



**Ingrid Aparecida Gomes  
(Organizadora)**

**As Inúmeras  
Facetas da  
Espeleologia**

Ingrid Aparecida Gomes  
(Organizadora)

# As Inúmeras Facetas da Espeleologia

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E77 As inúmeras facetas da espeleologia [recurso eletrônico] /  
Organizadora Ingrid Aparecida Gomes. – Ponta Grossa (PR):  
Atena Editora, 2019.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-081-0

DOI 10.22533/at.ed.810193001

1. Espeleologia. I. Gomes, Ingrid Aparecida.

CDD 796.525

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Alguns fatores locacionais são decisivos na fixação de determinados grupos no espaço, estes agem de acordo com sua cultura e necessidades, o transformando. As condições físicas (clima, geologia, relevo, solo, hidrografia) se apresentam como recursos que são de interesse do grupo. Ao mesmo tempo, existem também fatores mais específicos como os econômicos e sociais, que contribuem para a formação e adaptação desses indivíduos no espaço.

Desde a evolução das espécies as cavernas sempre estiveram presentes na história do homem, a princípio serviam como abrigos naturais (primeiro abrigo da humanidade), com o desenvolvimento das culturas e conhecimentos foram sendo agregadas a estas, crenças mitológicas da existência de forças ocultas, animais desconhecidos e/ou até mesmo outros seres e energias.

A partir da segunda metade do século XIX, as cavernas passaram a despertar o interesse dos cientistas, que visavam descobrir através das suas formações e morfologia a história cronológica da Terra e seus habitantes. As últimas décadas do século XX, foram caracterizadas pela expansão da pesquisa e das explorações espeleológicas no Brasil. No século atual, diversas pesquisas são desenvolvidas no âmbito espeleológico, em diferentes áreas do conhecimento.

Os termos relativos a caverna geralmente utiliza a raiz *espeleo*, derivada do latim *spelaeum*, a qual teve seu significado instituído pelo Decreto Lei n. 99.556 de 1º de outubro de 1990 que define caverna como “cavidade natural em qualquer espaço subterrâneo, penetrável pelo ser humano com ou sem abertura identificada”.

Atualmente as pesquisas desenvolvidas referentes a cavernas, direta ou indiretamente, representam o momento de excelência da espeleologia no Brasil, ampliam-se contribuindo para a melhoria das técnicas, desenvolvimento do conhecimento e conseqüentemente para a preservação desses ambientes.

Considerando a necessidade de aprimorar os estudos espeleológicos, esta obra intitulada “*As inúmeras facetas da espeleologia*”, com seus 6 capítulos, publicados em seu I volume pela Atena Editora, busca disseminar o conhecimento a respeito da temática apresentada.

Neste sentido, este volume dedicado aos estudos espeleológicos, apresenta artigos alinhados com análise geoecológica espeleológica, carste em metacalcários, levantamento espeleológico de cavidades naturais, criação de RPPN para patrimônio espeleológico e sepultamento em urna funerária em cavernas.

Por fim, os organizadores da Atena Editora, agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada. Desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Ingrid Aparecida Gomes

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ACHADO DE FERRAMENTA LÍTICA PLANO CONVEXO NO INTERIOR DA CAVERNA TOCA DA ONÇA DA CAPITINGA, FORMOSA-GOIÁS	
Alfredo Palau Peña Viviane Cristiane Novais Soares Edvard Dias Magalhães	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8101930011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>15</b>
CARSTE NÃO-CARBONÁTICO DA AMAZÔNIA: ANÁLISE GEOECOLÓGICA DA PROVÍNCIA ESPELEOLÓGICA ALTAMIRA-ITAITUBA (PA)	
Luciana Martins Freire Edson Vicente da Silva César Ulisses Vieira Veríssimo Joselito Santiago de Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8101930012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>30</b>
CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DO CARSTE EM METACALCÁRIOS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: O CASO DAS OCORRÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE TEJUÇUOCA – CE	
Daniel dos Reis Cavalcante Frederico de Holanda Bastos Abner Monteiro Nunes Cordeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8101930013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>47</b>
O USO DE MATRIZ DE VALORAÇÃO NO LEVANTAMENTO ESPELEOLÓGICO DE CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS NO MUNICÍPIO DE PARIPIRANGA, BAHIA	
Elvis Pereira Barbosa Márcio Santana Santos Fernando Andrade Silva Hércules Silva Santos Autran Matos Santana	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8101930014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>63</b>
PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE RPPN PARA SALVAGUARDO DE PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO – LAPA DA FORQUILHA, BALDIM - MG	
Pablo Vinícius Silva Santos Luciano Emerich Faria Patrícia Cristina Dias Perini Bruno Henrique Martins Moreira Daniel Magno Carmo Gabriela Camargos Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8101930015</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 81**

VIOLADO O PRIMEIRO REGISTRO DE SEPULTAMENTO EM URNA FUNERÁRIA NAS CAVERNAS DA REGIÃO DE GUARANI DE GOIÁS

[Alfredo Palau Peña](#)

[Viviane Cristiane Novais Soares](#)

**DOI 10.22533/at.ed.8101930016**

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 88**

## O USO DE MATRIZ DE VALORAÇÃO NO LEVANTAMENTO ESPELEOLÓGICO DE CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS NO MUNICÍPIO DE PARIPIRANGA, BAHIA

### **Elvis Pereira Barbosa**

Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC,  
Departamento de Filosofia e Ciências Humanas –  
DFCH, Ilhéus – Bahia.

### **Márcio Santana Santos**

Universidade do Estado da Bahia – UNEB,  
Departamento de Ciências Humanas e  
Tecnologias – DCHT, Eunápolis – Bahia.

### **Fernando Andrade Silva**

Grupo Mundo Subterrâneo de Espeleologia –  
GMSE, Paripiranga – Bahia.

