



# 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:

LIMA, P. S.; MORAIS, F.; MOMOLI, R. S.. Gruta do Morro da Figura: notas sobre o segundo registro espeleológico no município de São Salvador do Tocantins, sul do estado do Tocantins. In: MISE, K. M.; GUIMARÃES, G. B.. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 37, 2023. Curitiba. *Anais...* Campinas: SBE, 2023. p.145-152. Disponível em: <[http://www.cavernas.org.br/anais37cbe/37cbe\\_145-152.pdf](http://www.cavernas.org.br/anais37cbe/37cbe_145-152.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)

# **GRUTA DO MORRO DA FIGURA: NOTAS SOBRE O SEGUNDO REGISTRO ESPELEOLÓGICO NO MUNICÍPIO DE SÃO SALVADOR DO TOCANTINS, SUL DO ESTADO DO TOCANTINS**

*MORRO DA FIGURA CAVE: NOTES ON THE SECOND SPELEOLOGICAL RECORD IN THE MUNICIPALITY OF SÃO SALVADOR DO TOCANTINS, SOUTHERN TOCANTINS STATE*

**Péricles Souza LIMA<sup>1</sup>; Fernando de MORAIS<sup>2</sup>; Renata Santos MOMOLI<sup>1</sup>**

(1) Universidade Federal de Goiás (IESA/UFG, GOIÂNIA – GO)

(2) Universidade Federal do Tocantins (LGA/UFT, PORTO NACIONAL – TO)

**Contatos:** [periclessouza@discente.ufg.br](mailto:periclessouza@discente.ufg.br); [morais@uft.edu.br](mailto:morais@uft.edu.br); [rsmomoli@ufg.br](mailto:rsmomoli@ufg.br).

## **Resumo**

Embora apareça entre os estados com maior número de cavidades naturais subterrâneas registradas nos principais cadastros espeleológicos do Brasil, o estado do Tocantins ainda apresenta vários municípios com potencial espeleológico, porém com nenhuma a poucas cavernas devidamente validadas. O município de São Salvador do Tocantins, extremo sul do estado, apenas há pouco tempo teve sua primeira caverna conhecida pela comunidade espeleológica (i.e., Furna da Onça). Neste viés, esta pesquisa objetiva demonstrar as características espeleológicas da Gruta do Morro da Figura, segunda caverna encontrada em São Salvador do Tocantins. Apesar de apresentar dimensões modestas, esta cavidade contém vários espeleotemas, como estalactites, estalagmites e coraloides, além de concreções estalagmíticas com potencial para estudos paleoclimáticos e paleoambientais. A caverna em si está conservada, e a caracterização preliminar permitiu constatar a importância da feição no contexto local, podendo ser de grande utilidade para atividades de educação ambiental no município.

**Palavras-Chave:** Gruta do Morro da Figura; Espeleotemas; São Salvador do Tocantins.

## **Abstract**

*Although appearing among the states with the highest number of caves registered in the main speleological database in Brazil, the state of Tocantins still has several municipalities with speleological potential, but with little or no validated caves. The municipality of São Salvador do Tocantins, southern part of the state, only recently had its first cave known to the speleological community (i.e., Furna da Onça). In this bias, this research aims to show the speleological characteristics of Gruta do Morro da Figura, the second cave found in São Salvador do Tocantins. Despite having modest dimensions, this cavity contains several speleothems, such as stalactites, stalagmites and coralloids, as well as stalagmite concretions with potential for paleoclimate and paleoenvironmental studies. The cave is conserved, and the preliminary characterization allowed to verify its importance in the local context, which could be very useful for environmental education activities in the municipality.*

**Keywords:** Morro da Figura Cave; Speleothems; São Salvador do Tocantins.

## **1. INTRODUÇÃO**

Nas últimas décadas, em decorrência da evolução do conhecimento científico e do aprimoramento tecnológico, as pesquisas sobre cavernas têm-se ampliado significativamente. No Brasil, as regiões Sul e Sudeste ainda se destacam como as mais estudadas, principalmente, pela presença das rochas carbonáticas pertencentes aos grupos Bambuí e Açungui, contemplando, respectivamente, as regiões cársticas de Lagoa Santa e Vale do Rio Ribeira de Iguape (KARMANN, 1994; KOHLER, 1998; AMARAL; MOMOLI; CHEREM, 2022).

