

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E
CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS

RELATÓRIO ANUAL

2020



Ministério do Meio Ambiente
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 2020

ICMBIO

BRASÍLIA
MARÇO DE 2021

Ministério do Meio Ambiente
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
Carla Michelle Lessa
Claudia Simone da Luz
Cristiano Fernandes Ferreira Alves
Daniel Reis Maiolino de Mendonça
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 Augusto S. Auler
Júlio Ferreira da Costa Neto
Maurício Carlos Martins de Andrade
Mauro Gomes
Thais Xavier Nunes
Tiago Castro Silva

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Thais Xavier Nunes

FOTOS

Capa
Diego de Medeiros Bento

Núcleo de Gestão do Conhecimento
Janelão. Parque Nacional Cavernas do
Peruaçu(MG), Maurício Carlos Martins de
Andrade

Núcleo de Estratégias para Conservação
Cortinas, Diego de Medeiros Bento

Núcleo de Assessoramento Técnico
Dolina do Xavier. Felipe Guerra(RN), Jocy
Brandão Cruz

Núcleo de Comunicação e Educação
Ambiental
Furna Nova (RN), Diego de Medeiros Bento

Referências bibliográficas
Terra Ronca, Parque Estadual do Terra
Ronca(GO), Jocy Brandão Cruz

REVISÃO TÉCNICA

Diego de Medeiros Bento
Jocy Brandão Cruz
Lorene Lima 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 Epiá, Parque Nacional de Brasília
CEP 70635-800 - Brasília/DF - - Tel: 61 2028-9792
<http://www.icmbio.gov.br/CECAV>

1. Mensagem do Coordenador do Cecav	07
2. Visão geral	09
2.1. Finalidades e Competências	10
2.2. Estrutura Organizacional	12
2.2.1. Sede	12
2.2.2. <i>Base Avançada do Rio Grande do Norte</i>	12
2.2.3. <i>Base Avançada de Minas Gerais</i>	13
2.3. Contatos	14
2.4. Equipe	14
2.4.1. Sede	14
2.4.2. <i>Base Avançada Cecav - Nova Lima - MG</i>	15
2.4.3. <i>Base Avançada do Cecav Natal - RN</i>	16
3. Núcleo de Gestão do Conhecimento	17
3.1. Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio)	19
3.2. Projetos Contínuos	20
3.2.1. <i>Inventário Anual do Patrimônio Espeleológico Brasileiro</i>	20
3.2.2. <i>Projeto Monitoramento do Patrimônio Espeleológico</i>	21
3.3. Projetos de Pesquisa	23
3.3.1. <i>Projeto "Filogeografia de Invertebrados Cavernícolas em Formações Ferríferas e Carbonáticas: Evolução e Conectividade Biológica em Ambientes Subterrâneos como Definidores de Ações de Conservação"</i>	23
3.3.2. <i>Projeto: Detecção de dolinas com apoio de Modelos Digitais de Elevação e imagens de alta resolução: Estudo de caso na APA Nascentes do Rio Vermelho-GO</i>	26
3.3.3. <i>Projeto "Monitoramento Microclimático de Grutas Turísticas de Minas Gerais".</i>	28
3.3.4. <i>Projeto "Uso de cavidades naturais e entorno por vertebrados e interações ecológicas associadas"</i>	29
3.3.5. <i>Projeto "Caracterização da paisagem no entorno de cavidades naturais subterrâneas". "</i>	31

3.3.6. Projeto "Valores e usos da geodiversidade em parques nacionais considerando sua contribuição na conservação e valorização do patrimônio espeleológico.	33
4. Núcleo de Estratégias para Conservação	35
4.1. Avaliação do risco de extinção da fauna brasileira	37
4.2. PAN	38
4.3. Plano de redução de impactos da mineração sobre a biodiversidade e o patrimônio espeleológico - Prim Mineração	39
5. Núcleo de Assessoramento Técnico	41
5.1. Atos Normativos	43
5.2. Manifestações Técnicas	44
5.3. Compensação Espeleológica	44
5.3.1. Conservação in loco do Patrimônio Espeleológico	45
5.3.2. Implementação do PNCPE	45
5.4. Gestão do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE	48
5.5. Apoio as áreas UCs (Apoio às unidades de conservação)	50
6. Núcleo de Comunicação e Educação Ambiental	51
6.1. EspeleoInfo	53
6.2. Revista Brasileira de Espeleologia	53
6.3. Biblioteca Digital	54
6.4. Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro e Painel Dinâmico de Informações	54
6.5. Cursos e eventos	56
7. Referências bibliográficas	57



MENSAGEM DO COORDENADOR DO

Apesar dos desafios encontrados na luta pela conservação da biodiversidade, das dificuldades que o ano de 2020 nos trouxe em decorrência da pandemia da Covid-19 e de todos os percalços que fazem parte de nossa caminhada, ficamos felizes em apresentar resultados significativos alcançados por todos os servidores do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (Cecav).

Como forma de apresentar nossos ganhos e o que estamos construindo nessa jornada em prol do patrimônio espeleológico, produzimos nosso primeiro Relatório de Gestão do Cecav. Nele, estão contidos os esforços e ações de uma equipe que não se abateu mesmo diante das dificuldades, que realizou seu trabalho e que sonhou, projetando alcançar ainda mais conquistas e ganhos para os próximos anos, para essa e para as futuras gerações, porque estudar, preservar, monitorar e valorizar nossos patrimônios naturais são trabalhos cujos bons frutos todos nós colhemos.

Nessas missões, o Cecav contou com a participação da comunidade científica, de Organizações não Governamentais, da sociedade civil e de setores como o público e o privado, somando centenas de colaboradores. Entre os projetos desenvolvidos pela equipe do Cecav, destacam-se dois que vêm sendo executados de forma contínua desde 2010: "Inventário Anual do Patrimônio Espeleológico Nacional", com objetivo de inventariar todo o patrimônio espeleológico do território nacional e fornecer informações mais precisas que permitam identificar e delimitar áreas de grande potencial espeleológico; e "Monitoramento e Avaliação de Impactos sobre o Patrimônio Espeleológico", com intuito de definir a metodologia para mapeamento de áreas vulneráveis associadas ao patrimônio espeleológico e às regiões cársticas, nas diferentes litologias, visando estabelecer sistema de monitoramento, avaliação, prevenção e mitigação de impactos sobre o patrimônio espeleológico, apoiando, inclusive, processos de recomposição e recuperação dos geossistemas cavernícolas degradados.

Buscando dar mais transparência às nossas ações e números, compilamos nesse material alguns importantes dados referentes ao patrimônio espeleológico. Em nossa Biblioteca Digital, por exemplo, que entre seus objetivos está contribuir para o estudo e disseminação do conhecimento acerca dos temas relacionados à Espeleologia, em 2020 atingimos a marca de 1047 publicações sobre o tema disponibilizadas à sociedade.

CECAV

Para tratar das demandas internas e externas do Cecav, trabalhar sua imagem institucional e divulgar suas ações, criamos o Núcleo de Comunicação. Para que a sociedade, pesquisadores, espeleólogos e outros grupos interessados conheçam ainda mais o que está sendo feito pelo nosso Centro de Pesquisa, desenvolvemos a revista eletrônica EspeleoInfo.

Para tornar mais fluído e eficiente o Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade-Sisbio, ganhamos o reforço de mais servidores, que atuam como pareceristas e homologadores. Foram 791 manifestações em 2020, considerando apenas aquelas solicitações que tiveram algum parecer emitido. Destas, mais de 98% foi executada dentro dos prazos previstos. Com a publicação de dois Termos de Compromisso de Compensação Espeleológica em 2020 passamos a apoiar a execução de mais 19 projetos de pesquisa e ações de manejo. Destes, oito deles são executados ou coordenados pelo Cecav.

Além disso, o Cecav teve papel fundamental na elaboração da Instrução Normativa nº 10/GABIN/ICMBIO, de 17 de agosto de 2020, que define e estabelece os procedimentos do ICMBio nos processos de licenciamento ambiental, especialmente, no que tange ao Capítulo IV. A normativa trouxe importantes avanços administrativos, e sobretudo técnicos, aos procedimentos relativos ao licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades que afetam cavidades naturais subterrâneas em unidades de conservação federais.

Essas e muitas outras ações estão dando ainda mais significado ao nosso trabalho e têm nos motivado a conquistar muito mais pela frente. Com a contribuição e o árduo trabalho de todos os servidores e colaboradores do Cecav, apresentamos aqui o nosso relatório de 2020, esperando realizações ainda maiores para os próximos anos.

Jocy Brandão Cruz

2. VISÃO GERAL

O Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (Cecav) foi criado em 1997, como Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas. Na época, além de estudos específicos desenvolvidos sobre o patrimônio espeleológico brasileiro, as atividades de fiscalização e licenciamento ambiental se destacavam como agendas prioritárias, uma vez que se encontrava ligado ao Ibama.

Em 2007, com a criação do ICMBio, o Cecav passou a compor a estrutura da nova instituição, ampliando suas atividades e se consolidando como a principal referência na conservação do patrimônio espeleológico nacional, bem como estabelecendo diversas parcerias com entidades da sociedade civil organizada, demais órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), universidades e instituições de pesquisa e setor empresarial.

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

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.



Foto: Gruta dos Três Lagos. Felipe Guerra (RN),
Diego Bento.

O Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico conta com seis componentes: 1-gestão do conhecimento; 2-conservação; 3-utilização sustentável, 4- monitoramento, avaliação, prevenção e mitigação de impactos; 5- divulgação; e, 6- fortalecimento institucional.

2.1.FINALIDADES E COMPETÊNCIAS

As finalidades e competências do Cecav estão especificadas no Regimento Interno do ICMBio, aprovado pela Portaria ICMBio nº 1.162, de 27 de dezembro de 2018 que compete:



I - realizar e coordenar a pesquisa científica voltada para a conservação e uso sustentável do patrimônio espeleológico e espécies associadas;

II - 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;

III - executar a avaliação do estado de conservação dos quirópteros e da biodiversidade associada aos ambientes cavernícolas;

IV - executar a elaboração e implementação dos Planos de Ação Nacionais (PANs) para conservação do patrimônio espeleológico e espécies associadas;

V - apoiar o Instituto na sua atuação como Autoridade Científica da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna Selvagem em Perigo de Extinção (CITES), para quirópteros;

VI - coordenar as atividades de gestão do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas e apoiar as ações para organização e disseminação de dados, informações e conhecimentos para contribuir com a gestão de unidades de conservação federais e a conservação do patrimônio espeleológico e espécies associadas;

VII - executar o apoio à definição das formas de compensação a impactos negativos irreversíveis em cavidades naturais subterrâneas;

VIII - apoiar técnica e cientificamente a elaboração do plano de manejo de unidades de conservação federais com ocorrência de cavidades naturais subterrâneas;

IX - 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;

X - 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;

XI - elaborar e homologar pareceres referentes a solicitações de autorizações por meio do Sisbio para atividades realizadas em cavidades naturais subterrâneas com suas espécies associadas ou que envolvam invertebrados terrestres;

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

2.2. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

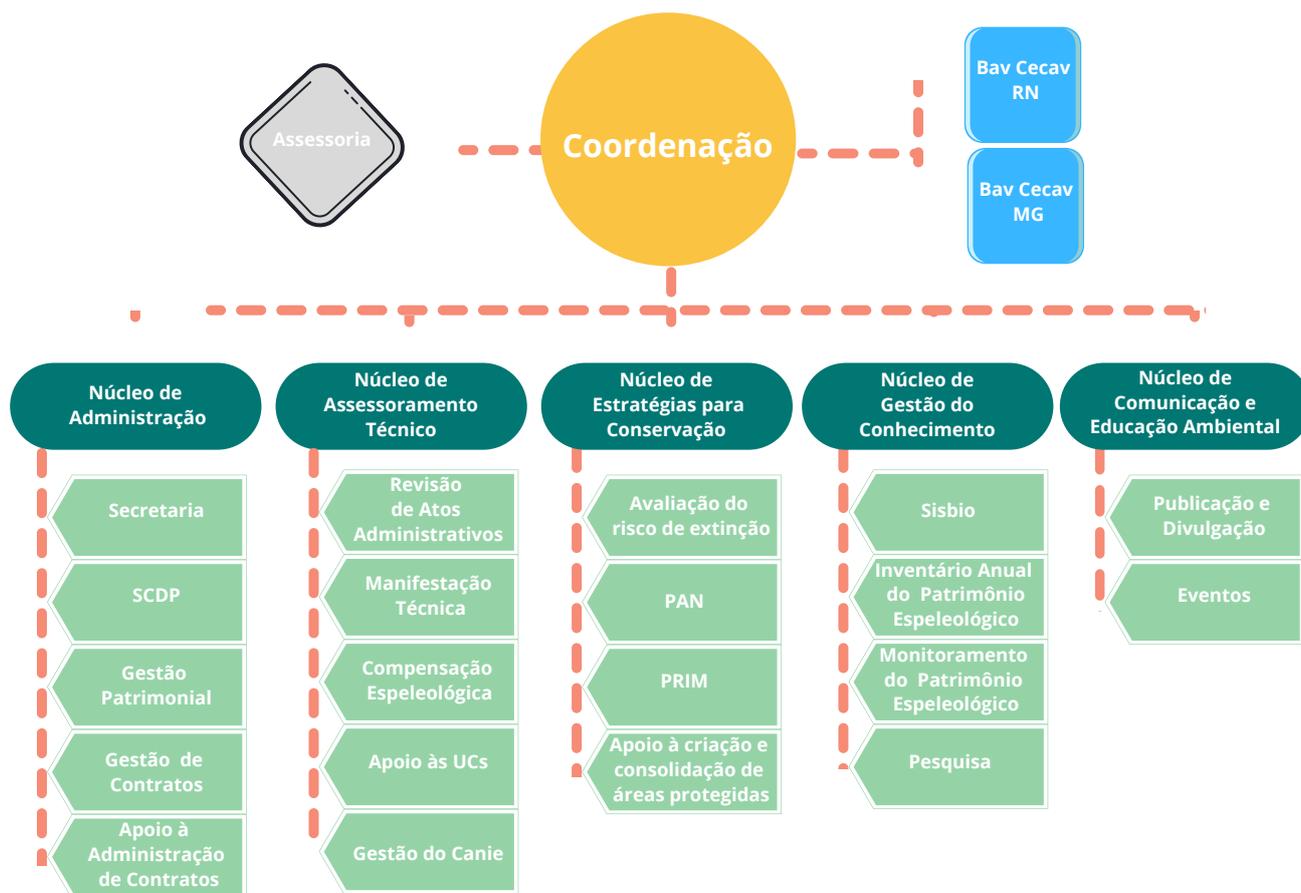


Figura 1: Estrutura Organizacional.

