



# ANAIS do 37º Congresso Brasileiro de Espeleologia

## Curitiba - Paraná, 26 a 29 de julho de 2023



O artigo a seguir é parte integrante dos Anais do 37º Congresso Brasileiro de Espeleologia, disponível gratuitamente em [www.cavernas.org.br](http://www.cavernas.org.br).

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

SESSEGOLO, G. C.; WOSNIAK, A. P. G.; CARLISBINO, T.; ROCHA, L. F. S.; ZAKRZEWSKI, D. P.. Aspectos físicos e paleontológicos da Caverna do Gigante, Urubici/SC. In: MISE, K. M.; GUIMARÃES, G. B.. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 37, 2023. Curitiba. *Anais...* Campinas: SBE, 2023. p.311-319. Disponível em: <[http://www.cavernas.org.br/anais37cbe/37cbe\\_311-319.pdf](http://www.cavernas.org.br/anais37cbe/37cbe_311-319.pdf)>. Acesso em: *data do acesso*.

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia.  
Consulte outras obras disponíveis em [www.cavernas.org.br](http://www.cavernas.org.br)

## ASPECTOS FÍSICOS E PALEONTOLÓGICOS DA CAVERNA DO GIGANTE, URUBICI/SC

*PHYSICAL AND PALEONTOLOGICAL ASPECTS OF  
CAVERNA DO GIGANTE, URUBICI, STATE OF SANTA CATARINA*

**Gisele Cristina SESSEGOLO<sup>1</sup>; Ana Paula Gabriel WOSNIAK<sup>2</sup>; Thiago CARLISBINO<sup>3</sup>; Luis Fernando Silva da ROCHA<sup>1</sup>; Darci Paulo ZAKRZEWSKI<sup>1</sup>**

- (1) Ecossistema Consultoria Ambiental/GEEP-Acungui  
(2) Itupava Consultoria Ambiental  
(3) Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Contatos:** [gisele.sessegolo@gmail.com](mailto:gisele.sessegolo@gmail.com); [anapaula@itupavaambiental.com.br](mailto:anapaula@itupavaambiental.com.br); [thiago.carlisbino@ufrgs.br](mailto:thiago.carlisbino@ufrgs.br); [luisfs.rocha@gmail.com](mailto:luisfs.rocha@gmail.com); [zakzew@hotmail.com](mailto:zakzew@hotmail.com).

### Resumo

Estudos foram realizados na Caverna do Gigante, classificada como paleotoca em Urubici/SC, visando avaliar a gênese, as condições de estabilidade da formação e o uso da cavidade como potencial abrigo por mamíferos do Pleistoceno. A caverna foi topografada e caracterizada em termos geoespeleológicos e paleontológicos. Os principais resultados dessas análises são apresentados, destacando-se que o local serviu de abrigo a uma espécie extinta de preguiça-gigante.

**Palavras-Chave:** Caverna; Paleotoca; Xenarthra.

### Abstract

*Studies were conducted in the Caverna do Gigante (Giant's Cave), classified as a paleoburrow in Urubici, state of Santa Catarina, aiming to evaluate its genesis, stability, and the use of the cavity as a shelter for Pleistocene mammals. A series of surveys were performed, as the cave topography, and studies of the geospeleological and paleontological aspects. Here we present the main results of these analyses, highlighting the site condition as a shelter for an extinct species of giant sloth.*

**Keywords:** Cave; Paleoburrow; Xenarthra.

## 1. INTRODUÇÃO

A caverna do Gigante se localiza no município de Urubici - SC, nas coordenadas UTM\_X 630.042 e UTM\_Y 6.903.852 (Zona 22J / Datum SIRGAS 2000) na cota 1.057 m e é identificada como uma potencial paleotoca. Ela se situa em um topo de morro do Planalto de Lages, sendo que no vale abaixo situa-se a planície do rio Vacariano (Figura 1 e Anexo 1). No Brasil são reconhecidas mais de 23.000 cavidades, nas mais variadas litologias, enquanto no estado de Santa Catarina, são 222 cavernas. No município de Urubici são 32 cavernas registradas, sendo que a Caverna do Gigante não consta nos registros (CECAV, 2022).

Paleotocas são galerias subterrâneas escavadas por animais fossoriais ou semifossoriais extintos, as quais foram utilizadas como estrutura de habitação (LOPES *et al.*, 2016).

Estas estruturas são especiais para a Paleontologia, pois são evidências diretas da atividade de determinado organismo (i.e., icnofósseis), fornecendo

do detalhes do comportamento e de seu modo de vida.

