

O Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas: Um Instrumento para Gestão e Conservação do Patrimônio Espeleológico Brasileiro

Jocy Brandão Cruz (1), Júlio Ferreira da Costa Neto (2)

(1) Cecav/ICMBio, Parque Nacional de Brasília, Rod. BR 450, km 8,5, via Epia, Brasília, Brasil, jocy.cruz@icmbio.gov.br

(2) Cecav/ICMBio, Parque Nacional de Brasília, Rod. BR 450, km 8,5, via Epia, Brasília, Brasil, julio.costa-neto@icmbio.gov.br

Resumo

O Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) é uma ferramenta essencial para a gestão e conservação do patrimônio espeleológico brasileiro, reconhecido como um dos mais relevantes mundialmente. Instituído pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) por meio da Resolução nº 347/2004, o CANIE tem como objetivo centralizar informações sobre cavidades naturais subterrâneas, auxiliando no licenciamento ambiental, na conservação da biodiversidade e no monitoramento desses ambientes. Desenvolvido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) com suporte técnico do CECAV, o CANIE integra o Sistema Nacional de Informação do Meio Ambiente. Desde sua primeira versão em 2014, o sistema consolidou-se incorporando dados de diferentes fontes, como pesquisas científicas, levantamentos técnicos e processos de licenciamento ambiental. Em 2024, foi lançada uma versão modernizada, com interface aprimorada e novas funcionalidades. Atualmente, o CANIE armazena informações abrangentes sobre as cavernas, incluindo localização, características geológicas, biológicas, sociais e dados sobre áreas de entorno. Além de identificar áreas prioritárias para conservação e recuperação, o sistema promove o acompanhamento da evolução do conhecimento espeleológico. Sua contínua atualização e integração de dados fortalecem a pesquisa científica, contribuindo para a preservação sustentável das cavernas brasileiras.

Abstract

The National Registry of Speleological Information: A Tool for Managing and Conserving Brazil's Speleological Heritage - The National Registry of Speleological Information (CANIE) is an essential tool for managing and conserving Brazil's speleological heritage, recognized as one of the most significant in the world. Established by the National Environmental Council (CONAMA) through Resolution No. 347/2004, CANIE aims to centralize information on natural subterranean cavities, supporting environmental licensing, biodiversity conservation, and monitoring of these environments. Developed by the Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (ICMBio) with technical support from CECAV, CANIE is part of the National Environmental Information System. Since its initial version in 2014, the system has consolidated its role by incorporating data from various sources, such as scientific research, technical surveys, and environmental licensing processes. In 2024, a modernized version was launched, featuring an improved interface and new functionalities. Currently, CANIE stores comprehensive information about caves, including their location, geological, biological, and social characteristics, as well as data on surrounding areas. Beyond identifying priority areas for conservation and recovery, the system enables the monitoring of the evolution of speleological knowledge. Its continuous updates and data integration strengthen scientific research, contributing to the sustainable preservation of Brazil's caves.

1. Introdução

As cavidades naturais subterrâneas existentes no território brasileiro compõem o Patrimônio Espeleológico Nacional (CONAMA, 2004), considerado um dos mais expressivos no cenário mundial. Até janeiro de 2025, o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) registrava 28.422 cavernas (CANIE, 2025), consolidando-se como a principal ferramenta de gestão e monitoramento dessas formações no país.

Com o objetivo de estabelecer procedimentos e parâmetros para orientar o licenciamento ambiental de atividades efetiva e potencialmente impactantes às cavernas ou à sua área de influência, assim como o processo de gestão ambiental e de biodiversidade, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução nº 347/2004, instituiu o CANIE (CRUZ & PILÓ, 2019).

Desenvolvido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da

Biodiversidade (ICMBio), com o suporte técnico do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/CECAV), o CANIE integra o Sistema Nacional de Informação do Meio Ambiente e tem como missão congregar as informações espeleológicas existentes, incluindo aquelas dispersas em diferentes fontes de informação. O Cadastro constitui um valioso instrumento de referência para a busca de dados e informações atualizadas sobre o Patrimônio Espeleológico Brasileiro.