O Cecav é uma unidade descentralizada do ICMBio, está sediado em Brasília/DF, de onde irradia as ações para atender as demandas relacionadas à conservação do patrimônio espeleológico em todo Brasil (Figura 1).

Para tanto, possui duas Bases Avançadas estrategicamente posicionadas, são elas: Base Avançada em Nova Lima/MG e Base Avançada em Natal/RN.

2.2.2. BASE AVANÇADA DO RIO GRANDE DO NORTE

A Base Avançada do Cecav no Rio Grande do Norte (Bav Cecav-RN), criada em 1999, está localizada na sede do ICMBio em Natal. A unidade tem atuação regional voltada principalmente aos estados do Nordeste.

A Bav Cecav-RN executa projetos com apoio de diversas instituições científicas e apoia pesquisas desenvolvidas por parceiros nas áreas de atuação da base; participa da emissão de pareceres e homologação de autorizações de pesquisa e atividades didáticas solicitadas via SISBIO; auxilia nos processos de licenciamento ambiental que, envolvendo cavernas, demandam atuação do ICMBio ou envolvem a necessidade



Localização da sede e das bases avançadas.

Devido a essas características, o Cecav possui diversas demandas em Minas Gerais, principalmente relacionadas ao Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico (PNCPE), ao licenciamento ambiental e inerentes às atribuições do ICMBio e do próprio Centro de Pesquisa. Assim, a Bav Cevav-MG coordena e executa quatro projetos de pesquisa em parceria com diversas instituições científicas e participa de outros projetos.

de compensação espeleológica ou reclassificação do grau de relevância de cavernas; apoia a gestão do Parque Nacional (Parna) da Furna Feia, particularmente em atividades de pesquisa e educação ambiental envolvendo cavernas e participa da avaliação do estado de conservação dos invertebrados troglóbios (coordenando o processo) e morcegos.

2.2.3. BASE AVANÇADA DE MINAS GERAIS

A Base Avançada do Cecav em Minas Gerais (Bav Cecav-MG), criada em 2008, está localizada na sede do Parque Estadual da Serra do Rola Moça, no município de Nova Lima.

O estado de Minas Gerais possui uma grande diversidade geológica, com grandes áreas em formações carbonáticas, ferríferas e quartzíticas, sendo o estado com maior número de cavidades naturais cadastradas (41%) no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (Canie).

A Bac Cecav-MG executa diversas atividades, como auxílio aos processos de licenciamento ambiental que envolvem cavidades naturais, atende às demandas do Ministério Público de Minas Gerais e dá apoio às unidades de conservação federais com ambientes cavernícolas, além de possuir pareceristas no SISBio, ponto focal para Avaliação do Risco de Extinção da Fauna Brasileira e coordenador do Plano de Ação Nacional para a Conservação do Patrimônio Espeleológico Brasileiro (PAN Cavernas do Brasil).

No ano de 2020, a Bav Cecav-MG prestou apoio às seguintes unidades de conservação: Parque Nacional da Serra do Gandarela, Floresta Nacional (Flona) de Carajás, Parque Nacional da Furna Feia, Área de Proteção Ambiental (APA) Carste de Lagoa Santa e Área de Proteção Ambiental Morro da Pedreira.

2.3.CONTATOS

	Sede	Bav Cecav - MG	Bav Cecav - RN
Telefone	(61) 2028-9792	(61) 2028-9808	(84) 3342-0443
Endereço	Rodovia BR-450, km 8,5 – Via EPIA, Parque Nacional de Brasília. Brasília - DF. CEP: 70635-800	Parque Estadual Serra do Rola Moça. Av. Montreal, s/nº - Jardim Canada, Nova Lima - MG. CEP: 34000-000	Superintendência do IBAMA. Av. Alexandrino de Alencar 1399, Tirol, Natal - RN. CEP 59.015-350
E-mail	cecav.sede@icmbio.gov.br		

Tabela 1: Contatos Cecav.

2.4.EQUIPE



JOCY BRANDÃO CRUZ
Coordenador



DIEGO DE MEDEIROS BENTO
Coordenador- Substituto

2.4.1.SEDE

CARLA MICHELLE LESSA

Formação: Eng. Civil

Cargo: Analista Ambiental

Email: carla.lessa@icmbio.gov.br

CLAUDIA SIMONE ALVES

Formação: Geologia

Cargo: Analista Ambiental

Email: claudia.alves@icmbio.gov.br

CRISTIANO FERNANDES FERREIRA

Formação: Geografia
Cargo: Analista Ambiental
Email: cristiano.ferreira@icmbio.gov.br

JAQUELINE BERNARDES 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

LORENE LIMA

Cargo: Assessora de comunicação
Contratada Terceirizada
Email: lorene.lima.terceirizada@icmbio.gov.br

THAIS XAVIER NUNES

Formação: Geografia
Cargo: Analista Ambiental
Email: thais.xavier@icmbio.gov.br

2.4.2.BAV CECAV - MG

DARCY JOSÉ DOS SANTOS

Formação: Psicologia
Cargo: Analista Ambiental
Email: darcy.santos@icmbio.gov.br

MAURÍCIO CARLOS M. DE ANDRADE

Formação: Medicina Veterinária
Cargo : Analista Ambiental
Email: mauricio.andrade@icmbio.gov.br

TIAGO CASTRO SILVA

Formação: Biologia
Cargo: Analista Ambiental
Email: tiago-castro.silva@icmbio.gov.br

DRIELLE DOS SANTOS MARTINS

Formação: Biologia
Cargo: Técnica Ambiental
Email: drielle.martins@icmbio.gov.br

JOCY BRANDÃO CRUZ

Função: Coordenador do CECAV
Formação: Geografia
Email: jocy.cruz@icmbio.gov.br

JÚLIO FERREIRA DA COSTA NETO

Formação: Geografia
Cargo: Analista Ambiental
Email: julio.costa-neto@icmbio.gov.br

RENATA DUARTE R. DE SOUZA

Cargo: Secretária -
Contratada Terceirizada
Email: renata.rodrigues@icmbio.gov.br



Foto: Kinnapotiguara troglobia (Hemiptera: Kinnaridae), Diego Bento.

JULIO CÉSAR ROCHA COSTA

Formação: Biologia
Cargo : Analista Ambiental
Email: julio.costa@icmbio.gov.br

MAURO GOMES

Formação: Tecnologia em Normalização e
Qualidade Industrial
Cargo : Analista Ambiental
Email: mauro.gomes@icmbio.gov.br

2.4.3.BAV CECAV - RN

ALESSANDRO FABIANO 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 MEDEIROS BENTO

Formação: Biologia
Cargo: Analista Ambiental
Email: diego.bento@icmbio.gov.br

FREDERICO MOREIRA OSÓRIO

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

JOSÉ IATAGAN MENDES DE FREITAS

Formação: Espeleólogo
Cargo: Técnico Ambiental
Email: jose-iatagan.freitas@icmbio.gov.br



Foto: Parque Estadual Serra do Rola Moça (MG), Maurício de Andrade.

3. NÚCLEO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO



3.1.SISTEMA DE AUTORIZAÇÃO E INFORMAÇÃO EM BIODIVERSIDADE (SISBIO)

O Sisbio é um sistema de atendimento à 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.

O Sisbio opera de maneira descentralizada, de forma que todas as instâncias consultadas durante a tramitação e análise de uma solicitação manifestam-se concomitantemente. O prazo máximo para concessão de uma autorização é 60 dias. Os tipos de solicitações disponíveis no são:

- 01** Autorizações para atividades com finalidade científica;
- 02** Autorizações para atividades com finalidade didática (no âmbito do ensino superior);
- 03** Licença Permanente;
- 04** Registro Voluntário para coleta e transporte de material botânico, fúngico e microbiológico

O Sisbio permite ao ICMBio realizar a gestão da informação resultante das 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 Cecav, como uma das instâncias responsáveis pela análise das solicitações, conta com 12 servidores cadastrados no Sisbio (todos possuem a função de pareceristas e homologadores).

Ao longo de 2020, houve entre cinco e oito servidores atuantes em cada mês. A chegada de novos servidores ao Cecav incrementou a equipe de pareceristas / homologadores em três.

Foram 791 manifestações em 2020, considerando apenas aquelas solicitações que tiveram algum parecer emitido. Destas manifestações, mais de 98% foi executada dentro dos prazos previstos (Tabela 2).



Tabela 2: Manifestações do Sisbio.

3.2. PROJETOS CONTÍNUOS

3.2.1. 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 21.500 cavidades naturais. No entanto, cerca de 40% dos registros não têm suas ocorrências validadas e outros 10% ou não dispõem de dados referentes à localização geoespacial ou apresentam informações errôneas, tendo em vista que a coleta e sistematização geralmente são precárias.

Além deste problema, existem diversas lacunas de conhecimento, e enquanto apenas o estado do Acre não dispõe de dados sobre as cavidades existentes em seu território, o estado da Bahia (que apresenta as maiores cavernas do Brasil) certamente possui dados subdimensionados.

Indo ao encontro desta 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 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 (Figura 2).

Os resultados obtidos até 2020 com a execução deste projeto podem ser assim resumidos: prospecção exocárstica de aproximadamente 3.657 hectares de áreas de alta potencialidade espeleológica,

identificação e validação de 1419 novas cavernas, validação geoespacial de 790 cavidades já constantes no Canie e a topografia e caracterização ambiental de 128 cavernas.

O principal impacto resultante é o aumento do conhecimento sobre o patrimônio espeleológico nas áreas onde são desenvolvidas as atividades, gerando conhecimento para aprimoramento da legislação atual de proteção ao patrimônio espeleológico, caso da IN MMA 2/2017, 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.