Não obstante, outras regiões brasileiras têm ganhado notoriedade no que diz respeito ao estudo do carste, como são os casos de: Serra da Bodoquena – MS (Grupo Corumbá), Lajedo de Soledade – RN (Grupo Apodi), Mambaí – GO e São Desidério – BA (Grupo Bambuí) e Niquelândia – GO (Grupo Paranoá) (SALLUN FILHO; KARMANN, 2007; TRAVASSOS, 2019; HUSSAIN *et al.*, 2020; AMARAL *et al.*, 2021). Estes são apenas alguns exemplos da grande variedade de áreas cársticas, distribuídas em 19 províncias espeleológicas, que possuem forte potencial para a descoberta de novas cavidades naturais subterrâneas (TRAVASSOS, 2019).

Quanto ao estado do Tocantins, local da presente pesquisa, ele se destaca pela presença de 939 cavernas, figurando entre as 6 Unidades da Federação com maior representação numérica. Cerca de 614 (65%) estão na porção sudeste, associadas principalmente a rochas do Grupo Bambuí (CANIE/CECAV, 2021). Em Aurora do Tocantins, cita-se a Gruta do Sabiá, localizada na borda de um *polje*, com diversos espeleotemas (MORAIS, 2011). Em Natividade, em rochas do grupo homônimo, a Caverna da Mata Virgem tem sido enfatizada, contribuindo para o entendimento paleoclimático a respeito da Variabilidade Climática Medieval (AZEVEDO *et al.*, 2019).

Nesta cidade, encontram-se ainda os Sítios Arqueológicos Natividade I e II, ambos no contexto de um carste diversificado (LIMA; MORAIS, 2023). Em Lagoa da Confusão, oeste do Tocantins, a Gruta Casa de Pedra abriga uma fauna rara de bivalves troglóbios (SIMONE; FERREIRA, 2022). Em áreas de rochas siliciclásticas, Morais (2011) cita a Caverna do Osvaldo, em Ananás. Na cidade de Miracema do Tocantins, Morais *et al.* (2016) aludem sobre a Caverna da Fumaça.

Diante do exposto, seguindo uma tendência nacional, é perceptível a ampliação dos estudos sobre o endocarste no estado do Tocantins. Ainda assim, algumas localidades carecem de prospecções, para ampliar ainda mais o conhecimento espeleológico do estado.

Este é o caso de São Salvador do Tocantins, situado na porção meridional do estado, que teve sua primeira caverna caracterizada, em nível de reconhecimento expedito, no ano de 2022 (*i.e.*, Furna da Onça; LIMA; MORAIS, 2022).

Para tanto, o objetivo deste estudo é apresentar, de maneira preliminar, as características espeleológicas da Gruta do Morro da Figura, instigando a comunidade científica a jogar luz sobre esta porção do estado no que tange a futuras prospecções espeleológicas. Trata-se de uma caverna que ainda não havia sido explorada, cujo nome foi atribuído em virtude de sua localização na respectiva toponímia, amplamente conhecida no município, e que está a 400 m de altitude.

Dessa maneira, a pesquisa em questão, justifica-se pela necessidade de divulgação do conhecimento a respeito da feição, e também por se tratar de uma área com possíveis interesses minerários (ANM, 2023), o que poderá impactar na cavidade.