A primeira versão do CANIE foi elaborada e disponibilizada pelo CECAV em 2014, a partir da integração de dados da antiga Base de Dados Geoespacializados das Cavernas do Brasil (Base CECAV). Essa base foi constituída por levantamentos de campo do CECAV, estudos submetidos ao Centro, bibliografia especializada e dados de iniciativas como o Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil (CNC) da Sociedade

Brasileira de Espeleologia (SBE) e o CODEX da Redespeleo Brasil (OLIVEIRA GALVÃO, 2014).

Na época, o cadastro foi desenvolvido em parceria com a Coordenação de Tecnologia da Informação (CTI/CADM) do IBAMA, seguindo os parâmetros estabelecidos pelo Governo Federal a adoção de linguagens e softwares livres: *PostgreSQL* e *PHP* (CECAV, 2018).

Em junho de 2024, o ICMBio lançou uma versão modernizada do CANIE, com uma *interface* mais intuitiva e acessível, além de novas funcionalidades que facilitaram o acesso e a análise de dados. Essa atualização incluiu a modernização da infraestrutura tecnológica do sistema, reforçando sua capacidade de processamento e análise integrada.

Atualmente, o CANIE é alimentado continuamente com dados provenientes de diversas fontes, como pesquisas científicas, explorações conduzidas por grupos espeleológicos, levantamentos técnicos e informações obrigatoriamente fornecidas nos processos de licenciamento ambiental, conforme disposto no Decreto nº 10.935/2022. O sistema armazena dados abrangentes sobre as cavidades naturais subterrâneas, que incluem, entre outros, aqueles relacionados à localização, caracte-

2. Materiais e Métodos

Credita-se ao naturalista alemão Sigismund Ernst Richard Krone o primeiro levantamento sistemático de cavernas no Brasil. No final do século XIX, Krone descreveu 41 cavidades no Vale do Rio Ribeira, no sul de São Paulo (Lino, 2001), sendo este considerado o primeiro cadastro de cavernas do país (MARTINELLI; GERIBELLO, 2015).

Em 1969, foi fundada a Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), que assumiu a responsabilidade estatutária de manter um acervo centralizado sobre as cavernas brasileiras. No ano seguinte, Pierre Martin publicou uma relação das maiores cavernas do Brasil. Em 1971, a SBE adotou um sistema de numeração das cavidades baseado na ordem cronológica de descoberta, precedido pela sigla do estado correspondente. Desde então, a SBE passou a publicar periodicamente uma lista de cavernas. Após o XXV Congresso Brasileiro de Espeleologia, realizado em Vinhedo/SP em 1999, o cadastro passou a ser divulgado via internet e foi denominado Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil (CNC) (RODRIGUES 2001).

Em 2004, o CECAV criou sua base de dados de localização de cavernas, alimentada por informações de outras bases, estudos espeleológicos, material bibliográfico e levantamentos de campo realizados por técnicos e analistas ambientais. A partir de 2005, o CECAV começou a disponibilizar, em seu site, parte dessa base de dados, contemplando informações validadas ou provenientes de fontes confiáveis, citadas por mais de uma fonte ou com geoespacialização compatível com as descrições disponíveis (OLIVEIRA-GALVÃO 2014).

A base de Dados Geoespacializados de Cavernas do Brasil do Cevav é o passo inicial para atender à Resolução CONAMA nº 347/2004, que em seu Art. 1º instituiu o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CONAMA, 2004).

A partir do EspeleInfo, um cadastro de cavernas desenvolvido pela Base do CECAV de Minas Gerais, que teve sua concepção baseada na Base Cave, sistema de informações espeleológicas desenvolvido pela Companhia de Recursos Minerais (CPRM), o CANIE começou a ser desenvolvido (CRUZ, 2008).