### **Hércules Silva Santos**

Grupo Mundo Subterrâneo de Espeleologia –  
GMSE, Paripiranga – Bahia.

### **Autran Matos Santana**

Grupo Mundo Subterrâneo de Espeleologia –  
GMSE, Paripiranga – Bahia.

**RESUMO:** Este trabalho procura demonstrar como a aplicação da Matriz de Valoração, com base nos atributos estipulados pela IN 002/2009 MMA, facilita a análise das cavidades naturais subterrâneas através da aplicação de valores pré estabelecidos, visto que se adota uma posição exclusivamente técnica para a análise das cavernas. Ponderando os quesitos de classificação de nível de relevância das cavidades naturais encontradas e de acordo com a legislação vigente, é possível garantir o uso sustentável dos recursos naturais

presentes na área, viabilizando as atividades da indústria extrativa de calcário em harmonia com a preservação ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Matriz de Valoração; Cavernas; Paripiranga.

**ABSTRACT:** This work seeks to demonstrate how the application of the Valuation Matrix, based on the attributes stipulated by the IN 002/2009 MMA, facilitates the analysis of the underground natural cavities through the application of pre-established values, since an exclusively technical position is adopted for the analysis of the caves. Considering the criteria for classification of the level of relevance of the natural cavities found and in accordance with current legislation, it is possible to guarantee the sustainable use of the natural resources present in the area, enabling the activities of limestone extraction industry in harmony with environmental preservation.

**KEYWORDS:** Valuation Matrix; Cave; Paripiranga.

### 1 | INTRODUÇÃO

O presente trabalho refere-se aos estudos de campo realizados nas cavidades naturais subterrâneas do município de Paripiranga, Bahia, ao longo de quatro expedições (11 a

25/04/2012; 16 a 23/10/2012; 28 a 01/02/2013; 19 a 22/04/2013) envolvendo estudos de localização e identificação de cavidades naturais subterrâneas que subsidiaram, posteriormente, a valoração das cavidades, e conseqüentemente o zoneamento espeleológico da ADA e AID do Complexo Minerário Industrial de Paripiranga cujo objetivo era a instalação de uma fábrica de cimento Portland no referido município.

Originalmente, este trabalho fora apresentado como comunicação e publicado nos Anais do 34º Congresso Brasileiro de Espeleologia da Sociedade Brasileira de Espeleologia – SBE, que ocorreu na cidade de Ouro Preto, MG, entre os dias 13 a 18 de junho de 2017. Naquele momento, ainda estava em vigor a Instrução Normativa ICMBIO/MMA nº 2 de 20 de agosto de 2009 e por isto, neste artigo ela foi tomada como parâmetro de análise. A publicação da nova IN (nº2 de 30 de agosto de 2017) é posterior ao 34º CBE.

Desta forma, as expedições objetivaram a realização do diagnóstico de propensão espeleológica na Área Diretamente Afetada – ADA do Complexo Minerário Industrial de Paripiranga visando atender o Termo de Referência do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA, órgão que normatiza e fiscaliza os estudos ambientais no estado da Bahia, e ao Decreto 99556/1990, alterado pelo Decreto 6640/2008, seguindo a IN 02/2009 do MMA, que dispõem sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.

Paripiranga é um município do estado da Bahia localizado na zona fisiográfica do nordeste, território integrante do “Polígono das Secas”, fazendo divisa a leste e sul com o Estado de Sergipe, a oeste com Adustina e a norte com Coronel João Sá. A sede municipal tem altitude de 430 metros e coordenadas geográficas 24 L 624593, UTM 88184591. De acordo com dados de 2016 do portal *IBGE Cidades* sua extensão territorial é de 435,698 km<sup>2</sup> contando com 29.980 habitantes, uma densidade demográfica de 63,76 hab/km<sup>2</sup> e IDHM de 0,577 (2010), sendo a maioria residente da zona rural, distribuídos em 56 povoados – os mais expressivos por área territorial e ocupação são: Conceição de Campinas, Lagoa Preta, Maritá, Apertado de Pedras e Baixa Funda.

Sua economia está sustentada pelos negócios agropecuários, seguida dos serviços e uma tímida indústria. A produção de destaque na região, destinada à exportação é o milho, a abóbora e o feijão, sendo ainda encontrada a criação de bovinos e, a agricultura de subsistência entre a população menos favorecida.

As receitas municipais provêm basicamente da agricultura, pecuária, avicultura e indústria. Na agricultura o município é o quinto produtor baiano de feijão e décimo de milho. Os maiores rebanhos são os bovinos, suínos, equinos e ovinos. Na avicultura destaca-se a produção de galináceos (CPRM, 2005).

A geologia do município está representada por rochas Neoproterozóicas da faixa de dobramentos Sergipana, que incluem: metacalcários, metadolomitos, intercalações de metapelitos e níveis subordinados de metacherts da Formação Jacoca (Grupo

---

1. Coordenadas estabelecidas na parte central da praça da Igreja Matriz de Paripiranga.

Miaba); metarenitos, metagrauvacas, filitos siltosos, filitos seixosos e quartzitos (Grupos Simão Dias e Miaba Indivisos); filitos, metarenitos, metarritmitos e metagrauvacas, da Formação Frei Paulo (Grupo Simão Dias); metadiamicititos de matriz grauváquica, filitos, em parte seixoso e lentes de quartzito (Formação Palestina), e mármore, metarritmitos, metapelitos, em parte calcíferos, e metacherts subordinados da formação Olhos D'Água (Grupo Vaza-Barris).

