores e ao adequado monitoramento das cavidades potencialmente impactadas em áreas não protegidas.

Ademais, sua execução busca subsidiar a elaboração e revisão dos planos de manejo das unidades de conservação envolvidas, além de auxiliar nas tomadas de decisão relacionadas aos empreendimentos minerários do entorno das UCs.

Figura 24 -
Capa do livro
Fauna
Cavernícola
do Brasil.



[Clique aqui para baixar!](#)

PRODUÇÃO CIENTÍFICA, RELACIONADA AO PROJETO "USO DE CAVIDADES NATURAIS E ENTORNO POR VERTEBRADOS E INTERAÇÕES ECOLÓGICAS ASSOCIADAS", OBTIDA EM 2022.

ARTIGO

BIANCALANA, R.N.; ZAMPAULO, R.A.; COSTA, J.C.R. First record of the Tepui Swift (*Streptoprocne phelpsi*) breeding on Mount Roraima, Venezuela. *Wilson Journal of Ornithology*, v. 133(4), p. 682-685, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1676/21-00050>

CAPÍTULOS DE LIVRO

ANDRADE, A.J.; CORDEIRO, D.P.; COSTA, J.C.R.; GALATI, E.A.B. Capítulo 13 – Diptera: Psychodidae. In: Zampaulo, R.A. & Prous, X. *Fauna Cavernícola do Brasil*. Belo Horizonte: Editora Rupestre, 2022, p. 284-303.

SANTOS, T.; FERREIRA, R.L.; SOUZA, A.M.; ANDRADE, M.C.M.; COSTA, J.C.R.; ETEROVICK, P.C. Capítulo 24 – Anfíbios e Répteis. In: Zampaulo, R.A. & Prous, X. *Fauna Cavernícola do Brasil*. Belo Horizonte: Editora Rupestre, 2022, p. 490-509.

COSTA, J.C.R.; ANDRADE, M.C.M.; DUARTE, M.H.L.; ASSIS, E.C.P.; MARUJO, L.S.; BIANCALANA, R.N. Capítulo 25 – Aves. In: Zampaulo, R.A. & Prous, X. *Fauna Cavernícola do Brasil*. Belo Horizonte: Editora Rupestre, 2022, p. 510-545



Adicionalmente, os resultados que estão sendo alcançados contribuirão para o aumento do conhecimento sobre as espécies de vertebrados registrados e parasitos associados, colaborando com informações para o manejo e conservação das espécies, nos processos de avaliação dos riscos de extinção e nos planos de ação correlacionados.

Este projeto possui algumas instituições de ensino e pesquisa parceiras, como a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Universidade de São Paulo (USP). Além disso, quando possível, o projeto tem contado com a colaboração de bolsistas de iniciação científica aprovados junto ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/ICMBio).

FILOGEOGRAFIA DE INVERTEBRADOS CAVERNÍCOLAS EM FORMAÇÕES FERRÍFERAS E CARBONÁTICAS: EVOLUÇÃO E CONECTIVIDADE BIOLÓGICA EM AMBIENTES SUBTERRÂNEOS COMO DEFINIDORES DE AÇÕES DE CONSERVAÇÃO

Os calcários da Formação Jandaíra, no norte do Rio Grande do Norte e nordeste do Ceará, e as formações ferríferas da Formação Carajás, no Pará, são extremamente relevantes do ponto de vista bioespeleológico, destacando-se pela concentração de espécies troglóbias. Em função de sua relevância e ampla distribuição em tais áreas, alguns táxons podem ser modelos para estudos evolutivos e de conectividade subterrânea.

Em 2022, foi publicado um artigo em periódico científico internacional (Biancalana et al., 2022). No mesmo ano, foi publicado o Livro intitulado “Fauna Cavernícola do Brasil” contendo três capítulos, referentes a Herpetofauna, Avifauna e Psicodídeos, onde parte dos dados apresentados foram obtidos a partir dos resultados alcançados nesse projeto (Figuras 24 e 25). Na mesma publicação consta o artigo referente a Hemiptera. Totalizando quatro capítulos com a participação de servidores do ICMBio/Cecav.

O livro tem como público-alvo a sociedade espeleológica, os técnicos e analistas que trabalham com licenciamento ambiental, a sociedade acadêmica e profissionais de diferentes áreas (biólogos, ecólogos, geógrafos, geólogos e outros).



Figura 25 - Lançamento do livro Fauna Cavernícola do Brasil.

Tendo em vista que a fauna cavernícola geralmente apresenta distribuição geográfica restrita e altos níveis de endemismo, busca-se analisar, por meio de uma abordagem integrativa (incluindo morfologia, bioacústica e cronobiologia para alguns táxons) e filogeográfica, a distribuição de linhagens de troglóbios e troglófilos nas áreas de estudo (Figuras 26 e 27).



Pretende-se gerar dados que ajudem a esclarecer os padrões e processos evolutivos envolvidos e compreender padrões de conectividade biológica nos ambientes subterrâneos aquático e terrestre, com possíveis implicações na legislação ambiental e em ações de conservação voltadas à proteção da biodiversidade subterrânea nessas regiões.

A hipótese do trabalho é de que há padrões genéticos distintos entre os táxons alvo em função do nível de conectividade do ambiente subterrâneo (disponibilidade de habitat) e do potencial de dispersão de cada grupo. Espera-se ainda que a conectividade biológica do ambiente subterrâneo terrestre seja restrita se comparada à do aquático.

Por meio de análise exploratória com códigos de barra de DNA (gene mitocondrial Cox1), será feita a delimitação e seleção de linhagens, buscando selecionar táxons para análises filogenéticas e filogeográficas com abordagens multilocus e genômicas (NGS), visando determinar parâmetros populacionais, tempo de divergência e fluxo gênico entre linhagens de diferentes cavernas.

Além da delimitação das espécies e populações, busca-se compreender os padrões de conectividade biológica subterrânea, gerando informações moleculares para complementar a descrição morfológica de prováveis

Figura 26 - Espécies troglóbias encontradas em cavernas na porção oeste da Formação Jandaíra (RN e CE) e utilizadas como modelos nos estudos de filogeografia comparada. Cirolanidae sp.n.1 e Cirolanidade sp.n.2 (Isopoda) (B), *Potiberaba porakuara* (Amphipoda: Mesogammaridae) (C) e *Kinnapotiguara troglobia* (Hemiptera: Kinnaridae) (D). As barras brancas no canto inferior direito em cada imagem correspondem a 1 mm.

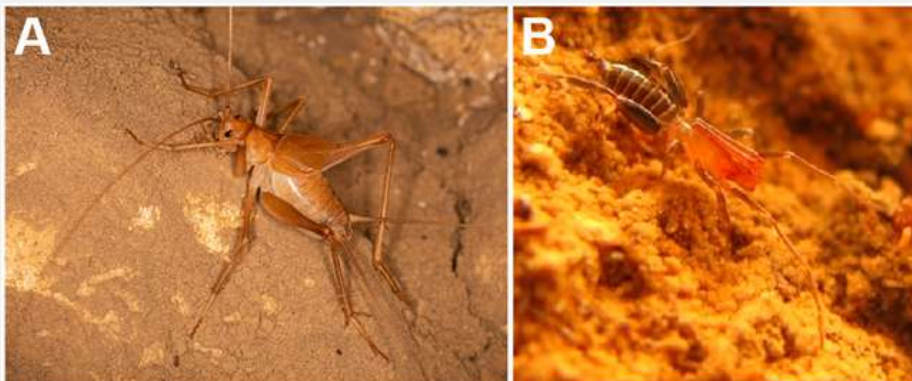


Figura 27 - Espécies atualmente consideradas troglófilas, com ocorrência em cavernas no oeste de formação Jandaíra (RN e CE): *Endecous potiguar* (A) e *Rowlandius potiguar* (B).



espécies novas, subsidiar revisões taxonômicas e, junto com informações sobre padrões de diversidade genética e graus de endemismo, gerar conhecimento aplicável à conservação e gestão do patrimônio espeleológico.

O projeto é financiado com recursos vinculados ao Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica nº 01/2018, firmado entre ICMBio e Vale S.A. É coordenado pelo ICMBio/Cecav, incluindo ainda pesquisadores vinculados à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Universidade de Brasília (UnB), Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos) e Instituto Tecnológico Vale (ITV-DS/Belém).

Os resultados obtidos, até o momento, incluem a delimitação inicial (utilizando o gene mitocondrial Cox1) de linhagens das espécies troglóbias e troglófilas com ocorrência em cavernas e nascentes cársticas no oeste da Formação Jandaíra (indicando diversas linhagens crípticas).

Além disso, foi concluída a etapa de coleta e análise de material biológico, obtido com utilização de armadilhas em furos de sondagem mineral na formação Carajás/PA (Figura 28), e a delimitação inicial (também utilizando o gene mitocondrial Cox1) de linhagens de uma espécie troglóbia com ocorrência na Formação Carajás (PA).

Além dos resultados já descritos anteriormente, em 2022 foi concluída a amostragem de indivíduos de todos os grupos alvo com ocorrência em cavernas da Formação Jandaíra (veja a EspeleInfo nº 17/2022 para maiores informações sobre a expedição). Isso possibilitou a continuidade do sequenciamento de marcadores nucleares, bem como das análises morfológicas, bioacústicas e cronobiológicas.