Contudo, somente em 2007, durante o IX Encontro Técnico do CECAV, realizado em Brasília/DF, foram definidos os critérios para a caracterização de uma caverna e as feições a serem observadas. O evento contou com a participação de diversas áreas do conhecimento relacionadas à espeleologia, representadas pelo corpo técnico do CECAV, seus consultores e pesquisadores convidados. Ficou estabelecida a metodologia para a caracterização de cavidades naturais subterrâneas e os dados necessários para esse processo, resultando na criação da Ficha de Caracterização de Caverna do CECAV, que serviria como base para o CANIE (CRUZ, 2008).

Inicialmente, o cadastro foi desenvolvido utilizando banco de dados

rísticas hidrológicas, aspectos biológicos e áreas protegidas. Também contempla informações essenciais para garantir o cumprimento da legislação espeleológica vigente, em especial aqueles contidos nas Instruções Normativas nº 2/2009 e nº 2/2017 do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA).

Além disso, o CANIE desempenha um papel crucial na gestão do patrimônio espeleológico, fornecendo informações detalhadas que possibilitam a identificação de áreas prioritárias para conservação, monitoramento e recuperação de ecossistemas subterrâneos. Sua atualização constante também permite o acompanhamento e disponibilização da evolução do conhecimento sobre os ambientes subterrâneos, um fator essencial para a avaliação de impactos ambientais e o planejamento de ações de mitigação eficazes. Por meio da integração de dados e do apoio contínuo de diversas instituições, o CANIE contribui para o fortalecimento da pesquisa científica e do conhecimento sobre a biodiversidade subterrânea, além de promover a sustentabilidade e a preservação das cavernas para as futuras gerações.

Oracle e linguagem *PHP*. No entanto, devido a atualizações no módulo de segurança da informação do IBAMA, foi necessário alterar a *framework* utilizada, o que comprometeu temporariamente o desenvolvimento do CANIE. Posteriormente, sob a gestão do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), o banco de dados foi migrado para *PostgreSQL*. Todo o sistema foi desenvolvido com base em softwares livres, seguindo os parâmetros estabelecidos pelo Governo Federal. O desenvolvimento ocorreu em seis etapas, conduzidas pela fábrica de software CTIS, sob a supervisão da Coordenação-Geral de Tecnologia da Informação (ICMBio/COTEC) e com orientação técnica do CECAV.

O Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) foi oficialmente lançado durante a 111ª Reunião Ordinária do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em 4 de setembro de 2013 (CONAMA, 2013), com o registro inicial de 9.530 cavernas (CECAV, 2019). No entanto, após atualizações e correções, o sistema passou a operar plenamente no início de 2014, quando a Base de Dados Geoespacializados das Cavernas do Brasil, então contendo 11.504 registros, foi definitivamente migrada para o CANIE (CANIE, 2025). Em 2019, o cadastro ultrapassou a marca de 20.000 cavernas registradas (CECAV, 2019).

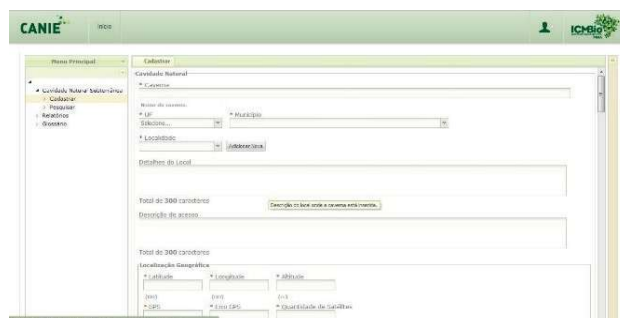


Figura 1: Tela de cadastro da primeira versão do CANIE.

