

Brasília-DF, 20-23 de Abril de 2022



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 36º Congresso Brasileiro de Espeleologia (CBE) disponível gratuitamente em www.cavernas.org.br.

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

CARMO, F. F.; TOBIAS JÚNIOR, R.; KAMINO, L. H. Y.; CARMO, F. F.. Paleotocas no nortemineiro: Umadécada de descobertas In: MOMOLI, R. S.; STUMP, C. F.; VIEIRA, J. D. G.; ZAMPAULO, R. A. (org.) CONGRESSO BRASILEIRODEES PELEOLOGIA, 36, 2022. Brasília. *Anais.*.. Campinas: SBE, 2022. p. 513-522. Disponívelem: http://www.cavernas.org.br/anais36cbe/36cbe_513-522.pdf. Acesso em: *data do acesso*.

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia. Consulte outras obras disponíveis em <u>www.cavernas.org.br</u>



Brasília/DF, 20-23 de abril de 2022 - Sociedade Brasileira de Espeleologia



PALEOTOCAS DO NORTE MINEIRO: UMA DÉCADA DE DESCOBERTAS

PALEOBURROWS FROM NORTH MINAS GERAIS: A DECADE OF DISCOVERIES

Felipe Fonseca do CARMO (1); Rogério TOBIAS JÚNIOR (1,2); Luciana Hiromi Yoshino KAMINO (1); Flávio Fonseca do CARMO (1).

- (1) Instituto Prístino;
- (2) Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Antropologia Linha de Pesquisa: Arqueologia Pré Histórica da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Minas Gerais;

Contatos: felipe@institutopristino.org.br.

Resumo

Paleotocas são estruturas de bioerosão feitas por atividades da megafauna. Tais registros, como marcas de garras e impressão da carapaça nas paredes internas, são conhecidos como icnofósseis e são importantes fontes de estudos paleoecológicos e paleobiológicos, uma vez que podem indicar evidências de comportamento das possíveis espécies que escavaram ou utilizaram as paleotocas. A maior parte dos estudos já publicados, assim como os registros de paleotocas no Brasil, estão na região sul do país. Há também alguns registros nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e, recentemente, em Rondônia. As paleotocas também são consideradas cavidades naturais subterrâneas e, normalmente, foram escavadas em rochas alteradas. Registros de paleotocas em substratos ferruginosos são raros, e foram primeiramente descritos na região norte de Minas Gerais, na região do Vale do Rio Peixe Bravo. Na última década já foram publicados alguns trabalhos científicos sobre essas paleotocas em substrato ferruginoso e, diante disso, pretendemos atualizar as informações sobre esse patrimônio espeleológico e paleontológico tão importante para a ciência e para a sociedade. Até o momento já foram cadastradas 21 paleotocas em substrato ferruginoso na região. Considerando que já foram cadastradas 48 cavernas na área, torna-se relevante que 43,75% dessas cavidades contém icnofósseis. Apesar do potencial espeleológico e paleontológico, o geossistema ferruginoso do Vale do Rio Peixe Bravo não está inserido em nenhum tipo de área protegida, tornando-se urgente a construção de políticas públicas para garantir a conservação desse patrimônio.

Palavras-Chave: Paleotoca; Patrimônio espeleológico; Litotipo ferruginoso; Vale do rio Peixe Bravo.

Abstract

Paleoburrows are bioerosion structures made by megafauna activity. These records, such as claw marks and carapace marks in internal walls, are known as ichnofossils and are important sources of paleocological and paleobiological information, as they can provide behavioral evidence about the possible species that excavated or used of these paleoburrows. Most of the published studies as well as the records of paleoburrows in Brazil were carried out in the southern region of the country. There are also some records in the states of São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais and, recently, in Rondônia. Paleoburrows are also considered natural cavities and were usually excavated in altered rocks. Records of paleoburrows in ferruginous substrates are rare, being first described in the Peixe Bravo River Valley, in the northern region of Minas Gerais. Scientific studies on these ferruginous paleoburrows have been published in the last decade. Therefore, we intend to update the information about this speleological and palentological heritage that is so important to science and society. So far, 21 ferruginous paleoburrows have been registered in this region. It is relevant to consider that out of the 48 caves already registered in the region, 43,75% contain ichnofossils. Despite its speleological and paleontological potential, the ferruginous geosystem of the Peixe Bravo River Valley is not covered by any protected area, making it urgent to build public policy measures to ensure the conservation of this heritage.