Figura 28 - Sequência do desenvolvimento experimental para a amostragem biológica em furos



AMPLIAÇÃO DA PESQUISA E CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO NO NORDESTE BRASILEIRO

O projeto foi pensando de forma a complementar as atividades desenvolvidas no projeto Inventário Anual do Patrimônio Espeleológico Nacional. O objetivo principal é a realização de inventários (atividades de prospecção espeleológica e validação) em áreas de reconhecido potencial espeleológico no Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia, diagnosticar a situação do patrimônio espeleológico nestas regiões e orientar o uso turístico em cavernas no Parna da Furna Feia e Felipe Guerra, no Rio Grande do Norte.

O projeto é financiado com recursos vinculados ao Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica nº 02/2020, firmado entre ICMBio e Vale S.A. É coordenado pelo ICMBio/Cecav, incluindo ainda colaboradores das unidades de conservação alvo do projeto e de grupos de espeleologia locais.

Em 2021, foram realizadas ações iniciais nos Parques Nacionais da Serra das Confusões e Serra da Capivara, no Piauí, e no município de Felipe Guerra (RN). Já em 2022, foram intensificadas as ações voltadas à orientação sobre o aproveitamento do potencial espeleoturístico no município de Felipe Guerra e no Parque Nacional da Furna Feia, com a realização de diversas vistorias técnicas e a elaboração de documento intitulado “Orientações ao uso turístico sustentável da Caverna dos Crotes, Felipe Guerra (RN)” (Figura 29), que foi entregue pessoalmente ao prefeito do município em sessão realizada na Câmara Municipal de Felipe Guerra em função da instituição do dia 06 de junho como o Dia Municipal das Cavernas e do Carste (saiba mais na Espeleoinfo nº 18/2022).



Figura 29 - Capa do documento “Orientações ao uso turístico sustentável da Caverna dos Crotes, Felipe Guerra (RN)”.

Além disso, e conforme já mencionado no item sobre o projeto “Inventário Anual do Patrimônio Espeleológico Nacional”, houve uma expedição para prospecção e inventário espeleológico na região da APA e Parna do Boqueirão da Onça/BA, resultando na validação das coordenadas de 20 cavernas e dois abismos já cadastrados no Canie, identificação e validação de 53 novas cavernas, oito novos abrigos e oito novos abismos, além da prospecção de 144,83 hectares de afloramentos calcários

Para 2023, além da continuidade das ações voltadas ao manejo do espeleoturismo no município de Felipe Guerra e no Parque Nacional da Furna Feia, estão previstas ações de inventário e diagnóstico espeleológico nas regiões do Parque Nacional do Catimbau (PE) e Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe (CE, PI e PE).



REVELANDO A BIODIVERSIDADE SUBTERRÂNEA EM UM OÁSIS NA CAATINGA

As cavernas calcárias da Formação Jandaíra, região semiárida do Nordeste do Brasil, são consideradas de extrema relevância bioespeleológica, destacando-se pelo número de espécies troglóbias (exclusivamente subterrâneas) e por abrigar os únicos relictos oceânicos atualmente conhecidos no país.

Apesar do registro de 75 morfoespécies com caracteres troglomórficos, apenas seis foram descritas, o que é um importante indicador de que a fauna troglóbia da região ainda é pouco conhecida e que a descrição de novas espécies é urgente.

Incluídas neste contexto estão diversas morfoespécies de isópodes, anfípodes, colêmbolos e planárias ainda não descritas formalmente, a maioria com distribuição restrita e possivelmente ameaçadas de extinção.

Adicionalmente, não há um inventário de microcrustáceos que habitam os corpos d'água subterrâneos na Formação Jandaíra, o que é considerado um dos principais vieses amostrais em relação à fauna subterrânea de regiões mais bem estudadas (como a Europa, por exemplo).

Portanto, os objetivos do projeto são descrever novas espécies troglóbias de isópodes, anfípodes, colêmbolos e planárias (número estimado de até 25 novas espécies) e realizar o primeiro levantamento amplo de microcrustáceos em cavernas na Formação Jandaíra, gerando conhecimento aplicável à conservação e uso sustentável do patrimônio espeleológico.

O projeto é executado pela Bav ICMBio/Cecav-RN, com parceria da UFRN, UFLA, UNISINOS, UEPB e UFC e contempla três doutorados e dois pós-doutorados, sendo financiados com recursos do TCCE ICMBio/Vale nº 1/2018 (aditivo 2021). Com início em 2021, até o momento foram realizadas as seguintes atividades:

Realização de cinco expedições de campo para coleta de microcrustáceos planctônicos, caracterização físico-química dos corpos d'água nas cavernas e coleta de invertebrados troglóbios (Figura 30) dos grupos alvo do projeto;



Triagem e análises morfológicas e físico-químicas relacionadas ao inventário de microcrustáceos planctônicos cavernícolas, referentes às coletas de dois ciclos anuais (estações seca e chuvosa);



Visita ao Centro de Estudos em Biologia Subterrânea (CEBS/UFLA), para análises morfológicas e obtenção de imagens de microscopia óptica e eletrônica de espécimes dos grupos alvo do projeto, visando subsidiar a elaboração de artigos científicos com as descrições das novas espécies;



Figura 30: Inventário biológico na caverna dos Crotes, Felipe Guerra (RN).



Visita à Universidade Estadual de Maringá/PR, para análises morfológicas, morfotipagem e obtenção de imagens de espécimes de tecamebas e ostrácodes, e à Universidade Federal do Ceará para análises morfológicas de isópodes.



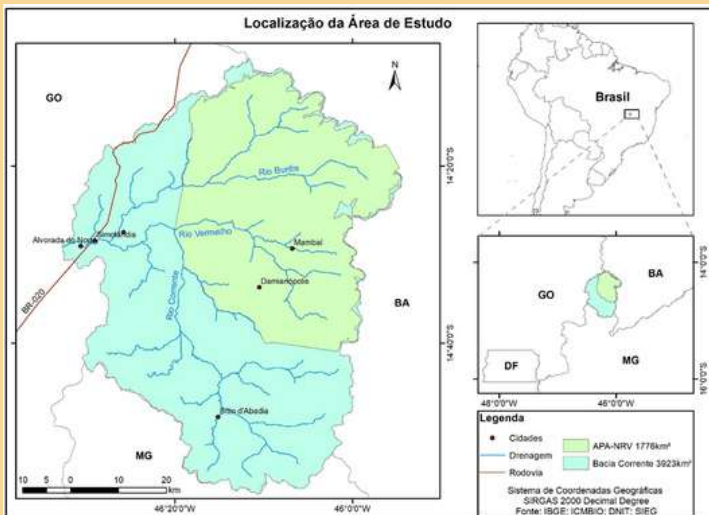
MAPEAMENTO DE FEIÇÕES CÁRSTICAS NA APA NASCENTES DO RIO VERMELHO, REGIÃO ESPELEOLÓGICA DE MAMBAÍ, NORDESTE DE GOIÁS.

O projeto de mapeamento de feições cársticas na região espeleológica de Mambaí, Damianópolis e Buritinópolis, em Goiás, alcançou importantes resultados no decorrer do ano de 2022. O projeto original (Figura 31), em vias de encerramento, abrange toda a bacia montante do rio Corrente a partir da cidade de Alvorada do Norte e inclui a Área de Proteção Ambiental Nascentes do Rio Vermelho. Denominado de “Susceptibilidade, Hidrologia e Geomorfologia Cárstica Aplicadas à Conservação do Patrimônio Espeleológico da Área de Proteção Ambiental das Nascentes do Rio Vermelho (APA-NRV)” o projeto envolve várias frentes, dentre elas o mapeamento das feições cársticas na área e foi financiado pelo Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica nº 1/2018, em processo de finalização (parceria UnB, ICMBio/Cecav e ICMBio/CBC).

Entretanto, no final do ano de 2022 foi aprovado um novo projeto em continuidade aos trabalhos de detecção, mapeamento e validação dessas feições cársticas na região, desta vez mais direcionado aos limites da APA e encabeçado pelo ICMBio/Cecav. Intitulado de “Mapeamento de feições cársticas hidrofuncionais na APA Nascentes do Rio Vermelho”, o projeto visa a continuidade dos trabalhos na área, desta vez com um enfoque em resultados aplicáveis à gestão da unidade de conservação.

Com duração de três anos e recursos do “Termo de Compromisso Ambiental nº 2/2022”, espera-se que ao seu final (em 2025) esteja construída uma sólida base de dados que caracterize esta importante região cárstica espeleológica do país. A estratégia utilizada desde o início dos trabalhos é baseada principalmente em técnicas de sensoriamento remoto com a utilização de bases gratuitas, como Modelos Digitais de Elevação-MDE (SRTM, Alos-Palsar) ou, eventualmente, produtos derivados do uso de drones. Essas bases geram dados altimétricos da superfície e podem ser utilizadas para a detecção semi-automática de depressões no terreno, que em áreas cársticas podem representar feições conectadas ao ambiente subterrâneo, como dolinas ou depressões

cársticas, entre outros (swallets, sumidouros, etc.).