3.657
ha
de prospecção
exocárstica

1.419
cavernas
identificadas e
avaliadas

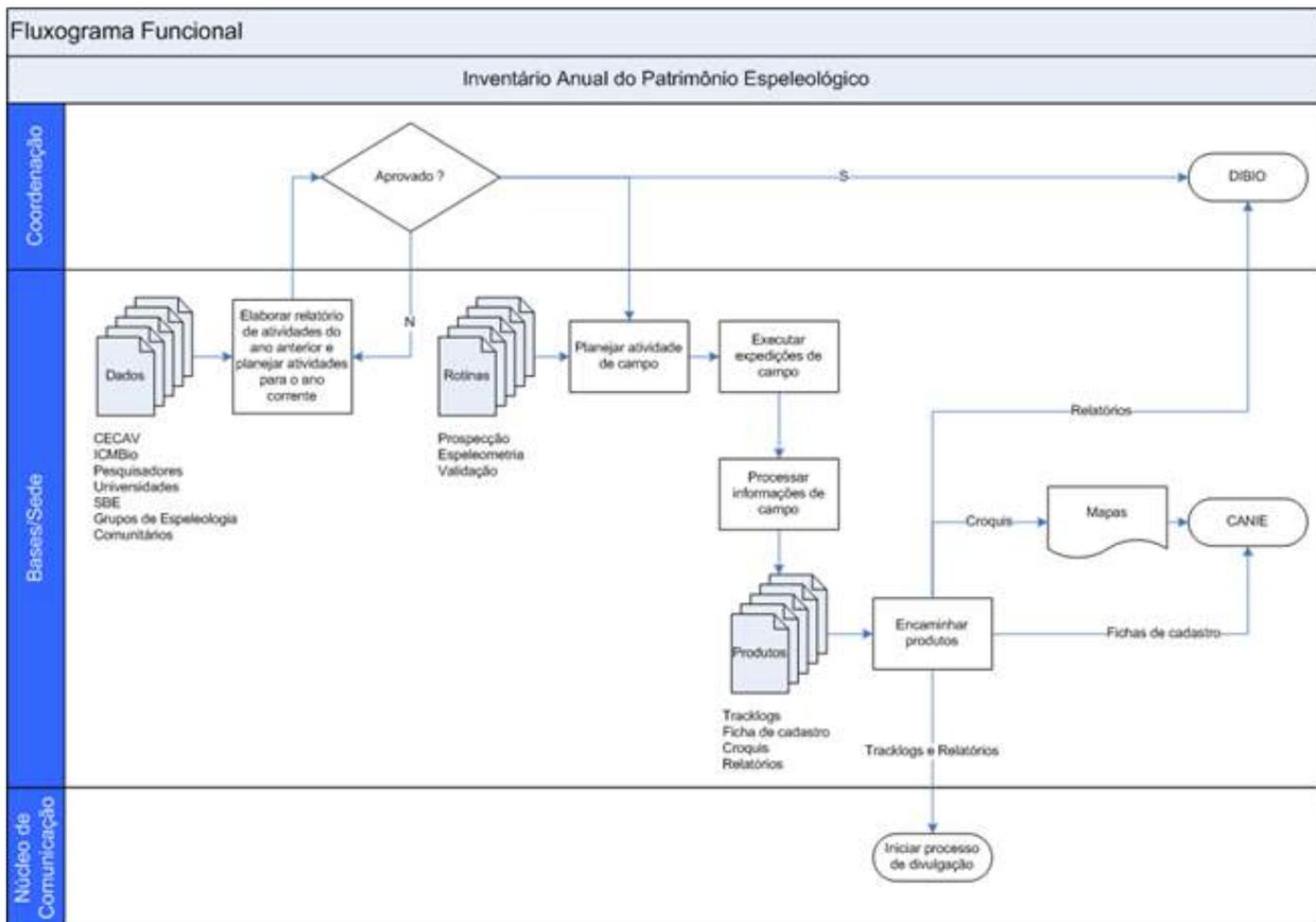


Figura 2 : Fluxograma funcional do projeto Inventário Anual do Patrimônio Espeleológico Nacional.

Em 2020, o projeto foi suspenso, devido às restrições impostas pela pandemia da Covid-19, pois o trabalho depende basicamente de viagens e atividades de campo. O projeto será retomado em 2021, com foco em ações de prospecção espeleológica, validação e manejo espeleoturístico nos estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Minas Gerais e Acre.

3.2.2. PROJETO MONITORAMENTO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

O Projeto de Monitoramento e Avaliação de Impactos sobre o Patrimônio Espeleológico do CecaV, iniciado em 2010, atende à demanda do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico – PNCPE editado em 2009 pelo Ministério do Meio Ambiente.

O PNCPE propôs a estruturação de um sistema complexo de monitoramento, que depende de ações primárias bastante escassas no Brasil como o mapeamento das áreas vulneráveis do patrimônio espeleológico (PE) e consequentemente das áreas onde estão inseridos.

O patrimônio espeleológico brasileiro é o objeto de proteção e manejo do PNCPE, devido a interesses socioeconômicos nas regiões onde está localizado, sobretudo as regiões cársticas e as de ocorrência de minério de ferro, sendo alvo de graves problemas ambientais e conflitos sociais, provocados por impactos advindos da mineração, urbanização, desmatamento, adaptação ao turismo e ao uso religioso, obras de infraestrutura, entre outros.



Foto: Janelão, Mauricio de Andrade.

O objetivo inicial do Projeto de Monitoramento foi definir uma metodologia para mapeamento de áreas vulneráveis associadas ao patrimônio espeleológico, prioritariamente as regiões cársticas, tanto em litologias carbonáticas quanto em não carbonáticas.

A proposta (Figura 3) visa estabelecer, por meio de normas e procedimentos de suporte à gestão do patrimônio espeleológico, um sistema de monitoramento, avaliação, prevenção e mitigação de impactos sobre o PE, apoiando, processos de recomposição e recuperação dos ecossistemas cavernícolas.

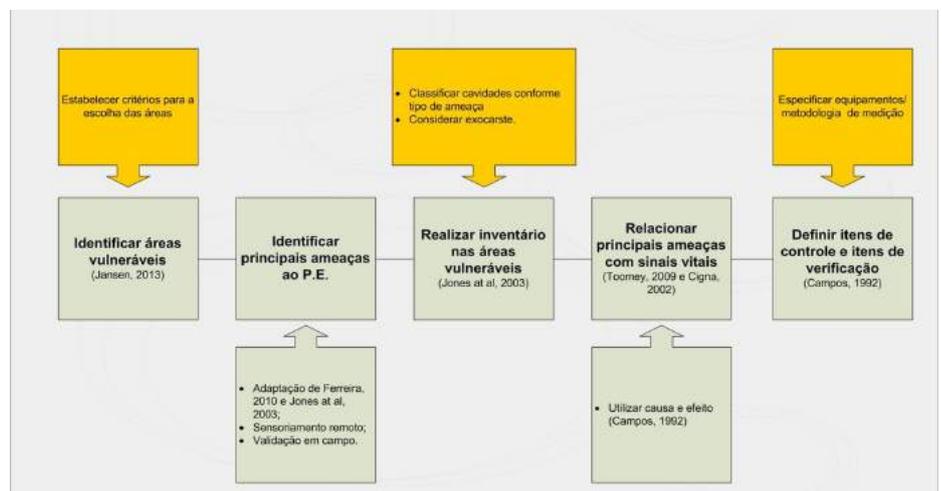
Dessa forma, a primeira etapa do Projeto, finalizada em 2014, estabeleceu proposta metodológica para identificar áreas onde o patrimônio espeleológico encontra-se mais vulnerável, utilizando-se técnicas de geoprocessamento, culmi-

nando na elaboração do Mapa de Vulnerabilidade Natural do Patrimônio Espeleológico da Região de Abrangência do Plano de Ação Nacional - PAN Cavernas do São Francisco.

A partir de 2014, foram definidas as linhas gerais para execução das ações de monitoramento a serem desenvolvidas ou coordenadas pelo Cecav. No período 2014-2020, foram desenvolvidos os projetos de pesquisa: Monitoramento Microclimático de Grutas Turísticas de Minas Gerais e Caracterização da Paisagem no Entorno de Cavidades Naturais Subterrâneas, que funcionaram também como projetos-piloto para a validação da metodologia proposta inicialmente.

O desdobramento deste projeto para os próximos anos atenderá demandas específicas, definidas pela coordenação do Cecav.

Figura 3 : Diagrama em bloco da metodologia a ser empregada no projeto de Monitoramento e Avaliação de Impactos sobre o Patrimônio Espeleológico.



3.3.PROJETOS DE PESQUISA

Além dos projetos contínuos, o Cecav desenvolve e/ou apoia outros projetos de pesquisa e conservação dos ambientes cavernícolas e espécies associadas, a saber:

3.3.1.PROJETO “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.

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(Figura 4).

Figura 4: 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 (A)e Cirolanidade sp.n.2 (Isopoda) (B), Potiberaba porakuara (Amphipoda: Mesogammaridae) (C)



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 nestas 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 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.

Este projeto é financiado com recursos vinculados ao Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica n 01/2018, firmado entre ICMBio e Vale S.A.

É coordenado pelo Cecav, incluindo ainda pesquisadores vinculados à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Universidade de Brasília (UnB) e Instituto Tecnológico Vale (ITV-DS/Belém).

Figura 5: Sequência do desenvolvimento experimental para a amostragem biológica em furos de sondagem na formação Carajás/PA.



Os resultados obtidos até o momento incluem a delimitação inicial (utilizando o gene mitocondrial Cox1) de linhagens das espécies troglóbias com ocorrência em cavernas e nascentes cársticas no oeste da formação Jandaíra (indicando diversas linhagens crípticas), bem como a conclusão das etapas de coleta e análise de material biológico, obtido com utilização de armadilhas em furos de sondagem mineral na formação Carajás/PA (Figura 5).

Estes resultados prévios foram apresentados na forma de resumos expandidos no 35o Congresso Brasileiro de Espeleologia (Figura 6).

O projeto teve seu andamento reorganizado em função da pandemia da Covid-19 em 2020, já que tanto as atividades de campo quanto a continuação do sequenciamento de marcadores moleculares e demais atividades laboratoriais foram adiados. Estas atividades terão continuidade em 2021, e espera-se concluir o sequenciamento genômico e de marcadores mitocondriais e nucleares, bem como as amostragens em cavernas na formação Carajás/PA, e iniciar os estudos bioacústicos e cronobiológicos com espécies de ocorrência na formação Jandaíra.

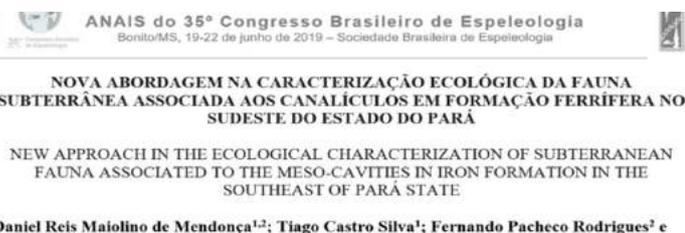


Figura 6: Publicações resultantes das análises prévias do projeto.



Foto: Scytodidae
Parna
Ubajara-CE, Diego
Bento.

3.3.2. PROJETO: DETECÇÃO DE DOLINAS COM APOIO DE MODELOS DIGITAIS DE ELEVAÇÃO E IMAGENS DE ALTA RESOLUÇÃO: ESTUDO DE CASO NA APA NASCENTES DO RIO VERMELHO-GO

O projeto "Susceptibilidade, Hidrologia e Geomorfologia Cárstica Aplicadas à Conservação do Patrimônio Espeleológico da Área de Proteção Ambiental das Nascentes do Rio Vermelho" (Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica- TCCE nº 01/2018/ICMBio) visa criar bases e realizar experimentos na região com o intuito final de subsidiar a elaboração do plano de manejo dessa unidade de conservação.

O projeto é realizado em parceria com o Laboratório de Geografia Física do departamento de Geografia da Universidade de Brasília, contando com a coordenação científica do Professor Dr. Rogério Uagoda.



Figura 7: Publicações resultantes das análises prévias do projeto.

Dentre os vários eixos de desenvolvimento do projeto, um em especial originou o desenvolvimento da dissertação de mestrado em epígrafe, denominado de Reconhecimento e classificação do sistema cárstico e zoneamento de áreas vulneráveis (correlações entre estrutura e formas endocársticas, epicársticas e exocársticas e seu funcionamento frente ao sistema hidrológico)".

Assim, considerando as complexas estruturas de captação e condução das águas superficiais para o meio subterrâneo na área da Área de Proteção Ambiental Nascentes do Rio Vermelho (APA-NRV) e alto vale do Rio Corrente, o foco principal dessa pesquisa são as depressões cársticas (dolinas) e a relação dessas feições com o desenvolvimento da paisagem (Figura 7).

O estudo dessas feições e sistemas associados são fundamentais para o melhor entendimento dos processos atuantes na região, permitindo assim gerar dados e interpretações de cunho ambiental, úteis ao planejamento e gestão desta porção territorial.

O artigo "Um Panorama Sobre Mapeamentos de Dolinas no Brasil, Feições Elementares do Carste", publicado na Revista Brasileira de Geografia Física, traz as principais contribuições sobre o assunto em âmbito internacional e sobretudo no Brasil, analisando os poucos trabalhos que se dedicaram ao tema no país. Já o artigo "Mapeamento de dolinas: Desafios e possibilidades do uso de Modelos Digitais de Elevação", publicado na Revista Brasileira de Geomorfologia, trata das metodologias para detecção de dolinas disponíveis e mais utilizadas na literatura, reunindo as principais técnicas para a tarefa. (Figura 8).

Além disso, como resultado da dissertação, podem ser listados inúmeros produtos de grande valia para a gestão da APA-NRV. Foram mapeadas dolinas em diferentes escalas, tanto nas áreas mais sensíveis da APA, como na região da Gruna da Tarimba, Penhasco, Funil, Dores, entre outras cavernas, como em toda a bacia do Rio Corrente (em escala mais abrangente), estando os shapes e demais materiais produzidos disponíveis para o processo de planejamento vindouro.