No Município de Paripiranga, podem-se distinguir dois domínios hidrogeológicos: carbonatos/metacarbonatos e metassedimentos/metavulcanitos, o primeiro ocupando cerca de 60% da área municipal. Os carbonatos/metacarbonatos constituem um sistema aquífero desenvolvido em terrenos com predominância de rochas calcárias, calcárias magnesianas e dolomíticas, que têm como característica principal, a constante presença de formas de dissolução cárstica (dissolução química de rochas calcárias), formando cavernas, sumidouros, dolinas e outras feições erosivas típicas desses tipos de rochas. Fraturas e outras superfícies de descontinuidade, alargadas por processos de dissolução pela água propiciam ao sistema porosidade e permeabilidade secundária, que permitem acumulação de água em volumes consideráveis (CPRM, 2005).

As cavidades estudadas localizam-se na Província Espeleológica do Supergrupo Canudos (AULER et al, 2001), Distrito de Lagoa Preta. O contexto regional abrange territórios da região dos municípios de Paripiranga, Adustina e Fátima na Bahia e do município de Simão Dias em Sergipe. De acordo com os dados pesquisados no ICMBIO-CECAV, hoje o município de Paripiranga possui 105 cavidades naturais subterrâneas cadastradas.

Pouco se sabe sobre o período pré-histórico da região, buscas realizadas no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico – Instituto Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – CNSA/SGPA/IPHAN não revelam nenhuma informação a respeito da localidade. De acordo com a historiografia encontrada (em grande parte textos memorialistas) o território era ocupado por indígenas conhecidos como “vermelhos” que estariam fixados as margens do Coité Velho (rio localizado na entrada da cidade, vindo pelo estado de SE). Ainda não se conseguiu chegar a uma identificação cultural precisa, no entanto, é consenso afirmar que se tratavam em termo genérico dos Tapuia. No baixo Irapiranga (Vaza-barris) estavam localizados os Tupinambá em terras férteis. Há registros nos documentos oficiais da presença das tribos Munguru e Ceriacá na região de Jeremoabo e, dos Caimbé na região de Euclides da Cunha.

O processo de povoamento deste território no período histórico está relacionado a estratégia de ocupação adotada pelos portugueses das terras interioranas do Brasil no século XVI com guerra declarada à população indígena, que neste processo foi em parte exterminada e em outra escravizada, gerando um êxodo das populações nativas sertão adentro. Com a adaptação do sistema de capitânias hereditárias e a distribuição de sesmarias, novos colonos migraram em direção a região, organizando-se as primeiras fazendas e sítios; e assim começam a surgir as primeiras feiras para

trocas comerciais.

Em meados do século XVII quando o lugar era conhecido por Malhada Vermelha implantaram-se as primeiras lavouras de cana-de-açúcar, café e algodão; florescendo na região principalmente a cultura canavieira e seus engenhos. Em 1846 o Major Antônio de Menezes manda construir a capela de Nossa Senhora de Patrocínio do Coité, surgindo ao redor da capela, algumas casas e as primeiras ruas.

No século XVIII, Paripiranga tinha os seus engenhos: Santa Cruz; do capitão José Vitorino de Menezes, irmão de Ana Francisca de Menezes; Coité, de Joaquim José de Carvalho e Lagoa Salgada, de João Fraga Pimentel (ABREU, 2007, p. 20).

Nas proximidades de Paripiranga há grande registro da escravidão de africanos nestes engenhos. Lugares como Simão Dias, Cotinguiba, Laranjeiras, Nossa Senhora do Socorro, Maruim, Santo Amaro, Rosário do Catete, Japarutuba, Capela tiveram suas senzalas e, até hoje é forte a presença da cultura afro-brasileira nessa região, contando com algumas comunidades quilombolas. Em 1871 é estabelecido por lei provincial o distrito de Patrocínio do Coité, elevado a vila em 1886, transmutando-se o nome para Paripiranga apenas em 1931.

Durante a República Velha (1889-1930), no contexto do Coronelismo, surge a figura emblemática de Virgulino Ferreira da Silva, mais conhecido como Lampião e o seu bando armado que ficou conhecido com cangaceiros, contestando a ordem política vigente. O Cangaço pode ser entendido como um fenômeno social que emana das péssimas condições sócias nordestinas, entregue a latifundiários chamados de coronéis que produziam suas próprias leis, gerando um quadro de injustiças e condições de exclusão social para a maioria da população.

Existem registros orais da passagem de Lampião pelas terras de Paripiranga. Este episódio está fortemente arraigado na memória da população mais antiga que conta histórias muito curiosas a respeito dos embates da Volante (como era chamado o bando de Lampião) contra os Macacos (como eram chamados os policiais militares pelo bando de Lampião).

Alguns lugares ligados a este evento histórico estão cercados de misticismo, como é o caso da Gruta de Lampião no povoado Ponta da Serra, onde seu bando teria se escondido e deixado alguns pertences, identificados pela comunidade como tesouros, punhais de ouro e prata, além da máquina de costura do bando que segundo contam foi enterrada no lugar. Existe uma romaria anual para esta gruta na qual foi construída uma capela que acontece no dia 25 de dezembro. A população local guarda muito respeito e alguns demonstram medo desta gruta, associando a ela maus espíritos.

Outro episódio emblemático para a constituição da memória coletiva local foi a passagem de Antônio Vicente Mendes Maciel, mais conhecido como Antônio Conselheiro, por essas terras. Ao fundar o Arraial de Canudos na margem norte do rio Vaza-barris durante os anos de 1893-1897, Conselheiro saiu pelo sertão reunindo camponeses, índios e escravos recém-libertos vítimas das grandes secas de 1877-1879, 1889, 1891, 1898, para construir uma comunidade mais justa, chamada de Belo

Monte, na qual pudessem fugir da miséria, sede e fome que assolava a região.