A rotina inclui a geração automática de objetos (polígonos) em ambiente SIG que representam potenciais depressões e devem ser posteriormente checados por meio de imagens de satélite ou drone (Figura 32).

Figura 31 - A área correspondente à bacia do Rio Corrente se refere ao projeto inicial e ao da APA-NRV o projeto atual em continuidade.

Inicialmente foram adotados filtros para eliminar potenciais erros de comissão (profundidade mínima, por exemplo), mas no decorrer do projeto observou-se que isso frequentemente eliminou objetos associados a dolinas ou depressões cársticas verdadeiras, confirmadas em campo. O desafio, por exemplo, é que com essa nova abordagem o número de objetos Alos-Palsar que inicialmente era de 1.257 (filtro de 3m profundidade-Z3), saltou para 11.709, somente para a APA (base Z-0, Tabela 3). Após a checagem via imagens, com a classificação destes objetos entre prováveis, suspeitos e negativos (a maioria), inicia-se a fase de validação em campo, que foi especialmente intensificada no decorrer do ano de 2022.

Como se observa na tabela abaixo(Tabela 4), a validação em campo alcançou 96 objetos identificados inicialmente como potenciais depressões de terreno, mas somente 62 realmente foram confirmadas como depressões cársticas e dolinas. Foram cinco expedições à área de estudo durante o ano de 2022 (entre abril e dezembro), o que envolveu tempo significativo de preparação e definição de alvos, bem como o tratamento dos dados nos pós-campo. O procedimento adotado para a inspeção envolveu o uso de GPS, câmera fotográfica, aplicativos de celular com imagens de satélite, caderno de campo e para praticamente todo ponto anotado houve uma descrição rápida e tomada de imagens (Figura 33).



Figura 32 -Objetos criados automaticamente e associados a potenciais depressões no terreno que posteriormente são classificados com o uso de imagens e validados em campo. Em verde, amarelo e vermelho observa-se depressões classificadas em prováveis, suspeitas e negativos, respectivamente.

As depressões indicadas pelo procedimento de sensoriamento remoto são geralmente maiores que as dolinas em campo e muitas vezes podem abrigar inúmeras delas em seu interior (depressões compostas). Além disso, também indicam a presença de áreas mais carstificadas ou da existência de sistemas interconectados no subterrâneo. Por isso, no percurso para a validação dos objetos oriundos do sensoriamento remoto, também foram mapeados os sumidouros, surgências e cavernas (entradas). Quando identificados sistemas hidrológicos mais significativos, também procurou-se identificar os proprietários locais e avaliar a possibilidade de instalação de equipamentos de monitoramento hidrológico. As dolinas de campo foram caracterizadas quanto à tipologia, uso do solo, presença de água ou acesso à caverna e se havia algum impacto específico, como lixo, por exemplo.

Bases (sensoriamento remoto)	Negativo	Suspeito	Prováveis	Veredas	Total
Z0_Alos_APA_Stats(11.709 objetos)	348	16	4	3	371
Z3_Alos_APA_Stats(1.257 objetos)	1.122	72	45	18	1.257
Total de objetos classificados	1.470	88	49	21	1.628

Tabela 3 - Quantitativo dos objetos classificados em ambiente SIG (acumulado até dezembro de 2022).

Validação em campo	Quantidades
Objetos Alos-Palsar	96
Confirmados como depressão cárstica	62
Feições mapeadas ao total	663
Dolinas	418
Cavernas (entradas em dolinas)	190
Sumidouros	31
Ressurgências	24

Tabela 4- Quantitativo das feições validadas ou mapeadas em campo no acumulado até dezembro de 2022.

Em paralelo ao mapeamento de feições cársticas ocorre também a espeleotopografia e validação de cavernas na região, realizada por meio de consultorias e com a curadoria do projeto. Essa atividade vem se desenrolando desde o início de 2018 e conta atualmente com 125 cavernas mapeadas ou remapeadas. Alguns mapas antigos já elaborados foram atualizados, especialmente de sistemas importantes do ponto de vista hidrológico.

No fim de 2022, um produto específico de revalidação foi contratado para sanar problemas de coordenadas das bases zero dos mapas mais antigos, mas ainda considerados de ótima qualidade. Isso ocorreu notadamente para alguns mapas produzidos e cedidos por grupos de espeleologia atuantes na área, como o Grego e a UPE.

Também no fim do ano de 2022, houve ainda a publicação na revista *Acta Carstologica* de um artigo com parte significativa dos resultados até agora alcançados no projeto (A semi-automatic approach for doline mapping in Brazilian covered karst: the way forward to vulnerability assessment).

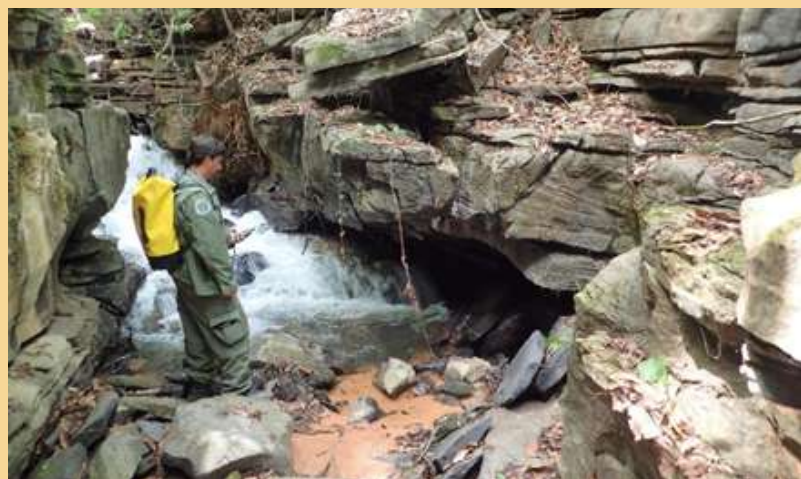


Figura 33 - Dolina de colapso e sumidouro, ambos com acesso à caverna com presença de água, dados anotados para a caracterização das feições.

Com a aprovação do novo projeto em continuidade aos mapeamentos já iniciados desde 2018, a perspectiva para o ano de 2023 é do incremento significativo de dados e validação de feições de importância hidrológica para a APA Nascentes do Rio Vermelho. Novos equipamentos e a possibilidade da instalação de sistemas de monitoramento hídrico podem trazer informações úteis à gestão da unidade de conservação e até mesmo subsidiar análises de vulnerabilidade dos aquíferos cársticos. O monitoramento contínuo e/ou discreto de parâmetros físico/químicos em feições identificadas deve ser implementado paralelamente às atividades de validação em campo. Também foi contratada a continuidade da topografia de cavernas na região, e estima-se que o número ultrapasse o de 150 mapas até o final de 2023.

NÚCLEO DE ESTRATÉGIAS PARA CONSERVAÇÃO

PAN CAVERNAS
DO BRASIL

Editais
DE PESQUISA

PRIM Plano de Redução de
Impactos à Biodiversidade



3.665

Espécies com
ficha publicada

SALVE
ICMBio-MMA

14.784

Espécies avaliadas

1.516

Especialistas
envolvidos

1.248*

Espécies em
categoria de
ameaça

AVALIAÇÃO DO RISCO DE EXTINÇÃO DA FAUNA BRASILEIRA

O processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira, desenvolvido no ICMBio, visa atender ao Programa Pró-Espécies instituído pela Portaria MMA nº43/2014. Este processo consiste em avaliar o risco de uma espécie se tornar extinta no futuro próximo, dado o conhecimento atual das tendências populacionais, a distribuição, e as ameaças recentes, atuais ou projetadas. O método usado é aquele estabelecido pela União Internacional para Conservação da Natureza (UICN) e adotado internacionalmente para elaboração das listas vermelhas de espécies ameaçadas (Figura 34).

O que é o SALVE



O Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE foi elaborado para facilitar o processo de avaliação da fauna brasileira, funcionando como uma base de dados das espécies avaliadas e como uma ferramenta para o controle e o acompanhamento das diferentes etapas do processo.

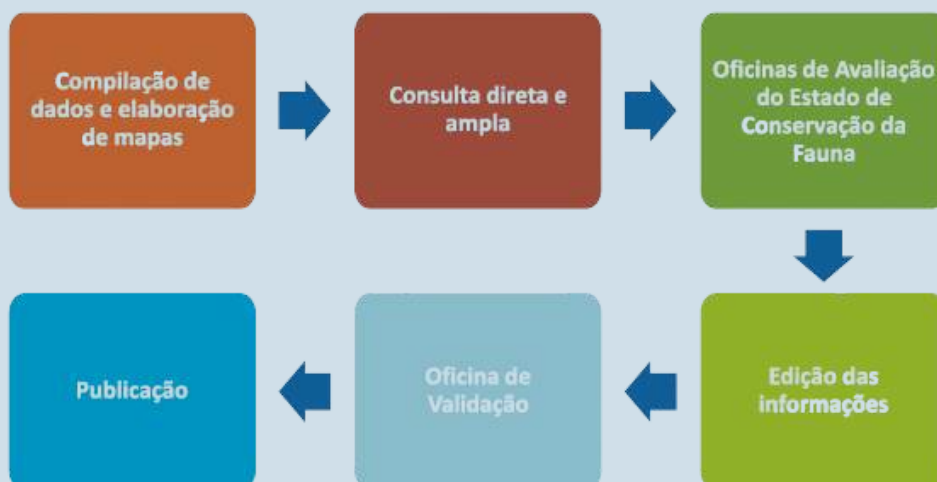


Figura 34 - Etapas do processo de avaliação do risco de extinção das espécies da fauna brasileira.