Keywords: Paleoburrows; Speleological heritage; Ferruginous lithotype; Peixe Bravo River Valley

1. INTRODUÇÃO

As paleotocas são estruturas geradas através de bioerosão, ou seja, por escavação de espécies da megafauna já extintas. Tais animais também

deixavam registros de garras, marcas de impressão da carapaça nas paredes e marcas de polimento durante a sua passagem pela galeria, sendo que todos estes vestígios preservados de atividades são



Brasília/DF, 20-23 de abril de 2022 - Sociedade Brasileira de Espeleologia



denominados de icnofósseis (BERGQVIST & MACIEL, 1994; BUCHMANN et al., 2003). Os registros, além do potencial de se encontrar fósseis, são importantes fontes de estudos paleoecológicos e paleobiológicos, pois podem indicar evidências de comportamento sobre as possíveis espécies que formaram ou fizeram uso das paleotocas (BUCHMANN et al., 2010). Normalmente as galerias apresentam seções elípticas ou circulares com 0,7 a 4,0 metros de diâmetro e em alguns casos, podem se estender por centenas de metros de comprimento, uma vez que eram utilizadas como moradia temporária ou permanente, atribuídas a mamíferos fossoriais gigantes, que habitavam a América do Sul durante o Terciário e o Ouaternário (BUCHMANN et al., 2015).

As paleotocas também são consideradas naturais subterrâneas, de origem cavidades biogênica, portanto, elas têm a proteção de todo o arcabouço legal referente ao patrimônio espeleológico brasileiro (FRANK et al., 2010; DUTRA, 2013). Neste caso, as paleotocas em rochas ferruginosas são raras no Brasil, sendo atualmente classificadas como de relevância (Caderno técnico SBE, 2020), devido ao atributo "gênese única ou rara" aplicada pelo Decreto Federal 6.640/2008.

As paleotocas já foram encontradas em diferentes litotipos, sendo normalmente escavadas em rochas alteradas, no saprólito (BUCHMANN et al., 2009). Carmo et al. (2011a) indicaram os principais substratos nos quais já foram encontradas paleotocas no Brasil, sendo os mais comuns em sedimento aluvial, basalto alterado, metacalcário alterado, siltito, arenito, entre outros. A maior quantidade de registros de paleotocas, assim como publicações científicas, citam principalmente o estado do Rio Grande do Sul, tendo alguns registros também em Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (BERGOVIST & MACIEL, 1994; BUCHMANN et al., 2015; FRANK et al., 2011, 2012; CARMO et al., 2011a). As primeiras paleotocas inseridas em substratos ferruginosos foram encontradas no estado de Minas Gerais, sendo registradas na região norte e na região central do estado (CARMO et al., 2011a,b; RUCHKYS et al., 2014; BUCHMANN et al., 2015; FARIA, et al., 2019). Posteriormente, foi divulgado o primeiro registro de paleotoca no estado de Rondônia, inserida em sedimentos laterizados, parcialmente ferruginizados (ADAMY, 2016). Com isso, após uma década dos primeiros registros, o objetivo deste trabalho é apresentar uma cronologia das publicações e atualizar as descobertas desse rico patrimônio paleontológico e espeleológico do norte mineiro.

2. METODOLOGIA

2.1. Área de Estudo

A região considerada para este trabalho é conhecida por Vale do Rio Peixe Bravo, abarcando os geossistemas ferruginosos localizados na zona rural dos municípios de Rio Pardo de Minas, Grão-Mogol e Riacho dos Machados. A geologia é representada pelas unidades do Grupo Macaúbas (Supergrupo São Francisco), constituído predominantemente por metadiamictitos hematíticos e ferruginosos, quartzitos e filitos. O Grupo Macaúbas é ainda subdivido em duas unidades litoestratigráficas: uma unidade basal denominada Formação Rio Peixe Bravo e uma superior denominada Formação Nova Aurora, sobre a qual se desenvolvem as cangas ferruginosas (NOCE et al., 1997; UHLEIN et al., 2007). Os metadiamictitos hematíticos e ferruginosos da Formação Nova Aurora são correlacionados aos depósitos gláciomarinhos do Criogeniano e representam formações ferríferas do tipo Rapitan (PEDROSA-SOARES et al., 2011; VILELA et al., 2014). As paleotocas desenvolvem-se principalmente no metadiamictito ferruginoso e na formação ferrífera bandada (CARMO et al., 2011a; BUCHMANN et al., 2016).