O esforço da pesquisa, juntamente com os levantamentos paralelos realizados pelo projeto, resultou em diversos materiais, igualmente disponíveis para a gestão da APA-NRV, como:

- ✓ Fotos aéreas antigas da região tomadas no projeto USAF do Exército (1:60.000).
- ✓ Grande quantidade de fotos aéreas recentes, alta definição, tomadas por Veículo Aéreo Não Tripulado - VANT (mais de 27mil).
- ✓ Ortofotomosaico da região central da APA-NRV, com alta resolução, construída a partir das imagens do VANT.

- ✓ Modelo Digital de Superfície e Modelo Digital de terreno da área central da APA-NRV (50km²).
- ✓ Shape de 232 grandes depressões da APA-NRV e Bacia do Rio Corrente.
- ✓ Shape de 456 dolinas na porção central da APA-NRV
- ✓ Caracterização e mapeamento de 152 dolinas em campo (shape descritivo).
- ✓ Mapeamento de 103 cavernas em 8 etapas.
- ✓ Calibração de metodologia para continuidade dos mapeamentos de dolinas na região.
- ✓ Ficha de campo para catalogação de dolinas.
- ✓ Mapas de densidade de feições e potencialidade espeleológica baseadas e depressões cársticas.

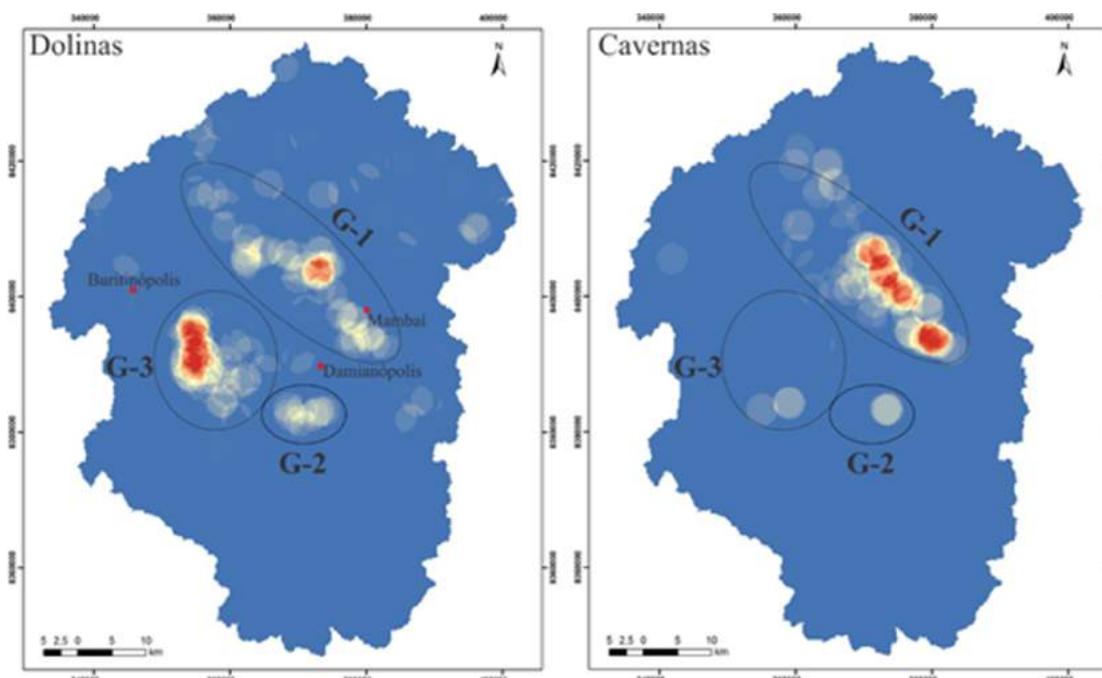


Figura 8: o mapeamento das dolinas indicou áreas com poucas ocorrências de cavernas (G3), mostrando assim locais de baixa prospecção espeleológica.

3.3.3. PROJETO “MONITORAMENTO MICROCLIMÁTICO DE GRUTAS TURÍSTICAS DE MINAS GERAIS”.

O projeto foi elaborado para atender o Componente 4 “Monitoramento, Avaliação, Prevenção e Mitigação de Impactos sobre o Patrimônio Espeleológico” do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico (Portaria MMA N° 358/2009), que tem como objetivo estabelecer e fortalecer sistemas de monitoramento, de avaliação, de prevenção e de mitigação de impactos sobre esse patrimônio, apoiando inclusive processos de recomposição e recuperação dos ecossistemas degradados e dos componentes da geodiversidade.

Este projeto é desenvolvido em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e Karst Research Institute da Eslovênia e tem como objetivo principal demonstrar o papel e a função do monitoramento microclimático de cavidades naturais subterrâneas abertas ao turismo.

O projeto monitora, desde 2017, parâmetros climáticos em sete cavernas no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu que integram o roteiro turístico daquela unidade de conservação e na Gruta de Nossa Senhora da Lapa, também conhecida como Lapa de Antônio Pereira, Monumento Natural Municipal localizado na cidade de Ouro Preto. Os resultados obtidos até o momento por este projeto de pesquisa já foram divulgados em eventos regionais (I Seminário Científico do Vale do Peruaçu), nacionais (35° Congresso Brasileiro de Espeleologia) e internacionais (26° International Karstological School – Show Caves and Science) (Figura 9).

Figura 09: Publicações resultantes das análises prévias do projeto.





Figura 10: Coleta de dados na Lapa do Carlúcio, Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, acompanhada por alunos da PUC Minas.

A coleta de dados é realizada por meio de 48 dispositivos automatizados instalados no interior das cavernas (Figura 10) e vem registrando os dados de temperatura e umidade de maneira ininterrupta a cada intervalo de 10 minutos.

O projeto teve o seu prazo de execução estendido até o final de 2022 o que possibilitará o desenvolvimento do primeiro estudo microclimático de longa duração em cavernas brasileiras.

Em 2020, foram realizadas 6 expedições para coleta de dados dos 48 medidores automatizados instalados, os quais acumularam mais de 5.500.000 registros.

Com a análise de parte destes dados foram elaborados dois manuscritos submetidos a revistas científicas nacionais em agosto e novembro de 2020.

Para o ano de 2021, além da realização de expedições de campo para coleta de dados e verificação do funcionamento dos equipamentos, está prevista a defesa da tese "Espeleoclima da Lapa de Antônio Pereira (Ouro Preto, MG): monitoramento espeleometeorológico e zoneamento atmosférico cavernícola" a ser apresentada por um ex-bolsista do projeto.

1º estudo microclimático de longa duração em cavernas no Brasil.

3.3.4. PROJETO "USO DE CAVIDADES NATURAIS E ENTORNO POR VERTEBRADOS E INTERAÇÕES ECOLÓGICAS ASSOCIADAS".

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

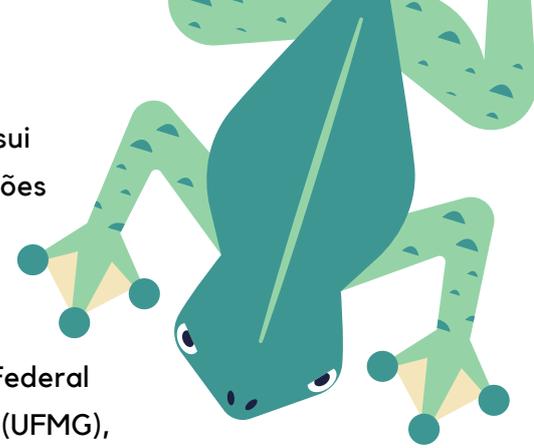
O projeto visa determinar o uso e ocupação dos vertebrados em cavidades naturais e em seu entorno, identificando suas necessidades, pressões sofridas pela ação antrópica e as diferentes relações ecológicas comportamentais inter e intraespecíficas nestes ambientes. Os estudos estão sendo desenvolvidos a partir do registro de anuros, aves, mamíferos e répteis e da coleta de seus ecto e hemoparasitos em diferentes regiões envolvendo cavidades naturais e seu entorno, sobretudo as Serras do Gandarela e do Rola-Moça (Figura 11).

O projeto, através de seus resultados, visa auxiliar na elaboração de diretrizes ao 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. O projeto também irá subsidiar a elaboração e revisão dos Planos de Manejo das unidades de conservação envolvidas, além de auxiliar as tomadas de decisão relacionadas aos empreendimentos minerários do entorno das unidades.

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), PUC Minas, 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) (Figura 11).

Em 2020, este projeto teve um artigo publicado em revista científica (de Andrade et al., 2020) e submeteu dois manuscritos a periódicos científicos.



Prancha 1 - a. Busca ativa; b. Localização, captura do espécime e anotação dos dados; c. Aferição das distâncias em relação ao solo e a entrada mais próxima da cavidade; d. Registros dos espécimes e das interações ecológicas nas cavidades.

Figura 11: Etapas do Projeto.

3.3.5. PROJETO “CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM NO ENTORNO DE CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS”.

O projeto foi elaborado para atender o Componente 4 “Monitoramento, Avaliação, Prevenção e Mitigação de Impactos sobre o Patrimônio Espeleológico” do PNCPE.

Esta atividade foi iniciada em 2015 com o projeto de mestrado Caracterização da Paisagem no Entorno de Cavidades Naturais Subterrâneas em Geossistemas Ferruginosos do Quadrilátero Ferrífero. Seu objetivo foi analisar a composição, configuração e evolução da paisagem no entorno das cavernas (Figura 12), aplicando uma proposta de análise sistêmica, integrando sistemas de informação geográfica, sensoriamento remoto e ecologia da paisagem com foco na conservação do patrimônio espeleológico.

Os principais resultados da pesquisa foram publicados em 2019 em dois artigos científicos. A abordagem quantitativa de estudo da paisagem considerando sua composição e configuração fornece subsídios aos estudos de bioespeleologia, principalmente no estabelecimento de relações entre a fauna subterrânea e a cobertura vegetal que envolve as cavidades.

O estudo da fragmentação da paisagem aliado às características de estabilidade ambiental das cavernas desenvolvidos neste projeto pode facilitar o estabelecimento de prioridades no que se refere ao desenvolvimento de pesquisas relacionando a estrutura da paisagem no entorno das cavernas com a estrutura das comunidades cavernícolas.

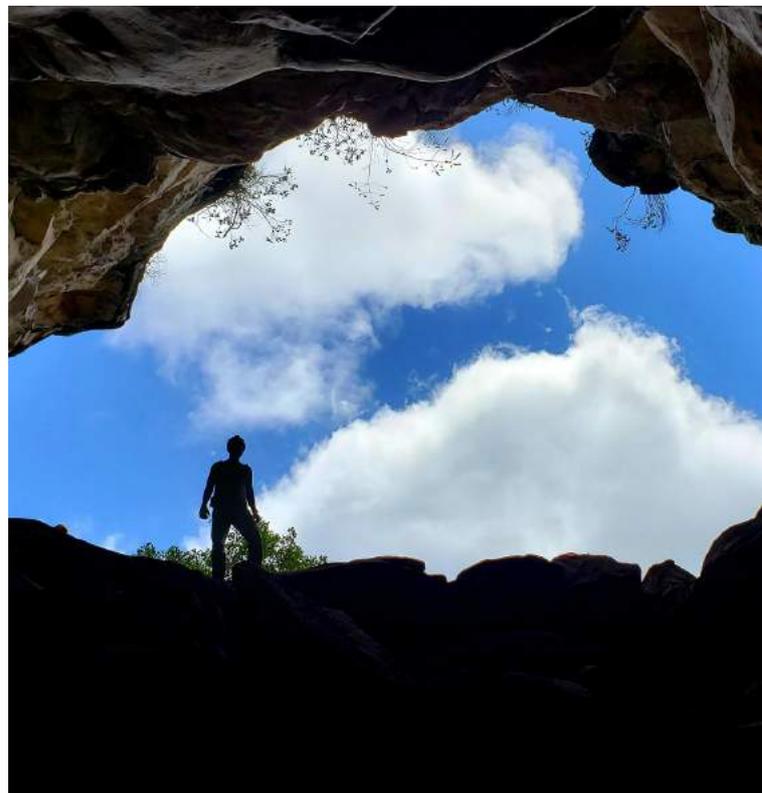


Foto: Gruta do Castelo. Chapada Diamantina (BA), Jocy Brandão Cruz



Foto: Flor do Éden, Diego Bento.