No caso das paleotocas, os animais construtores dessas estruturas seriam espécies relacionadas às atuais preguiças (Folivora) e tatus (Cingulata) que pertenciam à Megafauna pleistocênica e viveram na América do Sul há pelo menos 12.000 anos. Os túneis, outrora construídos por esses animais, podem se apresentar inteiramente preservados ou preenchidos parcial ou totalmente por sedimento (i.e., crotovinas).



**Figura 1:** Aspecto da paisagem a partir da entrada E1 (ECOSSISTEMA, 2022).

O grupo que inclui as preguiças (i.e., Folivora) surgiu durante o Oligoceno (~28 milhões de anos atrás), atingindo seu ápice em diversificação durante o Pleistoceno e sofrendo significativa redução taxonômica durante o final do Quaternário, restando apenas dois gêneros vivos (PRESSLEE *et al.*, 2019). Os fósseis mais antigos de preguiças terrícolas foram encontrados na América do Sul (VIZCAÍNO; LOUGHRY, 2008).

Foram animais herbívoros, com alguns representantes atingindo cinco metros de altura, chegando a pesar cerca de 5 toneladas (VIZCAÍNO; LOUGHRY, 2008; DANTAS, 2022). No Brasil, restos esqueléticos de preguiças-gigantes (i.e., ossos, dentes) já foram encontrados em todas as regiões, inclusive no interior de paleotocas (BITTENCOURT *et al.*, 2015). As preguiças terrícolas são conhecidas pela construção de galerias subterrâneas, utilizadas como forma de abrigo contra as intempéries climáticas e proteção contra predação.

No território brasileiro são conhecidas mais de 1.500 paleotocas, sendo que a maioria ocorre na Região Sul, principalmente nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (LOPES *et al.*, 2016).

A cavidade foi objeto de estudo técnico multidisciplinar, visando embasar a análise de viabilidade de licenciamento ambiental para uso turístico (ECOSSISTEMA, 2022).

O local tem sofrido impactos da visitação ocasional e sem controle, o que já ocasionou a destruição e alteração de características da cavidade.

## 2. METODOLOGIA

Primeiramente, foram realizadas pesquisas bibliográficas, visando avaliar o conhecimento pré-existente da área de trabalho. Também se efetuou interpretação de imagens de satélite e mapas topográficos com a finalidade de identificar, caracterizar e interpretar indícios espeleológicos e/ou feições cársticas, rede hidrográfica, divisores de águas, padrões estruturais e geomorfológicos, contextos geológicos, além de se verificar estradas e caminhos existentes na região. Na sequência foram conduzidas duas visitas a campo, abrangendo análises geológicas, geoespeleológicas e paleontológicas. Também foi efetuado um levantamento espeleométrico, utilizando-se a metodologia padrão da SBE (1991) e UIS MAPPING GRADES (2012).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Geologia/Geoespeleologia

A Caverna do Gigante foi formada em rocha arenítica pertencente à Formação Botucatu, de idade juro-cretácea (ZALÁN *et al.*, 1991; TAMRAT; ER-

NESTO, 2006). É constituída por arenitos friáveis avermelhados, finos a médios, frequentemente bimodais, grãos foscas, geralmente bem arredondados (SCHNEIDER *et al.*, 1974). É possível observar a sua estrutura sedimentar característica, cruzada tabular de grande porte, tanto na parte externa da gruta, quanto no seu interior. Essa estrutura do arenito também é marcante na porção final da caverna.

Do ponto de vista geoespeleológico, a cavidade encontra-se entre dois lineamentos orientados a NW-SE, onde estão encaixados o rio Vacariano, no lado esquerdo e outro curso d'água menor, no lado direito. Há um outro sistema, NE-SW, e é nesse que se enquadra o principal plano de fratura observado no interior da caverna. A erosão do material interceptado por esses planos dá origem a claraboias, ligando a cavidade ao meio externo.

A caverna desenvolveu-se, principalmente, ao longo do sistema NE-SW/NNE-SSW e as fraturas observadas pertencem aos lineamentos NW-SE.

A estratificação bem-marcada presente, forma estratos longos, que representam zonas de descontinuidades e, portanto, mais frágeis à erosão interna. Isso pode ser observado no teto, no final da cavidade, junto a uma das entradas, onde há uma erosão progressiva, da parte externa para a interna, desenvolvida ao longo do tempo. O que se pode notar também, logo na entrada, do lado direito, são *scallops*, o que sugere que em algum momento da história da caverna houve circulação de água em fluxo turbulento (Figura 2).