2.2. Métodos

Para esta compilação foram consultados trabalhos já publicados, assim como dados de campo inéditos realizados entre 2016 e 2020 por pesquisadores do Instituto Prístino. Para as paleotocas inéditas, foram tomadas coordenadas geográficas de suas entradas como referência utilizando GPS Garmin 62s. A projeção horizontal foi estimada para cada paleotoca utilizando o princípio da descontinuidade (RUBBIOLI; MOURA, 2005).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira menção às paleotocas do Vale do Rio Peixe Bravo foi publicada em 2011, a qual caracterizou três paleotocas desenvolvidas em substrato ferruginoso (CARMO et al., 2011a). As paleotocas, denominadas Caverna Teto de Coral, Caverna dos Três Buracos e Caverna do Mocororô apresentavam, respectivamente, uma projeção horizontal estimada de 40, 37 e 80 metros. Em todas as três paleotocas foram encontradas marcas de garras nas paredes, sendo que, na Caverna Teto de Coral, também foi percebida uma câmara de giro, local em que o animal escavador utilizava para girar seu corpo e retornava pela galeria (Figura 01). Essas paleotocas também indicavam fenômeno inédito, em que o animal aproveitou a abertura de uma caverna



Brasília/DF, 20-23 de abril de 2022 - Sociedade Brasileira de Espeleologia



já existente, e iniciou novas estruturas e condutos, conforme descrito por Carmo et al. (2011a). A altura máxima registrada para as marcas de garras foi na Caverna do Mocororô, alcançando 3,1 metros a partir do nível do solo (Figura 02).



Figura 1 - A- Caverna Teto de Coral com detalhe para a câmara de giro na paleotoca.



Figura 2 - B- Caverna dos três Buracos com detalhe de marcas de garras na canga.



Figura 3 - C- Caverna do Mocororô com detalhes de garras no metadiamictito ferruginoso. Fotos: Instituto Prístino.

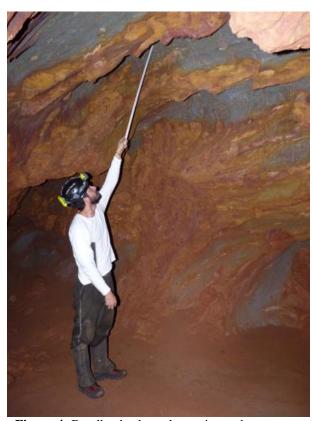


Figura 4: Detalhe da altura dos registros de garras na Caverna do Mocororô, atingindo até 3,1 metros. Foto: Instituto Prístino.

Posteriormente, Buchmann et al. (2015) apresentaram mais 14 paleotocas na região do Vale do Peixe Bravo. A maioria dessas paleotocas estava distribuída em um único vale, em ambas as margens do Córrego do Esmeril, afluente do Rio Peixe Bravo. Essa localidade, devido ao aglomerado de paleotocas, foi nomeada como Vale dos Gigantes. Os autores mencionaram que as estruturas foram escavadas no terço superior das escarpas, com distâncias que variaram de 30 a 100 metros entre si (Figura 03). Nas paleotocas, além das marcas de garras, também foram encontradas superfícies lisas por atrito de formato elíptico sendo interpretadas como o local de repouso. Os autores ainda sugeriram que um milodontídeo cavador (preguicagigante de 2 dedos) teria sido responsável pela escavação das paleotocas, devido às grandes dimensões e à identificação de marcas duplas de garras nas paredes e tetos. Outra contribuição na referida publicação foi a atualização da projeção horizontal da caverna do Mocororô, que foi estimada em 80 metros por Carmo et al. (2011b) e após um refinamento na mensuração, ela atingiu 96,5 metros.



Brasília/DF, 20-23 de abril de 2022 - Sociedade Brasileira de Espeleologia



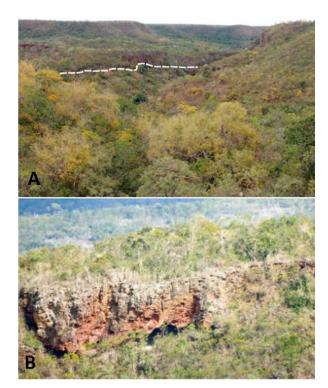


Figura 5 - A- Destaque (linha pontilha) para a inserção da maioria das paleotocas na região, situando-se no terço superior das escarpas, geralmente no contato entre as cangas e os metadiamictitos ferruginosos. B- Escarpas na canga onde estão inseridas as cavidades/paleotocas. Fonte da imagem: Buchmann et al. (2015).

