

INTERDISCIPLINARIDADE APLICADA A PALEOTOCAS

INTERDISCIPLINARITY APPLY TO PALEOTOCAS

Heinrich Theodor Frank (1), Francisco Sekiguchi Buchmann (2), Leonardo Gonçalves de Lima (1), Renato Pereira Lopes (3), Milene Fornari (4) & Felipe Caron (5)

(1) Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

(2) Universidade Estadual Paulista.

(3) Fundação Universidade de Rio Grande.

(4) Universidade de São Paulo.

(5) Universidade Federal do Pampa.

Contatos: heinrich.frank@ufrgs.br; paleotocas@gmail.com.

Resumo

As paleotocas, que são túneis escavados por mamíferos extintos da Megafauna Sul-Americana, podem ser encontradas às centenas no Sul e Sudeste do Brasil. Os túneis atingem 4,0 metros de largura, 2,0 metros de altura e podem ocorrer interligados, somando comprimentos que superam várias centenas de metros. Seu estudo exige uma abordagem interdisciplinar, tendo em vista que oferecem subsídios para projetos científicos de Paleontologia de Vertebrados, Palinologia, Biotecnologia, Arqueologia, Espeleologia, Biologia, Paleoclimatologia, História e Turismo. Individualmente, as paleotocas normalmente não contemplam todas essas áreas de conhecimento ao mesmo tempo. Entretanto, há excelentes exemplos de paleotocas que oferecem subsídios científicos em cada uma das áreas. Nossa perspectiva, a médio e longo prazo, é do descobrimento de uma série de novas ocorrências nas quais todos esses ramos da Ciência e possivelmente outros precisam ser considerados e podem ser explorados.

Palavras-Chave: paleotocas, Megafauna Pleistocênica, Paleontologia.

Abstract

Palaeovertebrate tunnels, excavated by the South American Megafauna, can be found to the hundreds in the Southern and Southeastern regions of Brazil, to our current knowledge. The tunnels reach widths of up to 4,0 meters, heights of up to 2,0 meters and may occur interlinked, with summed lengths of several hundred meters. The study of these tunnels require an interdisciplinary approach, due to the fact that they offer scientific research possibilities in Vertebrate Paleontology, Palinology, Biotechnology, Archaeology, Speleology, Biology, Palaeoclimatology, History and Tourism. Individually, most palaeovertebrate tunnels do not apply to all of these fields, but there are excellent examples of tunnels that allowed data collecting in each one of these sciences. Our perspective, in the medium and long term, is of the discovery of many new occurrences whose study has to consider all these fields of human knowledge and possibly other ones too, which may be explored.

Key-words: *Palaeovertebrate tunnels, Pleistocene megafauna, Paleontology.*

1. INTRODUÇÃO

Túneis escavados por paleovertebrados de grande porte podem ser encontrados apenas na América do Sul, pelos dados disponíveis até o momento. Os raríssimos túneis de paleovertebrados encontrados em outros continentes, mesmo quando chamados na literatura de “grandes”, “mega” ou “gigantes”, possuem comprimentos inferiores a 6 metros e diâmetros máximos de 50 cm (e.g., SMITH, 1987, GROENEWALD, 1991; MILLER *et al.*, 2001; POPA; KEDZIOR, 2006; VARRICHIO *et al.*, 2007; MARTIN, 2009; SIDOR *et al.*, 2009; MODESTO; BOTHA-BRINK, 2010; RIESE *et al.*,

2011; TALANDA *et al.*, 2011). Os paleovertebrados da Megafauna Sul-Americana, como tatus gigantes e preguiças gigantes, escavaram túneis cujas larguras e alturas originais alcançam valores de, respectivamente, 4,0 e 2,0 metros (Fig. 1). Em relação à extensão, podem formar redes de túneis com comprimento total superior a várias centenas de metros (BUCHMANN *et al.*, 2003, 2009). A primeira descrição de uma paleotoca desse porte foi apresentada apenas em 1992 (QUINTANA, 1992) e poucos outros artigos se seguiram. Mas, atualmente, o Banco de Dados do Projeto Paleotocas, montado por um grupo de pesquisadores brasileiros, já se compõe de ~500

túneis abertos ou preenchidos, nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais.