### 1.1 Área de Estudo

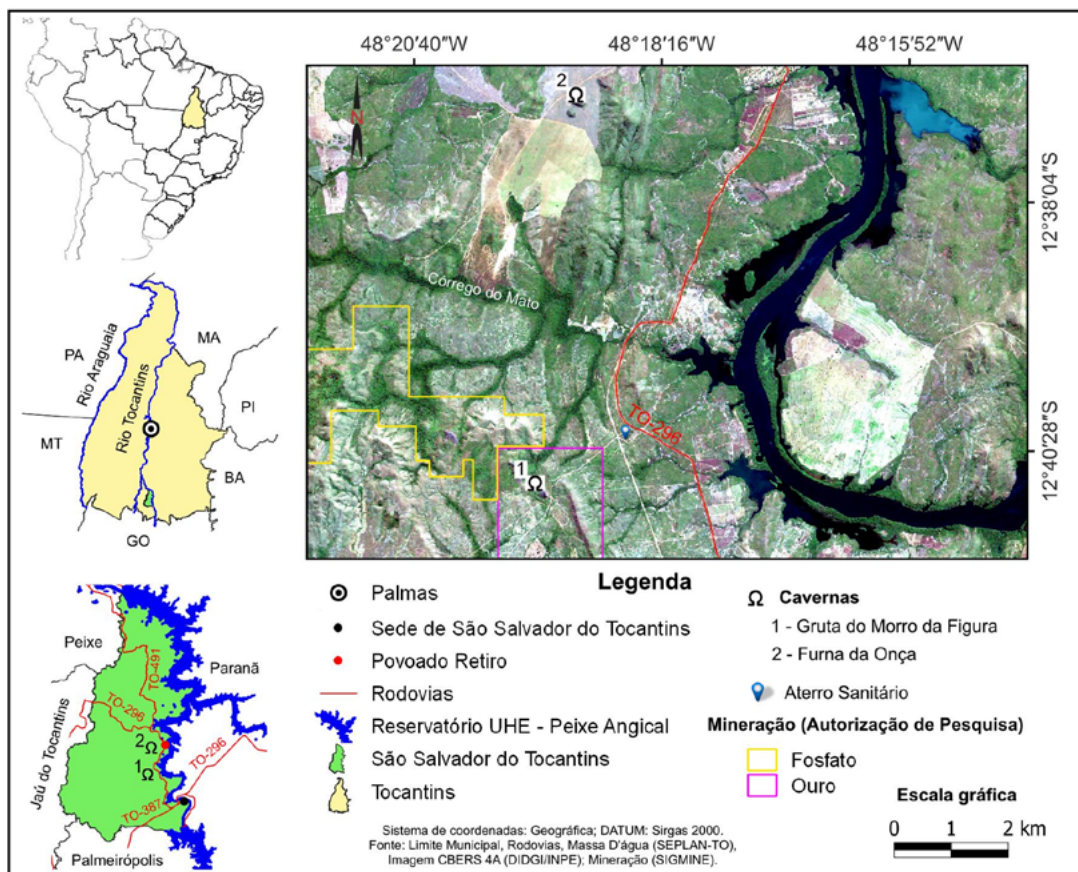
A Gruta do Morro da Figura localiza-se na

zona rural do município de São Salvador do Tocantins, nas coordenadas Lat: 12°40'45.70"S e Long: 48°19'29.20"W (Figura 1). São Salvador fica a 416 km de distância de Palmas, a capital do estado. De Palmas à sede municipal o trajeto é feito pela TO-010, até Paranã, e depois pela TO-296. De São Salvador até a Gruta do Morro da Figura são aproximadamente 19,5 km, via TO-296, sentido Povoado Retiro, em trecho não pavimentado. A caverna situa-se a cerca de 2 km do aterro sanitário do município.

O contexto geológico regional é caracterizado por rochas pertencentes à porção norte da Faixa de Dobramentos Brasília (FDB), zona externa, que se trata de um cinturão orogênico situado na parte centro-leste da Província Geológica Tocantins (FUCK, 1994; ALKMIM, 2015). No embasamento há granitoides da Suíte Aurumina e rochas metassedimentares da Formação Ticunzal, ambos no Terreno Jaú – Cavalcante. Em várias situações os granitoides são deformados a gnaisses migmatíticos, e os paragneisses, às vezes, são milonitizados (MARQUES, 2009). Sobre este terreno têm-se lentes de mármore impuros do Grupo Serra da Mesa (FRASCA; RIBEIRO, 2019a e 2019b), de idade paleoproterozoica, em contato com fácies silicatadas do que tem sido considerado como Grupo Traíras, por Martins-Ferreira; Campos; Von Huelsen (2018), mas que nos mapas de Frasca e Ribeiro (2019a e 2019b) consta como Formação Traíras (topo do Grupo Araújo).

Numa destas lentes impuras (Figura 2a), com cristais de quartzo centimétricos remobilizados e encravados na matriz (Figura 2b), que limita uma zona de cisalhamento transpressivo, encontra-se a caverna. Os sedimentos carbonáticos que deram origem a estas litologias foram depositados em ambiente de águas calmas e rasas, em situação de paleoaltos no relevo submerso. No contexto da FDB, tal perspectiva também foi estabelecida para rochas dos grupos Natividade e Paranoá (CAMPOS; BOGOSSIAN; CARVALHO, 2012; TOSCANI *et al.*, 2021).