De Simão Dias e Paripiranga foram muitos os que foram para o Arraial de Canudos. Lá construíram casas, tiveram filhos. A grande comunidade foi feita. A cada novo dia chegava em Belo Monte, o arraial tinha esse nome dado por Antônio Conselheiro, os filhos da escravidão, os sem-terra, os em teto. Isso passou a ser uma afronta ao poder e aos latifundiários, os coronéis da terra, entre eles o Barão de Jeremoabo, coronel Cícero Dantas (ABREU, 2007, p. 30).

Em 1897 a comunidade de Canudos foi exterminada sob a alegação de que Antônio Conselheiro era monarquista. Dez mil homens do Exército Brasileiro ficaram alojados em Simão Dias, sustentados pelos coronéis Pedro Freire de Carvalho e Sebastião da Fonseca Andrade. Alguns sobreviventes do massacre foram morar como agregados na Fazenda Santa Rosa em Simão Dias.

## 2 | METODOLOGIA

A metodologia foi dividida em duas etapas: Levantamento da documentação da área de estudo; e Caracterização Espeleológica. O Levantamento da documentação envolveu a análise detalhada de informações geológicas, geomorfológicas, de cobertura vegetal, entre outros, coletadas junto ao banco de dados eletrônicos (digitais e/ou analógicos), a utilização de cartas topográficas, mapas temáticos, fotografias aéreas, imagens de satélite, relatórios técnicos atuais e registros históricos locais.

A Caracterização Espeleológica consistiu na pesquisa argutiva com moradores das fazendas próximas às áreas de estudo, com o intuito de identificar as cavidades já conhecidas pela população local e, só após o resultado desta pesquisa argutiva foi realizado a prospecção física, *in loco*, segundo critérios estabelecidos previamente, como o caminhamento georreferenciado com o uso de aparelhos GPS (Datum SAD 69), que objetivou o registro de todo o percurso, principalmente nas áreas de maior probabilidade de ocorrência do exocarste, onde foram localizadas e identificadas as feições espeleológicas das cavidades objeto deste estudo

Os trabalhos de prospecção visaram aferir as informações obtidas na fase de Levantamento das informações primárias e permitir seu registro e processamento. As entrevistas com moradores locais, principalmente aqueles que, por desenvolverem atividades como pesca, extrativismo vegetal ou mineral, costumam se embrenhar nas matas, possuem um conhecimento da área objeto de estudo e que auxiliou na localização de cavernas, que na região normalmente recebem denominações próprias como furna, lapa, toca, buraco, gruta, gruna ou grotas.

## 3 | DISCUSSÕES E RESULTADOS

Os dados obtidos em campo são apresentados a seguir através da breve descrição das cavidades, seguido de ilustrações que possam facilitar a compreensão

e as dimensões das cavidades analisadas. A abordagem espeleológica teve por objetivo descrever as características geológicas do carste – tipo de rocha e controles estruturais – e as feições geomorfológicas exo/endocársticas presentes na área de estudo, procurando assim, relacionar os aspectos morfogenéticos das cavidades, caracterizando os tipos de sedimentos identificados no interior e no entorno delas. Foram caracterizados os tipos de depósitos sedimentares e suas relações com possíveis evidências ou vestígios paleontológicos.

### 3.1 Cavidades Estudadas

No processo de caracterização espeleológica da ADA e AID, foi possível identificar cavidades naturais subterrâneas no entorno da ADA e no interior da ADA. No entorno – dentro da AID – foram identificadas cinco cavidades: Caverna do Cupinzeiro, Caverna do Descanso, Gruta do Zumbi, Gruta do Encanto e Toca Boca de Forno. No interior da ADA, foram identificados dois sumidouros e sete cavidades naturais subterrâneas: Gruta do Alto do Morro, Abismo Entupido, Caverna da Presa I, Caverna da Presa II, Fenda da Costura, Fenda do Márcio, Toca do Escondido (Figura 1).

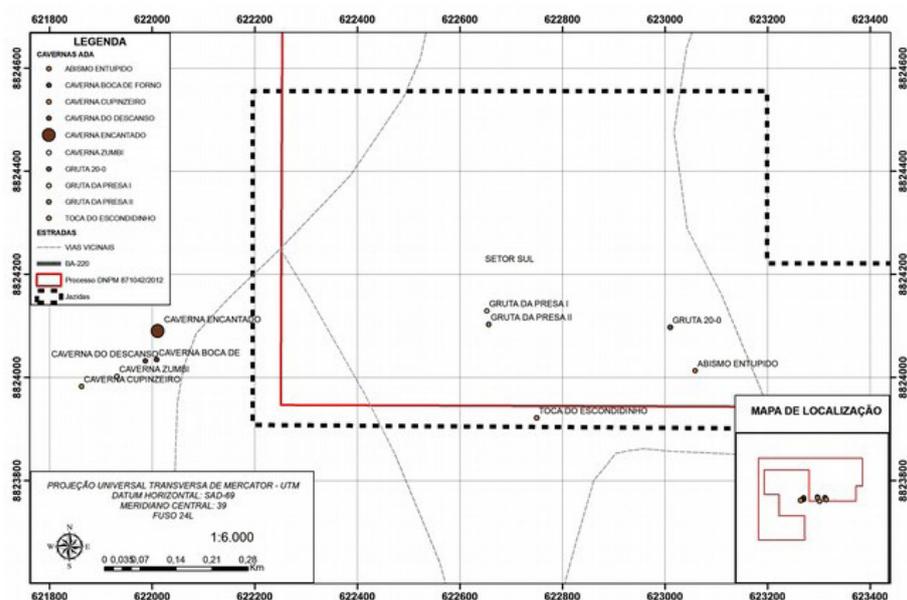


Figura 1 – Localização das cavidades naturais subterrâneas na ADA e na AID. Fonte: Preserv Ambiental.