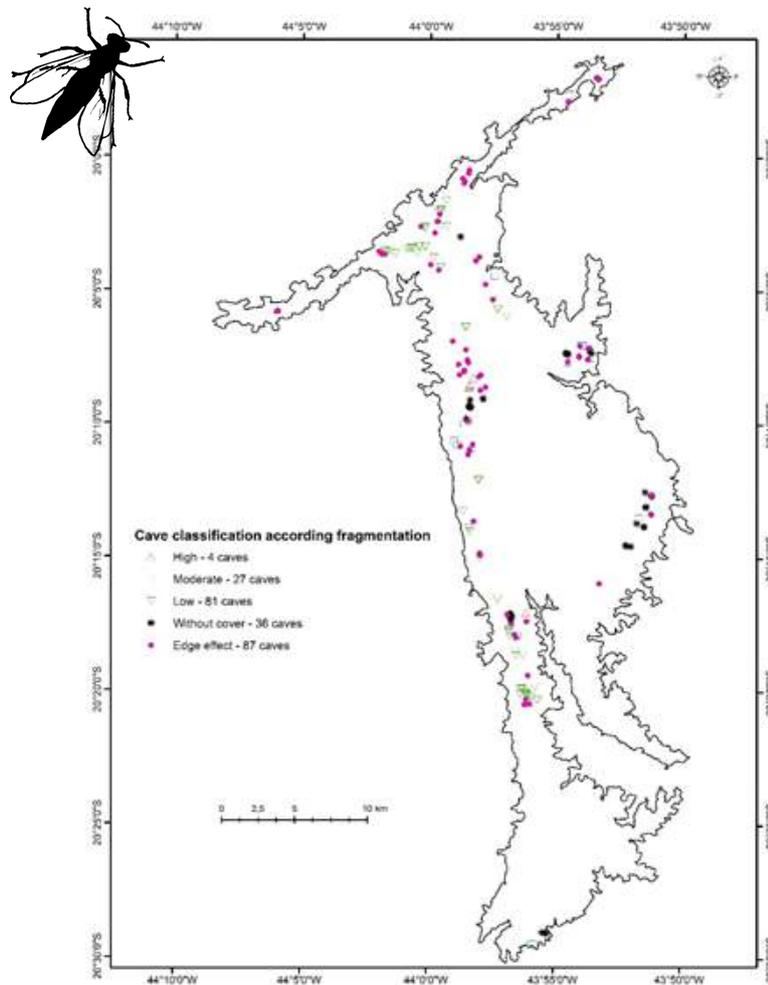


Figura 12: Mapa com a localização das 235 cavidades localizadas no Sinclinal Moeda, Quadrilátero Ferrífero/MG, classificadas quanto à fragmentação da cobertura vegetal do seu entorno.

O resultado desta pesquisa também oferece contribuições às discussões relacionadas à definição de área de influência sobre o patrimônio espeleológico. A inclusão da análise da paisagem a este contexto pode aumentar a abrangência destas pesquisas tornando-as mais efetivas.

O processo de licenciamento ambiental em áreas de potencial ocorrência de cavernas também pode se beneficiar deste trabalho ao considerar a paisagem do entorno das cavidades naturais subterrâneas na elaboração e no acompanhamento das condicionantes aplicadas aos empreendimentos e atividades considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores de cavernas.

Após a publicação dos resultados obtidos nos Geossistemas Ferruginosos, o Centro de Estudos em Biologia Subterrânea (CEBS) da Universidade Federal de Lavras convidou o Cecav para aplicar a pesquisa desenvolvida no Quadrilátero Ferrífero às cavernas carbonáticas da Província Espeleológica de Arcos-Pains no âmbito do projeto "Distribuição e uso de habitat de espécies de *Spelunconiscus* sp. na região de Arcos, Pains e Doresópolis" conduzido por aquele centro. Desta forma, desde 2018, a equipe da Bav Cecav-MG trabalha em conjunto com o CEBS participando de reuniões técnicas e expedições de campo (Figura 13).

No período 2019-2020, foi elaborado mapa de uso do solo e cobertura vegetal da região de Arcos-Pains e calculadas métricas de paisagem envolvidas nesta área de estudo.

O resultado deste trabalho resultou na elaboração de um manuscrito em conjunto com o CEBS a ser submetido brevemente a uma revista científica. Também em 2020 foi finalizado o capítulo do livro intitulado "GEOSCAPES: a Ecologia da Paisagem no âmbito dos estudos sobre patrimônio espeleológico em geossistemas ferruginosos" inserido no livro "Ecologia da Paisagem no Contexto Luso-Brasileiro" (2 volumes) que está em fase de publicação pela Editora Appris.

Esta publicação é uma iniciativa conjunta da Associação Portuguesa de Ecologia da Paisagem - APEP e da Associação Brasileira de Ecologia da Paisagem-IALE-BR, que pretende disseminar e fomentar o crescimento da Ecologia da Paisagem no Brasil e em Portugal, assim como em outros países lusófonos.

3.3.6. PROJETO "VALORES E USOS DA GEODIVERSIDADE EM PARQUES NACIONAIS CONSIDERANDO SUA CONTRIBUIÇÃO NA CONSERVAÇÃO E VALORIZAÇÃO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO."

A geodiversidade abrange o conjunto de recursos de natureza abiótica incluindo suas relações que dão origem às paisagens, o que demonstra sua representatividade no cenário de conservação da natureza. As unidades de conservação se apresentam como locais privilegiados para realização de atividades didáticas em contato com a natureza, além do uso turístico.

Em algumas se destaca a ocorrência do patrimônio espeleológico. Neste contexto, o trabalho a ser desenvolvido em quatro parques nacionais, busca aumentar o conhecimento, disponibilizar e operacionalizar processos eficientes para conservação do patrimônio espeleológico incluindo a análise da geodiversidade, com vistas a gerar



Figura 13: Coleta de *Spelunconiscus* sp. na Caverna Serra Azul, Pains/MG.

subsídios para o manejo e conservação, conforme preconizado nas diretrizes do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico – PNCPE.

Buscar-se-á a valorização deste patrimônio por meio da avaliação dos serviços ecossistêmicos da geodiversidade para sua conservação, da sua avaliação como atratividade turística e elemento de educação ambiental e das dinâmicas sociais envolvidas em seu uso.

Em 2020, foram iniciadas as atividades deste projeto. Parte dos equipamentos (computadores) foi adquirida e foram realizadas etapas de escritório como organização da base cartográfica do Parque Nacional da Serra do Cipó (mapa de uso e cobertura, mapa de vulnerabilidade ambiental, mapa de solos e de geologia) e solicitação de licença de pesquisa junto ao Sisbio.

Também foram definidas as áreas que serão avaliadas na unidade de conservação.

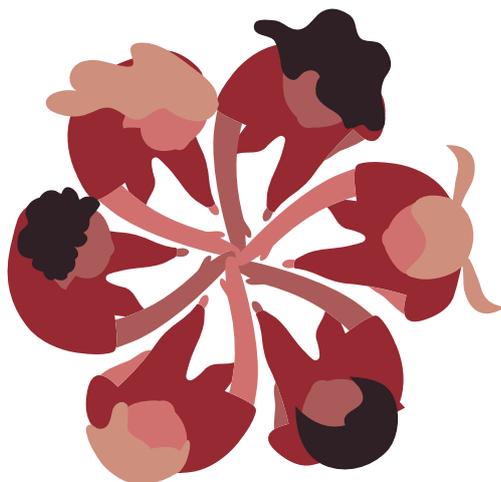


Foto: Caverna da Barriguda. Campo Formoso(BA), Diego Bento.





4. NÚCLEO DE ESTRATEGIAS PARA CONSERVAÇÃO

4.1. AVALIAÇÃO DO RISCO DE EXTINÇÃO DA FAUNA BRASILEIRA

O processo de avaliação do risco de extinção de espécies desenvolvido no Cecav 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.

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.

A coordenação-geral do processo de avaliação é de responsabilidade do Centro Nacional de Avaliação da Biodiversidade e de Pesquisa e Conservação do Cerrado (CBC). Ao 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 (Figura 14).

Em 2019 foi realizada a etapa de validação, e em 2020 avançou-se na revisão das fichas para publicação no módulo público do SALVE. Para as espécies de morcegos, em 2020 avançou-se na etapa de validação, sendo que 92% das espécies já foram validadas. As demais aguardam o posicionamento de um validador externo. Além disso, cerca de 75% das fichas já foram revisadas e não possuem pendências, estando prontas para publicação.



Figura 14: Participantes das Oficinas de Avaliação dos Invertebrados Troglóbios (acima) e dos Morcegos (abaixo), realizadas em 2018 na sede do ICMBio, em Brasília/DF, e na Acadebio, em Iperó/SP.

4.2. PLANO DE AÇÃO NACIONAL - PAN

O 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.

O Cecav promoveu, nos meses de novembro e dezembro de 2020, a Oficina Virtual de Elaboração do Plano de Ação para a Conservação do Patrimônio Espeleológico Brasileiro - PAN Cavernas do Brasil. A Oficina foi realizada em seis reuniões virtuais e contou com a participação de 39 representantes de 24 instituições governamentais (federais e estaduais), não governamentais e do setor produtivo.

A Oficina Virtual teve como objetivo realizar o balizamento dos participantes acerca da

metodologia e do histórico do PAN Cavernas do São Francisco, levantar as ameaças ao patrimônio espeleológico brasileiro e construir os objetivos gerais e específicos do PAN.

Em 2021, o Cecav irá promover uma oficina presencial de elaboração do PAN, que terá como objetivos validar os objetivos gerais e específicos e preencher os demais campos da Matriz de Planejamento referentes às ações finalizando, assim, a elaboração do PAN Cavernas do Brasil.

O PAN irá contemplar 174 espécies da fauna brasileira, sendo 104 espécies cavernícolas enquadradas em alguma das categorias de ameaça, segundo Portarias MMA nº 444/2014 e 445/2014, e 70 espécies cavernícolas oriundas do Segundo Ciclo de Avaliação do Risco de Extinção das Espécies, realizado em 2019.



Foto: Oficina Virtual

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



Foto: Parna da Furna Feia. Baraúna(RN), Diego Bento.

A atividade de mineração é um dos vetores de ameaça à biodiversidade e à geodiversidade brasileira, capaz de elevar o risco de extinção de espécies e ecossistemas e comprometer o patrimônio espeleológico. No intuito de propor soluções espaciais que busquem 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.

Os resultados serão publicados na forma de um relatório para ampla consulta, conjuntamente à disponibilização dos arquivos espaciais produzidos. A coordenação do Prim-Mineração fica a cargo da Coordenação de Ações Integradas para Conservação de Espécies (Coesp), que define o cronograma e metas e distribui as demandas aos Centros Nacionais de Pesquisa.

Em 2020, o Cecav contribuiu com informações de sensibilidade e avaliação dos modelos de distribuição dos morcegos cavernícolas e invertebrados troglóbios, além de iniciar a produção de camadas geoespaciais sobre cavernas de dimensões notáveis e turísticas que integrarão a priorização espacial do Prim-Mineração.

5. NÚCLEO DE ASSESSORAMENTO TÉCNICO



5.1. ATOS NORMATIVOS

O ato administrativo é o meio utilizado pela Administração Pública para realização de suas funções sociais, e podem ser vinculados ou discricionários, dependendo do tipo de atividade ou serviço.

Os atos administrativos complementam, explicam e orientam (regulamentam) uma lei para sua fiel execução; as resoluções disciplinam matérias específicas; regulamentos especificam os mandamentos da lei; as instruções normativas estabelecem critérios para efetiva execução de leis, decretos e regulamentos; e as portarias instruem sobre a organização e o funcionamento de um órgão público.

O ICMBio publicou a Instrução Normativa nº 10/GABIN/ICMBIO, de 17 de agosto de 2020 que define e estabelece os procedimentos do órgão nos processos de licenciamento ambiental.

O Cecav teve papel fundamental na elaboração da redação desse ato administrativo, especialmente no que tange ao Capítulo IV da referida IN.

Em 2020, visando atender ao disposto no Decreto 10.139, de 28 de novembro de 2019, e a Instrução Normativa nº 10/GABIN/ICMBIO, o Cecav produziu Minuta de Instrução Normativa (SEI 7806386) que além de aprimorar as regras atuais para definição das outras formas de compensação espeleológica prevista no Artigo 4º do Decreto 99.556/90, unificou as Instruções Normativas ICMBio no 1/2017, 4/2017 e 12/2018,

mantendo seus princípios e acrescentando alguns aprimoramentos dos quais destacamos:

O § 1º do Art. 7º especifica que, nos casos em que somente parte das cavernas que serão objeto de impactos negativos irreversíveis tiverem sua compensação com cavernas da mesma litologia, o desconto de 50% do investimento no Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico incidirá somente sobre essas cavernas.

O Art. 8º introduz a plataforma Pro-Espeleo (Sistema de Gestão de Projetos Espeleológicos) como gerenciadora de propostas de projetos de cunho espeleológico voltados ao atendimento do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico. Tal plataforma está em desenvolvimento (Processo SEI ICMBio no 02667.000032/2020-59) e abrigará a análise e ranqueamento dos projetos a serem apoiados com recursos de compensação espeleológica.

