



# 2021

# ANUÁRIO

# ESTATÍSTICO

## DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO BRASILEIRO



**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**

**2021**  
**ANUÁRIO**  
**ESTATÍSTICO**  
**DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO**  
**BRASILEIRO**

**ICMBio**

**Brasília, 2022**

Presidente  
JAIR MESSIAS BOLSONARO

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
Ministro  
JOAQUIM ALVARO PEREIRA LEITE

Secretaria Executiva  
FELIPE RIBEIRO DE MELLO

Secretaria de Biodiversidade  
MARIA BEATRIZ PALATINUS MILLIET

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA  
BIODIVERSIDADE  
Presidente  
MARCOS SIMANOVIC

Diretor de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da  
Biodiversidade  
MARCOS AURÉLIO VENANCIO

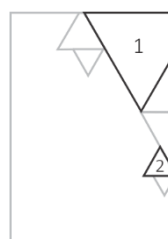
Coordenador do Centro Nacional de Pesquisa e  
Conservação de Cavernas  
JOCY BRANDÃO CRUZ

**Anuário estatístico do patrimônio espeleológico  
brasileiro 2021**

Coordenação:  
JOCY BRANDÃO CRUZ

Equipe técnica:  
JULIO FERREIRA DA COSTA NETO  
JOCY BRANDÃO CRUZ

**Fotos Capa**



1 - Gruta Serra Azul, MG, Ataliba  
Coelho

2 – Gruta da Catedral, RN, Diego de  
Medeiros Bento

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

## APRESENTAÇÃO

Com a finalidade de fortalecer a gestão e estabelecer procedimentos e parâmetros para o licenciamento ambiental de atividades potencialmente impactantes ao patrimônio espeleológico, desde 2014 o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio/CECAV disponibiliza à sociedade o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas – CANIE, instituído pela Resolução Conama 347/2004.

O CANIE tem contribuído na ampliação do conhecimento técnico-científico acerca das cavernas existentes no Brasil, armazenando e disponibilizando dados essenciais à sua gestão. Sua implementação e alimentação constitui-se em um importante instrumento de monitoramento das cavernas brasileiras.

Em 2018 o ICMBio/Cecav publicou o primeiro anuário estatístico do patrimônio espeleológico do Brasil com dados de ocorrência de 18.358 cavernas. Com a inserção de 1.789 novas cavidades no CANIE, em 2019, ultrapassamos a marca de 20.000 cavernas conhecidas no território nacional.

Para essa edição foi realizado o cruzamento dos dados de 22.623 cavernas disponibilizados no CANIE até dezembro de 2021. Os dados do patrimônio espeleológico foram cruzados com os seguintes temas: bacias hidrográficas, biomas, solos, geologia, unidades de conservação, rodovias, ferrovias, assentamentos rurais, mineração, petróleo, Usina Hidrelétrica (UHE), Pequena Central Hidrelétrica (PCH) e Linhas de Transmissão.

Cada tema utilizado provém de distintas bases de dados do Governo Federal, disponibilizadas por meio dos seus respectivos órgãos ou agências reguladoras, e estão descritos a seguir:

### Regiões Hidrográficas

Dados geoespacializados das 11 Regiões Hidrográficas definidas pela Agência Nacional de Águas - ANA e disponibilizados em formato digital pelo Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – SNIRH, em escala compatível de 1:1.000.000:

Região Hidrográfica Amazônica;  
Região Hidrográfica do Atlântico Leste;  
Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste (Ocidental e Oriental)  
Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste;  
Região Hidrográfica do Atlântico Sul;  
Região Hidrográfica do Paraguai;  
Região Hidrográfica do Paraná;  
Região Hidrográfica do Parnaíba;  
Região Hidrográfica do São Francisco;  
Região Hidrográfica do Tocantins;  
Região Hidrográfica do Uruguai.

### Biomas

Os dados geoespacializados dos biomas brasileiros foram disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, na escala compatível de 1:250.000, categorizados em seis unidades além do Sistema Costeiro-Marinho:

Amazônia;  
Caatinga;  
Cerrado;  
Costeiro-Marinho

Mata Atlântica;  
Pantanal;  
Pampa.

### Solos

Os dados de solos foram produzidos pela Embrapa (2001), na escala de 1:5.000.000 e publicados no Mapa de Solos do Brasil. Foi utilizado apenas o item COMP1 (Classe de solo dominante das unidades de mapeamentos), categorizados em 16 unidades:

Afloramento de Rochas;  
Água;  
Argissolos;  
Chernossolos;  
Cambissolos;  
Dunas;  
Espodossolos;  
Gleissolos;  
Latosolos;  
Luvissolos;  
Neossolos;  
Nitossolos;  
Organossolos;  
Planossolos;  
Plintossolos;  
Vertissolos.

### Classes de Rocha

Os dados de litologia utilizados foram manipulados a partir do Mapa das Áreas de Ocorrência de cavernas no

Brasil (Cecav, 2018), produzido com polígonos extraídos dos mapas de geodiversidade da CPRM - escalas diversas, cruzados com a base de dados do CANIE de 14/07/2017, categorizados em 15 unidades:

Rochas Vulcânicas e Rochas Ferruginosas;  
 Rochas Granitóides e Rochas Siliciclásticas;  
 Rochas Vulcânicas e Rochas Granitóides;  
 Morros testemunhos do Grupo Bambuí;  
 Rochas Vulcânicas e Rochas Siliciclásticas;  
 Rochas Granitóides e Rochas Carbonáticas;  
 Rochas Vulcânicas;  
 Rochas Ferruginosas e Rochas Carbonáticas;  
 Rochas Granitóides;  
 Rochas Carbonáticas e Rochas Siliciclásticas;  
 Rochas Ferruginosas e Rochas Siliciclásticas;  
 Rochas Ferruginosas;  
 Rochas Siliciclásticas;  
 Rochas Carbonáticas;  
 Não Classificado.

### Unidades de Conservação

Os dados relativos aos limites das unidades de conservação foram compilados pelo ICMBio/Cecav, com base nos dados de áreas protegidas do Brasil (da Diretoria de Qualidade Ambiental do Ibama), nos dados do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – CNUC (de dez/21) e nos dados de órgãos estaduais e municipais de meio ambiente; categorizados por tipo (proteção integral e uso sustentável) e por jurisdição (federal, estadual e municipal).

### Rodovias

Os dados utilizados das rodovias são disponibilizados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT, por meio do Sistema Nacional de Viação – SNV. A partir do eixo principal da rodovia, foi traçado uma zona (*buffer*) de 500 metros para a realização do cruzamento com os dados das cavernas.

### Ferrovias

Os dados das ferrovias utilizados foram produzidos pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT, disponibilizados no Portal I3Geo do Ministério do Meio Ambiente, acrescidos de um *buffer* de 500 metros para a realização do cruzamento com os dados das cavernas.

### Hidrovias

Os dados utilizados das hidrovias foram disponibilizados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de

Transporte – DNIT, por meio do Sistema Nacional de Viação – SNV. A partir do eixo principal da hidrovia, foi traçado uma zona (*buffer*) de 500 metros para a realização do cruzamento com os dados das cavernas.

### Linhas de transmissão

Os dados utilizados relativos às linhas de transmissão de energia elétrica foram produzidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica, disponibilizados por meio do Sistema de Informação Georreferenciada do Setor Elétrico – SIGEL e acrescidos de um *buffer* de 500 metros para a realização do cruzamento com os dados das cavernas.

### Assentamento rural

Os dados dos assentamentos rurais foram produzidos pelo Instituto Nacional de Reforma Agrária – Incra, cujo acesso é realizado por meio do aplicativo I3Geo do Instituto, atualizado em dezembro de 2021.

### Mineração

Os dados utilizados do setor minerário relacionados à concessão de lavra e requerimento de lavra são disponibilizados pelo Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE, mantidos pela Agência Nacional de Mineração - ANM e atualizados até dezembro de 2021.