Em 2020, foi iniciada a modernização do CANIE, com o objetivo de atualizar sua infraestrutura tecnológica e implementar novas funcionalidades. Basicamente, a nova versão foi desenvolvida utilizando as tecnologias: *Php7.4* e *Laravel 10* para o “back-end”, *Vue.js 2* e *Vuetify 2* para o “front-end”, e a utilização do banco de dados *PostgreSQL10*. Além disso, foram utilizados outros recursos, tais como o *Anychart* para geração de gráficos e mapas, e a biblioteca *gasparesganga/php-shapefile* para geração de dados de mapa do tipo shapefile.

A nova versão, lançada em maio de 2024, apresentou uma *interface* mais amigável e moderna, além de funcionalidades como a realização de

pesquisas com filtros cruzados, produção de relatórios com cruzamento de dados e exportação para planilhas eletrônicas e arquivos geoespaciais (*shapefiles*). O sistema também passou a incorporar dados relacionados à Instrução Normativa nº 2/2017 do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), complementando os dados anteriormente limitados à IN nº 2/2009/MMA.

O CANIE mantém perfis de acesso específicos para Usuário Externo, Órgão Licenciador e Administrador, refletindo as competências legais e as necessidades de gestão e controle. A otimização de desempenho do sistema foi um dos principais focos da modernização, garantindo maior agilidade e eficiência na navegação e na consulta aos dados. Outra melhoria significativa é a identificação automática do município e da UF com base nas coordenadas geográficas das cavernas, aumentando a precisão e confiabilidade dos dados. A modernização também trouxe uma funcionalidade inovadora: o cadastramento em bloco de cavernas, permitindo o *upload* de planilhas eletrônicas com até 300 cavernas por planilha, o que torna o processo de inserção de dados mais rápido e eficiente, especialmente para projetos que envolvem grandes volumes de informações.

O CANIE adota um processo de validação rigoroso para a localização das cavernas, com três níveis distintos de precisão. O Nível 1 é utilizado quando a caverna é inserida no sistema, com a verificação automática das coordenadas dentro da unidade da federação e do município. No Nível 2, as coordenadas foram coletadas ou conferidas *in loco*, de acordo com os procedimentos metodológicos definidos na “Rotina de procedimentos associados à coleta de dados relativos à localização de cavidades naturais subterrâneas”, disponível no site do CECAV. Por fim, o Nível 3 é atribuído às cavernas cujas coordenadas se referem à caverna de Nível 2, devidamente topografada, com mapa inserido e disponibilizado no Cadastro.

O CANIE possui uma estrutura de informações organizada em cinco grupos temáticos: Dados Gerais, Área de Entorno, Seção Morfológica,

Aspectos Sociais e Instruções Normativas, que refletem a abrangência e a diversidade dos dados necessários para a caracterização das cavernas brasileiras. Com um total de aproximadamente 190 campos, essa divisão tem como objetivo facilitar o preenchimento e a consulta das informações, além de garantir a padronização e a conformidade com os requisitos legais e técnicos.

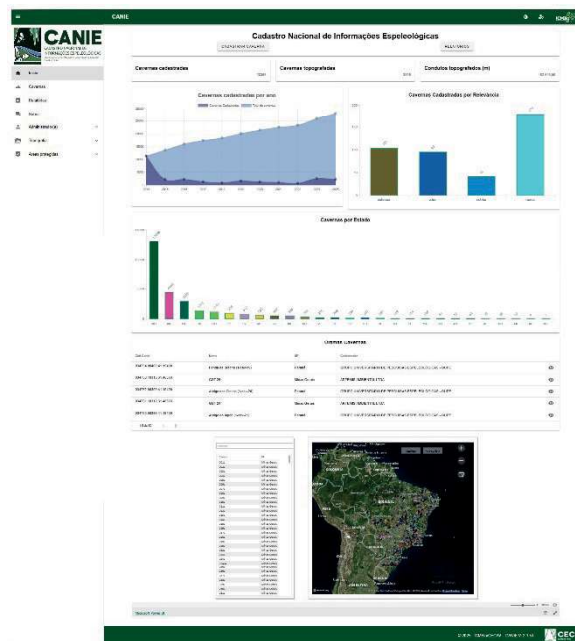


Figura 2: Tela de cadastro do CANIE, versão 2.