A avaliação é desenvolvida em parceria com a comunidade científica em diversas etapas, como por exemplo, compilação de dados, consultas on-line, oficinas de avaliação e validação e edição das fichas. Sendo que a maioria destas etapas é executada por meio do Sistema de Avaliação do Estado de Conservação da Biodiversidade (Salve), sistema eletrônico desenvolvido pelo ICMBio especificamente para este processo.

Ao ICMBio/Cecav cabem as funções de ponto focal dos invertebrados troglóbios e morcegos, sendo que atualmente são três servidores que atuam na avaliação.

Quanto aos invertebrados troglóbios, 145 espécies foram avaliadas na oficina de avaliação realizada em 2018. Em 2019, foi realizada a etapa de validação, e desde



então, em 2022, avançou-se na revisão das fichas para publicação no módulo público do Salve.

Com relação aos morcegos, em 2022 houve avanço na etapa de validação, quando 100% (181) das espécies foram validadas e finalizadas para publicação no módulo público do Salve. [Clique aqui para acessar os dados!](#)

Atualmente, 87% das fichas estão publicadas e 23% finalizadas e aguardando a última verificação do ICMBio/CBC que libera sua publicação.

Em 2022, a coordenação-geral do processo de avaliação foi de responsabilidade do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Restauração Ecológica,(ICMBio/CBC). Para o ano de 2023, está prevista uma nova oficina de avaliação de invertebrados troglóbios.

PLANO DE AÇÃO NACIONAL – PAN

O ICMBio/Cecav, enquanto centro especializado em pesquisa e conservação de cavernas do ICMBio, possui a atribuição de elaborar, monitorar e avaliar os planos de ação nacionais para conservação de espécies ameaçadas de extinção e do patrimônio espeleológico, assim como promover ações de manejo para conservação dos ambientes cavernícolas e espécies associadas.

Figura 35 - Gruta do Janelão (MG).
Foto: Mauro Gomes(à direita) e Vale do Pati (Parna Chapada Diamantina).
Foto: Jocy Brandão Cruz(abaixo).



PAN CAVERNAS
DO BRASIL

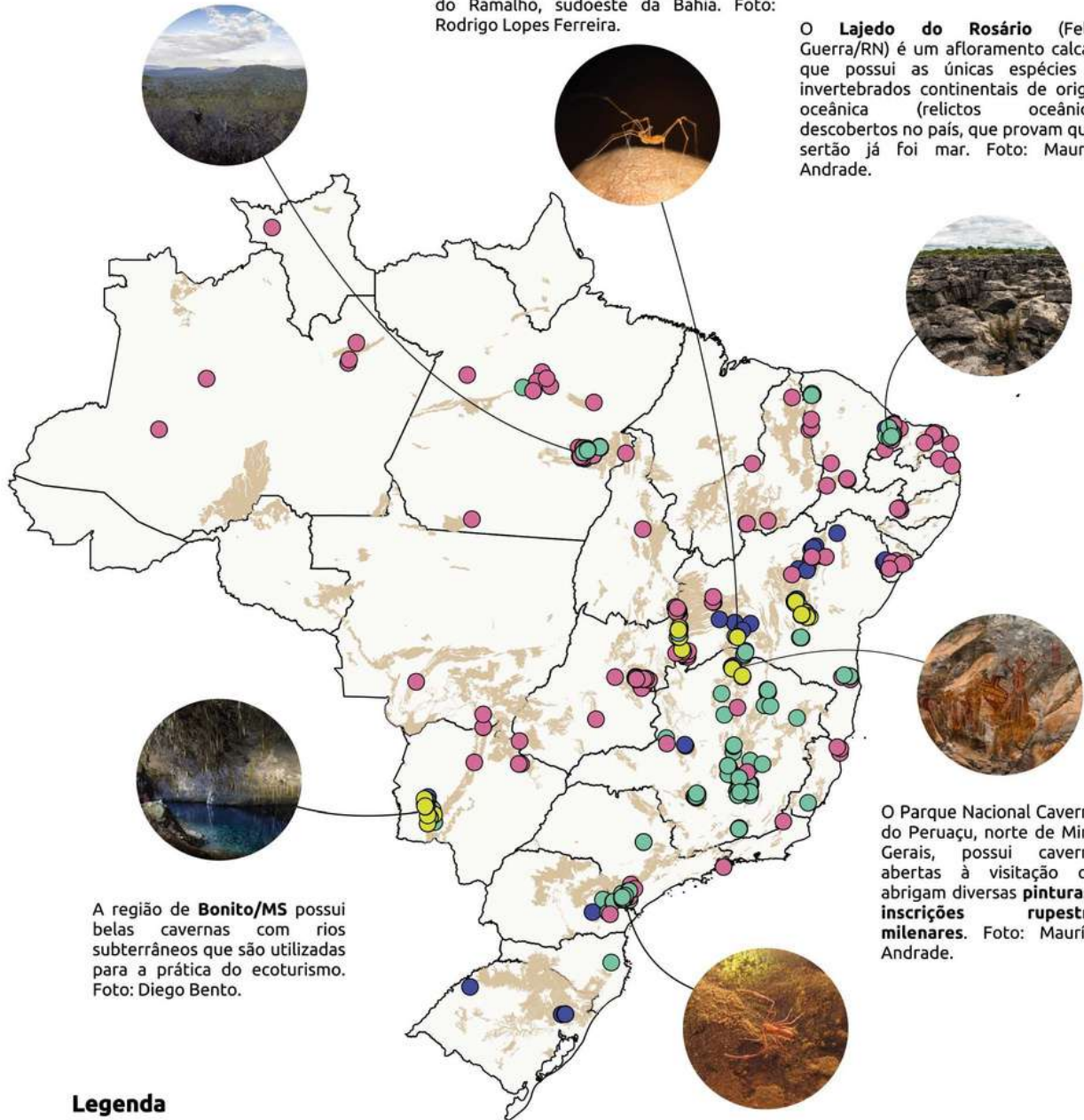
ÁREA DE ABRANGÊNCIA



A região da **Floresta Nacional de Carajás**, sudeste do Pará, possui uma alta concentração de cavernas ferruginosas que abrigam várias espécies troglóbias endêmicas. Foto: Diego Bento.

Giupponia chagasi é uma espécie de opilião classificada como "Em Perigo" (EN) e uma das 30 espécies troglóbias encontradas no Sistema de Cavernas Água Clara, um dos hotspots de biodiversidade subterrânea do Brasil, localizado na Serra do Ramalho, sudoeste da Bahia. Foto: Rodrigo Lopes Ferreira.

O **Lajedo do Rosário** (Felipe Guerra/RN) é um afloramento calcário que possui as únicas espécies de invertebrados continentais de origem oceânica (relictos oceânicos) descobertos no país, que provam que o sertão já foi mar. Foto: Maurício Andrade.



A região de **Bonito/MS** possui belas cavernas com rios subterrâneos que são utilizadas para a prática do ecoturismo. Foto: Diego Bento.

O Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, norte de Minas Gerais, possui cavernas abertas à visitação que abrigam diversas **pinturas e inscrições rupestres milenares**. Foto: Maurício Andrade.

Legenda

Área com Ocorrência de Cavernas

Grupo de espécies alvo

- Invertebrado Aquático
- Invertebrado Terrestre
- Morcegos
- Peixes Continentais

Spelaeobochica muchmorei é uma espécie de pseudoescorpião classificada como Criticamente Ameaçada de Extinção (CR) e uma das 28 espécies troglóbias encontradas no Sistema de Cavernas Areias, um dos hotspots de biodiversidade subterrânea do Brasil, localizado no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), em Iporanga/SP. Foto: Rodrigo Lopes Ferreira.

Figura 36 - Área de abrangência do PAN Cavernas do Brasil.



Após o encerramento do Plano de Ação Nacional para a Conservação do Patrimônio Espeleológico nas Áreas Cársticas da Bacia do Rio São Francisco (PAN Cavernas do São Francisco), o ICMBio/Cecav estabeleceu a estratégia de elaborar um Plano de Ação de abrangência nacional (Figuras 35 e 36).

Assim, iniciou-se em 2020 a elaboração do Plano de Ação Nacional para a Conservação do Patrimônio Espeleológico Brasileiro (PAN Cavernas do Brasil) em formato virtual, devido à pandemia por coronavírus. A oficina virtual visou, de forma específica, levantar as ameaças ao patrimônio espeleológico brasileiro e construir preliminarmente os Objetivos Geral e Específicos do PAN.