**Figura 2:** Marcas de ação erosiva da água (*scallops*) no interior da caverna (ECOSSISTEMA, 2022).

Foram identificadas quatro entradas na cavidade (E1 a E4), além de uma pequena claraboia com menos de 0,5 m de diâmetro na porção entre E1 e E2. A cavidade é formada por um conduto único de sentido preferencial SW-NE, seco, sem a presença de água de condensação e/ou percolação, desprovido

de espeleotemas. A partir do acesso pela entrada E1 (Figura 3), o único conduto da cavidade segue relativamente plano, passando por uma pequena claraboia e encontrando a entrada E2, que basicamente divide a caverna em dois trechos distintos neste ponto, pois ela ocasiona uma interrupção na galeria pelo abatimento do teto (Figura 4), localizada à esquerda do sentido de progressão, a pouco mais de 7 m de distância da entrada E1. Continuando pelo conduto em direção a NE, segue-se em pequeno declive com uma leve inflexão a leste por mais 12 m até se encontrar, também a esquerda do sentido da progressão, a pequena entrada E3, que é caracterizada como uma abertura situada em meia altura na parede norte da cavidade. Seguindo a progressão, agora em direção a leste, se segue em pequeno aclave (Figura 5) por mais cerca de 8 m até se encontrar a entrada E4 e se atingir o final da cavidade.



**Figura 3:** Aspecto da entrada E1 (ECOSSISTEMA, 2022).

Neste conduto único formador da Caverna do Gigante, pode-se observar estrutura sedimentar do tipo estratificação cruzada tabular de grande porte, característica da Formação Botucatu. Adicionalmente estão presentes feições secundárias, tais como *scallops*, indicativas de atividade hídrica em seu interior e deslocamento do teto, testemunho de processos erosivos que continuam em ação na cavidade. Também não se observam deposições químicas ou clásticas secundárias.

A posição na paisagem da caverna, mais especificamente em uma quebra de relevo a pouca profundidade em relação ao modelado externo e suas estruturas internas, indica que a formação da Caverna do Gigante ocorreu por processo de *piping*.



**Figura 4:** Vista do Conduto de E2 para E1 (ECOSSISTEMA, 2022).



**Figura 5:** Aspecto do conduto visto de E2 para E3/E4 (ECOSSISTEMA, 2022).

### 3.2 Espeleometria

O mapeamento espeleométrico da Caverna do Gigante (Anexo 2) determinou uma Projeção Horizontal (PHZ) de 30,5 m, Desenvolvimento Linear (DL) de 33,8 m e Desnível Total (DESN) de 2 m; Área de Projeção (APHZ) de 63 m<sup>2</sup> e Volume (V) aproximado de 180 m<sup>3</sup>.

### 3.3 Paleontologia

O registro icnológico consiste na presença de vários sulcos estreitos curvos, verticais e oblíquos de comprimento variável (~10 a ~22 cm) presentes nas

paredes e frequentemente organizados em grupos pares. A distância entre cada sulco, ou seja, entre cada dígito, também é variada, atingindo entre ~1 cm e ~5 cm. A ausência de sulcos espelhados sugere que o animal marcou os locais de forma isolada, utilizando cada membro separadamente, em vez de fazê-lo simultaneamente.

Dentre os vertebrados extintos conhecidos por produzirem tais marcas estão os tatus (gliptodontídeos, pampaterídeos) e as preguiças terrestres (milodontídeos, megaterídeos) (BUCHMANN *et al.*, 2015). A organização dos sulcos (i.e., marcas em grupos de dois) é compatível com a anatomia da mão de algumas preguiças extintas que apresentam dois dígitos proeminentes (falanges 2 e 3 – CARTELLE, 1980), ao contrário dos tatus extintos que apresentam três dígitos desenvolvidos (falanges 2, 3 e 4 – BITTENCOURT *et al.*, 2015) (anexos 3 e 4).

Além disso, como foram encontradas apenas marcas estreitas, estas são incompatíveis com as mãos de gliptodontídeos (tatus), por apresentarem as extremidades dos dedos mais largas e abauladas que as das preguiças. Dessa forma, o provável grupo de mamíferos que marcaram as paredes da cavidade seriam o das preguiças-gigantes, grupo extinto pertencente à Megafauna pleistocênica.

#### 4. CONCLUSÕES

Os planos de estratificação e as fraturas, em rochas de mergulho suave, como os presentes na Caverna do Gigante, facilitam o escoamento da água ao longo desses contatos e favorecem a formação das galerias e erosões.