3. Resultados

A modernização do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas, concluída em 2024, resultou em uma *interface* aprimorada e maior eficiência no processo de consulta e visualização dos dados. O sistema agora possibilita realizar pesquisas com filtros cruzados, a produção de relatórios com cruzamento de dados e a exportação dos dados para planilhas e arquivos geoespaciais (*shapefiles*), permitindo a integração com outras plataformas e a edição em programas especializados.

Em janeiro de 2025, o número de cavernas registradas no sistema atingiu 28.422 (CANIE, 2025), representando um aumento substancial em relação aos 11.504 registros de 2014. Esse crescimento reflete o esforço contínuo para a ampliação e atualização do banco de dados. A modernização também trouxe a implementação de mapas interativos, permitindo que os usuários visualizem as cavernas e suas características diretamente no sistema, o que facilita a análise espacial.

Uma das melhorias significativas foi a otimização do processo de validação dos dados. O Nível 1, agora automático, verifica as coordenadas geográficas da entrada principal das cavernas, identificando automaticamente o município e a unidade da federação (UF) correspondentes, o que aumenta a precisão e a confiabilidade dos dados. Além disso, o sistema continua a permitir a validação de dados mais detalhados com os Níveis 2 e 3, para cavidades cujas coordenadas foram conferidas ou topografadas.

Uma inovação importante implementada na nova versão do CANIE é a possibilidade de cadastramento em bloco de cavernas por meio do *upload* de planilhas eletrônicas, o que torna o processo de inserção de dados mais ágil, especialmente para projetos ou estudos que envolvem grandes quantidades de informações. Esta atualização é uma melhoria significativa na gestão de dados espeleológicos, permitindo maior pra-

ticidade e rapidez no cadastramento. A eficiência desse novo recurso pode ser observada na quantidade de cavernas cadastradas: em todo o ano de 2024, foram registradas 2.667 cavernas, enquanto, somente no primeiro mês de 2025, já foram inseridas 2.376 (CANIE, 2025).

A contribuição do CANIE para o licenciamento ambiental também se intensificou com a modernização. Com a maior precisão nas coordenadas geográficas das cavernas e a possibilidade de cruzamento de dados, o sistema tem se mostrado essencial para a definição da área de influência das cavernas, ajudando na avaliação de impactos ambientais de novos empreendimentos e atividades. As informações detalhadas e geoespacialmente localizadas contribuem para a elaboração de relatórios técnicos, imprescindíveis nos processos de licenciamento ambiental e monitoramento de áreas de risco, com base nas normas ambientais vigentes.

Além disso, o CANIE desempenha um papel estratégico pois os empreendimentos que possam impactar cavernas são obrigados a inserir informações espeleológicas no sistema durante o licenciamento, conforme Instrução Normativa nº 2/2017/MMA. Essa obrigatoriedade assegura que os órgãos ambientais competentes tenham acesso a dados atualizados e confiáveis, permitindo a avaliação criteriosa dos impactos e a adoção de medidas de mitigação necessárias para a conservação do patrimônio espeleológico.

Para a ciência, o CANIE é uma fonte valiosa de informações que subsidiam pesquisas nas áreas de biologia, geologia, arqueologia, paleontologia e hidrologia. Ele permite que pesquisadores acessem dados detalhados sobre as cavernas e suas características, facilitando a elaboração de estudos mais abrangentes e aprofundados.

Já para os grupos de espeleologia, o sistema é um instrumento

essencial de consulta e registro. Ele oferece informações confiáveis que auxiliam no planejamento de expedições, na ampliação do conhecimento sobre novas cavidades e na promoção de uma exploração mais segura e sustentável.