### Petróleo

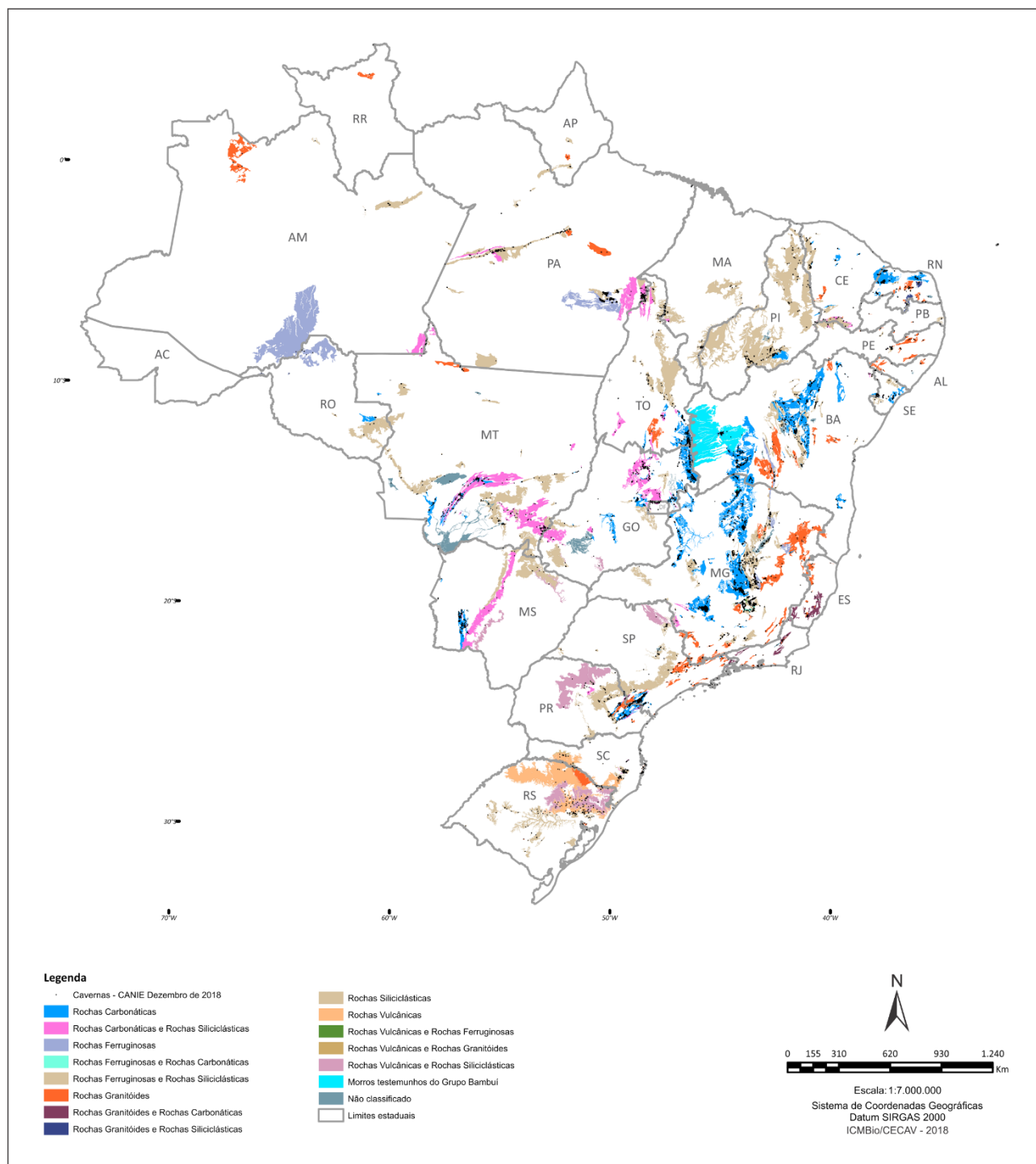
Os dados relativos aos campos de produção de gás, campo de produção de óleo e aos blocos exploratórios de petróleo são disponibilizados pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível – ANP e atualizados em dezembro de 2021.

### UHE E PCH

Os dados das UHEs e PCHs são disponibilizados pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, por meio do Sistema de Informação Georreferenciada do Setor Elétrico – SIGEL, atualizados até dezembro de 2021. Para o cruzamento com os dados das cavernas, foi definido um *buffer* de 1.000 metros nos lagos das UHEs e um *buffer* de 500 metros para as PCHs.

Em relação aos dados sobre rodovias, ferrovias e hidrovias, foram utilizados os de dezembro de 2020, pois o DNIT não disponibiliza em seu site dados geoespacializados mais atualizados.

## ÁREAS DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS DO BRASIL



Shape File disponível para download em:

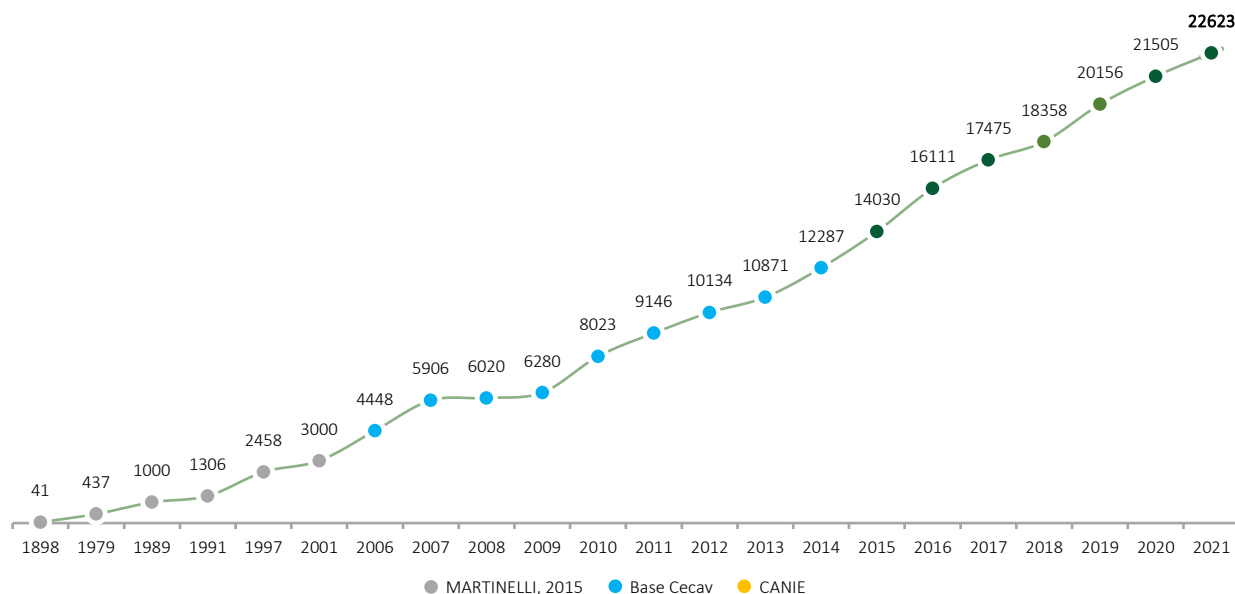
<https://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/provincias-espeleologicas.html>

## ESTATÍSTICAS

Desde 2006, o ICMBio/Cecav disponibiliza dados sistematizados das cavernas brasileiras. Inicialmente por meio da Base de Dados Geoespacializados das Cavernas do Brasil que, em sua primeira edição contava com 4.448 cavernas cadastradas. Em 2012 a décima milionésima caverna era inserida na Base de Dados. Sete anos depois, em 2019, com a implementação do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas, a intensificação das pesquisas e as mudanças na legislação afeta ao tema, a vigésima milionésima caverna era inserida na Base de Dados. Em 2021 chegamos à marca de 22.623 cavernas conhecidas no território nacional.

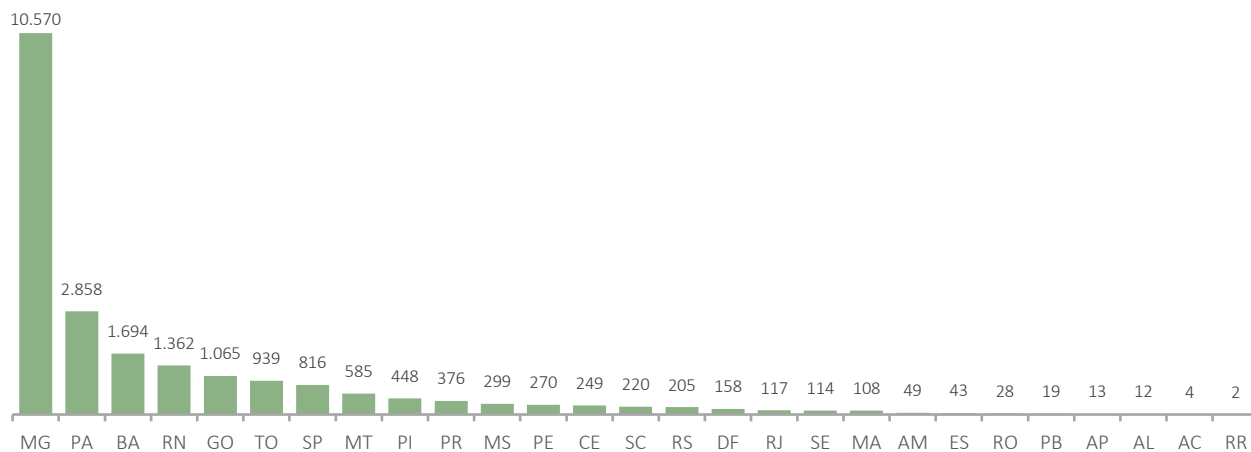
Em 2021, 1.118 novas cavernas foram inseridas no cadastro, isso representa uma média anual superior a 1.277 novas cavernas cadastradas nos últimos 13 anos.