A pesquisa em paleotocas é uma tarefa multidisciplinar e tem como foco o estudo integrado dos processos de formação deste registro paleontológico e concomitante distribuição espacial e evolução destas feições (e.g. preenchimento). Nesta perspectiva, o estudo das paleotocas decompõe-se em diferentes vertentes de investigação e torna oportuno o detalhamento das distintas áreas de investigação das paleotocas, abaixo apresentadas.

2. METODOLOGIA

Paleotocas foram encontradas através de trabalho de campo próprio e através de um consistente e continuado Programa de Mídia. Através de trabalho de campo foram encontradas as paleotocas (abertas ou fechadas) expostas em grandes cortes antropogênicos. Através do Programa de Mídia foram encontradas aquelas paleotocas localizadas em pontos muito escondidos em matas e encostas, normalmente apenas de conhecimento do proprietário da área e de alguns parentes e vizinhos. Assim, o Programa conta com publicações em jornais, participações em televisão, panfletos, homepage (www.ufrgs.br/paleotocas), boletins e um email específico (paleotocas@gmail.com).

Após a detecção de uma paleotoca, a ocorrência passa por uma rotina de obtenção de dados, que inicia com a obtenção das medidas do túnel. O comprimento total da paleotoca é medido e as medidas de altura, largura e orientação são efetuadas de metro em metro, sendo os dados usados na confecção da planta-baixa correspondente. Existe a necessidade do desenvolvimento de uma metodologia para a

confecção de modelos virtuais dos túneis em três dimensões. Mas o uso de um Georadar (Ground Penetration Radar – GPR) não se mostrou eficaz para tanto e outros equipamentos não estão disponíveis. As marcas de vários tipos (escavação, arraste, contato, etc.) encontradas nas paredes e no teto das paleotocas são documentadas, pois são um elemento fundamental para progredir nas definições relativas aos organismos escavadores. Quando possível, as marcas são preservadas através de moldes de silicone. Além disso, é registrada a distribuição das paleotocas no contexto geomorfológico, suas localizações em relação a cursos de água, as rochas nas quais foram escavadas e outros parâmetros possíveis.

3. DISCUSSÃO

Constituindo-se em espaços abertos por ação biogênica em uma ampla variedade de materiais geológicos e estando abertos há milhares de anos, as paleotocas oferecem uma série de desafios científicos, detalhados a seguir.

3.1 Paleontologia de Vertebrados

Túneis cavados por organismos, sejam vertebrados ou invertebrados, são definidos pela Paleontologia como icnofósseis do tipo *Domichnia*, ou seja, estruturas permanentes ou semi-permanentes de moradia. As estruturas desse tipo descritas na literatura normalmente são tubos de invertebrados como moluscos, vermes e crustáceos (BROMLEY, 1990; FERNANDES *et al.*, 2007), cujas dimensões (diâmetro / comprimento) são na escala de centímetros a decímetros. Alguns casos isolados de túneis de paleovertebrados referem-se a estruturas de pequenas dimensões, como mencionado acima.



Fig. 1: Porção final, parcialmente entulhada, de um dos três túneis de grande porte que compõe a ocorrência da propriedade Laudir Ogliari, em Boqueirão do Leão – RS. Na imagem, a largura do túnel é de 3,0 metros, a altura original é de 1,5 metros e a porção acessível possui 12 metros de comprimento, de um total original de pelo menos 30 metros. Uma estrutura desse porte indica a escavação por preguiças gigantes. (Imagem: Leonardo G. de Lima).

As enormes dimensões das paleotocas sul-americanas as tornam objetos de grande interesse para a Paleontologia de Vertebrados, pois é uma possibilidade única de reconstituir parcialmente o modo de vida de algumas espécies de vertebrados fósseis. Alguns marcos inéditos obtidos na pesquisa de paleotocas são relativos à abundância, às dimensões, à ornamentação interna e à sua estrutura geral.

Foi possível verificar que paleotocas são freqüentes em áreas que não são nem planas nem com relevo por demais acidentado. Também não ocorrem em regiões constituídas por rochas cristalinas com baixo grau de alteração. A densidade pode chegar a pelo menos um túnel ou conjunto de túneis a cada dois ou três quilômetros quadrados. Os restos de túneis alcançam dezenas de metros de comprimento, com diâmetros superiores a 1,5 metros. A quantidade de marcas nas paredes pode chegar a 700 marcas de garra por metro quadrado. Os túneis interligados podem formar abrigos subterrâneos que cobrem áreas de vários hectares, com comprimentos somados de túneis superiores a 300 metros, como uma ocorrência em Minas Gerais inspecionada recentemente. São esperadas mais constatações importantes com a investigação de mais ocorrências.