Em 2022, foi publicada a Portaria ICMBio nº 646/2022 que aprova o PAN Cavernas do Brasil e a Portaria ICMBio nº 645/2022 que institui o Grupo de Assessoramento Técnico (GAT) do PAN, que é responsável por auxiliar a articulação entre os demais atores envolvidos, o acompanhamento e a avaliação da execução do Plano.

O PAN Cavernas do Brasil possui como alvos de conservação o patrimônio espeleológico associado às cavidades naturais subterrâneas e 169 espécies ameaçadas de extinção constantes da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção, sendo 76 classificadas na cate-

-goria CR (Criticamente em Perigo), 50 classificadas na categoria EN (Em Perigo) e 43 classificadas na categoria VU (Vulnerável). Dessas, constam 109 espécies de invertebrados terrestres, 41 invertebrados aquáticos, 16 espécies de peixes continentais e três morcegos cavernícolas.

O PAN foi elaborado com 44 Ações, distribuídas em quatro Objetivos Específicos, e possui como Objetivo Geral "Prevenir, reduzir e mitigar os impactos e danos antrópicos sobre o patrimônio espeleológico brasileiro, espécies e ambientes associados, em cinco anos" (Tabela 5).

Assim, o plano pretende diminuir os impactos negativos das ações antrópicas sobre os alvos de conservação do PAN e incentivar a pesquisa científica para geração de conhecimento com a finalidade de subsidiar as ações de conservação (Tabela 6).

GRUPO	Criticamente em Perigo – Provavelmente Extinta CR (PEX)	Criticamente em Perigo CR	Em Perigo EN	Vulnerável VU	TOTAL
Invertebrados terrestres	-	46	38	25	109
Invertebrados aquáticos	1	27	6	7	41
Peixes continentais	-	2	5	9	16
Morcegos	-	-	1	2	3

Tabela 6 - Espécies alvos de conservação associadas às cavidades naturais subterrâneas.

Objetivo Geral			
Prevenir, reduzir e mitigar os impactos e danos antrópicos sobre o patrimônio espeleológico brasileiro, espécies e ambientes associados, em cinco anos.			
Nº	Objetivos específicos	Nº de Ações	Custo Estimado (R\$)
1	Prevenção e redução dos impactos das atividades e empreendimentos efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores do patrimônio espeleológico brasileiro.	13	3.900.000,00
2	Prevenção e redução dos danos oriundos do uso desordenado e restauração do patrimônio espeleológico brasileiro e ambientes associados.	3	660.000,00
3	Promoção da sustentabilidade nos usos turístico, desportivo, científico, educativo e cultural do patrimônio espeleológico.	6	930.000,00
4	Ampliação, divulgação e disseminação do conhecimento técnico científico e valorização do patrimônio espeleológico brasileiro e ambientes associados.	22	5.035.000,00

Tabela 5 - Objetivo Geral, Objetivos Específicos, números de ações e custos estimado.

PLANO DE REDUÇÃO DE IMPACTOS DA MINERAÇÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE E O PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO - PRIM MINERAÇÃO



PRIM

O Plano de Redução de Impactos – PRIM é uma ferramenta de apoio à decisão e gestão ambiental, que têm como principal objetivo gerar cenários de compatibilização entre a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento de atividades socioeconômicas, por meio da identificação de medidas objetivas de redução dos impactos potenciais e da busca de espaços geográficos em que se garanta a

manutenção dos serviços ecossistêmicos e de populações viáveis de espécies, sem prejuízo da construção e operação de empreendimentos e atividades.

Figura 37 - Flona de Carajás.
Foto: Tiago Silva.

A atividade de mineração é um dos vetores de ameaça à biodiversidade e geodiversidade brasileira, capaz de elevar o risco de extinção de espécies e ecossistemas e comprometer o patrimônio espeleológico (Figura 37). No intuito de propor soluções especiais que busquem alternativas para a compatibilização da conservação da biodiversidade e das cavernas e o desenvolvimento das atividades de exploração mineral é que o ICMBio está elaborando o Prim-Mineração.

Esta ferramenta é inspirada no processo hierárquico de mitigação de impactos, que visa apoiar o processo decisório de: (1) escolha locacional de empreendimentos, (2) aplicação de medidas mitigadoras e (3) destinação da compensação ambiental.

Para tal, serão aplicadas técnicas de planejamento sistemático para conservação reunindo informações sobre a biodiversidade, o patrimônio espeleológico e dados referentes aos impactos da mineração em todo território nacional.



Em 2021, as camadas geoespaciais sobre cavernas de dimensões notáveis e turísticas foram entregues à Coordenação de Ações Integradas para Conservação de Espécies (COESP), que é a coordenação responsável pela elaboração dos PRIMs, e os resultados dos modelos de distribuição dos morcegos foram avaliados.

Em 2022, a COESP iniciou priorização espacial e a fase de elaboração textual. A publicação do PRIM Mineração está prevista para início do 2º semestre de 2023.

Detentor de alguns dos maiores geossistemas ferruginosos do mundo, o Brasil possui grande ocorrência de cavernas nessas regiões. As formações ferríferas são algumas das mais importantes áreas que proporcionam a realização de pesquisas espeleológicas do país, não apenas pelo expressivo número de cavernas, mas também pelo potencial bioespeleológico.

As pesquisas que apontam informações científicas sobre o patrimônio espeleológico associado a essa litologia e a importância de sua conservação são recentes, boa parte dos estudos está associada diretamente ao rito do licenciamento ambiental, o que reforça a necessidade de pesquisas que estejam além dessa temática.

Oito projetos de estudo e pesquisa foram selecionados, a saber:

Figura 38 - Flona de Carajás.
Foto: Diego de Medeiros Bento.

EDITAIS PUBLICADOS

FINANCIAMENTO DE PROJETOS DE PESQUISA SOBRE O PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO EM ROCHAS FERRUGINOSAS

Foi divulgado em 2022 o resultado do Edital de Chamada Pública para financiamento de projetos de pesquisa que contribuam com a conservação do patrimônio espeleológico brasileiro (Figura 38).

A ideia é que os trabalhos contemplassem e integrassem temas que eventualmente não seriam abordados nos estudos elaborados no rito do licenciamento ambiental.



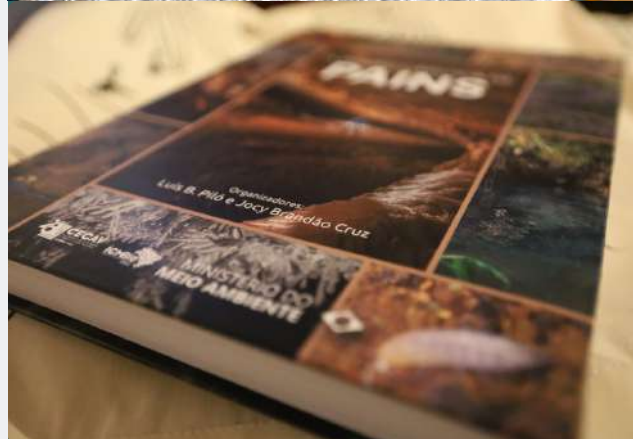
CLASSIFICAÇÃO	PROJETO	INSTITUIÇÃO
1º	As entradas de cavernas do Vale do rio Peixe Bravo: o papel dos filtros ambientais na determinação da singularidade e Beta diversidade da flora Criptogâmica e Fanerogâmica e sua relação com a fauna para-epígea	Universidade Federal de Lavras - UFLA.
2º	Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) em ecossistemas espeleológicos de Carajás, Pará, e possíveis implicações na ecoepidemiologia das leishmanioses.	Universidade Federal do Paraná - UFPR
3º	Estudos da paisagem, da geodiversidade e propostas de geoconservação do Geossistema Ferruginoso Carajás, PA.	Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG.
4º	Registros paleoambientais de depósitos de guano em cavernas ferríferas da Floresta Nacional de Carajás	Universidade de São Paulo - USP
5º	Passado, presente e futuro para a conservação das áreas cavernícolas e dos serviços ecossistêmicos prestados por morcegos	Universidade Federal do Pará - UFPA
6º	Diversidade de organismos do solo, em cavernas em formação ferrífera no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil, com uso de DNA metabarcoding.	Universidade de Brasília - UnB
7º	Micobiota de cavernas da FLONA Carajás/PA: inventário e subsídios para o manejo espeleoturístico.	Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
8º	Taxonomia e filogenia molecular de fungos em cavernas ferríferas entre as regiões de Conceição do Mato Dentro e Serro, Minas Gerais.	Universidade Federal de Viçosa - UFV.

Tabela 7: Ordem de classificação dos projetos de pesquisa aprovados sobre o patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas. Observação: Por questões internas da universidade parceira e alheias ao ICMBio/Cecav, o projeto "Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) em ecossistemas espeleológicos de Carajás, Pará e possíveis implicações na ecoepidemiologia das leishmanioses" não foi contemplado financeiramente.



Fotos: Canã dos Carajás. Cristiano Ferreira

NÚCLEO DE COMUNICAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL



PLANO DE COMUNICAÇÃO

O ICMBio/Cecav publicou no ano de 2022 o Plano de Comunicação comemorativo de 25 anos. O Plano de Comunicação ICMBio/Cecav 2022 programou a utilização de diferentes meios de comunicação e mobilização de acordo com o público alvo, de forma a facilitar a assimilação das atividades e ações do centro de pesquisa. Nesse ano, foi criada uma identidade visual comemorativa do aniversário do centro que norteou todo o material gráfico elaborado. Os resultados estão apresentados nas figuras abaixo.