Partindo da lista com 41 cavernas publicadas por Richard Krone (KRONE, 1898), o gráfico a seguir demonstra a evolução da quantidade de cavernas conhecidas no Brasil em mais de um século, chegando em dezembro de 2021 a 22.623 cavernas conhecidas no Brasil.



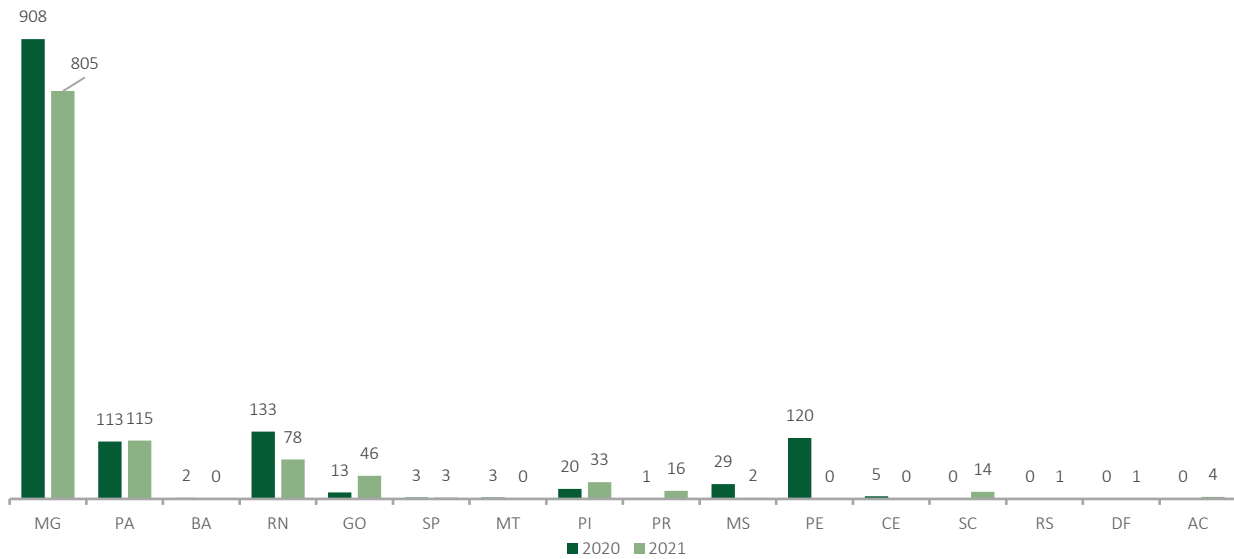
## Unidade da Federação

Nas unidades da federação, Minas Gerais, com 10.570 (46,72%), é o estado brasileiro com o maior número de cavernas conhecidas, seguido pelo Pará com 2.858 (12,63%), Bahia, com 1.694 (7,49%), e Rio Grande do Norte, com 1.362 cavernas (6,02%).



Distribuição de cavernas por unidade da federação

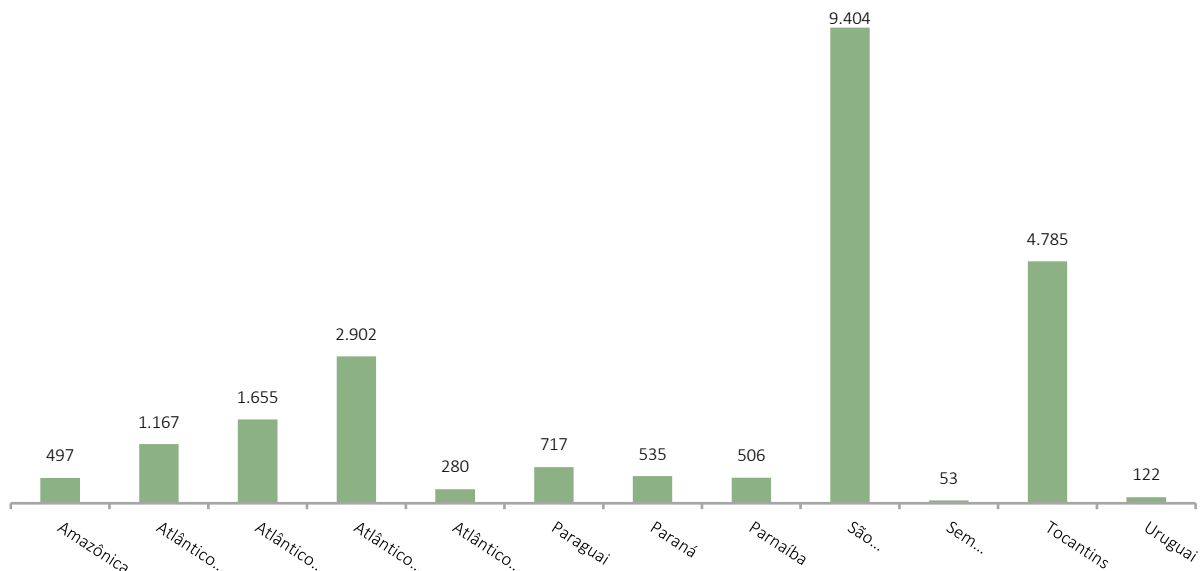
Em 2021 foram cadastradas 1.118 cavernas no CANIE, representando um crescimento de 5,2% com relação a 2020. Em Minas Gerais foram cadastradas 805, Pará 115, Rio Grande do Norte 78 e Goiás 46, conforme demonstra o gráfico abaixo.



cavernas inseridas no CANIE nos anos de 2020 e 2021

## Regiões Hidrográficas

Podemos observar no gráfico abaixo que ao cruzarmos os dados das cavernas com as regiões hidrográficas do Brasil, as bacias do Rio São Francisco e do Tocantins, correspondem a 62,72% das cavidades naturais existentes na base de dados, 9.404 e 4.785 cavernas respectivamente. Já as regiões hidrográficas do Uruguai e Atlântico Sul possuem a menor quantidade de cavernas conhecidas, não chegando a 2% do total de cavernas conhecidas.



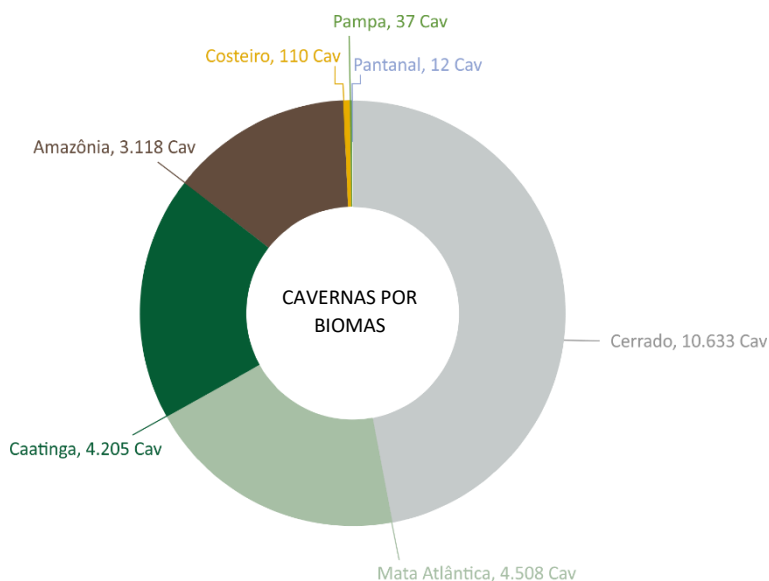
Distribuição de cavernas por região hidrográfica.

## Bioma Brasileiro

Quanto aos biomas, é possível constatar que 10.633 (47%) das cavernas conhecidas no Brasil encontram-se no bioma Cerrado. Já o Pampa e Pantanal abrigam menos 1% delas, com 37 e 12 cavernas, respectivamente.