3.2 Palinologia

Uma das grandes dificuldades na pesquisa de paleotocas é a obtenção de uma determinação, pelo menos aproximada, da idade dos túneis. Uma das poucas opções existentes é a pesquisa de pólenes e esporos fósseis encontrados em paleotocas total ou parcialmente entulhadas com sedimentos e que se conservaram secas ou, pelo menos, não alagadas. Estudos desse tipo são aplicados na reconstrução paleoambiental de sedimentos recentes (e.g. LIMA *et al.*, 2008) e podem fornecer pistas sobre a idade aproximada das paleotocas. Assim, a escavação de crotovinas e a obtenção de amostras nos sedimentos da porção final de paleotocas longas poderão se mostrar métodos viáveis em relação a este item no futuro.

3.3 Biotecnologia

As paleotocas são escavadas em rochas ou sedimentos não-carbonáticas, normalmente rochas sedimentares com elevado grau de porosidade e permeabilidade. Estando abertas para a superfície há séculos ou milênios, constituem-se em espaço subterrâneos com um ambiente peculiar, que

frequentemente favorece a proliferação de fungos nas paredes (Fig. 2). Dependendo da rocha nas quais foram escavadas, do grau de abertura para a superfície e das condições climáticas, as paleotocas podem ser muito úmidas. Em alguns casos as paredes e o teto das paleotocas são completamente brancas, parecendo estar cobertos de geada devido à grande infestação por fungos. A determinação das espécies de fungos requer metodologias biotecnológicas, com determinação de DNA. Uma investigação preliminar já realizada (LANDELL *et al.*, 2010) evidenciou que uma das espécies de fungo presentes em paleotocas pode causar infecção pulmonar em humanos com baixa auto-imunidade. Além da evidente contribuição à segurança na exploração das paleotocas, essa contribuição evidenciou que há um amplo espaço de pesquisa nestes ambientes. Torna-se possível investigar fungos em paleotocas escavadas em rochas diferentes, em paleotocas com diâmetros aproximadamente semelhantes, paleotocas abertas e fechadas à superfície, etc.

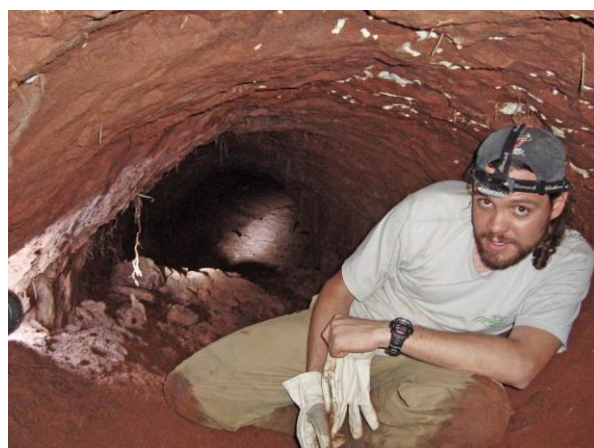


Fig. 2: Paleotoca em Estância Velha – RS, com densidade variável de fungos nas paredes. Acima do observador há colônias grandes de fungos cujas dimensões se alteram entre as estações secas e úmidas do ano. (Imagem: Felipe Caron).

3.4 Arqueologia

As paleotocas foram escavadas há pelo menos 10.000 anos, sendo muito mais antigas que a ocupação humana das Américas (PROUS, 1991). Assim como os homens brancos que invadiram o continente a partir do ano de 1500 adentram as paleotocas com motivações variadas, os indígenas também freqüentavam alguns dos túneis. Esta ocupação provavelmente ocorreu em túneis com baixo grau de entulhamento, próximo às habitações indígenas e que serviram como abrigos durante estações frias nas regiões de maior altitude. Assim,

em várias paleotocas foram encontrados fragmentos de cerâmica e artefatos líticos (ROHR, 1971), enquanto outras paleotocas exibem petróglifos, como uma das paleotocas de Urubici-SC (“Caverna do Rio dos Bugres”) (Fig. 3), cujos “glyphos” já foram avaliados por Padberg-Drenkpol (1933). Portanto, as paleotocas precisam ser consideradas sítios arqueológicos em potencial, sendo importante detectar e descrever corretamente eventuais sinais de ocupação indígena.