O relevo caracteriza-se pela presença de sinclinais e anticlinais, parcialmente erodidos, que deram origem a amplas serras com topos aguçados, que tangenciam o Morro da Figura. A oeste, tem-se a Serra Dourada e a leste, a Serra do Boqueirão, pertencentes ao Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba (NASCIMENTO, 1992; SEPLAN, 2012; LIMA; MORAIS, 2022). Na região interplanáltica, onde se encontra a caverna, há extensa superfície denudada pelo rio Maranhão, afluente do rio Tocantins, a qual é denominada Depressão do Alto Tocantins (SEPLAN, 2012).



**Figura 1:** mapa de localização da Gruta do Morro da Figura.  
Elaborado pelos autores

Em relação aos aspectos climáticos, existem duas estações bem definidas, uma seca (abril/setembro) e uma chuvosa (outubro/março), com precipitação variando de 1.400 a 1.600 mm. Foi classificado como C2wa' a'' - Clima úmido subúmido com moderada deficiência hídrica (SEPLAN, 2012).

A respeito da vegetação, nos cumes das serras Dourada e Boqueirão, é composta por encrave

## 2. METODOLOGIA

A partir de informações coletadas com moradores acerca da existência da cavidade, organizaram-se os materiais bibliográficos e cartográficos a serem empregados durante as atividades de campo e escritório. Foi montado um banco de dados com arquivos matriciais e vetoriais, adquiridos em plataformas gratuitas, como no portal da SEPLAN e do De-



**Figura 2:** (a) Morro da Figura; (b) Cristal de quartzo no teto da gruta, demonstrando remobilização diferencial decorrente da proximidade com uma zona de cisalhamento. Acervo dos autores.

entre o cerrado e a floresta estacional, sobrepostos a Neossolos Litólicos. Enquanto na Depressão do Alto Tocantins há predominância de cerrado, sobrejacente a Argissolos e Latossolos (SEPLAN, 2012).

partamento de Geração de Imagens do INPE (DIDGI/INPE). Usou-se a imagem do satélite CBERS 4A, do dia 11/07/2021 (Órbita 208/Ponto 129), sensor WPM – Câmera Multiespectral e Pancromática de Ampla

Varredura, para a produção do mapa de localização.

No campo, realizado no dia 23/02/2023, fez-se uso da ficha de caracterização de cavidades (DIAS, 2003). Na ocasião foram mensuradas a largura e altura da boca, a projeção horizontal e a largura do conduto principal, com trena plástica, bússola em dispositivo móvel, e descritos os espeleotemas. Tendo em vista a presença de um sumidouro no conduto secundário, parte da caverna não pode ser acessada. Por falta de equipe especializada para topografia, foi feito apenas um croqui, com as dimensões de campo, nível BCRA 1A (RUBBIOLI; MOURA, 2005), além de inventário fotográfico das feições mais representativas da cavidade.

### 3. RESULTADO E DISCUSSÕES

A Gruta do Morro da Figura possui cerca de 30 m de projeção horizontal, e apenas uma entrada (figuras 3 e 4). Esta contém largura de 4,40 m e altura de 3,20 m.

Para acessá-la é necessário subir a borda norte do morro, em uma área com muitos blocos abatidos, os quais também estão presentes na entrada (Figura 3).

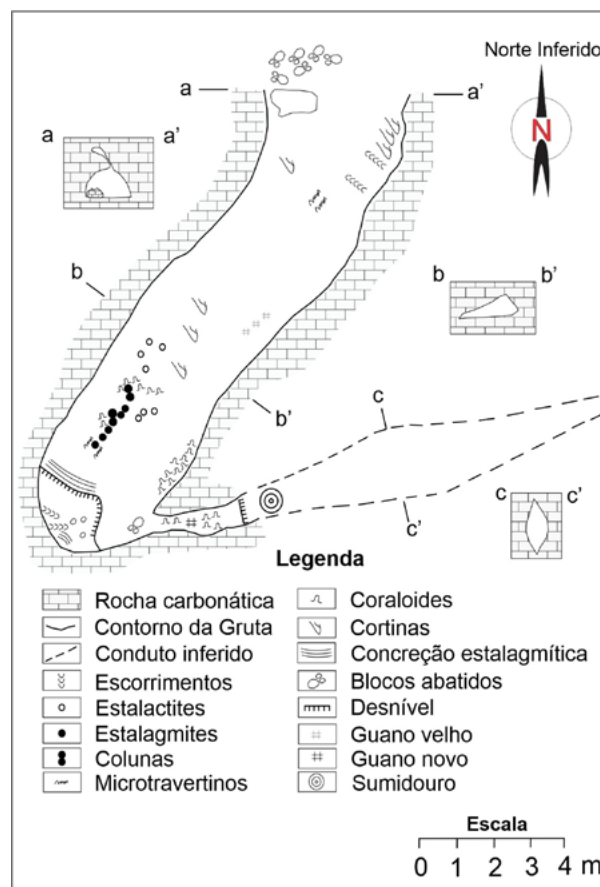
Em comparação com a Furna da Onça, 7 km a norte (Figura 1), a Gruta do Morro da Figura é menor e menos ornamentada. A furna tem cerca de 95 m de comprimento e possui dois acessos, uma entrada de 16,50 m e uma saída de 8,30 m. Diferente da segunda, que se localiza em rochas do Grupo Serra da Mesa (FRASCA; RIBEIRO, 2019a e 2019b), a primeira formou-se em lente carbonática do Grupo Traíras (MARTINS-FERREIRA; CAMPOS; VON HUELSEN, 2018) ou Fm. Traíras, conforme Frasca e Ribeiro (2019a e 2019b), em contexto de uma dobra sinclinal (LIMA; MORAIS, 2022).