Na IN anterior havia subjetividade quanto à aplicação da "melhor vantajosidade ambiental possível", particularmente na definição das áreas necessárias para garantir em caráter permanente a integridade física e a manutenção do equilíbrio ecológico das cavidades naturais subterrâneas objeto de compensação, tanto para definição de RPPN quanto para consolidação territorial de unidades de conservação. A redação do § 1º do Art. 10 (aplicado também no Art. 11) da nova IN define melhor o ganho ambiental ao estabelecer que tais áreas devem considerar, sempre que possível, a conectividade entre áreas que englobem as cavernas e suas respectivas áreas de influência, mantida por:

- Remanescentes de vegetação nativa;
- Rios, córregos, ressurgências e sumidouros, perenes ou temporários, dolinas, zonas de recarga e topos de vertentes.

5.2. 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: parecer, nota técnica, informação técnica 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 2020, o Cecav manifestou-se tecnicamente em 21 processos atinentes ao ICMBio(Figura 15).

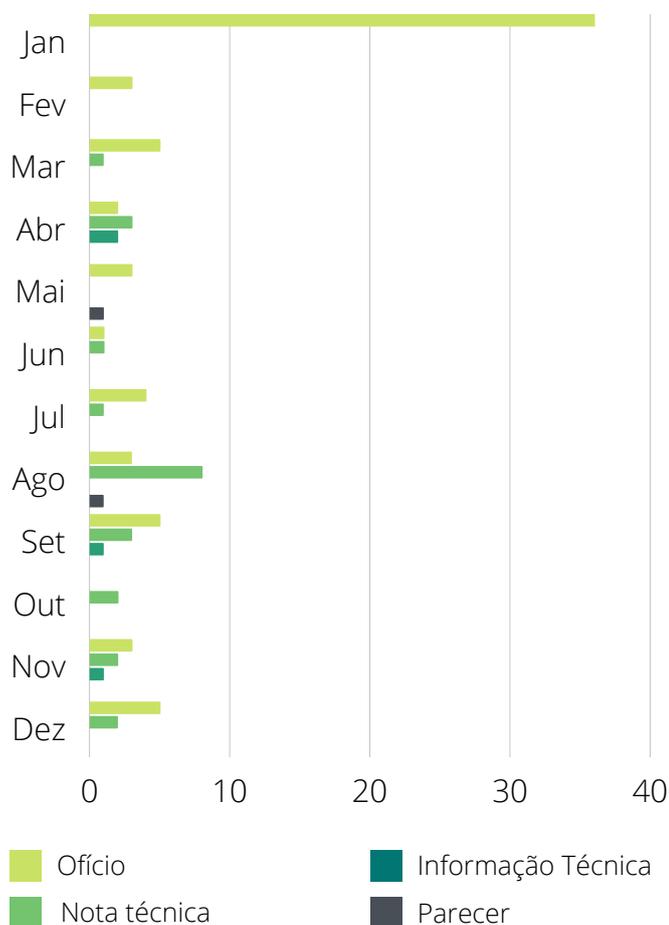


Figura 15: Manifestações técnicas.

Foram emitidos 2 pareceres e 23 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 cavidade natural subterrânea.

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.

5.3. 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. Contudo, 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 Instituto Chico Mendes definir, de comum acordo com o empreendedor, outras formas de compensação.



Figura 16: Logomarcas dos Termos de Compromisso e Compensação Espeleológica firmados em 2020.

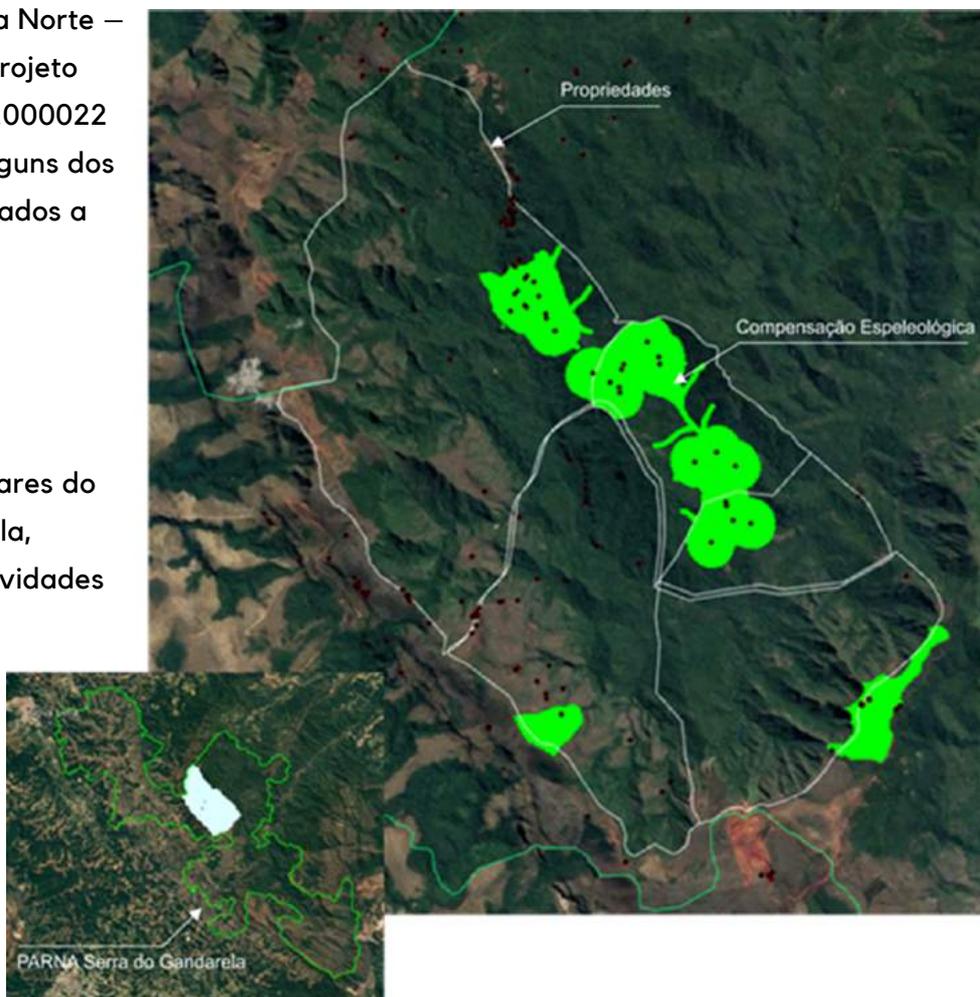
Regulamentada pela Instrução Normativa nº 1/2017/ICMbio, a chamada Compensação Espeleológica consiste em: i) realizar ações que garantam a preservação de cavidades naturais subterrâneas in loco por meio da criação e gestão de RPPN ou da consolidação territorial de unidades de conservação administradas pelo poder público; e ii) implementar ações do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico.

Nesse sentido, em 2020, foram assinados dois Termos de Compromisso de Compensação Espeleológica por impactos negativos irreversíveis a cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância alto: o TCCE nº 01/2020, referente ao empreendimento "Mineração Ferro Puro, Santa Barbara/MG" (Processo 02667.000070/2019-78), da Ferro Puro Ltda; e o TCCE nº 02/2020, referente ao empreendimento "Ampliação dos Corpos N4 e N5, Serra Norte – Complexo Minerador Ferro Carajás e Projeto Serra Leste 10 Mtpa" (Processo 02667.000022/2020-13) da Vale S.A. (Figura 16). Alguns dos resultados destes TCCEs são apresentados a seguir.

5.3.1. CONSERVAÇÃO IN LOCO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

A regularização fundiária de 272 hectares do Parque Nacional da Serra do Gandarela, contemplando a conservação de 41 cavidades naturais subterrâneas (Figura 17).

Figura 17: Regularização fundiária de 272 hectares do Parque Nacional da Serra do Gandarela.



5.3.2. IMPLEMENTAÇÃO DO PNCPE

Apoio ao desenvolvimento de 19 projetos e ações (Tabela 3).

Desde o início da implementação do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico, 72 projetos e ações foram apoiados por meio da compensação espeleológica. Destes, 58 estão atualmente em execução no âmbito dos Termos de Compromissos de Compensação Espeleológica. Em 2020 esses projetos contabilizaram a publicação de 27 artigos científicos em periódicos nacionais e internacionais; produziram 3 Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), 6 dissertações de mestrado e 2 teses de doutorados (Figura 18).

TCCE	Projeto	Comp. PNCPE	Execução / Parceria
01/2020	36º Congresso Brasileiro de Espeleologia	5	Sociedade Brasileira de Espeleologia e Espeleogrupos de Brasília
	Gestão TCCEs	6	Cecav
	Implementação do Sistema de Radiocomunicação no Parna da Serra do Gandarela	4	Parna Serra do Gandarela
	Estudo hidrogeológico e microbiológico das cavernas da Baía de Irecê, Grupo Una, Iraquara/BA	1	USP
	Valores e usos da Geodiversidade	1	Cecav
	Caracterização e regionalização dos terrenos cársticos, em rochas carbonáticas, no Estado da Bahia	1	UFBA
	Curso Espeleologia e Licenciamento	6	IABS e Terra Adentro
	Teste de metodologias propostas em legislação relacionadas à fauna subterrânea	6	UFSCAR
	Repositório institucional de publicações técnicas e científicas do Instituto Chico Mendes	1	CGPEQ/DIBIO
	Conservação e Reparação em cavernas	4 e 5	Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas
02/2020	Plano de Manejo Espeleológico de cavernas do Parna Chapada Diamantina	2	Parna Chapada Diamantina
	Articulação CANIE - SISBIO - CNC	5 e 6	ICMBio/CGPEQ, IABS, SBE
	Modelagem 3D de cavidades naturais subterrâneas	1	UFPE

TCCE	Projeto	Comp. PNCPE	Execução / Parceria
02/2020	Reestruturação BAV Cecav/RN	1, 2 e 3	Cecav
Vale S.A	Ampliação da Pesquisa e Conservação de Morcegos Brasileiros	1	Sociedade Brasileira de Estudos de Quirópteros
	Video Ano Internacional Das Cavernas e do Carste	5	Cecav
	Implementação do Uso Turístico do PARNA Furna Feia	3	Parna Furna Feia
	Prospecção e validação Espeleológica	1	Sociedade Brasileira de Espeleologia
	Curso de condutores em áreas cársticas	3	IABS

Tabela 3: Apoio ao desenvolvimento de 19 projetos e ações.



Figura 18: Publicações no âmbito do TCCEs.

5.4. GESTÃO DO CADASTRO NACIONAL DE INFORMAÇÕES ESPELEOLÓGICAS - CANIE

O Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE, parte integrante do Sistema Nacional de Informação do Meio Ambiente-SISNIMA, é constituído por informações correlatas ao patrimônio espeleológico nacional. Foi instituído pela Resolução Conama N° 347/2004 e desenvolvido pelo ICMBio, apoiado no modelo conceitual metodológico da Base Cave do Serviço Geológico do Brasil - CPRM. O Cecav é o responsável pelo suporte técnico e pela sua gestão.

Desde o ano de 2019 o Cecav vem desenvolvendo uma nova versão do sistema. Atualmente existe uma versão sendo testada no ambiente de desenvolvimento da Coordenação de Tecnologia da Informação-COTEC/ICMBio.

Essa nova versão do Canie vem resolver vários problemas identificados na navegação, administração e geração de relatórios e documentos no sistema, além de trazer uma nova interface mais atual e amigável, facilitando a navegabilidade do sistema.

Em termos de cavernas cadastradas no ano de 2020, foram feitos 1.358 registros, sendo 1.349 cadastradas e validadas, uma média de 112 cavernas por mês. Partindo da lista com 41 cavernas publicadas por Richard Krone em 1898, o gráfico a seguir demonstra a evolução da quantidade de cavernas conhecidas no Brasil até 31 de dezembro de 2020, totalizando 21.505 registro inseridos no cadastro (Figura 19).

A maioria das 1.349 cavernas do cadastradas e validadas no CANIE em 2020 se encontram no Estado de Minas Gerais (908), na sequência vem os estados do Rio Grande do Norte (133), Pernambuco (120) e Pará (112).