As cavidades objeto do estudo são apresentadas na tabela 1 com as suas respectivas coordenadas geográficas.

Cavidade	Coordenadas UTM
Gruta do Encanto	24 L 622010 / 8824094
Gruta Boca de Forno	24 L 622007 / 8824038
Gruta do Zumbi	24 L 621931 / 8824006
Caverna do Descanso	24 L 621986 / 8824036
Caverna do Cupinzeiro	24 L 621861 / 8823986
Gruta do Alto do Morro	24 L 623009 / 8824101

Abismo Entupido	24 L 623058 / 8824017
Caverna da Presa I	24 L 622652 / 8824133
Caverna da Presa II	24 L 622655 / 8824107
Fenda da Costura	24 L 623047 / 8824006
Fenda do Márcio	24 L 623034 / 8824024
Toca do Escondido	24 L 622749 / 8823926

Tabela 1 – Relação das cavernas estudadas.

### 3.2 Classificação das cavidades naturais subterrâneas da ADA e AID

Para um melhor entendimento da importância das cavidades identificadas na ADA e na AID, foi utilizada a metodologia utilizada por Santos (2011) de valoração das cavidades naturais subterrâneas. Assim, procurando seguir o que determina o artigo 5º do Decreto 99556/1990, alterado pelo Decreto 6640/2008 e a Instrução Normativa (IN) 02 de 20 de agosto de 2009 publicada pelo Ministério do Meio ambiente – MMA, foi empregado neste relatório o modelo de matriz matemática atribuindo valores para a existência das características citadas na IN 02/2009 baseado na análise integrada sob o enfoque regional e local seguindo as especificações para máxima, alta, média e baixa relevância espeleológica.

Desta forma, as cavidades foram avaliadas segundo a presença ou ausência dos atributos e variáveis de relevância indicados pela IN 02/2009. Assim, foram atribuídos valores para as características Presentes (**P**) com valor numérico **1** (um) e para as características Ausentes (**A**) com valor numérico **0** (zero). O somatório destas características é que vai estabelecer a classificação final de cada cavidade. Um resumo desta análise é visto na tabela 2.

Etapa	Atividade	Resultado
Etapa I	Análise de Máxima Relevância em contexto regional e local.	Determinação das grutas de Máxima Relevância.
Etapa II	Análise em contexto regional.	Classificação preliminar das grutas em Importância Acentuada, Significativa ou Baixa Regional.
Etapa III	Análise em contexto local	Classificação preliminar das grutas em Importância Acentuada, Significativa ou Baixa Local.
Etapa IV	Integração das análises regionais e locais.	Determinação das grutas de Alta, Média ou Baixa Relevância.
Etapa V	Zoneamento espeleológico.	Delimitação de áreas de MR, AR, RM ou BR a partir da área de influência das cavidades.

Tabela 2 – Etapas do processo de valoração de cavidades segundo IN 02/2009.

Com a classificação das cavidades da ADA e AID nos atributos que determinam o grau de relevância máxima (Tabela 3) foi possível avançar para classificação sob a importância regional (Tabela 4), uma vez que para a ADA e AID do empreendimento não existem cavidades naturais subterrâneas com máxima relevância, segundo o

modelo adotado.

<b>Sigla</b>	<b>Atributos</b>
GEN	Gênese única ou rara
MOR	Morfologia única
DIM	Dimensões notáveis em extensão, área ou volume
ESP	Espeleotemas únicos
ISO	Isolamento geográfico
ABR	Abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constante de listas oficiais
HAB	Habitat essencial para preservação de populações geneticamente viáveis de troglóbios endêmicos ou relictos
TRO	Habitat de troglóbio raro
INT	Interações ecológicas únicas
CAV	Cavidade testemunho
HCR	Destacada relevância histórico-cultural ou religiosa

Tabela 3 – Atributos considerados para classificação de cavidades naturais subterrâneas de máxima relevância.

<b>Sigla</b>	<b>Classificação</b>
IAR	Importância Acentuada Regional
ISR	Importância Significativa Regional
IBR	Importância Baixa Regional

Tabela 4 – Classificação da Cavidade quanto a Importância Regional

Superada a primeira etapa, aquela que enquadra com o grau de máxima relevância, empregou-se então a classificação sob a ótica local e o seu respectivo grau de importância (Tabela 5). Nas tabelas 6 e 7 podem ser observados os atributos considerados na análise Regional e Local para definir o grau de importância das cavidades da ADA e AID.

<b>Sigla</b>	<b>Classificação</b>
IAL	Importância Acentuada Local
ISL	Importância Significativa Local
IBL	Importância Baixa Local

Tabela 5 – Classificação da Cavidade quanto a Importância Local

<b>Sigla</b>	<b>Atributo</b>
LOC	Localidade tipo
ECI	Presença de populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante
TAX	Presença de táxons novos
RIQ	Alta riqueza de espécies
ABU	Alta abundância relativa de espécies
COM	Presença de composição singular da fauna
TRG	Presença de troglóbios que não sejam considerados raros, endêmicos ou relictos
EST	Presença de espécies troglomórficas
TOB	Presença de troglóxeno obrigatório
PEX	Presença de população excepcional em tamanho
ERR	Presença de espécie rara

AHZ	Alta projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica
APH	Alta área de projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica
VOL	Alto volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica
EES	Presença significativa de estruturas espeleogenéticas raras
LAG	Lago ou drenagem subterrânea perene com influência acentuada sobre os atributos da cavidade
DIV	Diversidade da sedimentação química com muitos tipos e espeleotemas processos de deposição
CES	Configuração notável dos espeleotemas
INF	Alta influência da cavidade sobre o sistema cárstico
IRM	Presença da inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima
REC	Reconhecimento nacional ou mundial do valor estético/cênico da cavidade
VIS	Visitação pública sistemática na cavidade, com abrangência regional ou nacional

Tabela 6 – Atributos considerados para classificação parcial de cavidades naturais subterrâneas, sob enfoque regional e local, em Importância Acentuada.