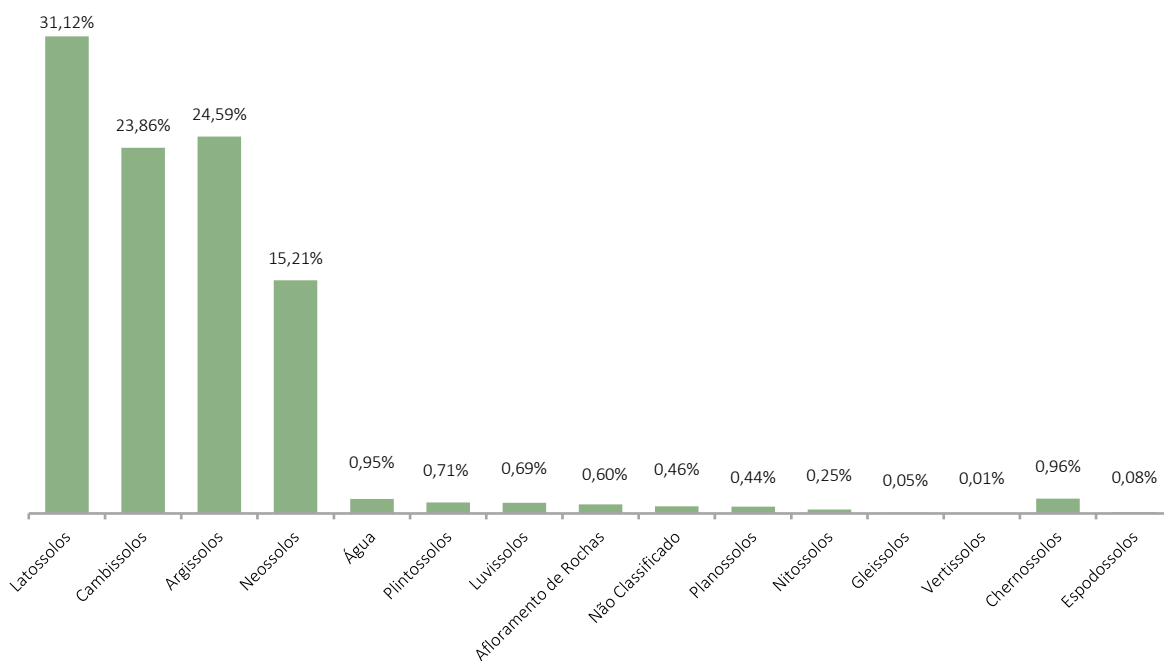


Visto que a área do Sistema Costeiro-Marinho se sobrepõe aos biomas limitantes à costa brasileira, as cavernas que ali ocorrem foram excluídas dos respectivos biomas.



## Solos

Quanto à ocorrência de cavernas em solos com a classe COMP1 (classe dominante), 94,78% concentram em apenas 4 tipos (Latosolos, Cambissolos, Argissolos e Neossolos) das 16 classes categorizadas. Já as classes Dunas e Organossolos não registram nenhuma ocorrência.

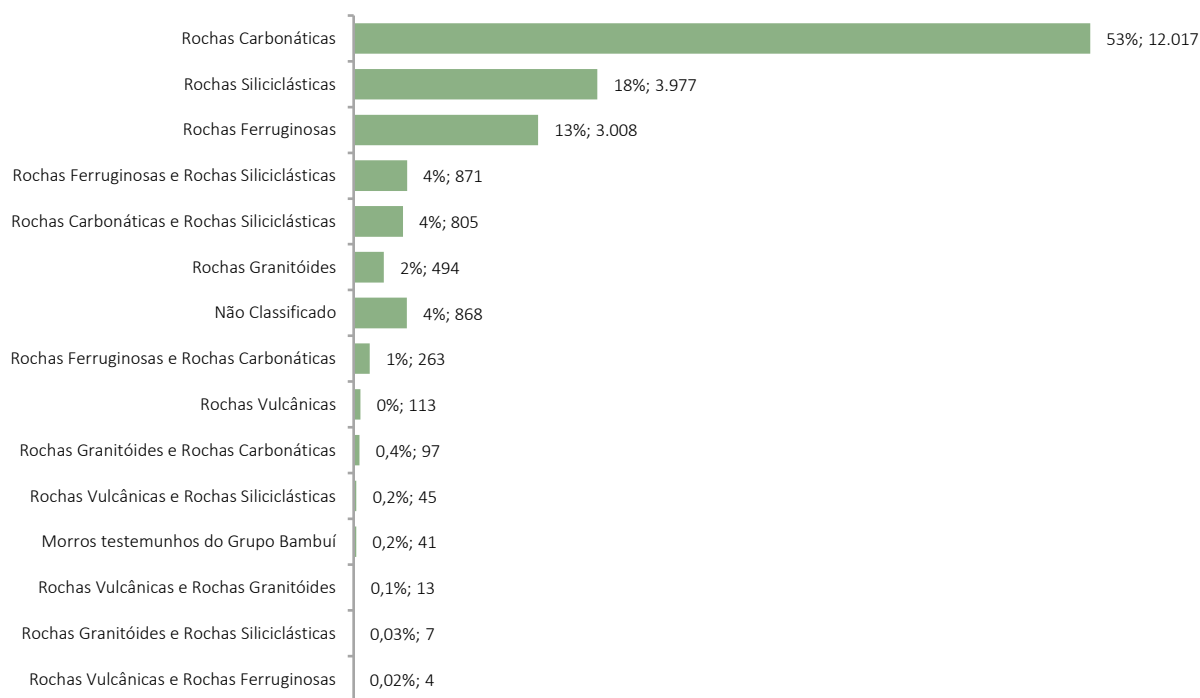


Distribuição de cavernas por classes de solo.

## Classes de Rocha

Ao cruzarmos os dados das cavernas conhecidas no Brasil com as classes de rochas definidas no Mapa das Áreas de Ocorrência de Cavernas do Brasil (Cecav, 2018), observa-se que das 15 unidades de rochas categorizadas, as

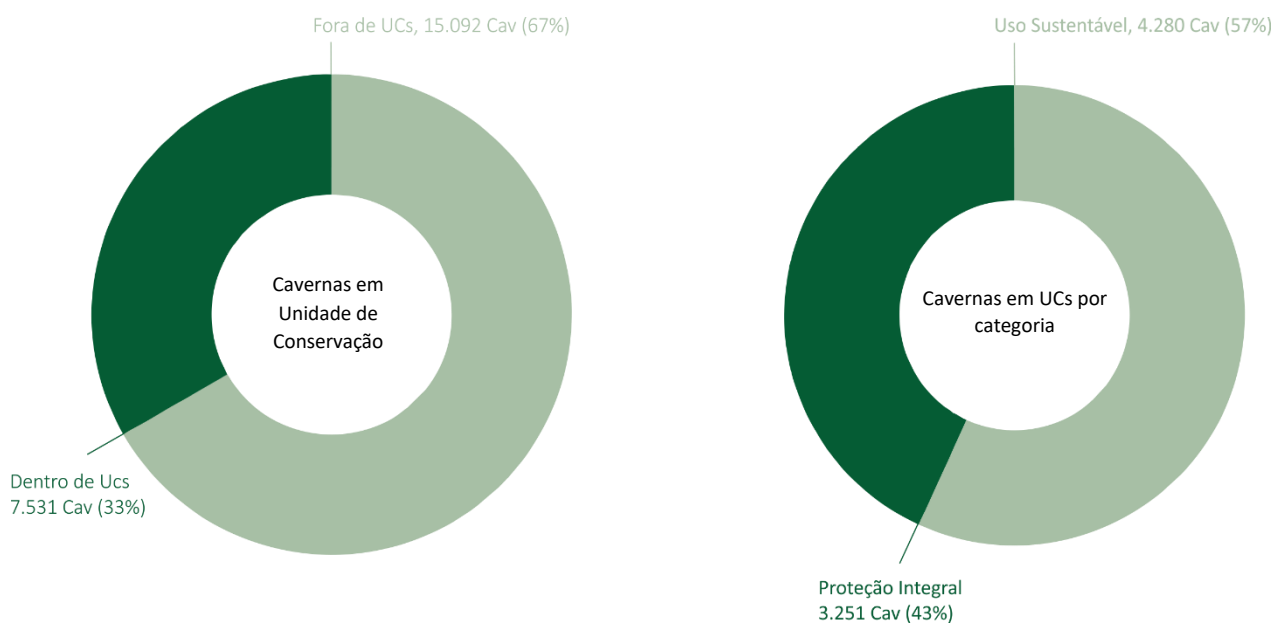
carbonáticas detêm o maior número de cavernas: 12.017, 53% da base de dados. Em seguida as siliciclásticas com 3.977 (18%) e as ferruginosas com 3.008 (13%).