Em 2016, outro artigo trouxe mais detalhes Vale dos Gigantes, das paleotocas do principalmente sobre o comportamento dos animais escavadores (BUCHMANN et al., 2016). Neste trabalho, os autores discutem sobre a vida gregária paleotocas atribuídas aos Mylodontidae (preguiças-gigantes), interpretando que as preguiças sozinhas ou em casal escavavam próximas umas às outras, demonstrando evidência de comportamento gregário e relação social. Os autores também estimaram a quantidade de marcas de garras nas paredes e tetos e retiraram moldes em silicone para posterior comparação com ossos das mãos de Valgipes sp. (Mylodontidae) e Pampatherium sp. (Pampatheriidae), sendo descartado Pampatheriidae, sugerindo que um milodontídeo cavador (preguica-gigante de dois dedos) seria o responsável pela escavação e/ou ampliação da cavidade (Figura 04). Esse artigo também traz uma atualização da nomenclatura das 14 paleotocas descritas no trabalho de Buchmann et al. (2015).

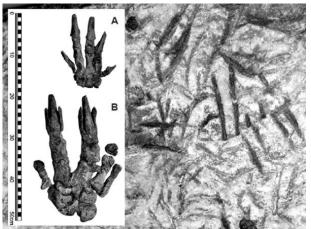


Figura 6 - Comparação entre os ossos das mãos de *Valgipes* sp. (Mylodontidae) e *Pampatherium* sp. (Pampatheriidae), em relação aos registros deixados nas paredes das paleotocas. Fonte da imagem: Buchmann et al. (2016).

Com isso, em trabalhos já publicados para a região do Vale do Peixe Bravo, no substrato ferruginoso foram indicadas 17 cavernas/paleotocas (CARMO et al., 2011a; BUCHMANN et al., 2015; BUCHMANN et al., 2016). Em dados ainda não publicados na literatura científica, mas já cadastrados no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE (CECAV, 2021), foram somadas mais quatro paleotocas para a região de estudo. Essas quatro novas ocorrências foram resultado de pesquisa de prospecção realizada pela equipe do Instituto Prístino.

A paleotoca Caverna da Odila, possui uma projeção horizontal de 13,0 metros, apresentando registros de garras nas paredes (Figura 05). A Caverna da Vaca Morta, também é uma cavidade pequena, com 9,0 metros de projeção horizontal que está inserida na quebra da canga, e mantém fragmentos de esqueleto em seu interior que, segundo moradores da região, foi devido a captura de uma vaca por uma onça-parda (Puma concolor) (Figura 06). A Caverna do Lajedo Redondo tem aproximadamente 27,0 metros de extensão e apresentou um conduto com marcações de garras (Figura 07). Por fim, foi registrada a Caverna da Barba, com 40,0 metros de projeção horizontal, e que apresentava marcações de garras por toda a sua extensão (Figura 08).



ANAIS do 36º Congresso Brasileiro de Espeleologia Brasília/DF, 20-23 de abril de 2022 – Sociedade Brasileira de Espeleologia





Figura 7 - A- Entrada da Caverna da Odila. B- Destaque para as marcas de garras nas paredes da paleotoca. Fotos: Instituto Prístino.



Figura 8 - A- Entrada da Caverna da Vaca Morta.



Figura 9 - B- Destaque para as marcas de garras nas paredes da paleotoca. Fotos: Instituto Prístino.

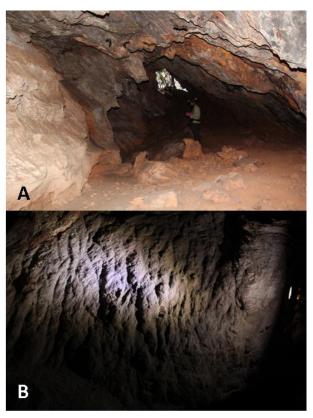


Figura 10 - A- Entrada da Caverna do Lajedo Redondo, em destaque o pesquisador está de frente para o conduto/paleotoca. B- Destaque para as marcas de garras nas paredes do conduto/paleotoca. Fotos: Instituto Prístino.