MATERIAIS DE DIVULGAÇÃO



Foram desenvolvidos materiais gráficos como folders e banners para divulgação de palestras e de informações do sobre o ICMBio/Cecav.

Os materiais foram distribuídos em eventos, congressos e por emails e whatsapp.

LOGOS



Foram criadas quatro novas identidades visuais: o Sistema de Gestão de Projetos Espeleológicos (Pró-Espeleo), uma logo do ICMBio/Cecav comemorativa de 25 anos e a atualização das logos da Revista Brasileira de Espeleologia (RBEsp) e do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (Canie).



Revista Brasileira de Espeleologia (RBEsp) e do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (Canie).

CANAL DO YOUTUBE

[Clique aqui para acessar!](#)

Com o propósito de divulgar o aniversário de 25 anos do centro e de possibilitar o entendimento sobre seus novos serviços e produtos foram elaborados seis vídeos. Eles utilizaram linguagem didática e foram postados no canal do ICMBio/Cecav no Youtube. São eles:

- Pró-Espeleo Apresentação de lançamento.
- Pró-Espeleo Tutorial para submissão de projetos.
- Cerimônia de premiação da 1º edição do Prêmio Nacional de Espeleologia Michel Le Bret.
- Cerimônia de abertura do 36º Congresso Brasileiro de Espeleologia.
- Vídeo institucional comemorativo dos 25 anos do ICMBio/Cecav.
- Vídeo sobre o legado legado para a espeleologia brasileira deixado por Michel Le Bret



Site novo

O ICMBio/Cecav estreou seu novo site em 2022, passando a fazer parte do portal único do governo federal, o gov.br. Inaugurado em 2019, o projeto tem como objetivo unificar os canais digitais e oferecer aos cidadãos, em um só lugar, informações sobre a atuação de todas as áreas do governo.



O novo site do ICMBio/Cecav, dentro do portal institucional, reúne todo o conteúdo informativo e digital de comunicação, com notícias, informações, relatórios e outros materiais que divulgam as atividades do centro.

PRÊMIO NACIONAL DE ESPELEOLOGIA MICHEL LE BRET



A criação do Prêmio Nacional de Espeleologia Michel Le Bret cumpre com um duplo propósito. Por um lado, incentivar produção de inventários e a realização de pesquisas científicas sobre o patrimônio espeleológico. Por outro, difundir informações sobre o Patrimônio Espeleológico Brasileiro, a partir do fortalecimento e qualificação das principais revistas brasileiras especializadas no tema, impulsionando a internacionalização da produção e divulgação científica da espeleologia nacional.

A premiação do 1º Prêmio Nacional de Espeleologia Michel Le Bret ocorreu no 36º Congresso Nacional de Espeleologia (36º CBE). Foram 330 participantes do congresso, sete artigos premiados e duas revistas publicadas em edição especial: Revista Brasileira de Espeleologia (RBEsp) e Espelo-Tema (Figura 39).

Os prêmios foram entregues pelo coordenador do Cecav, Jocy Cruz, atual e ex-presidente da SBE, Roberto Cassimiro e Allan Calux e pela coautora do livro "Michel Le Bret: Francês e Brasileiro, Espeleólogo e Desenhista", Leda Zogb. O pesquisador e espeleólogo Luís Beethoven Piló, falecido em 2022, foi homenageado com uma menção honrosa.



Figura 39 - Aline da Silva Reis, 1º colocada na seção Ampla concorrência (ao lado) e Rodrigo Aguilar, 1º colocado na seção Técnica (ao centro). Homenagem à Luís Beethoven Piló (abaixo).



ESPELEOINFO



Figura 40 - Edições da EspeleolInfo).

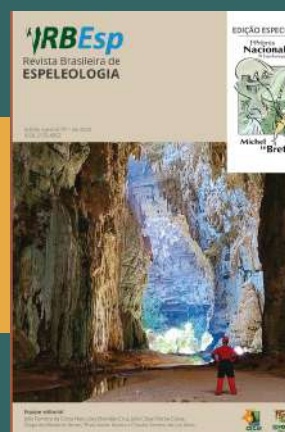
A EspeleolInfo é uma revista digital que tem como objetivo ampliar a divulgação e transparência das atividades do ICMBio/Cecav. O material é direcionado a pesquisadores, estudantes, grupos de espeleologia, espeleólogos e pessoas relacionadas à agenda de proteção e conservação de cavidades naturais subterrâneas. Nesse veículo de publicação mensal, são divulgadas pesquisas, editais, chamadas de projetos, cursos, eventos e outras atividades relativas à missão institucional do centro. No ano de 2022, foram 12 edições com mais de 36 matérias publicadas(Figura 40). **[Clique aqui para acessar as edições!](#)**

REVISTA BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA (RBESP)

A Revista Brasileira de Espeleologia – RBEsp, INSS 2179.495, abrange a geologia cárstica, hidrologia, geomorfologia, espeleologia, hidro-geologia, bioespeleologia e a história da ciência espeleológica. A revista, de fluxo contínuo, está disponível em acesso aberto no site do ICMBio/Cecav. [**Clique aqui para acessar as edições!**](#)

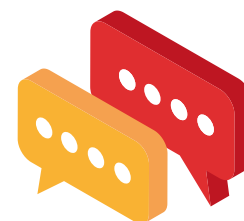
Lançada em 2010, a RBesp utiliza como base tecnológica o Sistema de Editoração Eletrônica de Revistas - SEER, desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia - IBICT/MCT. O SEER foi idealizado para facilitar o processo editorial e o acesso aos mais variados tipos de usuários de informações acadêmicas e científicas.

No ano de 2022, foram lançadas duas edições da revista: a primeira com a publicação de um artigo : Resgate de Litotipo e Espeleotemas em Duas Cavernas Carbonáticas, Matozinhos (MG), de Juliana Barbosa Timo, Daniel Galupo, Ívia Lemos e Mariana Barbosa Timo. A segunda edição contou com quatro artigos, em caráter especial, premiados no Prêmio Nacional de Espeleologia Michel Le Bret: “Aspectos ecológicos de duas grandes colônias de morcegos nectarívoros (*Anoura geoffroyi* Gray, 1838) residentes em cavernas no Brasil: implicações para conservação”, de Aline da Silva Reis; Robson de Almeida Zampaulo e Sônia A. Talamoni; “Caracterização espeleológica e sedimentar de uma caverna do maciço quartzítico Serra São José, Minas Gerais”, de Liliane de Jesus Brandão, Rafael Costa Cardoso, Roberto Franco, Diego Tassinari, Camila Rodrigues Costa, Alexandre Christófaros Silva e Rodrigo Lopes Ferreira; “Potencial biotecnológico de bactérias cultiváveis obtidas a partir da gruta Martimiano II Parque Estadual do Ibitipoca – MG”, de Lara Chaves Carvalho Guerra, Camila Gracyelle de Carvalho Lemes e Lendro Marcio Moreira; “Automação de processos no mapeamento espeleológico 3D, a partir de modelos fotogramétricos de cavidades subterrâneas em Minas Gerais, Brasil”, de Paulo Rodrigo Simões.



CANAIS DE ATENDIMENTO

No ano de 2022, o ICMBio/Cecav recebeu oitenta e três e-mails de solicitações. A maioria referia-se a dúvidas com relação à legislação e compensação espeleológica e aos procedimentos relativos ao Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas(Canie).



BIBLIOTECA DIGITAL DE INFORMAÇÕES ESPELEOLÓGICAS



A Biblioteca Digital de Informações Espeleológicas é uma solução baseada em DSpace, software livre que segue padrões internacionais de compartilhamento de informações, sendo possível acessar listagem bibliográfica de livros, dissertações, teses, artigos, relatórios, mapas e vídeos.

Em 2022, o sistema passou por reformulações. Entre as principais novidades estão as atualizações do sistema DSpace. Com a atualização, o programa ganhou novas funcionalidades, além de atuar com mais fluidez e leveza.

Outra novidade trazida é que a biblioteca deixou de ser um espaço apenas do ICMBio/Cecav passando a se tornar um repositório de publicações científicas do ICMBio, que contempla todos os centros de pesquisa.

A nova biblioteca já está disponibilizada no portal do ICMBio. No site do ICMBio/Cecav um link levará os usuários a um campo com livros, dissertações, teses, artigos, relatórios, mapas e vídeos relacionados à espeleologia. [Clique aqui para acessar!](#)

Entre as informações espeleológicas que os interessados poderão encontrar está um acervo dividido em cinco grandes áreas do conhecimento: biologia subterrânea, geoespeleologia, geotecnologia, licenciamento ambiental e sócio-histórico e cultural(Gráfico 1).

As publicações disponibilizadas na biblioteca digital são de domínio público ou possuem direitos autorais cedidos pelos proprietários, possibilitando acesso ou o download gratuito das obras. Para o restante do acervo, encontra-se indicado o local onde está depositado, seja ele físico ou digital.