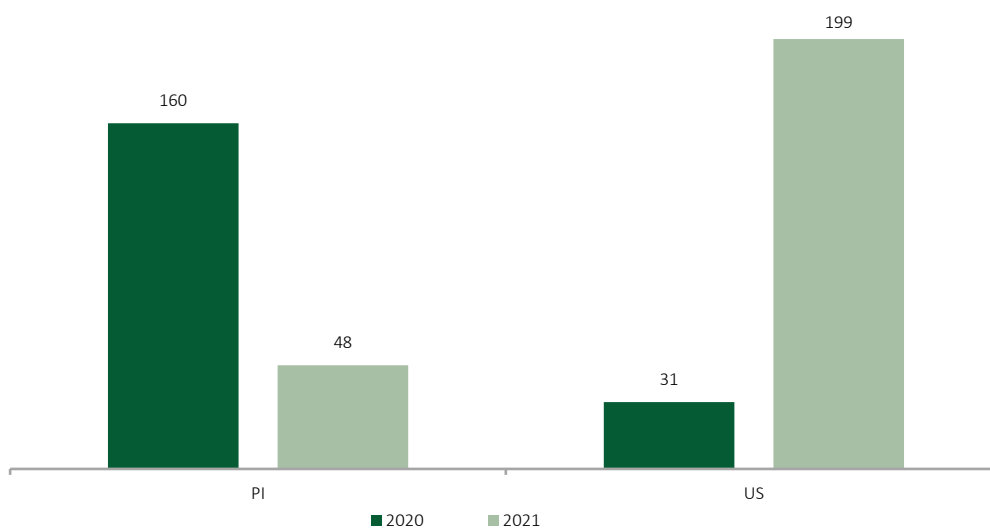
Distribuição das cavidades por classes de rocha

### Unidades de Conservação

Ao cruzarmos os dados de ocorrência com as unidades de conservação podemos observar que das 2.835 UCs registradas, apenas 249 delas (9%) abrigam 33% das cavernas registradas no CANIE (7.531). Contudo, das cavernas localizadas dentro de unidades de conservação, 57% delas (4.280) encontram-se em unidades de uso sustentável e 43% de proteção integral (3.251).



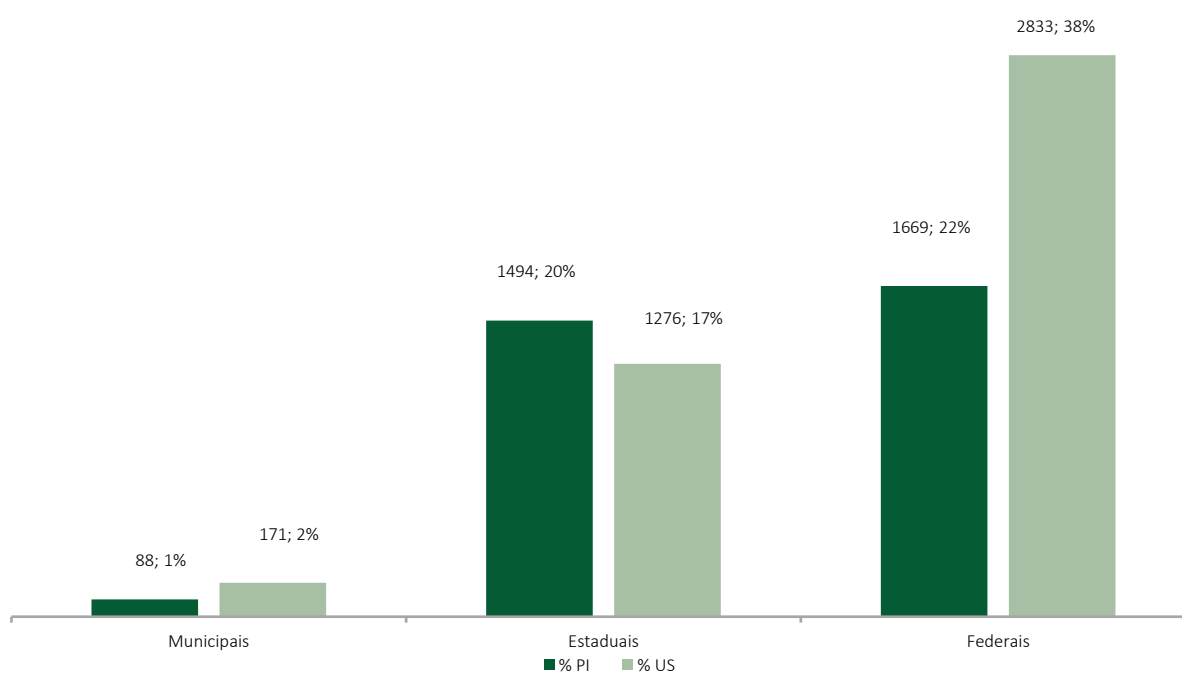
Em 2021 foram inseridas no CANIE 247 novas cavernas, localizadas em unidades de conservação, que representam um acréscimo de 3% com relação a 2020. No entanto, esse acréscimo está relacionado à atualização da base de dados de unidades de conservação do ICMBio/Cecav, que teve o incremento de 171 UCs advindas do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – CNUC, cuja gestão fica a cargo do Ministério do Meio Ambiente. Nesse contexto destaca-se os estados do Pará e Goiás com 115 e 27 novas cavernas, respectivamente.



Ocorrência de cavernas em unidade conservação nos anos de 2019 e 2020

Quanto à distribuição das 7.531 cavernas em unidades de conservação, segundo a Jurisdição Federal, Estadual e Municipal contabilizamos que:

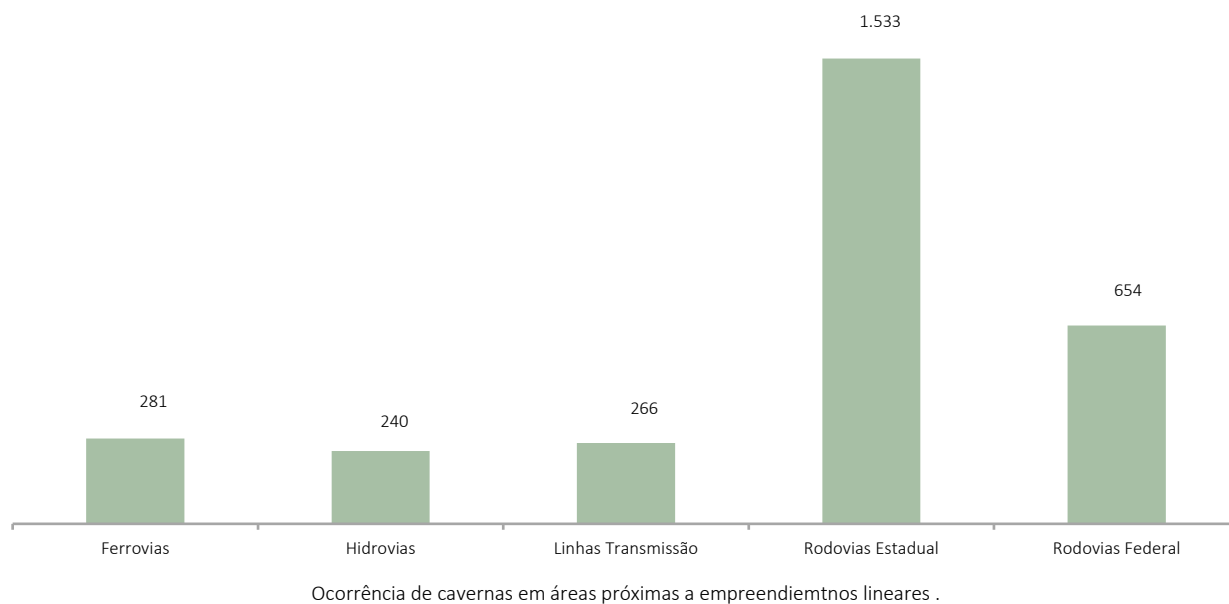
das 4.502 (60%) cavernas dentro de UCs federais, 38% estão em unidades de uso sustentável e 22% de proteção integral;  
das 2.770 (37%) cavernas dentro de UCs estaduais, 17% estão em unidades de uso sustentável e 20% de proteção integral;  
das 259 (3%) cavernas dentro de UCs municipais, 2% estão em unidades de uso sustentável e 1% de proteção integral.