Brasília/DF, 20-23 de abril de 2022 - Sociedade Brasileira de Espeleologia



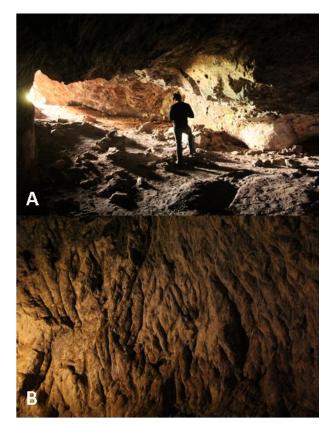


Figura 11 - A- Entrada da Caverna da Barba. B-Destaque para as marcas de garras nas paredes da paleotoca. Fotos: Instituto Prístino.

Diante disso, no Vale do Peixe Bravo, já foram descritas 21 paleotocas desenvolvidas no metadiamictito ferruginoso da Formação Nova Aurora (Figura 09). A Tabela 1, a seguir, apresenta alguns dados dessas paleotocas, incluindo a fonte de consulta para cada registro. Importante frisar que todas as paleotocas já descobertas na região apresentavam a característica de serem desenvolvidas a partir de uma caverna já existente.

Tabela 1 - Informações sobre as dimensões das cavidades/paleotocas e das fontes de referência que

publicaram os dados. PH=Projeção Horizontal; m=metros.

Paleotocas	PH (m)	Fontes
Teto de Coral	40,0	Carmo et al. (2011a)
Três Buracos	37,0	Carmo et al. (2011a)
Mocororô	80,0	Carmo et al. (2011a);
	96,5	Buchmann et al. (2015)
BL8N-15; B-15	6,2	Buchmann et al. (2015);
		Buchmann et al. (2016)
BL8N-2; B-2	11,3	Buchmann et al. (2015);
		Buchmann et al. (2016)
BL8N-20; B-20	5,1	Buchmann et al. (2015);
		Buchmann et al. (2016)
BL8N-21; B-21	9,3	Buchmann et al. (2015);
		Buchmann et al. (2016)
BL8N-4; B-4	16,1	Buchmann et al. (2015);
		Buchmann et al. (2016)
BL8N-5; B-5	38,6	Buchmann et al. (2015);
		Buchmann et al. (2016)
BL8N-6; B-6	6,1	Buchmann et al. (2015);
		Buchmann et al. (2016)
072; CM-10	36,6	Buchmann et al. (2015);
		Buchmann et al. (2016)
PX – 3; VG-02	9,9	Buchmann et al. (2015);
		Buchmann et al. (2016)
PX – 5; VG-03	33,3	Buchmann et al. (2015);
-		Buchmann et al. (2016)
PX – 7; VG-04	9,1	Buchmann et al. (2015);
-		Buchmann et al. (2016)
PX – 8; VG-05	18,3	Buchmann et al. (2015);
		Buchmann et al. (2016)
PX – 9; VG-06	22,9	Buchmann et al. (2015);
		Buchmann et al. (2016)
PX – 10; VG-07	12,8	Buchmann et al. (2015);
-		Buchmann et al. (2016)
Odila	13,0	Instituto Prístino
Vaca Morta	9,0	Instituto Prístino
Lajedo Redondo	27,0	Instituto Prístino
Barba	40,0	Instituto Prístino



Brasília/DF, 20-23 de abril de 2022 - Sociedade Brasileira de Espeleologia



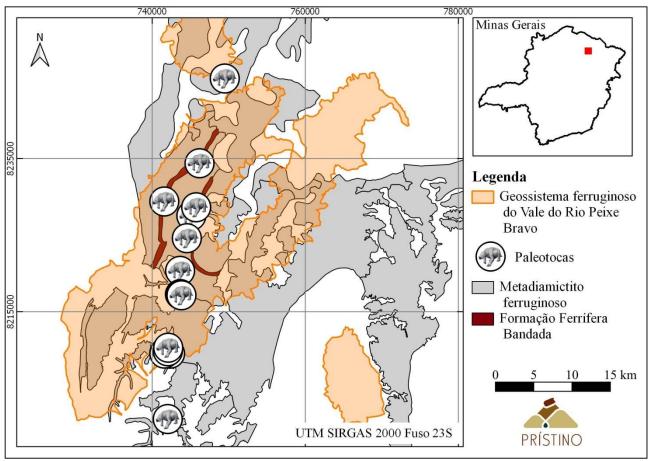


Figura 12 - Distribuição das 21 paleotocas na região do Vale do Peixe Bravo, considerando o litotipo ferruginoso.