**Figura 3:** entrada da Gruta do Morro da Figura. Acervo dos autores.

Já a lente de mármore do Morro da Figura é amplamente fraturada, com diáclases alargadas, por estar no limite de uma zona transcorrente. Esta área de deformação, provavelmente, é influenciada pela Zona de Cisalhamento do Rio Maranhão (ZCRM), a oeste, como ponto de amortecimento da *nappe* do Rio Maranhão, desde o norte de Goiás (D'EL-REY SILVA; VASCONCELOS; SILVA, 2008; MARQUES, 2009).

A porção conhecida da caverna é constituída por duas galerias retilíneas, uma principal (maior), com 19,20 m de extensão na direção SW, 4,85 m de largura e 3 m de altura média. Na entrada é possível observar um padrão de fratura vertical e um corte do tipo gótico (Perfil a-a'; Figura 4), enquanto na porção intermediária há uma morfologia triangular que se estreita em sentido SE-NW (Perfil b-b'; Figura 4) (LINO, 2001; HILÁRIO, 2018). Uma galeria secundária de seção lenticular vertical (Perfil c-c'; Figura 4), não totalmente explorada, ocorre em forte inflexão na direção E, estando atualmente associada a um sumidouro de escoamento de águas pluviais infiltradas no maciço. O sumidouro tem aproximadamente 3 m de desnível, e está parcialmente colmatado com sedimentos e espeleotemas quebrados, alguns destes com dimensões superiores a 1 metro. O padrão geométrico e as morfologias assinalam forte controle por fraturas verticais, com influência de estruturas planares horizontais.

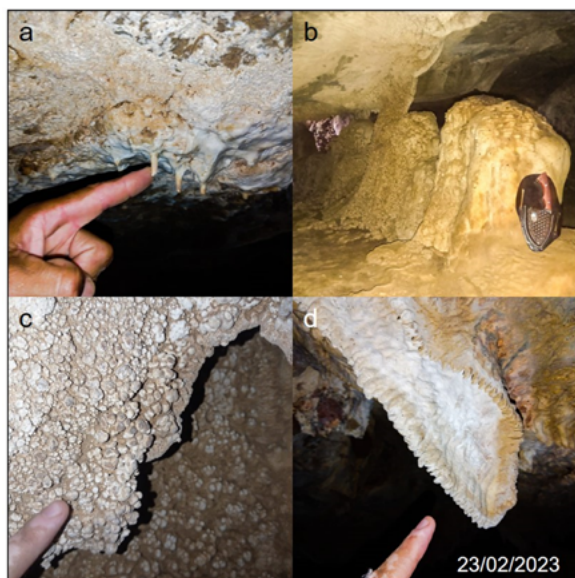


**Figura 4:** croqui em planta da Gruta do Morro da Figura, grau BCRA 1A (RUBBIOLI; MOURA, 2005). Elaborado pelos autores.