<b>Sigla</b>	<b>Atributo</b>
SFR	Presença de singularidade dos elementos faunísticos sob enfoque regional
MHZ	Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica
MPH	Média área da projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica
ADE	Alto desnível da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica
MVL	Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica
PEE	Presença de estruturas espeleogenéticas raras
LDI	Lago ou drenagem subterrânea intermitente com influência significativa sobre os atributos da cavidade
DIV	Diversidade da sedimentação química com muitos tipos de espeleotema ou processos de deposição
SED	Sedimentação clástica ou química com valor científico
RRE	Reconhecimento regional do valor estético/cênico da cavidade
USO	Uso constante, periódico ou sistemático para fins educacionais, recreativos ou esportivos

Tabela 7 – Atributos considerados para classificação parcial de cavidades naturais subterrâneas, sob enfoque regional e local, em Importância Significativa.

As análises podem ser observadas nas tabelas 8, 9 e 10, respectivamente para o grau máximo de relevância, importância acentuada sob o enfoque regional e local e importância significativa sob o enfoque regional e local. Após a análise matemática para estes atributos, encontra-se nas tabelas 11 e 12 a classificação final de cada cavidade, segundo o contexto regional e local. Este modelo é visto como o que mais se aproxima de uma análise de riscos de forma isenta, pois os atributos são analisados através de valores matemáticos determinados para a sua presença ou ausência, facilitando a compreensão final da classificação das cavidades naturais subterrâneas existentes na ADA e AID do empreendimento.

Cavidade	GEN	MOR	DIM	ESP	ISO	ABR	HAB	TRO	INT	CAV	HCR	Nota	Classificação
Gruta do Encanto	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	IBR
Gruta Boca de Forno	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	IBR
Gruta do Zumbi	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	IBR
Caverna do Descanso	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	IBR
Caverna do Cupinzeiro	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	IBR
Gruta do Alto do Morro	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	IBR
Abismo Entupido	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	IBR
Caverna da Presa I	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	IBR
Caverna da Presa II	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	IBR
Fenda da Costura	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	IBR
Fenda do Márcio	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	IBR
Toca do Escondido	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	IBR

Tabela 8 – Matriz de análise de relevância utilizada para classificar as cavidades estudadas, segundo atributos de Máxima Relevância. Siglas vide Tabela 3. P = Presente = 1; A = Ausente = 0. (SANTOS, 2011).

Nome	LOC	ECI	TAX	RIQ	ABU	COM	TRG	EST	TOB	PEX	ERR	AHZ	APH	VOL	EES	LAG	DIV	CES	INF	IRM	REC	VIS	Nota	Classificação
Gruta do Encanto	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	1	IBR
Gruta Boca de Forno	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBR
Gruta do Zumbi	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBR
Caverna do Descanso	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBR
Caverna do Cupinzeiro	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBR
Gruta do Alto do Morro	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBR
Abismo Entupido	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBR
Caverna da Presa I	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBR
Caverna da Presa II	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBR
Fenda da Costura	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBR
Fenda do Márcio	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBR
Toca do Escondido	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBR

Tabela 9 – Matriz de análise de relevância utilizada para classificar as cavidades sob enfoque regional, segundo os atributos de Importância Regional. Siglas vide Tabela 6. P = Presente = 1; A = Ausente = 0. (SANTOS, 2011).

Nome	SFR		MHZ	MPH		ADE	MVL	PEE	LDI	DIV		SED		RRE		USO	Nota	Classificação
	A	0		A	0					A	0	A	0	A	0			
Gruta do Encanto	A	0	P	1	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	1	ISL
Gruta Boca de Forno	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBL
Gruta do Zumbi	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBL
Caverna do Descanso	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBL
Caverna do Cupinzeiro	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBL
Gruta do Alto do Morro	A	0	A	0	A	0	P	1	A	0	A	0	A	0	A	0	1	ISL
Abismo Entupido	A	0	A	0	A	0	P	1	A	0	A	0	A	0	A	0	1	ISL
Caverna da Presa I	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBL
Caverna da Presa II	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBL
Fenda da Costura	A	0	A	0	A	0	P	1	A	0	A	0	A	0	A	0	1	ISL
Fenda do Márcio	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBL
Toca do Escondido	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	0	IBL

Tabela 10 – Matriz de análise de relevância utilizada para classificar as cavidades sob enfoque local, segundo os atributos de Importância Local. Siglas vide Tabela 7. P = Presente = 1; A = Ausente = 0. (SANTOS, 2011).

Nome	Contexto Regional	Contexto Local	Classificação
Gruta do Encanto	IBR	ISL	ISL
Toca Boca de Forno	IBR	IBL	IBL
Gruta do Zumbi	IBR	IBL	IBL
Caverna do Descanso	IBR	IBL	IBL
Caverna do Cupinzeiro	IBR	IBL	IBL

Tabela 11 – Classificação para as Grutas da AID.

Nome	Contexto Regional	Contexto Local	Classificação
Gruta do Alto do Morro	IBR	ISL	ISL
Abismo Entupido	IBR	ISL	ISL
Caverna da Presa I	IBR	IBL	IBL
Caverna da Presa II	IBR	IBL	IBL
Fenda da Costura	IBR	ISL	ISL
Fenda do Márcio	IBR	IBL	IBL
Toca do Escondido	IBR	IBL	IBL

Tabela 12 – Classificação para as Grutas da ADA.