O Vale do Peixe Bravo também se destaca como um novo polo para conservação do patrimônio espeleológico (CARMO et al., 2011b; CARMO, 2012). Já foram cadastradas na região 48 cavidades naturais subterrâneas (CECAV, 2021), ou seja, 43,75% (21 cavidades) também são classificadas como paleotoca, demonstrando o enorme potencial paleontológico na região. Essa condição é rara na literatura e, até então, inédita quando considerado o elevado número desse tipo de registro dentro de cavernas.

Mesmo apresentando um importante patrimônio espeleológico e paleontológico para a conservação, o Vale do Peixe Bravo não abriga nenhum tipo de Unidade de Conservação (CARMO et al., 2015), ainda que toda a região esteja indicada como Área Prioritária para a Conservação do Patrimônio Espeleológico Brasileiro, conforme destacado por Carmo et al. (2019). Esses autores ainda indicam que ações para implantação de Áreas Protegidas na região são urgentes uma vez que toda a área de geossistema ferruginoso está sobreposta por dezenas de títulos minerários de ferro. E mesmo região ainda prístina, empreendimentos de grande escala industrial, já apresenta impactos ambientais negativos devido à

abertura de centenas de praças de sondagem geológica (CARMO et al., 2017).

4. CONCLUSÕES

A região do Vale do Rio Peixe Bravo é estudada há uma década, tendo trabalhos realizados e publicados sobre os patrimônios espeleológico e paleontológico. A região está inserida numa formação ferruginosa pouco conhecida, na qual o seu litotipo principal, o metadiamictito ferruginoso, não consta como um litotipo com grau de potencialidade de ocorrência de cavernas. Apesar de ter uma década de estudos, as áreas de cangas ferruginosas são extensas e de difícil acesso, o que ainda possibilita uma grande oportunidade de estudos científicos de longa duração para prospecção espeleológica. Α proporção paleotocas encontradas em relação às cavernas também se destaca, demonstrando também que existe uma lacuna para paleontológicos. De fato, esse fenômeno é raro na literatura e, até então, inédito quando considerado o elevado número de paleotocas desenvolvidas a partir de uma caverna já existente.

Uma vez que ainda não foram realizados estudos com o intuito de escavar os substratos das



Brasília/DF, 20-23 de abril de 2022 - Sociedade Brasileira de Espeleologia



cavernas/paleotocas também podemos destacar um potencial para registros fósseis. Por fim, destacamos que os estudos realizados no patrimônio espeleológico, assim como a importância das paleotocas nesse contexto, contribuíram para subsidiar a efetivação da Lei Municipal nº 568/2021, do município de Riacho dos Machados, que declarou o interesse público, coletivo e social, para fins de desenvolvimento turístico, ambiental e cultural, os territórios rurais da comunidade Tapera e adjacências e o território quilombola do Peixe Bravo, localizado no Município de Riacho dos Machados, Estado de Minas Gerais.

5. AGRADECIMENTOS

Os trabalhos de campo somente foram possíveis devido à colaboração e empenho das comunidades rurais da região do Vale do Rio Peixe Bravo, em particular o colaborador, amigo e naturalista Nilson Ferreira. Agradecemos aos pesquisadores Francisco Sekiguchi Buchmann e Heinrich Theodor Frank pela contribuição e parceria na identificação das paleotocas no Vale do Rio Peixe Bravo. E um agradecimento e homenagem a nossa eterna orientadora e amiga Claudia Maria Jacobi, que nos deixou em 2021. Que nossos trabalhos sejam dignos da sua história pela conservação das cangas.