Em função de a cavidade ter sido visitada em apenas uma oportunidade, estação chuvosa, não foi possível tecer considerações confiáveis acerca do regime hídrico no interior da mesma, assim como possíveis conexões da feição com cursos d'água locais. Porém, é possível observar que a distância da caverna em relação ao rio Maranhão, afluente do rio Tocantins, é de aproximadamente 4,1 km, e que a drenagem mais próxima se trata de um tributário do córrego do Mato, que dividiu o Morro da Figura em duas partes e entalhou, por epigenia em direção NE, litologias siliciclásticas da porção setentrional.

A respeito dos espeleotemas (Figura 5), foi possível constatar feições típicas de cavernas carbonáticas. Há estalactites em pequenas quantidades, assim como estalagmites e colunas. Microtravertinos ocorrem sobre algumas estalagmites, enquanto os escorrimentos localizam-se mais próximos à entrada. Existem feições esverdeadas nesta porção, em decorrência da zona fótica que favorece o crescimento de musgos.

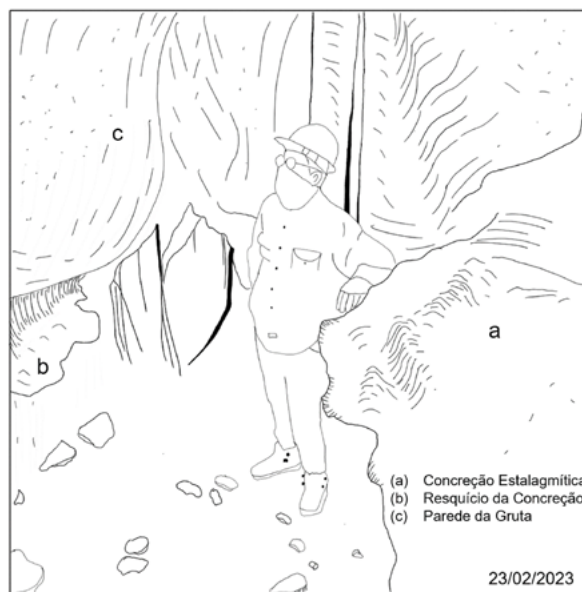
Coraloides são os mais abundantes, com maior quantidade na estreita passagem que se aproxima do sumidouro (Figura 4), provavelmente por haver mais umidade. Também existe calcita cintilante sobre pequenas cortinas de até 25 cm.



**Figura 5:** (a) estalactites pequenas; (b) estalagmites com microtravertinos no topo, em primeiro plano e colunas, em segundo; (c) coraloides; (d) cortinas.  
Acervo dos autores.

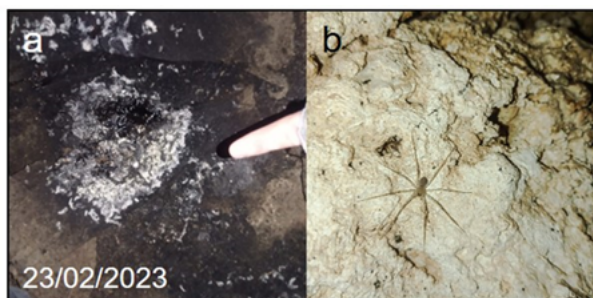
Ao final do conduto principal (Figura 4), nota-se a ocorrência de uma concreção estalagmítica com aspecto de marquise, que funciona, de alguma forma, como suporte das colunas e estalagmites (Figura 6). Sua configuração demonstra diferentes níveis de deposição, o que pode contribuir em estudos paleoclimáticos e paleoambientais. Está parcialmente erodida, formando um ressalto topográfico de aproximadamente 50 cm, alinhado com o conduto mais estreito e com a parte não acessada durante o campo.

Resquícios na parede lateral e detritos demonstram a configuração pretérita.



**Figura 6:** ilustração da concreção estalagmítica.  
Elaborada pelos autores.

A respeito da biologia hipógea, foram observados espécimes de morcegos, com guano antigo e recente, assim como aranhas (Figura 7). Na parte externa, no entardecer, foi possível visualizar macacos guaribas.



**Figura 7:** registros associados à biota cavernícola:  
(a) guano; (b) aranha.  
Acervo dos autores.

No tocante às alterações, na caverna em si, não há indícios de visitação. As feições quebradas decorrem do curso natural de evolução espeleogenética. A vegetação no sopé do morro está conservada. Por outro lado, nas proximidades da entrada da gruta (cerca de 300 m), tem ocorrido desmatamento para o cultivo de pastagem.