Em 27 de outubro de 2022, o CANIE passou a integrar a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) (INDE, 2022), ampliando a visibilidade dos dados sobre cavernas e fortalecendo a base de informações para a tomada de decisões em políticas públicas e planejamento ambiental.

Esses avanços, aliados a uma maior integração com plataformas governamentais e à crescente base de dados, têm contribuído significativamente para a gestão, monitoramento e conservação do patrimônio espeleológico brasileiro, e são fundamentais no processo de licenciamento ambiental e proteção do meio ambiente.

Os dados disponíveis no CANIE indicam que Minas Gerais é o estado com o maior número de cavernas cadastradas, totalizando 13.067, o que representa aproximadamente 46% do total. Em seguida, destacam-se os estados do Pará (4.448 cavernas), Bahia (2.919), Rio Grande do Norte (1.373) e Goiás (1.143). Juntos representam 81% das cavernas conhecidas no Brasil. O sistema também registra um total de 453.596,54 metros de condutos de cavernas já topografados, demonstrando o avanço no mapeamento espeleológico e a importância da documentação detalhada dessas formações subterrâneas (CANIE, 2025).

Esses dados refletem a importância de manter o cadastro constantemente atualizado, garantindo informações precisas e abrangentes sobre o patrimônio espeleológico brasileiro. A alimentação contínua do sistema contribui para a gestão e conservação das cavernas, além de subsidiar pesquisas científicas e tomadas de decisão em políticas ambientais.

As melhorias na versão de 2024 do CANIE também impactam positivamente no licenciamento ambiental, permitindo uma avaliação mais detalhada e precisa das cavernas e sua área de influência. A atualização tecnológica do sistema, somada à capacidade de integrar dados de diferentes fontes e ao uso de mapas interativos, contribui para uma análise ambiental mais eficaz e para o cumprimento das normas legais e ambientais vigentes.

4. Discussão

O Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) é uma ferramenta de suma importância para a gestão e conservação do patrimônio espeleológico brasileiro. Disponível à sociedade a 22 anos, ele vem para atender à necessidade de reunir e organizar informações sobre cavernas em um sistema centralizado. Essa iniciativa partiu de uma articulação entre a legislação ambiental vigente e a atuação da comunidade espeleológica brasileira em parceria com o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/CECAV), órgão que, ao longo das décadas, se consolidou como referência na proteção e gestão das cavernas brasileiras.

CANIE desempenha um papel estratégico como repositório de dados sobre as cavernas do Brasil, consolidando informações essenciais para subsidiar pesquisas científicas, planejamentos de conservação e tomadas de decisão no âmbito do licenciamento ambiental e das políticas públicas. A gestão do sistema envolve esforços contínuos para assegurar que os dados sejam confiáveis, abrangentes e acessíveis, refletindo a diversidade e a relevância do patrimônio espeleológico nacional.

Entre os desafios enfrentados está a constante atualização das informações cadastradas, que frequentemente chegam de fontes diversas, como grupos espeleológicos, pesquisadores, órgãos públicos e da iniciativa privada. A implementação de processos de validação e a integração de dados robustos são ações prioritárias que fortalecem a credibilidade e a funcionalidade do cadastro.

A inclusão de novos registros e a geração de relatórios têm sido um destaque. O sistema, que já conta com dezenas de milhares de cavernas