No interior da caverna pode-se observar basicamente, do ponto de vista geológico, três fenômenos: erosão do material mais friável que preenche as fraturas, e que inclusive já mostra o surgimento de uma claraboia na porção inicial da cavidade, alguns deslocamentos entre o contato desses estratos da estrutura sedimentar (Figura 6), e o descolamento de parte da parede esquerda em plano de fraqueza de fratura, na porção final da gruta.

Embora pelas evidências tenha sido relativamente lenta a evolução desses processos, eventos pluviométricos intensos podem acelerá-los, trazendo riscos à integridade da caverna, e até mesmo aos seus visitantes.

Considerando-se que há interesse no manejo turístico da cavidade, recomendou-se o monitoramento desses processos semestralmente. Caso haja necessidade, este técnico deverá propor a intervenção



**Figura 6:** Estrutura sedimentar com deslocamento de parte das camadas e a presença de claraboia (ECOSSISTEMA, 2022).

necessária para a contenção da ocorrência.

Este monitoramento pode incluir a avaliação dos seguintes aspectos:

- a evolução da abertura da claraboia e a espessura da camada que constitui o teto da cavidade nessa área;
- a evolução da erosão (profundidade) do material que preenche a fratura;
- o deslocamento das camadas que constituem o teto da porção final da cavidade e sua evolução para o seu interior;
- o descolamento de parte da parede próxima a entrada secundária da cavidade.

A análise do resultado desse monitoramento deve trazer o estudo de risco àquela época, contendo informações, inclusive, pluviométricas. Caso haja surgimento de novas ocorrências, estas devem ser incluídas nas próximas campanhas.

Ainda, recomenda-se para a preservação da caverna, a remoção do acesso a uma trilha que passa sobre ela, tendo em vista a camada delgada que constitui o teto, inclusive com a eliminação da escada existente.

Qualquer interferência nessa zona, precisa ser precedida de estudos que considerem os impactos

do potencial uso público e de um Plano de Manejo Espeleológico, de modo a garantir que nenhuma interferência sobre o terreno possa comprometer a conservação do patrimônio espeleológico da Caverna do Gigante.

A área onde se situa a cavidade estudada merece a implantação de iniciativas que promovam sua proteção e uso adequado. Assim é possível reduzir os

impactos ambientais identificados, promover a educação e interpretação ambiental, mas acima de tudo, salvaguardar a integridade da própria cavidade.

## 5. AGRADECIMENTOS

À Dayana Fabre de Lima pelo apoio à execução dos estudos e nas iniciativas de proteção e manejo adequado da cavidade.