Fig. 3: Aspecto parcial de um entroncamento de túneis da “Caverna do Rio dos Bugres” em Urubici-SC. Essa rede de túneis, em cujas paredes há petróglifos, foi intensamente vandalizada por caçadores de tesouros e curiosos nos últimos cem anos. (Imagem: Francisco Buchmann).

3.5 Espeleologia

Cavernas são definidas como espaços subterrâneos que permitem o acesso de uma pessoa humana. Como as paleotocas sul-americanas se enquadram nesta definição, sua investigação é espeleologia *strictu sensu*. Entretanto, as características peculiares das paleotocas permitem uma adequação dos tradicionais equipamentos de espeleologia.

Em se tratando normalmente de espaços exíguos escavados em rochas alteradas ou sedimentares, o uso do capacete é opcional. A experiência tem demonstrado que o capacete apenas é necessário em algumas paleotocas com feições de desabamento. Normalmente o capacete é dispensável porque impede uma livre movimentação nos túneis. Da mesma maneira, técnicas de deslocamento vertical são necessárias apenas muito raramente e a lanterna de carbureto é substituída por lâmpadas de testa e outras, mais seguras, sem cheiro e sem consumo de oxigênio.

Um diferencial na investigação de paleotocas é a maior importância de um equipamento

fotográfico de excelente qualidade aliado a técnicas de iluminação especiais. Imagens de boa qualidade transmitem corretamente as características das paleotocas e substituem longas descrições dos espaços abertos. Entretanto, uma das observações fundamentais em paleotocas se refere às feições impressas nas paredes pelos organismos escavadores. Essas feições apenas se realçam com sombreamento adequado, exigindo longas sessões de fotografia até registrar corretamente marcas de garra, marcas de contato e outras.

3.6 Biologia

Atualmente vivem dentro das paleotocas muitas espécies de animais, que encontram ali um ambiente propício de abrigo e/ou alimentação. A reocupação de tocas por outras espécies não-fossoriais é comum. Recentes pesquisas apontam que, por exemplo, em tocas cavadas pela tartaruga norte-americana *Gopherus polyphemus* já foram encontradas dezenas de espécies diferentes (e.g. DIEMER, 1986). As tocas dessa tartaruga possuem uma importante função ecológica, pois protegem muitos organismos das queimadas, por exemplo. Uma situação semelhante se encontra na África com as tocas do porco-da-terra (aardvark) (KNÖTHIG, 2005) e pode ser inferida para as paleotocas no passado.

Nas paleotocas são comuns os grilos, os opiliões e as borboletas marrons. Aranhas grandes de várias espécies diferentes são normais próximas à entrada da paleotoca. Mais raramente, rãs e pererecas habitam as porções inundadas próximas à saída. Em poças de água podem ser encontrados, algumas vezes, pequenos caranguejos-de-água-doce. Morcegos são freqüentes em paleotocas escavadas em rochas plutônicas e vulcânicas alteradas, mas não em paleotocas em arenitos. Alguns animais são bem mais raros, como as lacraias. Fungos são muito comuns e tatus atuais já foram descritos em paleotocas (ROHR, 1971). Por outro lado, nunca foram encontrados animais comumente associados a cavernas e espaços subterrâneos correlatos, como serpentes, felinos e outros.

Esta fauna, adaptada às condições de temperatura amena e relativamente constante, ar estagnado e ambiente úmido de paleotoca, necessita ser investigada, dada à possibilidade de encontrar espécies raras e, talvez, inéditas. Este avanço ainda não foi possível, mas deve ser desenvolvido para complementar os estudos estritamente paleontológicos aplicados a essas ocorrências até o momento.

3.7 Paleoclimatologia

Um consenso na equipe do Projeto Paleotocas é de que as paleotocas foram escavadas em um clima bem mais seco que o atual. A elevada umidade que se encontra atualmente na quase totalidade dos túneis torna impossível a habitação dos mesmos, seja de humanos ou de animais (Fig. 4).