Distribuição das cavidades em UC por Jurisdição

## Empreendimento Linear

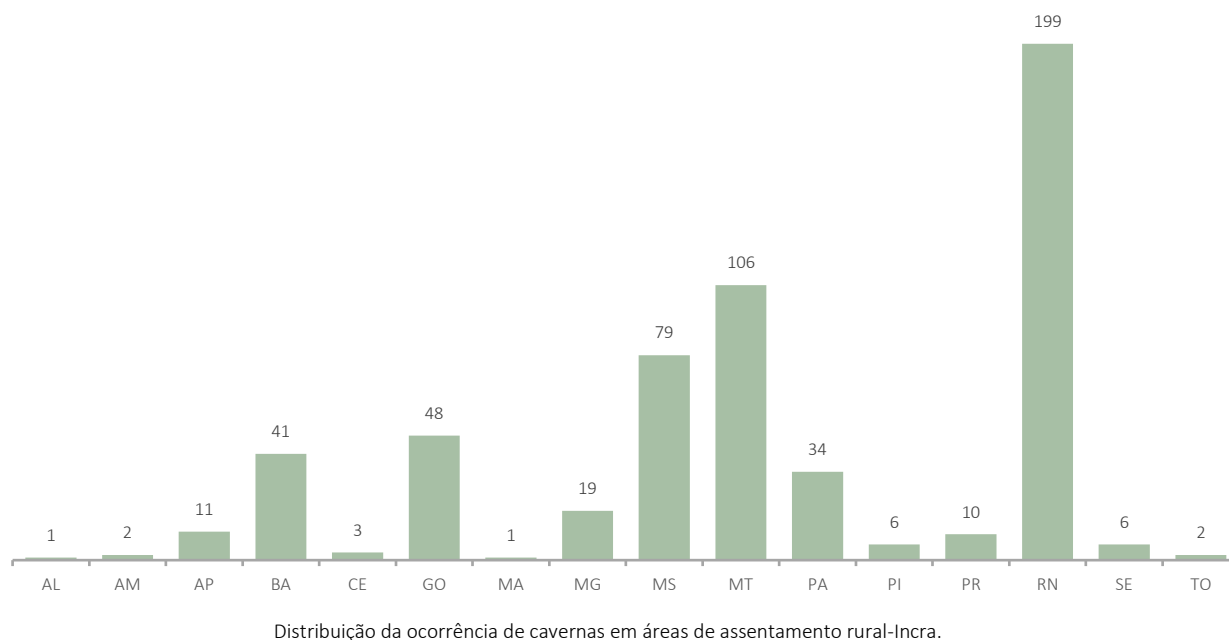
Em relação ao cruzamento dos dados do CANIE com os empreendimentos lineares: rodovias, ferrovias e linhas de transmissão, observa-se que existe a ocorrência de 2.974 cavernas no raio de até 500m desses empreendimentos, sendo que a maior parte, 1.533 cavernas, encontram-se em áreas próximas às rodovias estaduais.



### Assentamento Rural

No que tange à ocorrência de cavernas em áreas de assentamentos consolidados pelo Incra, constata-se que 568 cavernas estão ali localizadas, sendo que o Rio Grande do Norte (199) é o estado com a maior quantidade dessas cavernas.

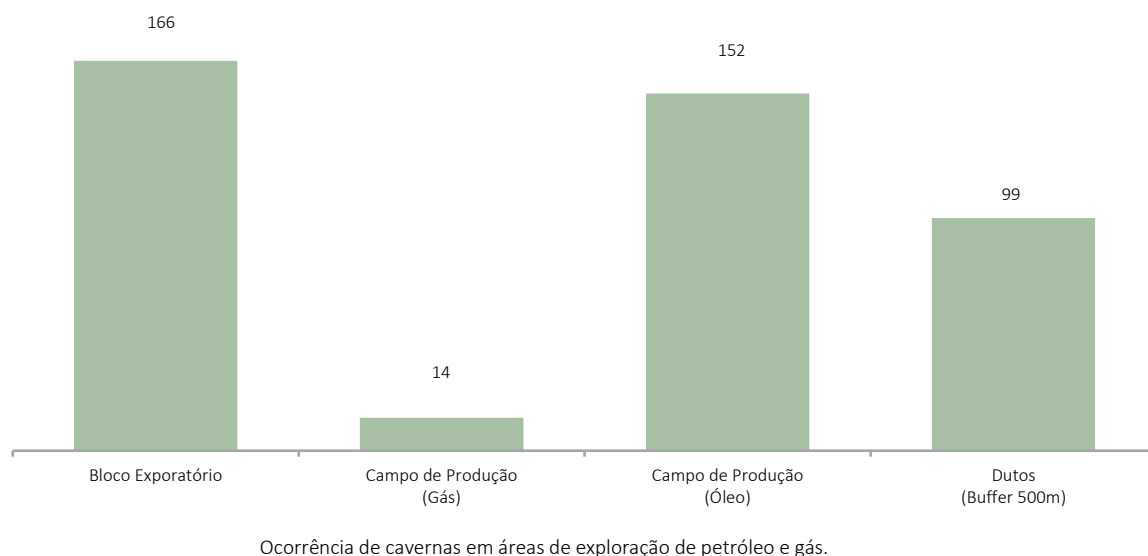
Em 2021, foram inseridas no CANIE 18 novas cavernas localizadas em assentamentos rurais, que representam um acréscimo de 3% com relação a 2020.



### Petróleo e gás

Na áreas de exploração de petróleo e gás foram estabelecidos cruzamentos com os campos de produção de gás e de óleo, os blocos exploratórios de petróleo e com os dutos, esses com um buffer de 500m. Nesses cruzamentos, foram encontradas 431 cavidades, sendo que os blocos exploratórios e os campo de produção de óleo destacam-se com 166 (39%) e 152 (35%) cavernas localizadas.

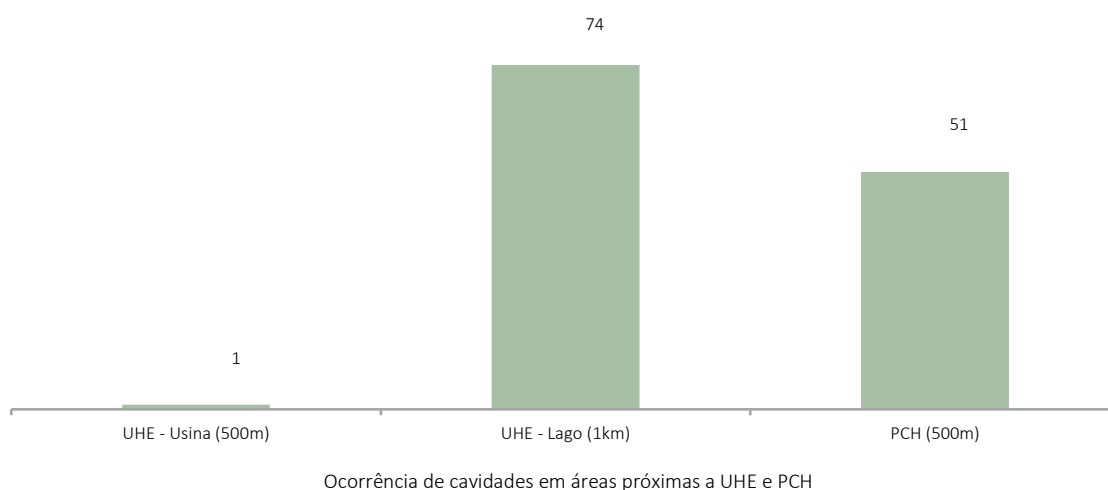
Resaltamos, que frente às atualizações realizadas pela Agência Nacional de Petróleo em sua base de dados, o número de cavernas localizadas nessas áreas reduziu, em relação a 2019.