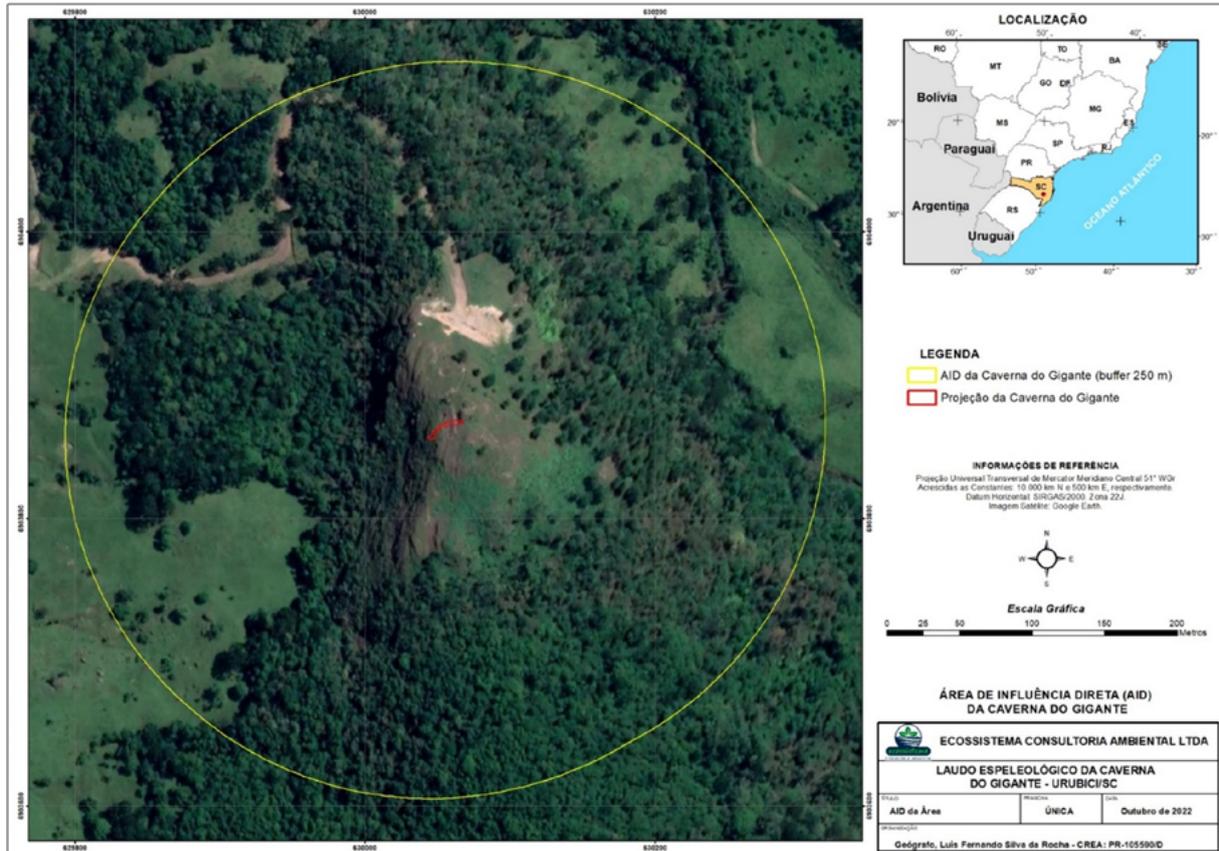
## REFERÊNCIAS

- BITTENCOURT, J. S., VASCONCELOS, A. G., CARMO, F. F., BUCHMANN, F. S., 2015. Registro paleontológico em caverna desenvolvida em formações ferríferas na Serra do Gandarela, In: Ruchkys, U., Travassos, L.E.P., Rasteiro, M.A., Faria, L.E. (Eds.), **Patrimônio Espeleológico em Rochas Ferruginosas: Propostas para sua conservação no Quadrilátero Ferrífero**, Minas Gerais. Sociedade Brasileira de Espeleologia, Campinas, pp. 192–206.
- BUCHMANN, F.S.; CARMO, F.F.; CARMO, F.F.; JACOBI, C.M.; FERREIRA, V.M.S.; FRANK, H.T. 2015. Paleotocas desenvolvidas em rochas ferruginosas: importante registro da megafauna no norte de Minas Gerais. In: F.F. Carmo; L.H.Y. Kamino (eds.) **Geossistemas Ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais**, 3i Editora, p. 149-167.
- CARTELLE, C. 1980. Estudo comparativo do Rádio e Esqueleto da mão de *Glossotherium* (*Ocnotherium*) *giganteum* Lund, 1842. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. 52 (2): 359-377p.
- CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS (CECAV). 2022. **Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas – CANIE**. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>>. Acesso em: 30 set. 2022.
- DANTAS, M.A.T. 2022. Estimating the body mass of the Late Pleistocene megafauna from the South America Intertropical Region and a new regression to estimate body mass of extinct xenarthrans. **Journal of South American Earth Sciences**, 119.
- ECOSSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL. **Laudo Espeleológico Caverna do Gigante**. Curitiba: 2022. Não Publicado.
- LOPES, R. P., FRANK, H. T., BUCHMANN, F. S. C.; CARON, F. 2016. *Megaichnus* gen. nov.: Giant Paleoburrows Attributed to Extinct Cenozoic Mammals from South America. **Ichnos**, 24:2, 133-145, DOI: 10.1080/10420940.2016.1223654
- MONTEIRO, R.C.; RIBEIRO, L.F.B. **Espeleogênese em Cavernas Areníticas: algumas considerações aplicadas à Província Espeleológica da Serra de Itaqueri, Estado de São Paulo, Brasil**. In: **BRAZILIAN CONGRESS OF SPELEOLOGY**, 26, Brasília, DF, 15-22 de julho de 2001. Anais, 2001. CD-ROM.
- PRESSLEE, S.; SLATER, G.J.; PUJOS, F.; FORASIEPI, A.M.; FISCHER, F.; MOLLOY, K.; MACKIE, M.; OLSEN, J. V.; KRAMARZ, A.; TAGLIORETTI, M.; SCAGLIA, F.; LEZCANO, M.; LANATA, J. L.; SOUTHON, J.; FERANEC, R.; BLOCH, J.; HAJDUCK, A.; MARTIN, F. M.; GISMONDI, R. S.; REGUERO, M.; de MUIZON, C.; GREENWOOD, A.; CHAIT, B. T.; PENKMAN, K.; COLLINS, M.; MACPHEE, R.D.E. 2019. Palaeoproteomics resolves sloth relationships. **Nature Ecology & Evolution**, 3(7), 1121–1130. doi:10.1038/s41559-019-0909-z
- SCHNEIDER, R.L.; MÜHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R.A.; DAEMON, R.F.; NOGUEIRA, A.A. Revisão Estratigráfica da Bacia do Paraná. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 28, Porto Alegre, 1974. SBG. *Anais do...* v. 1., p. 41-65.

- SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA (SBE). 1991. **Normas e Convenções Espeleométricas**. CCEPE (Comissão de Cadastro, Espeleometria e Províncias Espeleológicas). SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA (SBE). Disponível em: <<http://www.cavernas.org.br>>.
- TAMRAT, E.; ERNESTO, M. Paleomagnetic constraints on the age of the Botucatu Formation in Rio Grande do Sul, southern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 78, n. 3, p. 591-605, 2006.
- UIS MAPPING GRADES. 2012. **Survey and Mapping Working Group, UIS Informatics Commission**. Version 2: 14 Sep 2012. Disponível em: <<http://www.uisic.uis-speleo.org/UISmappingGrades.pdf>>.
- VIZCAINO, S.F.; LOUGHRY, W.J. (Eds.). **The biology of the Xenartha**. Gainesville: University Press of Florida, 2008. 370p.
- ZALÁN, P.V.; WOLFF, S.; CONCEIÇÃO, J.C.J.; MARQUES, A.; ASTOLFI, M.A.M.; VIEIRA, I.S.; APPI, V.T.; ZANOTTO, O.A. Bacia do Paraná. In: De RAJA GABAGLIA, G.P. e MILANI, E.J. (Coordenadores). **Origem e Evolução de Bacias Sedimentares**. Rio de Janeiro: PETROBRÁS. 1991, 2ª Ed. p. 135-168.