Nessas paleotocas úmidas, não apenas as paredes são úmidas, mas a água goteja do teto, escorre pelo piso e, às vezes, adentra os túneis em elevados volumes por frestas nas paredes. A definição em relação ao clima durante a qual a paleotoca foi escavada requer investigações paleoclimáticas.

Os indicadores de tais paleoclimas, por outro lado, são escassos. Os indicadores usados internacionalmente, como corais, gelo, dendroclimatologia, materiais contidos em sedimentos e indicadores isotópicos ($\delta^{18}\text{O}$) estão ausentes. Espeleotemas como estalagmites ou estalagmites, que poderiam fornecer indicações, nunca foram encontrados. Desta forma, outros métodos precisam ser investigados para extrair das paleotocas as informações paleoclimáticas eventualmente disponíveis.



Fig. 4: Porção final de uma paleotoca em Novo Hamburgo – RS. O túnel, com a morfologia típica de um túnel de paleovertebrado, tem aproximadamente 12 metros de comprimento e uma largura máxima de 1,4 metros. No piso corre continuamente água, que adentra o túnel por uma fresta na parede, o que o torna inhabitável. (Imagem: Heinrich Frank).

3.8 História

Como qualquer espaço subterrâneo (FIGUEIREDO, 1999), os túneis das paleotocas sempre provocaram fantasias no imaginário popular.

As paleotocas de Urubici (SC), por exemplo, foram atribuídas aos Templários, que as usavam como esconderijo de seus tesouros. Também em Urubici, a “Caverna do Rio dos Bugres”, foi explicada por Padberg-Drenkpol (1933) como uma obra de mineiros do Séc. XVIII que buscavam ouro e prata. As paleotocas na região de Campo Bom e Sapiranga (RS) sempre foram vistas como os “buracos dos Mucker”, uma pequena seita religiosa do final do Séc. XIX liderada por Jacobina Maurer. A exposição pública de uma paleotoca em Porto Alegre em 1980, durante as obras de duplicação da Av. Bento Gonçalves no Bairro Agronomia, em frente à Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, fez aflorar uma série de “explicações” por parte de populares, técnicos e cientistas: “toca de uma tribo de índios há muito extintos” (a mais lembrada), “antigo esconderijo de brigadianos” (*Nota:* policiais militares da Brigada Militar), “seres extraterrenos”, “trincheiras escavadas por tropas na Revolução Farroupilha”, “túnel para guardar armamentos dos farroupilhas”, “canais feitos por uma fonte de água que acabou”, “toca de urso” (realmente um urso preto foi morto na região décadas atrás), “túnel dos Jesuítas que saía lá no centro da cidade” e “caverna aberta pelos escravos do General Flores da Cunha” (ZERO HORA, 1980). Em outras regiões, dependendo da bagagem cultural dos habitantes e da história local, outras origens são atribuídas às paleotocas, formando um mosaico multifacetado recheado de fatos incertos e desconhecidos.

3.9 Turismo

Basta conferir um destaque institucional às paleotocas para integrar essas feições ao geoturismo, um segmento novo que se associa às formas tradicionais de turismo (e.g. MENDONÇA; NEIMAN, 2005; NASCIMENTO *et al.*, 2007, 2008). Iniciativas nesta área são tímidas por enquanto, destacando-se o Roteiro Geológico da Serra do Rio do Rasto, um conjunto de 17 marcos implantados ao longo da subida da rodovia SC-438, entre as cidades catarinenses de Lauro Müller e Bom Jardim da Serra.

Especificamente em relação às paleotocas, normalmente não será possível permitir que o público em geral adentre os túneis, tendo em vista a umidade, a possibilidade de artrópodes peçonhentos, de eventos de colapso na entrada do túnel e outros fatores de risco. Visitas guiadas em alguns dos túneis maiores, com vestimenta adequada e grupos pequenos poderiam ser possíveis, desde que

considerados e calculados todos os fatores de risco e havendo um Plano de Manejo para o local. Mas a colocação de painéis explicativos ao redor da entrada do túnel, a confecção de passarelas e um molde do animal escavador seriam suficientes para tornar o local de uma paleotoca de grande interesse turístico.