REFERÊNCIAS

- ADAMY, A. 2016. **Descoberta a primeira paleotoca da Amazônia**. SBG-Núcleo São Paulo. Disponível em: < https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21638>
- BERGQVIST, L.P. & MACIEL, L. Icnofósseis de mamíferos (crotovinas) na planície costeira do Rio Grande do Sul. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 1994. 66 (2): 189-197.
- BUCHMANN, F.S.C.; CARON, F.; LOPES, R.P. & TOMAZELLI, L.J. Traços fósseis (paleotocas e crotovinas) da megafauna extinta no Rio Grande do Sul, Brasil. In: Congresso da ABEQUA, 9, **Anais**, 2003. Recife, CD-rom.
- BUCHMANN, F.S.C.; LOPES, R.P. & CARON, F. Icnofósseis (paleotocas e crotovinas) atribuídos a mamíferos extintos no sudeste e sul do Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**. V.12, N.3, p. 247-256, 2009.
- BUCHMANN, F.S.C.; LOPES, R.P. & CARON, F. Paleotoca do município de Cristal, RS Registro da atividade fossorial de mamíferos gigantes extintos no sul do Brasil. In: Winge, M.; Schobbenhaus, C.; Souza, C.R.G.; Fernandes, A.C.S.; Berbert-Born, M.; Sallun Filho, W.; Queiroz, E.T.; (Edit.) Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Publicado na Internet em 12/05/2010 no endereço http://www.unb.br/ig/sigep/sitio048/sitio048.pdf.
- BUCHMANN, F.S.; CARMO, F.F.; CARMO, F.F.; JACOBI, C.M.; FERREIRA, V.M.S.; FRANK, H.T. Paleotocas desenvolvidas em rochas ferríferas: importante registro da megafauna no norte de Minas Gerais. In: CARMO, F.F.; KAMINO, L.H.Y. Geossistemas ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais. Belo Horizonte: 3i Editora, 2015. p. 149-167.
- BUCHMANN, F.S.; FRANK, H.T.; FERREIRA, V.M.S. & CRUZ, E.A. Evidência de vida gregária em paleotocas atribuídas a Mylodontidae (preguiças-gigantes). **Revista Brasileira de Paleontologia**, 19 (2): 259-270, 2016.
- CARMO, F.F., CARMO, F.F., BUCHMANN, F.S.C., FRANK, H.T.; JACOBI, C.M. Primeiros registros de paleotocas desenvolvidas em formações ferríferas, Minas Gerais, Brasil. In: Congresso Brasileiro de Espeleologia, 31, 2011, Ponta Grossa. **Anais**. Ponta Grossa, 2011a. p.531-540.
- CARMO, F.F., CARMO, F.F., SALGADO, A.A.R. & JACOBI, C.M. Novo sítio espeleológico em sistemas ferruginosos, no vale do Rio Peixe Bravo, norte de Minas Gerais, Brasil. **Espeleo-Tema**. vol.22, n.1, p.25-39, 2011b.



Brasília/DF, 20-23 de abril de 2022 - Sociedade Brasileira de Espeleologia



- CARMO, F.F. Novo Polo para Conservação em Geossistema Ferruginoso na Região do Rio Peixe Bravo, Norte de Minas Gerais. 2012. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre). Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012.
- CARMO, F.F.; CAMPOS, I.C.; CARMO, F.F.; TOBIAS-JUNIOR, R. O Vale do Peixe Bravo: área prioritária para a conservação dos geossistemas ferruginosos no norte de Minas Gerais. In: CARMO, F.F.; KAMINO, L.H.Y. Geossistemas ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais. Belo Horizonte: 3i Editora, 2015. p. 497-520.
- CARMO, F.F.; CAMPOS, I.C.; KAMINO, L.H.Y. **Patrimônio Ambiental e Cultural no Vale do Rio Peixe Bravo**. In: CARMO, F.F.; KAMINO, L.H.Y. O Vale do Rio Peixe Bravo: ilhas de ferro no sertão mineiro. Belo Horizonte: 3i Editora, 2017. p. 14-27.
- CARMO, F.F., TOBIAS JUNIOR, R., KAMINO, L.H.Y., CARMO, F.F. Contribuição para atualização do mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas: estudo de caso do Vale do Rio Peixe Bravo, Minas Gerais, Brasil. In: ZAMPAULO, R. A. (org.) Congresso Brasileiro de Espeleologia, 35, 2019. Bonito. **Anais**. Campinas: SBE, 2019. p.388-400.
- CECAV CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. **Base de Dados**Geoespacializados das Cavernas do Brasil. Atualização de julho de 2021. Brasília, CECAV, 2021.