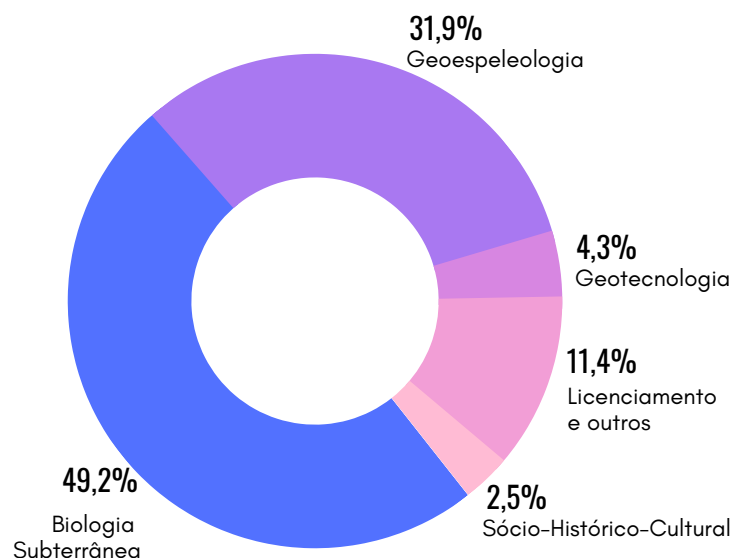


Gráfico 1 - Publicações do acervo distribuídas por áreas do conhecimento.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

DIA MUNICIPAL DAS CAVERNAS E DO CARSTE

A importante atuação do ICMBio/Cecav no município de Felipe Guerra (RN) tornou o dia 06 junho como o dia municipal das cavernas e do carste. O objetivo da data é ampliar e fortalecer o trabalho de conscientização sobre a importância da preservação do patrimônio espeleológico local.

A iniciativa de vanguarda colocou o município de Felipe Guerra, com seu expressivo patrimônio espeleológico, como primeiro município brasileiro a criar uma legislação específica em consonância com as diretrizes estabelecidas pela União Internacional de Espeleologia (UIS) para o Ano Internacional das Cavernas e do Carste (AICC).

Entre as ideias propostas para celebrar a data está a realização de eventos de comemoração, que deverão priorizar atividades escolares, visitas pedagógicas, palestras, projetos sociais, campanhas, entre outras atividades.

A ações como esta de mobilização e sensibilização estão sendo continuamente trabalhadas para ampliar o conhecimento e aumentar a conscientização sobre as cavernas e as paisagens cársticas .

No ano de 2022, o ICMBio/Cecav iniciou uma linha de apoio para atividades de Turismo de Base Comunitária (TBC). O TBC é uma oportunidade para que os visitantes conheçam outros elementos que compõem as paisagens das áreas de ocorrência de cavernas, como a história, os saberes e os conhecimentos dos moradores locais. Ao mesmo tempo, a atividade pode contribuir efetivamente para gerar renda, fortalecer as organizações comunitárias e o protagonismo local.

Como primeira ação, o ICMBio/Cecav apoiou a realização do aniversário de 10 anos do Parque Nacional da Furna Feia que contou com a realização de uma feira com produtos da marca Prendas, um selo de origem e qualidade das comunidades do entorno do Parque Nacional da Furna Feia e a apresentação do grupo “Teatro de Kalungas” (com K) da comunidade Vertentes. O grupo é composto por meninas e meninos entre as idades de 8 a 16 anos.

Além do apoio a realização da festividade, o ICMBio/Cecav adquiriu 2.000 kits da sócio-biodiversidade personalizados para ações promocionais e de divulgação, em eventos e congressos com a participação do ICMBio/Cecav.

TURISMO DE BASE COMUNITÁRIA - TBC

Muito além da proteção das cavernas, o ICMBio/Cecav contribui para a conservação da cultura e da história regional e local como princípios básicos para o desenvolvimento do turismo sustentável nas áreas de ocorrência de cavernas e paisagens cársticas.



PUBLICAÇÕES

Ao longo de 2022, foram realizadas quatro publicações pelo ICMBio/Cecav: o documento técnico "Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico, a cartilha "Vida nas CaveRNas" e dois livros, " A Região Cárstica de Pains, de autoria de Luís B. Piló e Jocy Cruz; e " Vivendo do Carste", organizado por Luiz Eduardo Panisset Travassos e Isabela Dalle Varela.



CARTILHA "VIDA NAS CAVERNAS"

Uma cartilha elaborada pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas, UFLA e UFRN fará parte dos materiais utilizados para capacitação e educação ambiental espeleológica nas áreas com a maior concentração de cavernas no Rio Grande do Norte.

A cartilha, intitulada "Vida nas CaveRNas", será utilizada em capacitações e ações de educação ambiental envolvendo principalmente professores e alunos do 6º ao 9º ano nas escolas dos municípios de Felipe Guerra e Baraúna.

A cartilha foi desenvolvida a partir da tese de doutorado do analista ambiental Diego Bento, que teve como principal laboratório as cavernas da região oeste do RN, e contou ainda com ilustrações de Pedro Busana, da Faunart Illustration. A versão digital da cartilha pode ser baixada aqui.

VIVENDO NO CARSTE

Os moradores das áreas cársticas precisam saber que suas atividades do dia-a-dia afetam tanto a água subterrânea que é utilizada para seu próprio consumo, quanto os ecossistemas naturais associados a essas regiões. Por essa razão, reconhecemos a necessidade de reunir informações resumidas para que as pessoas conheçam um pouco mais sobre o carste, as cavernas e os processos envolvidos na sua formação e desenvolvimento. Acreditamos que este guia será útil para que moradores, fazendeiros, empresários, políticos, gestores e qualquer pessoa que viva ou trabalhe em áreas cársticas possam compreender um pouco mais sobre esse sistema natural.

O guia é destinado a educadores e grupos de conservação na difícil tarefa de despertar a consciência da necessidade de preservação e uso racional dos recursos naturais.



A publicação faz parte das atividades previstas no Termo de Compensação Espeleológica (TCCE - nº 03/2018), firmado entre o ICMBio e a Gerdaul, como forma de contribuir para a preservação histórica e geológica de formações encontradas na região cárstica de Pains.

[Clique aqui para conhecer as publicações do ICMBio/Cecav!](#)

EXPEDIÇÕES, CURSOS E EVENTOS

Ao longo de 2022, foram realizadas diversas expedições, cursos e eventos pelo ICMBio/Cecav ou contando com sua participação. Reunimos aqui alguns desses exemplos e ao final do calendário uma breve descrição das atividades realizadas.

MAI

EXPEDIÇÃO NO PARQUE NACIONAL DO PERUAÇU
vistoria técnica em área proposta para compensação espeleológica.

HOMENAGEM A LUIZ BEETHOVEN PILÓ
A trajetória do pesquisador inspirou e reforçou a importância da ciência em prol do patrimônio histórico e natural.

ABR

PRÊMIO NACIONAL DE ESPELEOLOGIA MICHEL LE BRET
Entrega de premiações aos vencedores do concurso.

36º CONGRESSO NACIONAL DE ESPELEOLOGIA
Evento contou com a realização de minicursos, expedições e mesas redondas com grandes nomes da espeleologia.

MAR

LANÇAMENTO CARTILHA "VIDA NAS CAVERNAS"
Material de capacitação e educação ambiental espeleológica resultado de tese de analista ambiental do ICMBio/Cecav.

AÇÃO COMEMORATIVA DO DIA MUNDIAL DA ÁGUA
Data tem como objetivo promover a reflexão acerca da importância dos recursos hídricos

FEV

CURSO NOÇÕES BÁSICAS DE ESPELEOLOGIA
Contribuir para o conhecimento e conservação do Patrimônio Espeleológico brasileiro.

CECAV LANÇA LOGOMARCA E VÍDEO COMEMORATIVOS
Lançamento celebra os 25 anos de criação do Centro de Pesquisa.

JUN

EXPEDIÇÃO EM MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO NORTE E CEARÁ

Ação envolveu equipe do Cecav e de instituições parceiras para ampliar o inventário da biodiversidade subterrânea.

DIA MUNICIPAL DAS CAVERNAS E DO CARSTE
Felipe Guerra(RN) é o primeiro município brasileiro a criar uma legislação específica para patrimônio espeleológico local.

LISTA OFICIAL DAS ESPÉCIES DA FAUNA BRASILEIRA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO É ATUALIZADA
Diário Oficial da União publica portaria MMA 148, de 07 de junho de 2022.

ANIVERSÁRIO DO ICMBIO/CECAV

25 anos de uma história de conquistas à frente de pesquisas e conservação de cavernas.

10 ANOS DE CRIAÇÃO DO PARNA FURNA FEIA
A atuação do ICMBio/Cecav nos municípios de Baraúna e Mossoró resultou na criação do Parque Nacional da Furna Feia, em 2012.

JUL

EXPEDIÇÃO PERCORRE A APA NASCENTES DO RIO VERMELHO (GO)

A APA abrange uma riqueza de atributos geomorfológicos, geológicos, hidrogeológicos e espeleológicos

LANÇAMENTO DO MÓDULO PÚBLICO DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO RISCO DE EXTINÇÃO DA BIODIVERSIDADE (SALVE).