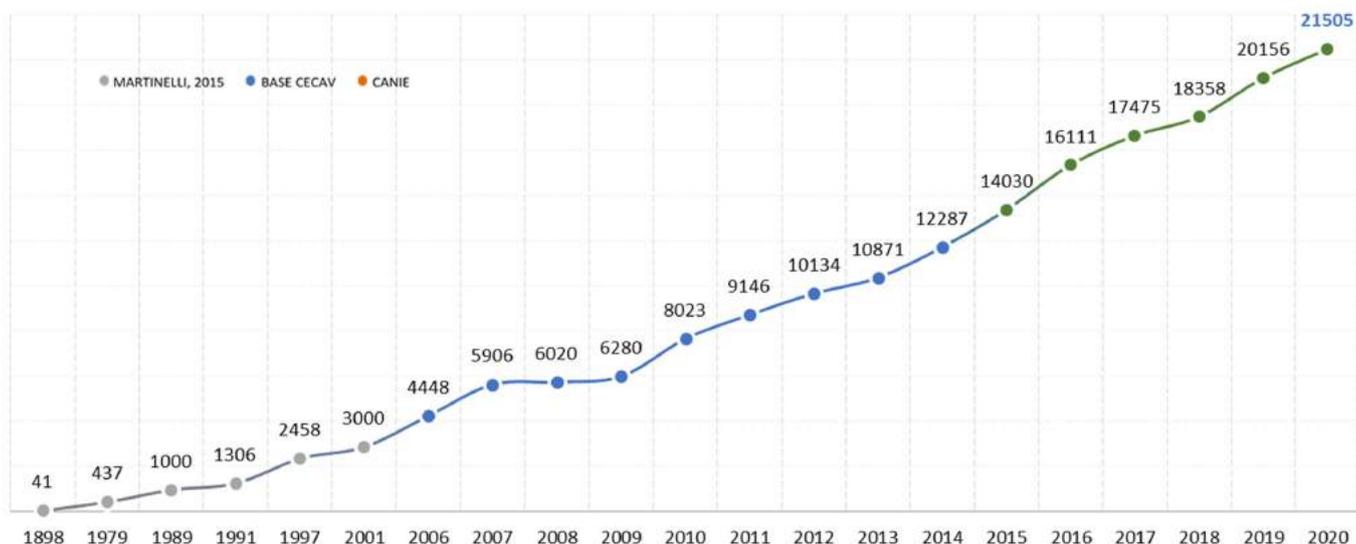


Figura 19: Evolução do número de cavernas cadastradas no Brasil desde 1898.

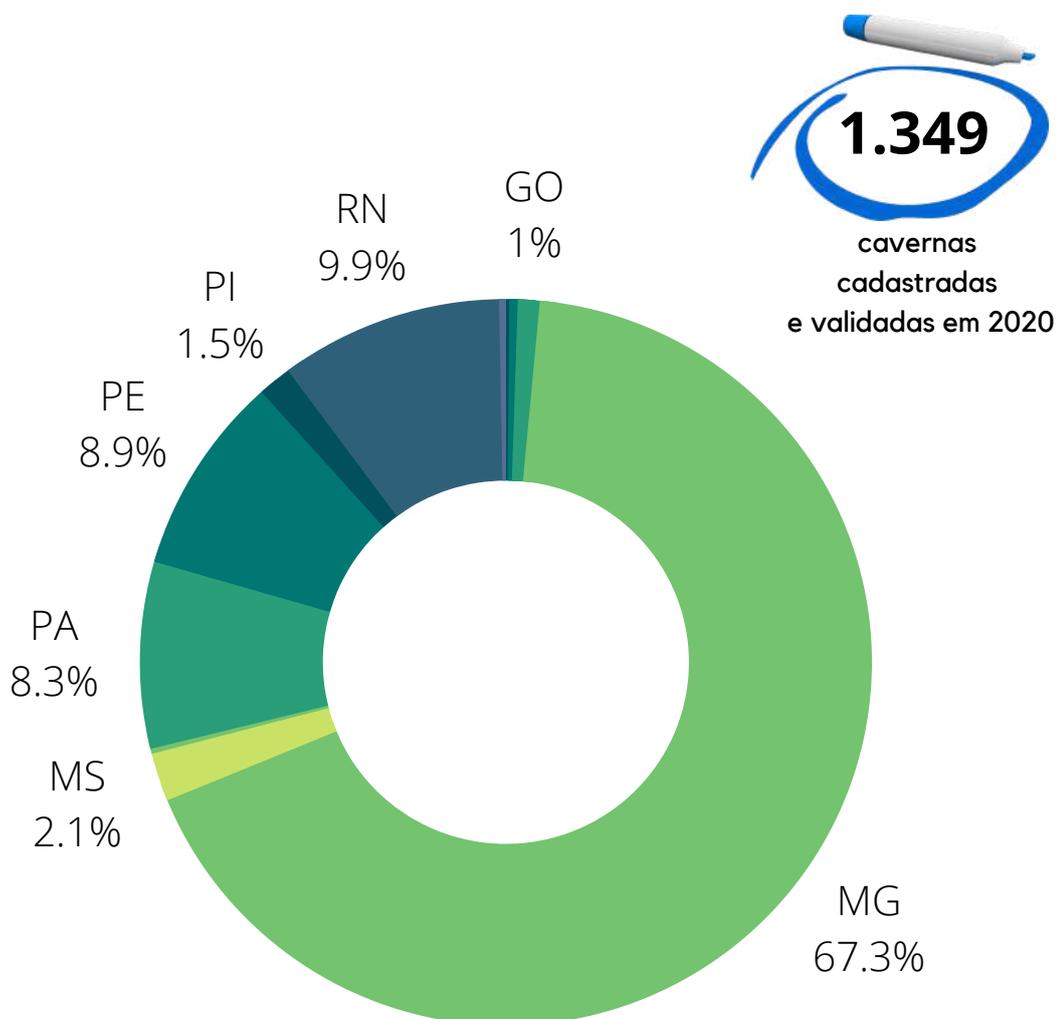


Figura 20: Distribuição de cavernas cadastradas e validadas no Canie em 2020. Fonte: Canie/Cecav (2020).

5.5. APOIO ÀS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Com a missão regimental de apoiar técnica e cientificamente a gestão das unidades de conservação federais, o 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 2020, o Cecav apoiou a gestão ou coordenou e executou projetos de pesquisa em 13 Unidades de Conservação. São elas: os Parques Nacionais da Chapada Diamantina, da Furna Feia, da Serra do Gandarela, Cavernas do Peruaçu, do Catimbau, Sempre Vivas, dos Campos Ferruginosos, Áreas de Proteção Ambiental Carste de Lagoa Santa, das Nascentes do Rio Vermelho, do Morro da Pedreira Monumento Natural Estadual Peter Lund, Parque Estadual da Serra do Ibitipoca e Floresta Nacional de Carajás, (Figura 21).

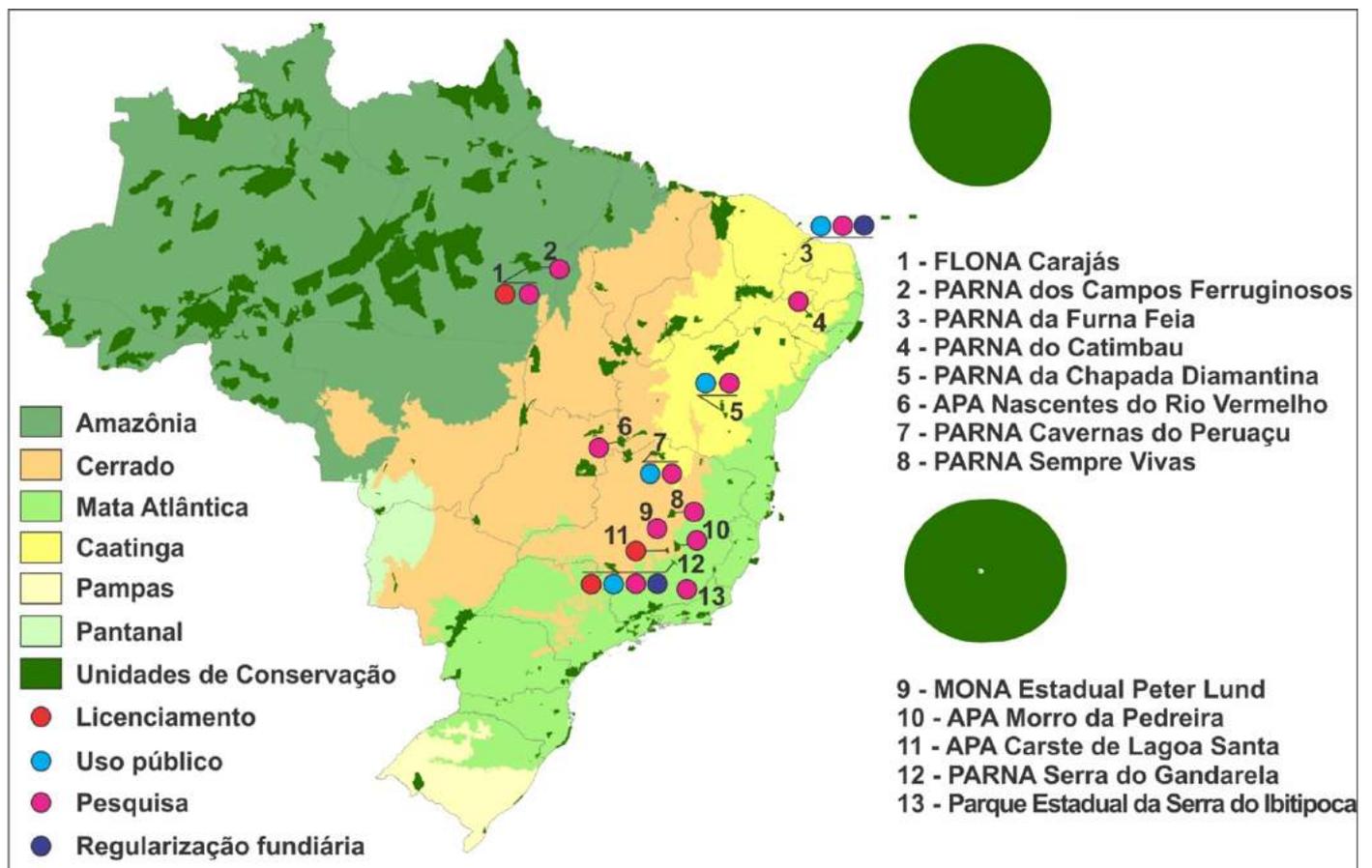
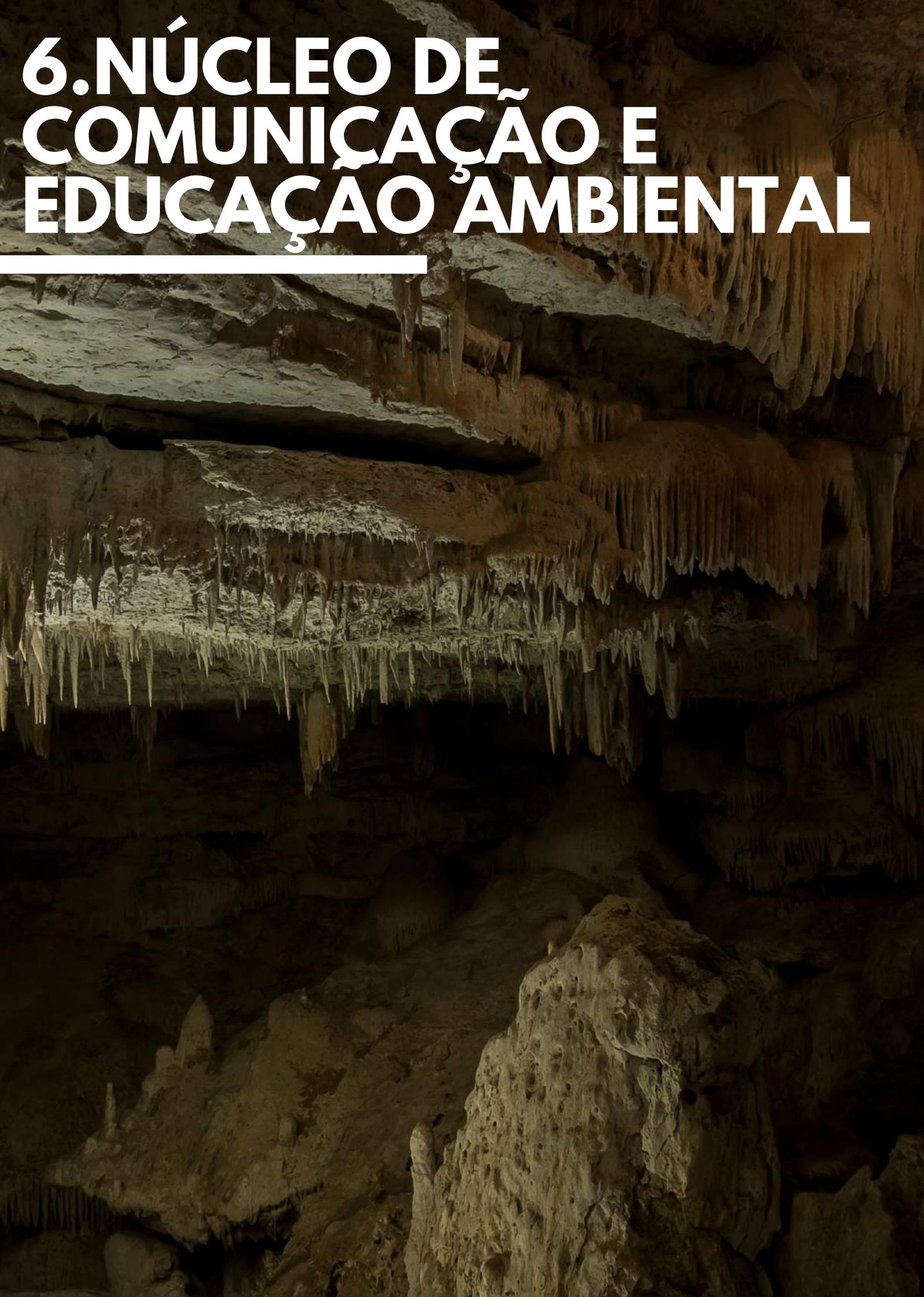


Figura 21: Unidades de conservação apoiadas pelo CECAV em 2020 (FLONA – Floresta Nacional, PARNA – Parque Nacional, APA - Área de Proteção Ambiental, MONA – Monumento Natural).