 Disponíveis em: https://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>. Acesso em: 11 out. 2021.
- DUTRA, G. Síntese dos processos de gênese de cavidades em litologias de ferro. In: Congresso Brasileiro de Espeleologia, 32, 2013, Barreiras. **Anais**. Barreiras, 2013. p.415-426.
- FARIA, L.E., SANTOS, L.V., MARTINS, E.A., DA SILVA, N.V.M., MELO, B.S. A paleotoca no Parque das Mangabeiras: o primeiro registro de um fóssil em Belo Horizonte MG. In: ZAMPAULO, R. A. (org.) Congresso Brasileiro de Espeleologia, 35, 2019. Bonito. **Anais**. Campinas: SBE, 2019. p.872-877.
- FRANK, H.T.; CARON, F.; LIMA, L.G.; LOPES, R.P. & AZEVEDO, L.W. Paleotocas e o cadastro nacional de cavernas brasileiras uma discussão. II Simpósio Sul-Brasileiro de Espeleologia, 2010. **Anais**, 2010. Ponta Grossa (PR), 1 CD-ROM.
- FRANK, H.T.; BUCHMANN, F.C.S.; LIMA, L.G.; CARON, F.; LOPES, R.P. & FORNARI, M. Karstic features generated from large palaeovertebrate tunnels in southern Brazil. **Espeleo-Tema**, 22:139-143, 2011.
- FRANK, H.T., OLIVEIRA, L.D., VICROSKI, F.N., BREIER, R., PASQUALON, N.G., LIMA, L.G., LOPES, R.P., CARON, F. The complex history of a sandstone-hosted cave in the state of Santa Catarina, Brazil. **Espeleo-Tema**, 23:87-101, 2012.
- NOCE, C.M.; PEDROSA-SOARES, A.C.; GROSSI-SAD, J.H.; BAARS, F.J.; GUIMARÃES, M.V.; MOURÃO, M.A.A.; OLIVEIRA, M.J.R.; ROQUE, N.C. Nova Subdivisão Estratigráfica Regional do Grupo Macaúbas na Faixa Araçuaí: O Registro de uma Bacia Neoproterozóica. **Boletim do Núcleo Minas Gerais**-Sociedade Brasileira de Geologia, v.14, p. 29-31, 1997.
- PEDROSA-SOARES, A.C.; BABINSKI, M.; NOCE, C., MARTINS, M.; QUEIROGA, G.; VILELA, F. **The Neoproterozoic Macaúbas Group (Araçuaí Orogen, SE Brazil)**. In: E. Arnaud, G.P. Halverson & G. Shields-Zhou (eds), The Geological Record of Neoproterozoic Glaciations. Geol. Soc. London, Memoirs, 36. 2011. p. 523–534.



Brasília/DF, 20-23 de abril de 2022 - Sociedade Brasileira de Espeleologia



- RUBBIOLI, E.; MOURA, V. **Mapeamento de cavernas: guia prático**. São Paulo, Redespeleo Brasil, 2005. 92 p.
- RUCHKYS, U.A.; BITTENCOURT, J.S. & BUCHMANN, F.S.C. 2014. A paleotoca da Serra do Gandarela e seu potencial como geossítio do Geoparque Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. **Caderno de Geografia**, 24:249-263.
- SBE SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. Posicionamento da Sociedade Brasileira de Espeleologia SBE diante da Minuta de Alteração dos Decretos nº 99.556/1990 e n. 6.640/2008 proposta pelo Ministério das Minas e Energia MME. Campinas, 2020.
- UHLEIN, A.; TROMPETTE, R.R.; EGYDIO-SILVA, M.; VAUCHEZ, A.A. Glaciação Sturtiana (750 MA), a Estrutura do Rifte Macaúbas-Santo Onofre e a Estratigrafia do Grupo Macaúbas, Faixa Araçuaí. **Geonomos**, v.15, n°1, p. 45-60, 2007.
- VILELA, F.T.; PEDROSA-SOARES, A.C.; CARVALHO, M.T.N.; ARIMATÉIA, R.; SANTOS, E.; VOLL, E. 2014. Metalogênese da Faixa Araçuaí: o Distrito Ferrífero Nova Aurora (Grupo Macaúbas, Norte de Minas Gerais) no contexto dos Recursos Minerais do Orógeno Araçuaí. In: SILVA, M.G.; NETO, M.B.R.; JOST, H.; Kuyumjian, R.M. (Orgs.) **Metalogênese das províncias tectônicas brasileiras**. Belo Horizonte: CPRM. p. 415-430. 2014.