Além disso, apesar de não estar em fase de extração, há pesquisas minerárias em curso nas cercanias (polígonos na Figura 1). Fosfato e ouro estão entre os principais ativos investigados (ANM, 2023). Se a lavra for autorizada, a depender do grau de relevância atribuído à cavidade quando do processo de licenciamento, esta poderá ser suprimida, visto que a mineração se configura como um dos principais impactos sobre os sistemas cársticos (GILLIESON, 2005).

#### 4. CONCLUSÕES

A caracterização expedita da Gruta do Morro da Figura pode constatar sua importância, principalmente pelo contexto geológico-geomorfológico. Localizada no limite de uma zona de cisalhamento, contém espeleotemas comuns que se distribuem por toda a cavidade. Além disso, possui bom estado de conservação, não exibindo sinais de depredação nem indícios de visitas anteriores.

Presume-se que haja continuidade da gruta logo após a área do sumidouro, o que poderá ser confirmado ou refutado após novas investidas de campo. Ademais, em função de observações de campo, acredita-se que a porção oeste do Morro da Figura também possa conter outra caverna, devendo ser pros-

pectada em outras oportunidades.

Com este novo achado, o município de São Salvador do Tocantins ampliou a quantidade de cavernas para duas, o que contribuiu para o reconhecimento da geomorfologia cárstica local. Tal fato também potencializa a busca por novas feições endocársticas, mesmo em uma região com rochas carbonáticas lenticulares, distribuídas de forma descontínua.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Sr. Valdeiro Alves dos Santos, morador do Povoado Retiro, São Salvador do Tocantins, pela ajuda no trabalho de campo exploratório.

#### REFERÊNCIAS

- ALKMIM, F. F. Geological Background: A Tectonic Panorama of Brazil. In: VIEIRA, B. C.; SALGADO, A. A. R.; SANTOS, L. J. C. (Ed.). **Landscapes and Landforms of Brazil**. Dordrecht: Springer, 2015. p. 9-17.
- AMARAL, A. K. N. *et al.* Use of unmanned aerial vehicle to calculate soil loss. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 51, p. 1-9, 2021.
- \_\_\_\_\_, CHEREM, L. F. S., MOMOLI, R. S. Scientometric analysis of scientific production on karst in Brazil over the last 30 years (1990 – 2020). **Journal of South American Earth Sciences**, v. 115, p. 1-7, 2022.
- ANM – Agência Nacional de Mineração. **Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE)**. Disponível em: <https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2b-ba79759aa952d908>. Acesso em: 10/03/2023.
- AZEVEDO, V. *et al.* Medieval Climate Variability in the Eastern Amazon-Cerrado Regions and its Archeological Implications. **Scientific Reports**, v. 9, p. 1-10, 2019.
- CAMPOS, J. E. G.; BOGOSSIAN, J.; CARVALHO, R. M. Sedimentology of the Psammo-pelitic-carbonate Unit, Paranoá Group, and Sete Lagoas Formation, Bambuí Group: examples of mixed carbonate-siliciclastic sedimentation in the Proterozoic of the Brasília Fold Belt. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 42, n. 3, p. 513-522, 2012.
- CECAV – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. **Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE)**. Brasília: ICMBio, 2004. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>. Acesso em: 02 fev. 2021.
- D'EL-REY SILVA, L. J. H.; VASCONCELOS, M. A. R.; SILVA, D. V. G. Timing and role of the Maranhão River Thrust in the evolution of the Neoproterozoic Brasília Belt and Tocantins Province, central Brazil. **Gondwana Research**, v. 3, p. 352-374, 2008.
- DIAS, M. S. Ficha de caracterização de cavidades. In: PINHEIRO, M. F.; SALES, H. R. (Org.). CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 27., 2003. Januária – MG. **Anais [...]**, Campinas – SP: SBE – Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2003. p.151-160. Disponível em: [http://www.cavernas.org.br/anaiscbe/27cbe\\_151-160.pdf](http://www.cavernas.org.br/anaiscbe/27cbe_151-160.pdf). Acesso em: 27 dez. 2020.
- FRASCA, A. A. S.; RIBEIRO, P. S. E. **Mapa Geológico e de Recursos Minerários Integrado Centro-Norte da Faixa Brasília**: mapa integrado. Goiânia: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2019a. 1 mapa. Escala 1:250.000.