### Hidrelétricas

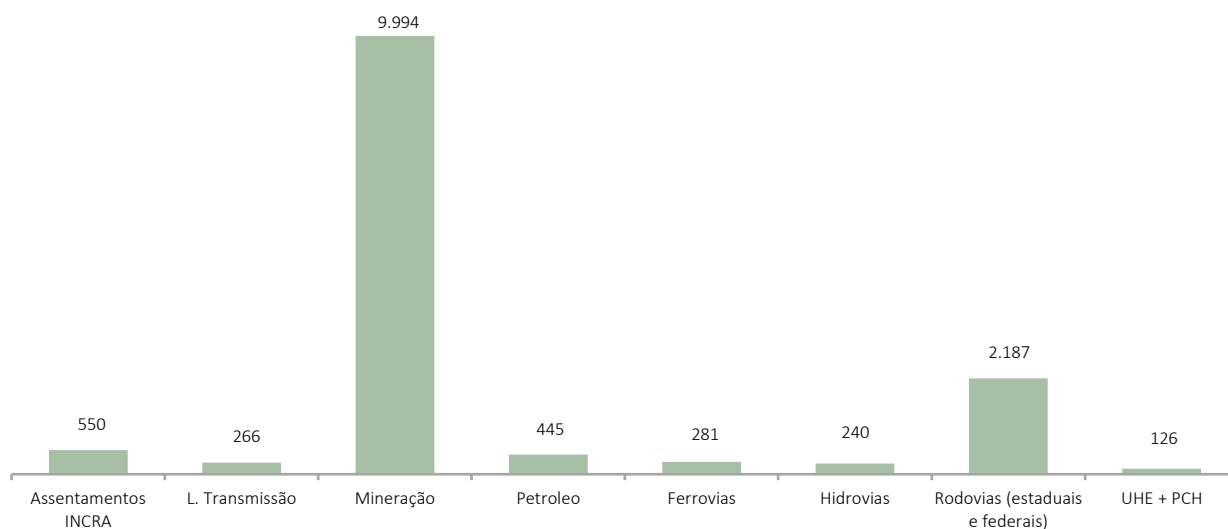
Analisando os dados do CANIE em relação às áreas das Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) e das áreas das Usinas Hidrelétricas (UHE), foram encontradas 126 cavidades, sendo a maior parte, 59% delas, encontradas em áreas próximas aos lagos das UHE. Para a realização desse cruzamento, foram estabelecidos buffers de 500m para as UHE e PCH, e de 1km para os lagos das UHE.

Em 2019, foram identificadas duas cavernas localizadas em áreas de UHEs. No entanto, com as atualizações realizadas pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL no Sistema de Informação Georreferenciada do Setor Elétrico – SIGEL, em 2021, foi identificada apenas uma caverna nessas áreas.



### Tipologias de Empreendimentos

Analisando de forma globalizada, o cruzamento da base de dados do CANIE com as tipologias de empreendimentos considerados efetivos ou potencialmente impactantes ao patrimônio espeleológico ou sua área de influência, constatamos que 14.084 cavernas, 62% do total conhecido, têm sobreposição com as áreas de assentamentos rurais, ferrovias, linhas de transmissão, mineração, petróleo, hidrovias, rodovias, UHE ou PCH. Esse fato se justifica pela grande quantidade de cavidades inseridas no CANIE oriundas de estudos realizados no âmbito do licenciamento ambiental.

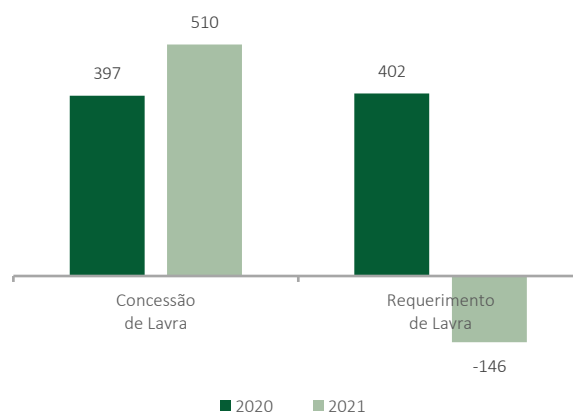
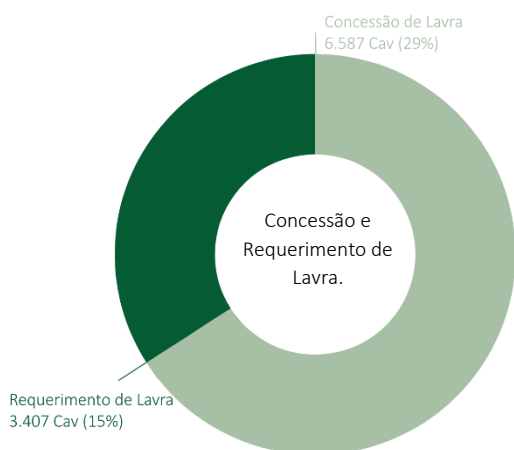


Ocorrência de cavidades em empreendimentos considerados efetivos ou potencialmente impactantes ao P.E.

É possível observar que as áreas com atividade minerária se destacam com o maior número de cavidades naturais subterrâneas. No total, 9.994 cavernas estão localizadas em polígonos com Requerimento ou Concessão de Lavra junto à Agência Nacional de Mineração, o que corresponde a 44% do total registrado no CANIE.

Fazendo um comparativo com as ocorrências de cavernas em 2020, observa-se um acréscimo de 364 novas cavernas nesses polígonos. O que representa um crescimento de 4% na quantidade de cavernas em área de mineração.

Destacamos que nos polígonos de Requerimento de Lavra houve uma redução de 146 cavernas se comparado com 2020, explicado pelas mudanças de fase de diversos polígonos.



Ocorrência de cavidades em área de mineração nos anos de 2020 e 2021

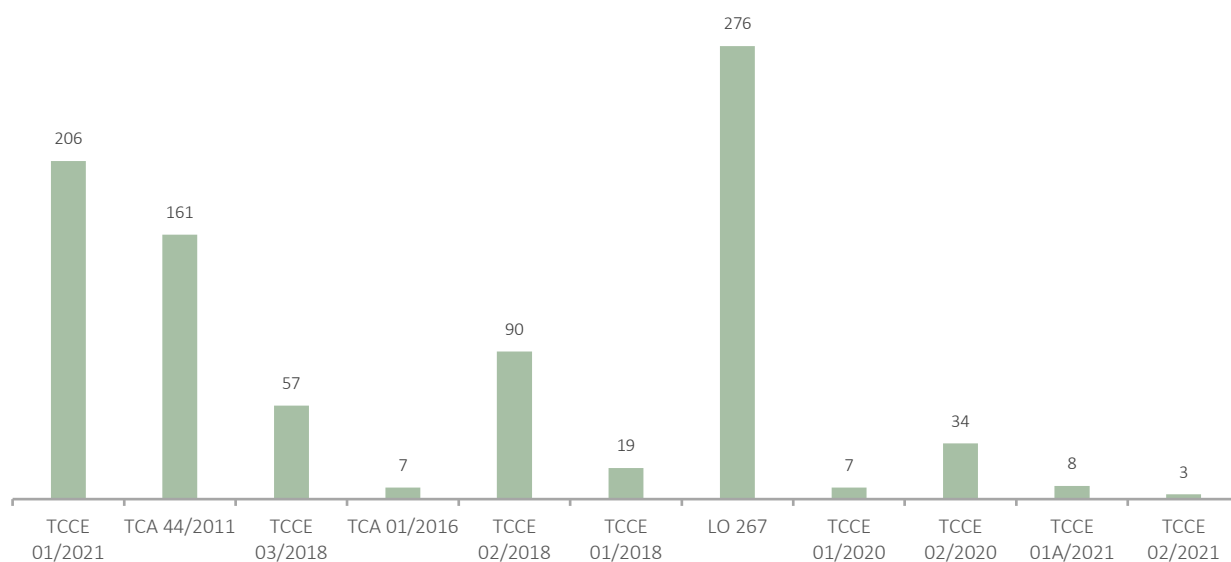
## COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA

As outras formas de compensação ao impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto foram inicialmente previstas no art. 4º, § 3º do Decreto nº 99.556/1990 e compreendem as medidas e ações voltadas a contribuir para o conhecimento e a conservação do patrimônio espeleológico brasileiro implementadas pelo empreendedor.

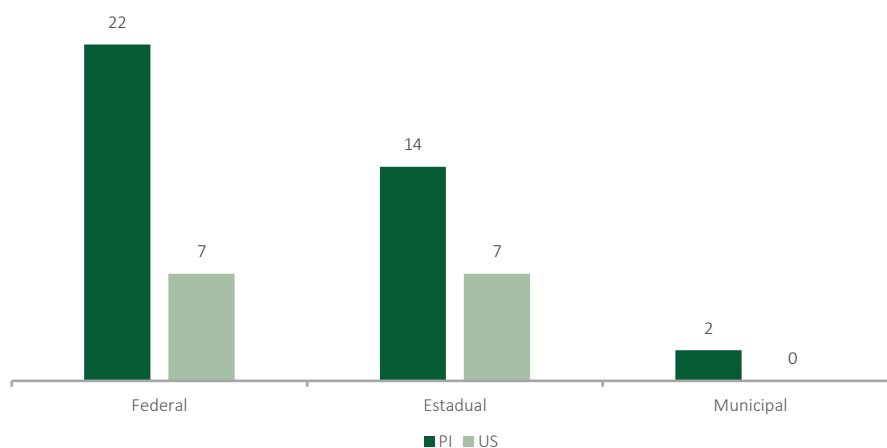
A compensação espeleológica ocorre por meio da realização de ações e medidas que garantam a preservação de cavidades naturais subterrâneas e da implementação de ações do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico.