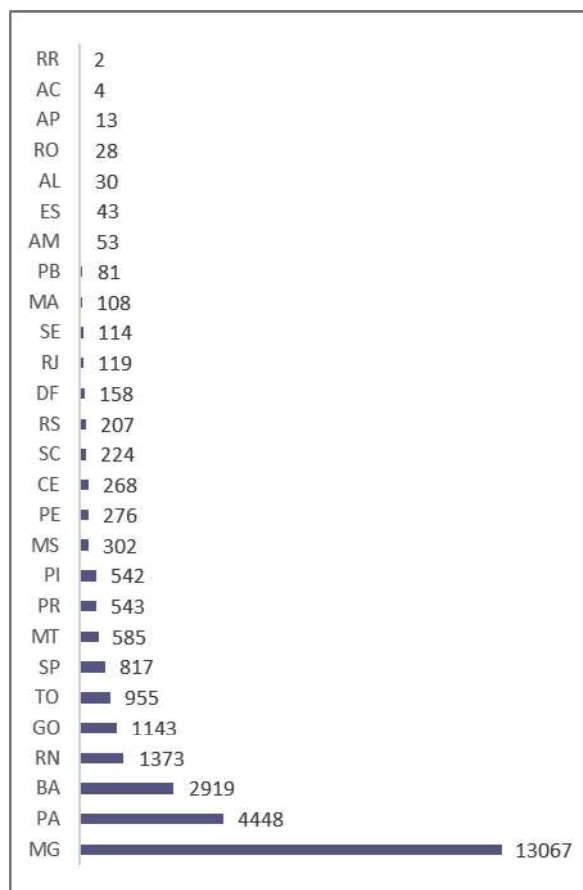


Figura 3: Gráfico com a quantidade de cavernas por Unidade da Federação (CANIE, 2025).

catalogadas, reflete não apenas a riqueza natural do Brasil, mas também o comprometimento em garantir que esse patrimônio seja protegido de forma eficiente e responsável.

Uma das grandes conquistas do CANIE tem sido o incentivo à colaboração entre diferentes atores. Parcerias estratégicas com universidades, organizações da sociedade civil e grupos espeleológicos têm contribuído significativamente para a ampliação da base de dados. Essas colaborações não apenas enriquecem o cadastro, mas também reforçam a importância do trabalho conjunto em prol da conservação.

Embora o investimento direto em tecnologia e capacitação ainda seja uma meta a ser alcançada, avanços como a modernização da interface e o aprimoramento das funcionalidades do sistema já são perceptíveis. Tais melhorias têm facilitado o acesso e o uso das informações por gestores, pesquisadores e demais interessados, contribuindo para que o CANIE se torne cada vez mais eficiente e confiável.

Com mais de duas décadas de existência, o CANIE se firmou como um dos principais instrumentos para a gestão do patrimônio espeleológico brasileiro. Ele não apenas organiza informações, mas também fomenta o conhecimento e a conscientização sobre a importância das cavernas para a biodiversidade, a cultura e a ciência. O aprimoramento contínuo do sistema e o fortalecimento das redes de colaboração são fundamentais para garantir que o CANIE continue a desempenhar seu papel estratégico, consolidando o Brasil como referência global na conservação do patrimônio espeleológico.

5. Conclusão

A modernização do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) foi um avanço crucial para a gestão do patrimônio espeleológico brasileiro, refletindo a busca por maior eficiência, precisão e acessibilidade. A nova versão do sistema, lançada em 2024, não só melhorou a infraestrutura tecnológica e a *interface* de usuário, mas também implementou funcionalidades que facilitam a pesquisa, a geração de relatórios e a integração com dados geoespaciais.

A implementação dos níveis de validação da localização das cavernas contribuiu para uma maior precisão e confiabilidade dos dados, fortalecendo o papel do CANIE no apoio ao licenciamento ambiental e à conservação das cavernas. Além disso, a incorporação dos dados

relativos à Instrução Normativa nº 2/2017 amplia as informações disponíveis, atendendo às necessidades de regulamentação e preservação do patrimônio natural subterrâneo.

O CANIE, com quase de 28.500 cavernas cadastradas, se consolidou como uma ferramenta essencial para a gestão ambiental e a conservação espeleológica no Brasil. Espera-se que o sistema continue a evoluir, com a inclusão de novas cavernas e dados complementares, ampliando a base de conhecimento e contribuindo para a preservação sustentável das cavernas brasileiras. A contínua atualização e aprimoramento do sistema são fundamentais para manter a relevância e a eficácia do CANIE como uma ferramenta de gestão ambiental e conservação.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS) e a Coordenação-Geral de Tecnologia da Informação

(ICMBio/COTEC) pelo apoio no desenvolvimento do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE).