- \_\_\_\_\_. **Carta geológica-geofísica:** folha SD-22-X-B-VI São Salvador. Goiânia: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2019b. 1 carta. Escala 1:100.000.
- FUCK, R. A. A Faixa Brasília e a Compartimentação Tectônica na Província Tocantins. In: IV Simpósio de Geologia do Centro-Oeste, 4, 1994. Brasília. **Anais [...]**, 1994. p. 184-187.
- GILLIESON, D. Karst in Southeast Asia. In: GUPTA, A. (Ed.). **The Physical Geography of Southeast Asia**. New York: Oxford University Press, 2005. p. 157-176.
- HILÁRIO, C. C. **Estudo comparativo dos métodos de classificação de cavidades propostos pelas Instruções Normativas MMA 02/2009 e 02/2017 na relevância física e histórico-cultural aplicados em cavidades da Fazenda Gogo – Mariana, MG**. 2018. 189 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Programa de Pós-Graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais do Departamento de Geologia da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto – MG, 2018.
- HUSSAIN, Y. *et al.* The potential use of geophysical methods to identify cavities, sinkholes and pathways for **water** infiltration. *Water*, Basel – Suíça, v. 12, p. 1-19, 2020.
- KARMANN, I. **Evolução e Dinâmica Atual do Sistema Cárstico do Alto Vale do Rio Ribeira de Iguape, Sudeste do Estado de São Paulo**. 1994. 274 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.
- KOHLER, H. C. Geomorfologia cárstica. In: GERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.
- LIMA, P. S.; MORAIS, F. Compartimentação Geomorfológica do Exocarste de Natividade e Chapada da Natividade. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia – MG, v. 24, n. 91, p. 346–365, 2023.
- \_\_\_\_\_. Espeleotemas da Furna da Onça, povoado Retiro, São Salvador do Tocantins – TO. In: MOMOLI, R. S. *et al.* (Org.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 36, 2022. Brasília. **Anais [...]**, Campinas: SBE – Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2022. p.334-341.
- LINO, C. F. **Cavernas: o fascinante Brasil subterrâneo**. 2. ed. São Paulo: Gaia, 2001.
- MARQUES, G. S. **“Geologia dos grupos Araí e Serra da Mesa e seu embasamento no sul do Tocantins”**. 2009. 122 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- MARTINS-FERREIRA, M. A. C.; CAMPOS, J. E. G.; VON HUELSEN, M. G. Tectonic evolution of the Paranoá basin: New evidence from gravimetric and stratigraphic data. **Tectonophysics**, v. 734-735, p. 44-58, 2018.
- MORAIS, F. Panorama da Espeleologia no Estado do Tocantins. In: MORAIS, F. (Org.). **Contribuição à Geografia Física do Tocantins**. Goiânia: Kelps, 2011. p. 87-111.
- \_\_\_\_\_. *et al.* Geomorfologia e geofísica aplicadas ao estudo da espeleogênese da Caverna da Fumaça, Miracema do Tocantins, TO. In: UGB – União da Geomorfologia Brasileira. (Org.). XI SINAGEO - Simpósio Nacional de Geomorfologia, 11, 2016. Maringá – PR. **Anais [...]**, São Paulo: UGB – União da Geomorfologia Brasileira, 2016. p. 1-9.
- NASCIMENTO, M. A. L. S. Geomorfologia do Estado de Goiás. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 12, n. 1, p. 1-22, 1992.
- RUBBIOLI, E. L.; MOURA, V. **Mapeamento de cavernas: guia prático**. São Paulo: Redespeleo Brasil, 2005. 92p.
- SALLUN FILHO, W.; KARMANN, I. Geomorphological map of the Serra da Bodoquena karst, west-central Brazil. **Jornal of Maps**, v.3, n. 1, p. 282-295, 2007.



SEPLAN – Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública. **Atlas do Tocantins**: subsídios ao planejamento da gestão territorial. 6 ed. rev. e atual. Palmas: DZE – Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico, 2012.

SIMONE, L. R. L.; FERREIRA, R. L. *Eupera troglobia* sp. nov.: the first troglobitic bivalve from the Americas (Mollusca, Bivalvia, Sphaeriidae). **Subterranean Biology**, v. 42, p. 165–184, 2022.

TOSCANI, R. *et al.* Complex depositional environments on a siliciclastic-carbonate platform with shallow-water turbidites: The Natividade Group, central Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 107, p. 1-21, 2021.

TRAVASSOS, L. E. P. **Princípios de Carstologia e Geomorfologia Cárstica**. Brasília: ICMBio, 2019. 242 p.