6. NÚCLEO DE COMUNICAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL



6.1. ESPELEOINFO

A EspeleoInfo (Figura 22) é uma revista eletrônica de divulgação produzida pelo Núcleo de Comunicação. É por meio desse trabalho que as ações, iniciativas, atividades, pesquisas, projetos e eventos de maior porte realizados pelo Cecav são divulgados e podem ser conhecidos pela sociedade em geral.

A publicação digital foi relançada em dezembro de 2020. De linguagem acessível, a revista tem periodicidade mensal onde é encaminhada ao público externo pré-cadastrado no mailing list do Cecav (pesquisadores, estudantes, grupos de espeleologia, espeleólogos e pessoas relacionadas à agenda de proteção e conservação de cavidades naturais subterrâneas).



Figura 22: EspeleoInfo.

6.2. REVISTA BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA- RBESP

A Revista Brasileira de Espeleologia – RBEsp (Figura 23) é uma publicação eletrônica científica dedicada à Espeleologia (ISSN 2179-4952). A primeira edição foi publicada em 2010, com oito edições posteriores. No ano de 2020 a RBesp adotou uma nova política editorial, passando a receber publicações técnicas como relatos de expedições e resenha de livros .

Além da definição do foco e do escopo da revista, a nova política editorial do periódico, também, promoveu ações para ampliar a possibilidade de contribuição da comunidade espeleológica, como:

- elaboração do Prêmio Michel Le Bret de Espeleologia, com a finalidade de estimular a produção científica na área da espeleologia, reconhecendo os trabalhos de maior qualidade técnica;
- novas diretrizes para concessão de auxílios e/ou apoio a projetos de pesquisa científica, tecnológica e de inovação, que corresponde a contrapartida de publicação na RBesp de parte dos dados/resultados obtidos pelos beneficiados fomentados por recursos financeiros do centro de pesquisa.

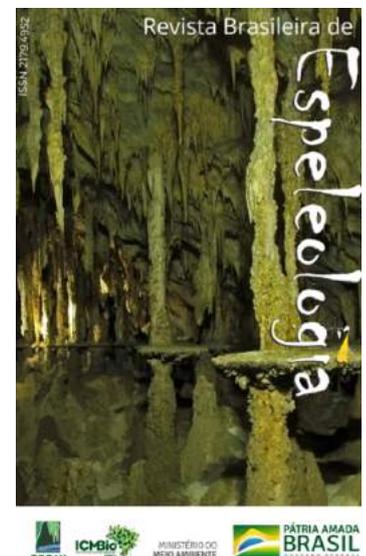


Figura 23: RBEsp.

6.3. BIBLIOTECA DIGITAL DE INFORMAÇÕES ESPELEOLÓGICAS



Figura 24: Biblioteca Digital de Informações Espeleológicas.

A Biblioteca Digital de Informações Espeleológicas (Figura 24) 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. São objetivos da BDigital de Informações Espeleológicas:

-  Proporcionar o amplo acesso às informações contidas em seu acervo;
-  Ser fonte de excelência para a informação e a pesquisa;
-  Proporcionar conteúdo atualizado e de interesse dos usuários;
-  Alcançar públicos cada vez maiores, neutralizando as barreiras físicas;
-  Preservar a informação através de sua disseminação;
-  Aumentar os conteúdos em língua portuguesa disponíveis na web.

Atualmente a biblioteca conta com 1047 publicações. Parte do acervo está disponível em meio digital e acessível aos usuários do repositório. Para o restante do acervo encontra-se indicado o local onde está depositado, seja ele físico ou na Rede Mundial de Computadores.

6.4. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO BRASILEIRO E PAINEL DINÂMICO DE INFORMAÇÕES



O CECAV publica desde 2018 o Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro (Figura 25). O documento, que no ano de 2020, está na sua segunda edição, traz dados estatísticos das cavernas cadastradas no Canie- Ano referência 2019.

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.

São analisados os seguintes temas: bacias hidrográficas, biomas, solos, geologia, unidades de conservação, rodovias, ferrovias, assentamentos rurais, mineração, petróleo, usina hidrelétrica (UHE), pequena central hidrelétrica (PCHe) e linhas de transmissão.

Com a geoespacialização dos dados é possível constatar, por exemplo, que em 2019, 9.177 (50%) das cavernas conhecidas no Brasil encontravam-se no bioma Cerrado. Já o Pampa e Pantanal abrigavam menos 1% delas, com 59 e 16 cavernas, respectivamente. Nas unidades da Federação, Minas Gerais, com 7.622 cavernas, é o estado brasileiro com o maior número de cavernas conhecidas, seguido pelo Pará com 2.630, Bahia com 1.367 e Rio Grande do Norte com 1.047 cavernas.



Figura 25: Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro.

Além do Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro, o CECav disponibiliza, também, os dados das cavernas brasileiras cadastradas no Canie no Painel Dinâmico de Informações do ICMBio.

Figura 26: Painel Dinâmico de Informações.



O Painel Dinâmico de Informações (Figura 26) centraliza as informações do ICMBio, dando mais visibilidade para as atividades realizadas pela autarquia e suas respectivas unidades descentralizadas. 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.

Para o ano referência (2019), o filtro de ocorrência de cavernas do Canie em unidade de conservação, apontava que das 2.644 UCs, apenas 215 delas, ou seja, 8% das áreas protegidas abrigavam 6.380 das cavernas registradas. Das cavernas localizadas dentro de unidades de conservação, 54% encontravam-se em unidades classificadas como de Uso Sustentável e 46% em Proteção Integral.

Tanto o Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico quanto o Painel Dinâmico de Informações 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.

O download do Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico pode ser obtido na página do CECav. Já para as informações do Painel Dinâmico de Informações é preciso acessar o menu específico na página principal do ICMBio.

6.5. CURSOS E EVENTOS



Figura 27: XI Seminário de Pesquisa e XII Encontro de Iniciação Científica do ICMBio.

O Cecav participou do XI Seminário de Pesquisa e XII Encontro de Iniciação Científica do ICMBio nos dias 6, 9, 10 e 11 de novembro de 2020 (Figura 27).

O tema do evento foi "Desafios diante da pandemia da Covid-19", e trouxe diferentes aspectos da criação de ferramentas analíticas, riscos de propagação do vírus às comunidades locais das unidades de conservação e entorno, e seus impactos econômicos. Outro ponto importante foram as questões sociais e ambientais na conservação dos biomas brasileiros.

Durante o evento, foram apresentados 127 vídeos-posters de trabalhos sobre temas relativos à gestão de unidades de conservação, à conservação da biodiversidade, ao patrimônio espeleológico e sobre o conhecimento tradicional no país. As palestras e apresentações dos trabalhos foram realizadas online, com média diária de 40 a 60 participantes.

Cecav atuou na comissão científica e elaboração da programação. Ao total, foram seis resumos analisados. Entre os trabalhos apresentados, destaca-se o de Camila Evangelista Fonseca de Souza e André Azevedo Klumb Oliveira, da Universidade Federal da Bahia -

UFBA, "Caracterização geológica e topografia espeleológica da Gruta do Castelo, Vale do Pati, Chapada Diamantina", que analisou questões relacionadas à litologia, estrutura, sedimentação química e clástica da Gruta do Castelo. A pesquisa serviu também para compreender os fatores condicionantes da sua espeleogênese, além de recomendar ações para preservação de seus atributos naturais.

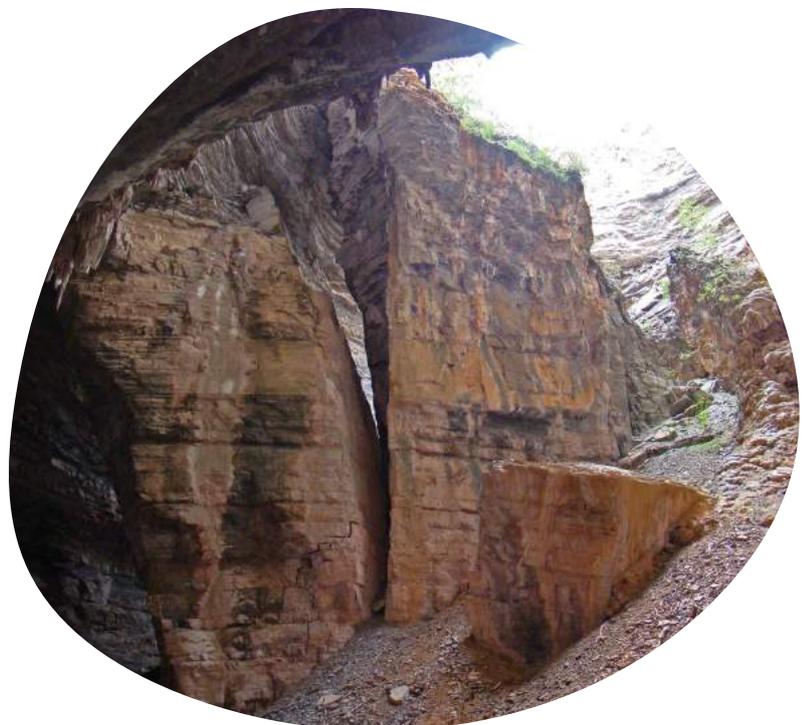


Foto: Lapa dos Brejões, Diego Bento.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



Andrade, M.C.M.; et all. First description of the nesting site, nest, and eggs of the Rock Tapaculo (*Scytalopus petrophilus*). *Ornithology Research*, 28(2), 138-141. 2020.

Gomes, M. et al. Monitoramento microclimático de grutas turísticas de Minas Gerais: estudo de caso da Lapa Bonita, Parque Nacional Cavernas do Peruaçu. 35o Congresso Brasileiro de Espeleologia. Anais...Bonito, MS: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2019. Disponível em

Gomes, M. 2017a. "Caracterização da Paisagem no Entorno de Cavidades Naturais Subterrâneas em Geossistemas Ferruginosos do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais." Belo Horizonte: Dissertação (Mestrado em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais). Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais.

Gomes, M. 2017b. "Caracterização da Paisagem no Entorno de Cavidades Naturais Subterrâneas em Geossistemas Ferruginosos do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais." In II Simpósio Brasileiro de Biologia Subterrânea. Lavras, MG: Centro de Estudos de Biologia Subterrânea da Universidade Federal de Lavras.

Gomes, M.; R.L. Ferreira & Ú.A. Ruchkys. 2019. "Landscape Evolution in Ferruginous Geosystems of the Iron Quadrangle, Brazil: A Speleological Approach in a Biodiversity Hotspot." *SN Applied Science* 1:1102: 1–13. <https://doi.org/10.1007/s42452-019-1139-3>.

Gomes, M.; Ú.A. Ruchkys. RL Ferreira & FF Goulart. 2019. "Landscape Fragmentation around Ferruginous Caves of the Iron Quadrangle , Minas Gerais , Brazil." *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía* 28 (1): 89–101. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v28n1.67506.1>.

Federal da Bahia - UFBA, "Caracterização geológica e topografia espeleológica da Gruta do Castelo, Vale do Pati, Chapada Diamantina", que analisou questões relacionadas à litologia, estrutura, sedimentação química e clástica da Gruta do Castelo. A pesquisa serviu também para compreender os fatores condicionantes da sua espeleogênese, além de recomendar ações para preservação de seus atributos naturais.

Santos, D. J. et al. Monitoramento microclimático de Grutas Turísticas no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu. I Seminário de pesquisa do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu e Área de Proteção Ambiental Cavernas do Peruaçu. Anais.Januária, MG: Parque Nacional Cavernas do Peruaçu e Área de Proteção Ambiental Cavernas do Peruaçu, 2017

Santos, D. J. et al. Microclimatic monitoring of caves open for tourism at the Cavernas do Peruaçu National Park, Minas Gerais, Brazil. (M. Prelovšek, Ed.)26th International Karstological School "Classical Karst". Anais...Postjna: Scientific Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts, Karst Research Institute, 2018. Disponível em: <https://iks.zrc-sazu.si/en/archive/>



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