No que se refere à conservação *in loco* de cavidades naturais subterrâneas por meio da criação e implementação de unidade de conservação, a compensação espeleológica atualmente contempla 868 cavernas. Quanto à implementação do PNCP, os 87 projetos apoiados por Termos de Compromisso de Compensação Espeleológica (TCCE), têm ou tiveram ações em 52 UCs.

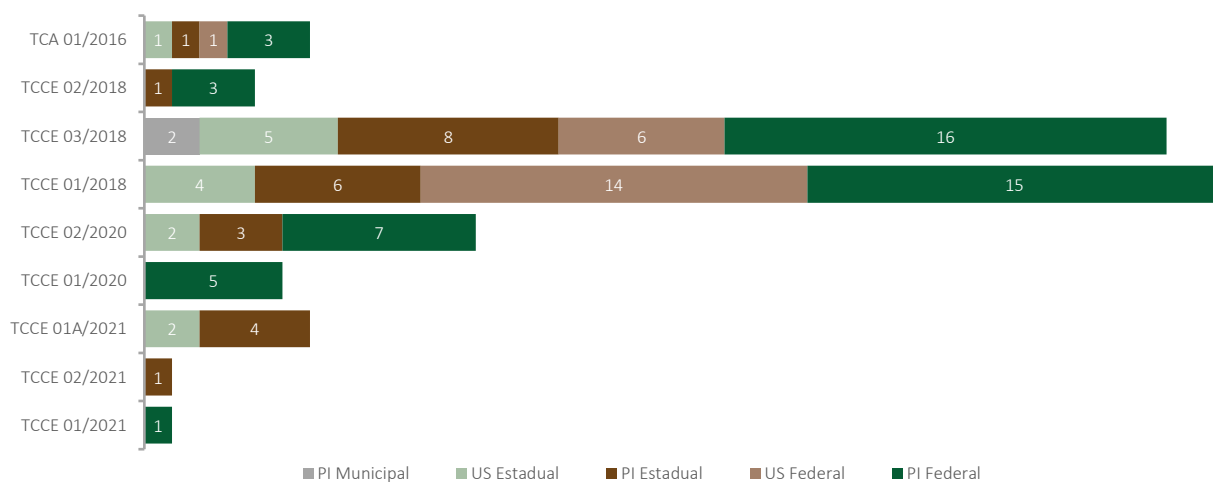
Ao analisarmos os dados do CANIE, em conjunto com aqueles oriundos da compensação espeleológica, observa-se um crescimento de 287% no número de cavernas localizadas em unidades de conservação, desde 2009. Foram 5.401 cavernas a mais em UCs.



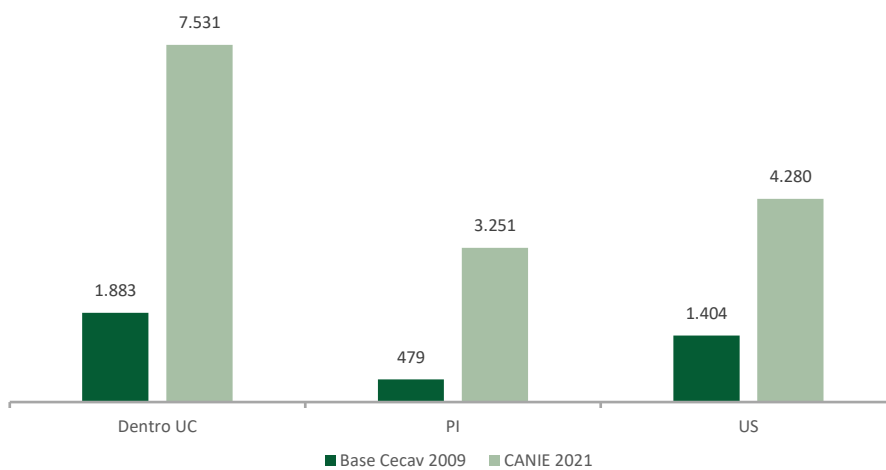
Cavernas contempladas em Termos de Compromisso de Compensação Espeleológica



Unidades de conservação com ações de projetos de TCCEs



Unidades de conservação com ações de projetos por TCCEs



Ocorrência de cavernas em unidades conservação nos anos de 2009 e 2021



## Referência Bibliográfica

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Disponível em: <[http://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/b78ea64219b9498c8125cdef390715b7\\_0/data](http://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/b78ea64219b9498c8125cdef390715b7_0/data)>. Acesso em: 03 Dezembro 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Sistema de Informação Georreferenciada do Setor Elétrico (SIGEL). Disponível em: <<https://sigel.aneel.gov.br/portal/home/>>. Acesso em: 07 dezembro 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). Sistema de Informação Geográfica da Mineração (SIGMINE). Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>>. Acesso em: 08 de dezembro de 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBIUSTÍVEL (ANP). GeoANP - Mapa de Dados Georreferenciados. Disponível em: <<http://geo.anp.gov.br/mapview>>. Acesso em: 08 dezembro 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE TERRESTRES (ANTT). Ferrovias do Brasil - PNLT 2008. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm#>>. Acesso em: 03 dezembro 2020.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Sistema Nacional de Viação (SNV). Brasília, 2020. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/sistema-nacional-de-viacao/sistema-nacional-de-viacao>>. Acesso em: 03 dezembro 2020.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE (DENIT). Mapas e Bases dos Modos de Transportes. Disponível em: <<http://www.infraestrutura.gov.br/component/content/article/63-bit/5124-bitmodosmapas.html>>. Acesso em: 03 dezembro 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA SOLOS (EMBRAPA). O Novo Mapa de Solos do Brasil: Legenda Atualizada. Rio de Janeiro, 2001. Escala 1:5.000.000, Mapa digital no formato shape file. Disponível em: <[http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/mapa\\_solos.php](http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/mapa_solos.php)>. Acesso em: 08 dezembro 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Biomas do Brasil e Sistema Costeiro-Marinheiro do Brasil. Brasília, 2020. Escala 1:250.000, Mapa digital no formato shape file. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>>. Acesso em: 08 dezembro 2021.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/CECAV). Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE). Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>>. Acesso em: 31 dezembro 2021.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/CECAV). Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro 2018. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecav/destaques/90-anuario-estatistico-do-patrimonio-espeleologico-brasileiro-2018.html>>. Acesso em: 03 dezembro 2020.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/CECAV). Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro 2019. Brasília, 2019. Disponível em: <[https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/stories/downloads/Anuario/CECAV\\_-\\_Anuario\\_estatistico\\_espeleol%C3%B3gico\\_2020.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/stories/downloads/Anuario/CECAV_-_Anuario_estatistico_espeleol%C3%B3gico_2020.pdf)>. Acesso em: 08 dezembro 2021.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/CECAV). Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro 2020. Brasília, 2021. Disponível em: <[https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/stories/downloads/Anuario/CECAV\\_-\\_Anuario\\_estatistico\\_espeleol%C3%B3gico\\_2019.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/stories/downloads/Anuario/CECAV_-_Anuario_estatistico_espeleol%C3%B3gico_2019.pdf)>. Acesso em: 03 dezembro 2020.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/CECAV). Áreas de Ocorrência de cavernas no Brasil. Brasília, 2018. Disponível em:

<<http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/provincias-espeleologicas.html>>. Acesso em: 08 dezembro 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). Assentamentos Rurais do Brasil. Disponível em: <<https://acervofundiario.incra.gov.br/acervo/acv.php>>. Acesso em: 13 dezembro 2021.

KRONE, R. As grutas calcareas de Iporanga. Revista do Museu Paulista, v. 3, p. 477-500, 1898. Disponível em: <<https://archive.org/details/revistado-museup01paulgoog/page/n487>>. Acesso em: 03 dezembro 2020.

MARTINELLI, R.S.; GERIBELLO, F.K.. 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](http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_355-382.pdf)>. Acesso em: 03 dezembro 2020.

## ANEXO I

### PLANILHA DE DADOS

[\(Click aqui para download\)](#)



MINISTÉRIO DO  
MEIO AMBIENTE