## 4 | CONCLUSÕES

O município de Paripiranga, devido as suas características geomorfológicas, possui uma propensão significativa a existência de cavidades naturais subterrâneas. Até o presente momento, o Grupo Mundo Subterrâneo de Espeleologia – GMSE conseguiu registrar junto ao CECAV/ICMBIO aproximadamente 105 cavidades. Mesmo considerando-se que a maior parte deste patrimônio espeleológico é composto por cavernas de pequeno porte, há nele um número consistente de abismos, alguns com profundidade variando entre 15 e 30 metros.

Assim, após a realização dos estudos em campo e destacando a importância da sua localização geográfica, pode-se pôr em relevância os seguintes pontos:

- por apresentarem as melhores condições de deslocamento e principalmente de espaço, foram topografadas três cavidades, uma na AID (Gruta do Zumbi) e duas na ADA (Gruta do Alto do Morro e Gruta da Presa I). Os mapas estão no Anexo;
- confrontando-se os dados obtidos em campo com o disposto na IN-002 do ICMBIO, concluiu-se que as cavidades identificadas no interior da ADA – Gruta do Alto do Morro, Gruta da Presa, Gruta da Presa II, Abismo do Lixo, Fenda da Costura, Fenda do Márcio e Toca do Escondido – enquadram-se como cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância baixo conforme o disposto no Artigo 6º, Inciso II e Artigos 11 e 12:

**Art. 6º** Entende-se por cavidade natural subterrânea com grau de relevância baixo aquela cuja importância de seus atributos seja considerada:

I – significativa sob enfoque local e baixa sob enfoque regional; ou

II – baixa sob enfoque local e regional.

(...)

**Art. 11.** Quando a configuração de atributos sob enfoque local não for considerada de importância acentuada ou significativa, será, por exclusão, considerada de importância baixa.

**Art. 12.** Quando a configuração de atributos sob enfoque regional não for considerada de importância acentuada ou significativa, será, por exclusão, considerada de importância baixa.

- Recomendou-se levar adiante os estudos de cunho paleontológico e bioespeleológico para conclusão dos dados relativos ao dossiê das cavidades situadas dentro da ADA;
- Para as cavidades da AID que foram topografadas, após o cruzamento das informações obtidas em campo com o disposto na IN-002 do ICMBIO, concluiu-se que estas cavidades – Caverna do Encanto, Caverna do Cupinzeiro, Caverna Boca de Forno, Gruta do Zumbi e Gruta do Descanso – enquadram-se também como cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância baixo conforme o disposto no Artigo 6º, Inciso II e Artigos 11 e 12.

Para as demais cavidades que estão situadas fora da ADA – e dentro de um raio mínimo de até 250 m da ADA – recomendou-se:

- a topografia completa das cavidades;
- o levantamento da fauna e flora cavernícola através de estudos de bioespeleologia;
- a apresentação dos resultados dos estudos do conjunto das cavernas da ADA, AID e AII à comunidade de Paripiranga, através de um programa de divulgação com a realização de palestras nas escolas da região e para a população em geral do município. Esta atividade foi indicada como “Espeleologia Pública” – uma prática emprestada das pesquisas de Arqueologia, quando ao final das atividades é sempre realizada a apresentação dos resultados à população e empregado o termo de “Arqueologia Pública” para caracterizar o evento – e acompanhada da produção de materiais educativos, como cartilhas e cartazes para serem distribuídas nas escolas com a finalidade de despertar na população a importância da preservação do patrimônio espeleológico da região de Paripiranga. Esta medida fez parte das propostas mitigadoras e compensatórias a serem realizadas pelo empreendedor em relação aos impactos causados pela atividade mineradora ao patrimônio espeleológico do município, despertando a consciência de preservação do meio ambiente entre a os moradores da zona rural.

Ainda dentro das conclusões a respeito do estudo realizado, observou-se que o uso de uma matriz de valoração, conforme o proposto por Santos (2011), facilitou a análise dos dados referentes às cavidades e agilizou o trabalho de laboratório, demonstrando ser esta metodologia de valoração bastante válida para o enquadramento de outras cavidades dentro de áreas de mineração.

## AGRADECIMENTOS

A UESC e à UNEB pelo apoio Institucional, ao Grupo Mundo Subterrâneo de Espeleologia pelo apoio logístico e à Preserv Ambiental – Soluções Integradas em Meio Ambiente pelo financiamento do projeto.

Agradecimento especial a Osmar Rosa da Conceição, membro do Grupo Mundo Subterrâneo de Espeleologia – GMSE de Paripiranga – Bahia.

## REFERÊNCIAS

ABREU, O. **Professor, exemplo de vida.** Cenários de História: Simão Dias/SE, Paripiranga/BA, Lagarto/SE. Aracaju: J. Andrade, 2007.