Referências

BRASIL (2004) Resolução nº 347, de 10 de setembro de 2004. Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Diário Oficial da União, seção 1, Brasília, DF, 13 set. 2004. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=443. Acesso em: 31 jan. 2025.

BRASIL (2013) 111^a Reunião Plenária do Conselho Nacional do Meio Ambiente: Brasília/DF, 4 de setembro de 2013. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/index.php?id=5078&option=com_sisconama&task=documento.download. Acesso em: 31 jan. 2025.

BRASIL (2022) Decreto nº 10.935, de 12 de janeiro de 2022. Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Diário Oficial da União, edição 9, Brasília, DF, 13 jan. 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D10935.htm. Acesso em: 20 jan. 2025.

CANIE. (2025) Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE). Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Brasília. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cavernas/cadastro-nacional-de-informacoes-espeleologicas/canie>. Acesso em: 31 jan. 2025.

CECAV (2009) EspeleoInfo: Boletim Cecav. Ano 01, nº 1. Brasília, 12 p. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cavernas/espeleoinfo-1/EspeleoInfo__Boletim_Cecav__ANO_01_2009.pdf. Acesso em: 29 jan. 2025.

CECAV (2018) Anuário estatístico do patrimônio espeleológico brasileiro. Brasília, 17 p. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cavernas/publicacoes/cecav_-_anuario_estatistico_espeleologico_2018.pdf. Acesso em: 29 jan. 2025.

CECAV (2019) Anuário estatístico do patrimônio espeleológico brasileiro. Brasília, 19 p. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cavernas/publicacoes/cecav_-_anuario_estatistico_espeleologico_2019.pdf. Acesso em: 29 jan. 2025.

CRUZ J.B. (2008) Levantamento espeleológico: prospecção, identificação e caracterização de cavidades naturais subterrâneas no Lajedo do Arapuá,

Felipe Guerra/RN, tendo como suporte as geotecnologias. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 122 p. Disponível em: <https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/94>. Acesso em: 15 jan. 2025.

CRUZ J.B., PILÓ L.B. (2019) Espeleologia e licenciamento ambiental. ICMBio, Brasília, 245 p. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cavernas/publicacoes/Publicacoes>. Acesso em: 05 jan. 2025.

INDE. (2022) CANIE – Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas. Disponível em: <https://metadados.inde.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search?sessionId=A13D4981A5E4C8BDDD751B61A2D3AB73#/metadata/8f00f547-7f6a-454c-98d1-420555d4a193>. Acesso em: 29 jan. 2025.

Lino, C. F. (2001) Cavernas – O fascinante Brasil subterrâneo. Editora Rios, 288 p.

MARTINELLI, R. S.; GERIBELLO, F. K. (2015) Histórico dos cadastros de cavernas no Brasil e a situação no estado de São Paulo. In: Rasteiro, M. A.; Sallun Filho, W. (orgs.) Congresso Brasileiro de Espeleologia, 33, 2015. Eldorado. Anais... Campinas: SBE, 2015. p. 355-382. Disponível em: http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_355-382.pdf. Acesso em: 15 jan. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2009) Instrução Normativa nº 2, de 20 de agosto de 2009. Estabelece critérios e procedimentos para a classificação e conservação das cavidades naturais subterrâneas no Brasil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 ago. 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2017) Instrução Normativa nº 2, de 30 de agosto de 2017. Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de cavidades naturais subterrâneas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 ago. 2017.

RODRIGUES, R. (2001) CNC – Cadastro Nacional de Cavernas – Brasil (SBE – Sociedade Brasileira de Espeleologia). Anais do 13th International Congress of Speleology, Brasília, jul. 2001. Disponível em: http://www.cavernas.org.br/anais26cbe/26CBE_485-492.pdf. Acesso em: 21 jan. 2025.