Vistoria técnica em área proposta para compensação espeleológica.

AGO

PAN CAVERNAS DO BRASIL É PUBLICADO

Iniciativa estabelece estratégias prioritárias de conservação para o patrimônio espeleológico e para 169 espécies ameaçadas de extinção

NOV

TERMO DE COMPROMISSO ENTRE ICMBIO E VALE S.A. É

ASSINADO

Diário Oficial da União (DOU) publicou o Extrato de Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica (TCCE) nº 01/2022.

DIA NACIONAL DA ESPELEOLOGIA

Data homenageia estudo sobre as cavidades naturais subterrâneas e espécies associadas.

LANÇAMENTO DO LIVRO "FAUNA CAVERNÍCOLA DO BRASIL"

Nova publicação conta com a participação de servidores do ICMBio/Cecav em quatro capítulos.

COMITIVA FORMADA COM INTEGRANTE DO

ICMBIO/CECAV SE REUNE COM PREFEITO DE CURITIBA

Objetivo do encontro foi divulgar o evento, que acontece do dia 26 a 29 de julho de 2023, que deverá atrair para a cidade cerca de 250 estudantes, pesquisadores e palestrantes.

COMITIVA FORMADA COM INTEGRANTE DO ICMBIO/CECAV SE REUNE COM PREFEITO DE CURITIBA

Atividade teve como objetivo de acompanhar as atividades que estão sendo desenvolvidas no âmbito do projeto EspeloPirai.

LANÇADO LIVRO SOBRE A REGIÃO CÁRSTICA DE PAINS

(MG)

Objetivo da publicação é contribuir para a preservação histórica e geológica de formações encontradas na região cárstica de Pains.

DEZ

LANÇAMENTO DO PRÓ-ESPELEO

Plataforma é desenvolvida para que pesquisadores submetam seus projetos e ações a serem analisados para possível apoio financeiro junto ao ICMBio/Cecav.

EXPEDIÇÃO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO TIGRE (PB)

Foram identificadas e validadas 35 cavidades naturais graníticas, sendo 23 cavernas e 12 abrigos.

ICMBIO/CECAV ESTÁ DE SITE NOVO

Centro de pesquisa passa a integrar o portal único do governo federal.

BIBLIOTECA DIGITAL DO ICMBIO/CECAV É REFORMULADA

Com a reformulação, o repositório de publicações científicas contemplará todos os centros de pesquisa do ICMBio.

Curso sobre noções básicas de espeleologia

O Grupo Espeleológico da Geologia da Universidade de Brasília (Gregeo/UNB) realizou no dia 19/02 (virtual) e no 20/02 (presencial), o minicurso de Noções Básicas de Espeleologia. A atividade contou com a participação do servidor do ICMBio/Cecav, José Carlos Ribeiro Reino.

Com diversas palestras sobre os tópicos básicos da espeleologia voltados à formação de novos membros do grupo, a iniciativa busca fortalecer entidades que contribuem para o conhecimento e conservação do Patrimônio Espeleológico brasileiro.

36º Congresso Brasileiro de Espeleologia

Com o objetivo de ampliar o conhecimento acerca das cavernas e do carste, promovendo discussões sobre aspectos técnicos e científicos em relação à proteção do patrimônio espeleológico, foi realizado nos dias 20 a 23 de abril o 36º Congresso Brasileiro de Espeleologia.

O evento contou com diversas mesas-redondas, entre elas as dos temas "Conservação do Patrimônio Espeleológico: avanços e novos desafios", com a participação do coordenador do ICMBio/Cecav, Jocy Cruz, e "Evolução de tecnologias aplicadas ao estudo de meio biótico", com a participação do analista ambiental do



ICMBio/Cecav, Diego Bento.

Durante o evento foi realizada a premiação do I Prêmio Nacional de Espeleologia Michel Le Bret, que aconteceu no dia 21.

Vídeo comemorativo de 25 anos do ICMBio/Cecav

Em 2022, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav) completou 25 anos.

Reconhecido como principal responsável pela conservação do patrimônio espeleológico nacional, o ICMBio/Cecav assumiu, desde o dia 5 de junho de 1997, o papel de conservar esse ecossistema frágil, diretamente relacionado à conservação de aquíferos, nascentes, biodiversidade, geologia, cultura e a história de nosso país. Um vídeo comemorativo foi lançado para celebrar a data e diversas ações de comunicação foram lançadas durante o ano. [Para assistir, clique aqui.](#)

Comitiva vai a Curitiba (PR) divulgar 37º Congresso Brasileiro de Espeleologia (37º CBE)

No dia 08 de novembro uma comitiva formada por servidores do ICMBio/Cecav, representantes da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE) e da Comissão organizadora do 37º Congresso Brasileiro de Espeleologia (37º CBE) esteve no Palácio Solar 29 de Março em visita ao prefeito da cidade de Curitiba (PR), Rafael Greca.

O objetivo do encontro foi divulgar o evento, que acontece do dia 26 a 29 de julho de 2023 e que deverá atrair para a cidade cerca de 250 estudantes, pesquisadores e palestrantes.

Expedição ao Parque Nacional Cavernas do Peruaçu

Entre os dias 02 a 06 de maio, uma equipe do ICMBio/Cecav, representantes da Vale e da Brandt Meio Ambiente estiveram presentes no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu (MG), unidade de conservação federal administrada pelo ICMBio.

Durante a expedição, foi realizada uma vistoria técnica em área proposta para compensação espeleológica, além de produções audiovisuais que irão compor o banco de imagens do centro de pesquisa.

Na Gruta Janelão, localizada no interior da UC, foi possível obter imagens aéreas internas. A ocasião também oportunizou uma inspeção nas estruturas de apoio à visitação do parque.

Homenagem a Luiz Beethoven Piló

Duas datas significativas foram celebradas no final de maio, Dia do Geógrafo (29) e Dia do Geólogo (30). Além de parabenizar todos os profissionais dessas áreas, neste ano, o ICMBio/Cecav prestou homenagem, em especial, a um grande geógrafo que trouxe inúmeras contribuições ao centro de pesquisa e à história da espeleologia brasileira, Luiz Beethoven Piló e que faleceu no ano de 2022.

Graduado em geografia física pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), foi doutor na mesma área pela Universidade de São Paulo (USP). Seu pós-doutorado foi concluído no Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos da USP, em 2005. Piló foi especialista em geomorfologia de cavernas e em estudos paleoambientais.



Expedição percorre áreas do projeto EspeleoPiraí em Piraí da Serra/PR

Servidores do ICMBio/Cecav e pesquisadores do Projeto EspeleoPiraí, embarcaram numa expedição, durante o período de 09 a 11 de novembro, ao longo da Escarpa Devoniana em Piraí da Serra/PR:

O projeto EspeleoPiraí, atende a medida compensatória aos impactos negativos irreversíveis às cavidades naturais subterrâneas, com alto grau de relevância, Gruta Entulhada I e Gruta do Straub, referente ao Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica – TCCE nº 01/2021 entre Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e Margem Mineração (Cecil Cimentos).

A expedição constatou a importância dos resultados das prospecções espeleológicas e arqueológicas que estão sendo alcançados pelo estudo, bem como, dos levantamentos arqueológicos, microbiológicos, de fauna de invertebrados e quirópteros e de geodiversidade subterrânea.

ICMBio/Cecav: uma história de conquistas à frente de pesquisas e conservação de cavernas

Ambientes naturais que guardam parte da nossa história, as cavernas também são protagonistas no que diz respeito a uma série de processos geológicos, biológicos, paleoclimáticos, etc.

Para atuar na conservação desses ambientes de importância tão significativa e das espécies neles encontradas, há 25 anos nasceu o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/Cecav).

O ICMBio/Cecav foi criado no dia 5 de junho de 1997, como Centro Especializado voltado ao Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas, na categoria de unidade descentralizada do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Em 2007, quando o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) foi criado, por meio da Lei nº 11.516, de 28/2007, o centro passou a fazer parte de sua estrutura organizacional.

Em setembro de 2009, a Portaria nº 78 do ICMBio criou os centros nacionais de pesquisa e conservação, com objetivo de reconhecê-los como unidades descentralizadas. A partir desse momento, o ICMBio/Cecav ganhou o nome de Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas.

Ao longo de todos esses anos, o ICMBio/Cecav desenvolveu parcerias com inúmeras instituições e atuou em conjunto com os órgãos e entidades que compõe o Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama), trabalhando em consonância com a legislação ambiental relativa ao patrimônio espeleológico.

Hoje, o ICMBio/Cecav é referência no campo da espeleologia e o principal representante do governo brasileiro no que se refere à pesquisa e conservação do patrimônio espeleológico.

Para os próximos anos, além dos projetos contínuos desenvolvidos pelo ICMBio/Cecav e outras ações em execução no âmbito dos Termos de Compromisso de Compensação Espeleológica, o centro de pesquisa pretende continuar contando com todos os parceiros, estimulando a pesquisa e promovendo ações de conservação do patrimônio espeleológico brasileiro.





MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