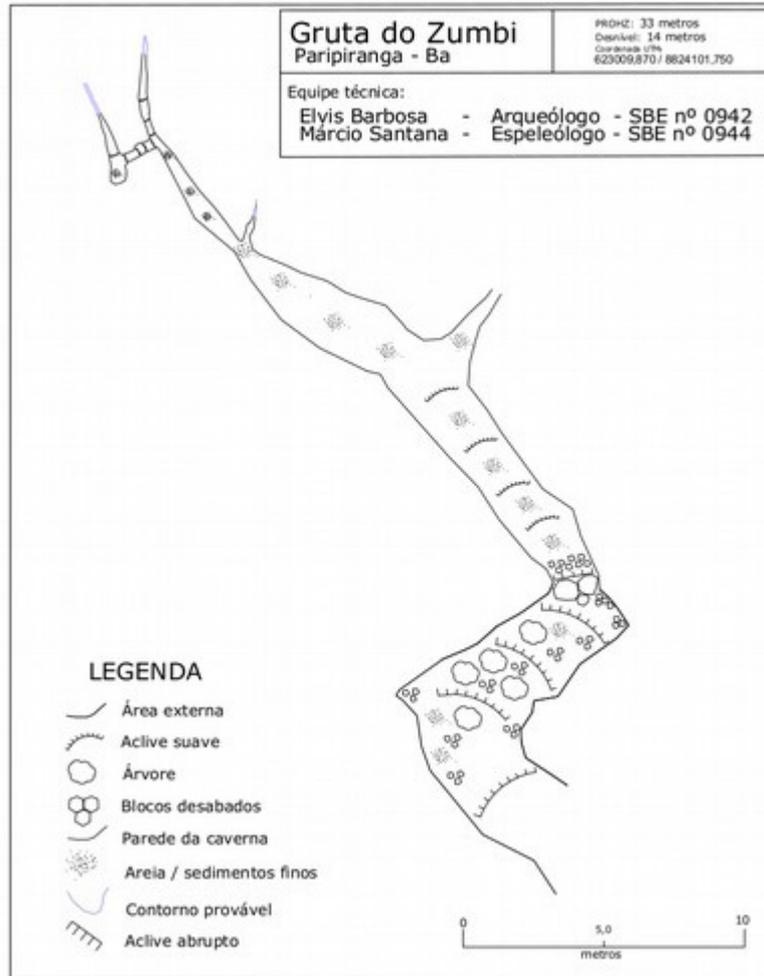
AULER, A.; RUBBIOLLI, E.; BRANDI, R. **As grandes cavernas do Brasil.** Belo Horizonte: Grupo Bambuí, 2001.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea.** Diagnóstico do município de Paripiranga, estado da Bahia / Organizado [por] Ângelo Trévia Vieira et. al. Salvador: CPRM/PRODEEM, 2005.

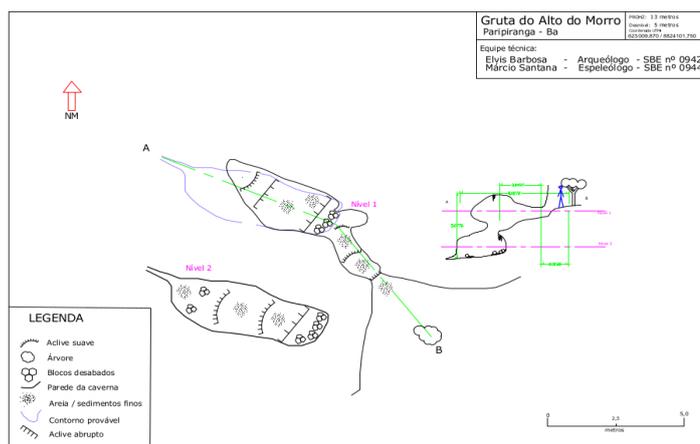
IBGE. **Portal IBGE Cidades.** <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=292380&search=bahia/paripiranga/infograficos:-informacoes-completas> Acessado em 31/03/2017.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Gabinete do Ministro. **Instrução Normativa nº 2, de 20 de agosto de 2009.** Dispõe sobre a metodologia para classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas. **Diário Oficial da União**, Brasília, 21 de agosto de 2009, Seção 1, n. 160, p. 68-71.

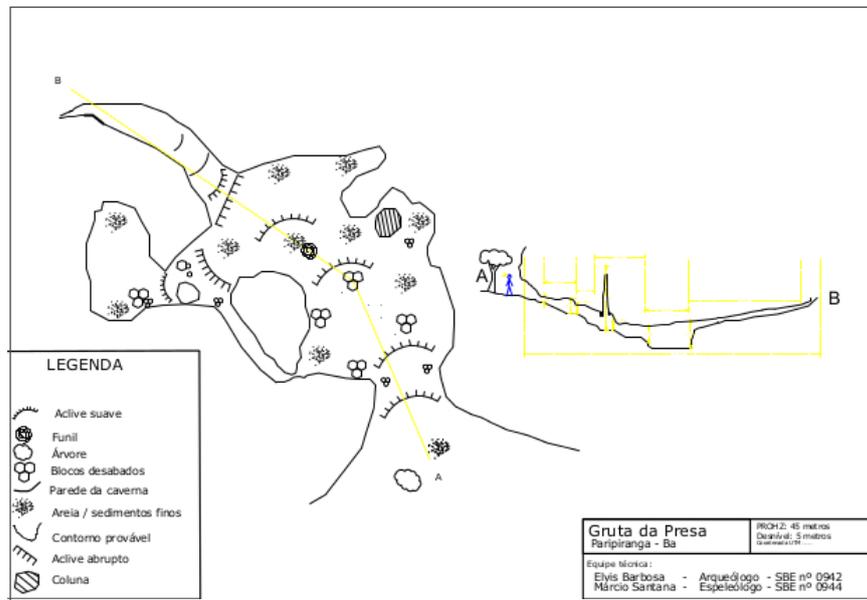
SANTOS, T. F. **Zoneamento espeleológico nas adjacências da Mina da Pedreiras Contagem Ltda.** Sobradinho, DF. Belo Horizonte: GEOEMP, 2011.



Gruta do Zumbi



Gruta do Alto do Morro



Gruta da Presa I

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**INGRID APARECIDA GOMES** Bacharel em Geografia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2008), Mestre em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação Mestrado em Gestão do Território da Universidade Estadual de Ponta Grossa (2011). Atualmente é Doutoranda em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Foi professora colaborada na UEPG, lecionando para os cursos de Geografia, Engenharia Civil, Agronomia, Biologia e Química Tecnológica. Também atuou como docente no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE), lecionando para os cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo. Participou de projetos de pesquisas nestas duas instituições e orientou diversos trabalhos de conclusão de curso. Possui experiência na área de Geociências com ênfase em Geoprocessamento, Geotecnologia, Geologia, Topografia e Hidrologia.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-081-0