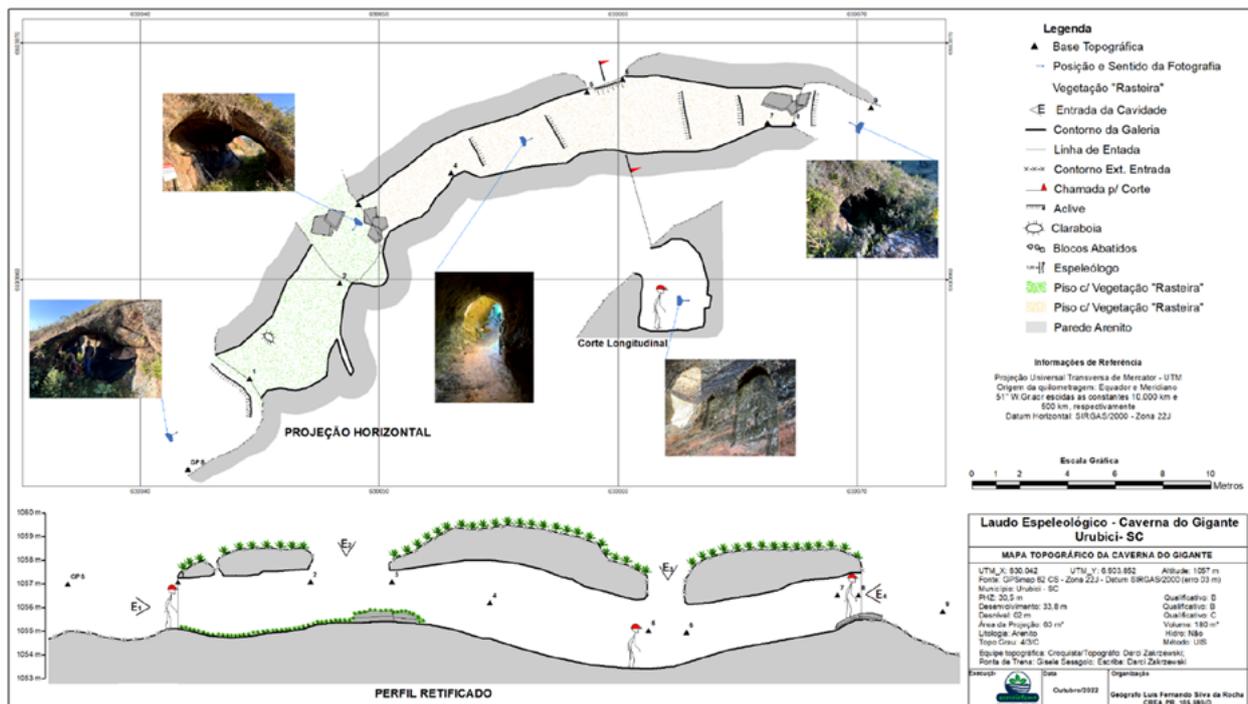
**ANEXOS**

**Anexo 1: Mapa de localização da Caverna do Gigante**



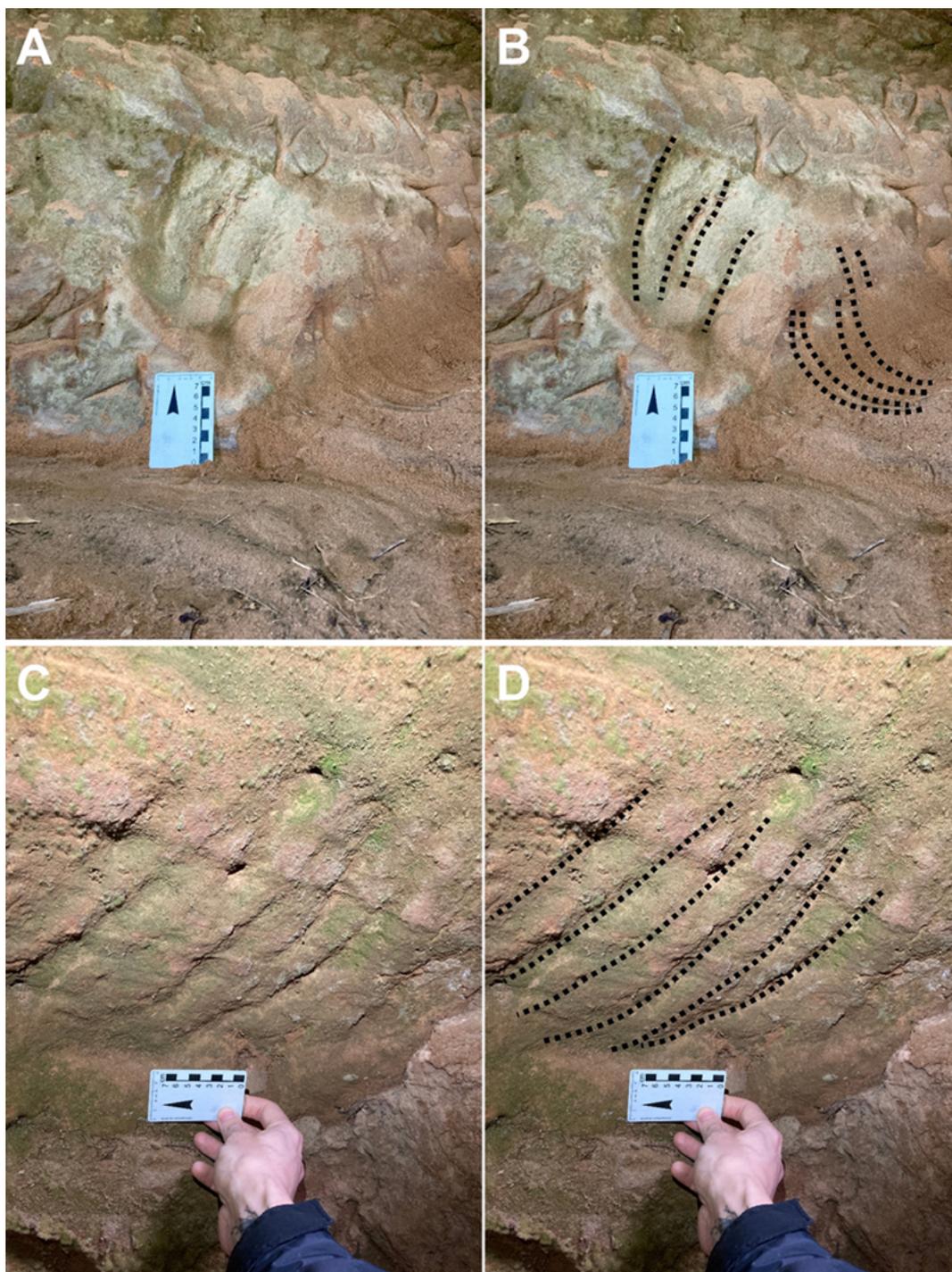
Fonte: Ecosystema, 2022.

**Anexo 2: Mapa topográfico da Caverna do Gigante**



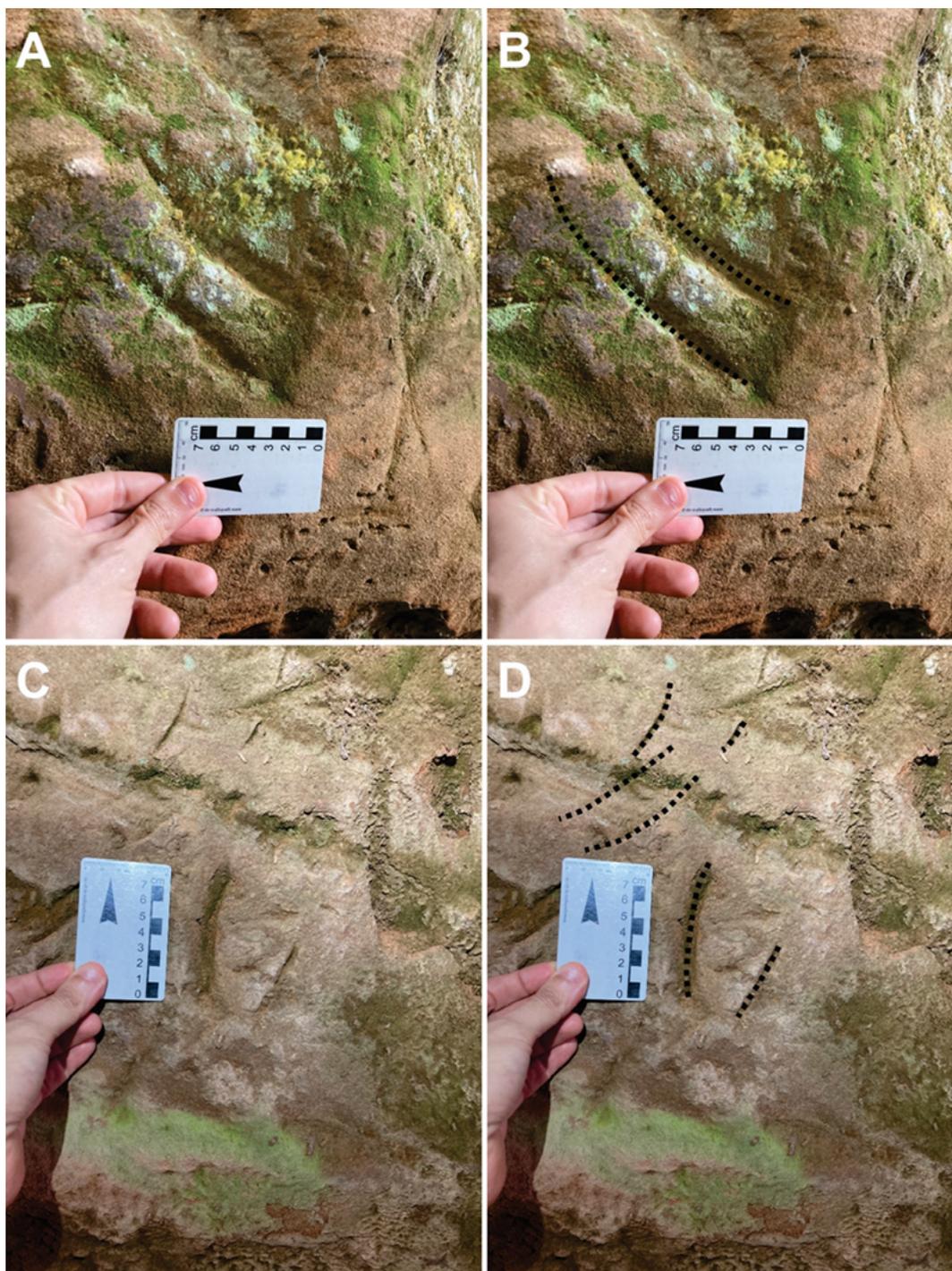
Fonte: Ecosystema, 2022.

**Anexo 3:** Marcas na parede do túnel que indicam atividade de animal escavador. Linhas tracejadas destacam a distribuição das marcas.



Fonte: Ecosistema, 2022.

**Anexo 4:** Marcas na parede do túnel que indicam atividade de animal escavador. Linhas tracejadas destacam a distribuição das marcas.



Fonte: Ecosistema, 2022.