Sem qualquer cuidado desse tipo, existem vários casos de paleotocas abertas à visitação pública. No Rio Grande do Sul há a “Gruta da Santa” (Agudo) (Fig 5), a “Toca dos Índios” (Boqueirão do Leão), as “Tocas dos Bugres” (Maratá), a “Caverna dos Índios” (Nova Hartz), a “Gruta do Ecoparque” (Novo Hamburgo), as “Furnas do Beco do David” e as “Tocas do Morro do Osso” (Porto Alegre), a “Toca” (Riozinho) e a “Caverna da Cuca” (Viamão). Em Santa Catarina, várias paleotocas podem ser visitadas, destacando-se a “Caverna do Rio dos Bugres” em Urubici (Fig. 3).

Considerando que a maioria das paleotocas está em locais bastante inacessíveis ao grande público, as ocorrências de fácil acesso devem ser exploradas para o turismo, fomentando a preservação das estruturas através do retorno financeiro que as mesmas proporcionam.

4. CONCLUSÕES

Paleotocas são estruturas de grande interesse científico que podem fornecer um elevado volume de informações de vários tipos diferentes. A coleta dessas informações ou sua obtenção em laboratório necessita de uma abordagem interdisciplinar com especialistas de várias áreas do conhecimento, cuja integração é um pré-requisito fundamental para a

exploração integral do potencial científico das paleotocas. Em alguns casos específicos, paleotocas podem tornar-se economicamente rentáveis, desde que seu aproveitamento se faça através de um uso racional que preserve as características desses túneis.



Fig. 5: Aspecto parcial da “Gruta da Santa” em Agudo (RS). Trata-se de uma paleotoca que foi desentulhada pela proprietária da área, dotada de portão gradeado com cadeado, imagem religiosa e luz elétrica em seu interior, tornando-se visitável com todo conforto e segurança. (Imagem: Heinrich Frank).

AGRADECIMENTOS

Somos gratos às centenas de pessoas que nos auxiliaram a encontrar as paleotocas, que permitiram acesso a paleotocas em suas propriedades e que nos deram, de uma ou de outra forma, apoio durante os trabalhos de pesquisa e publicação dos resultados. Pesquisa parcialmente financiada pelo Projeto CNPq 401772/2010-1.

REFERÊNCIAS

- BROMLEY, R. Trace Fossils: Biology and Taphonomy. Special Topics in Palaeontology, v. 9. Unwyn Hyman, London, 1990, 280 p.
- 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 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 9, 2003. Recife, PE, Brasil. Anais, 1 CD-ROM.
- BUCHMANN, F.S.; 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.
- DIEMER, J. The Ecology and Management of the Gopher Tortoise in the Southeastern United States. Herpetologica, v. 42, n. 1, p. 125-133, 1986.

- FERNANDES, A.C.S.; CARVALHO, I.S.; AGOSTINHO, S. Icnofósseis: conceitos gerais. In: Carvalho, I.S.; Fernandes, A.C.S. (Ed.), Incologia. Sociedade Brasileira de Geologia (Série Textos), 2007, p. 8-23.
- FIGUEIREDO, L.A.V. O Imaginário, o Simbólico e as Cavernas: Estudos Preliminares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 25, 1999. Vinhedo, SP, Sociedade Brasileira de Espeleologia, Anais, 1 CD-ROM.
- GROENEWALD, G.H. Burrow Casts from the Lystrosaurus-Procolophon Assemblage-zone, Karoo Sequence, South Africa. Koedoe, v. 34, n. 1, p. 13-22, 1991.
- KNÖTHIG, J. 2005. Biology of the Aardvark (Orycteropus afer). 2005. 212 f, Fakultät für Biowissenschaften der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg. Diplomarbeit, Heidelberg, 2005.
- LANDELL, M.F., BROETTO, L., SCHRANK, A., FRANK, H.T., LIMA, L.G., CARON, F., LOPES, R.P., BUCHMANN, F.C.S., FORNARI, M. Fungi Identification in Palaeovertebrate Tunnels. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Paleontologia - PALEO 2010, Seção RS, 2010, Porto Alegre, RS, Brasil. Resumos, 1 CD-ROM.
- LIMA, L.G.; MEDEANIC S.; CARON, F.; DILLENBURG S. R. Reconstrução Paleogeográfica e Paleoambiental da Região da Praia do Hermenegildo-RS: Palinomorfos e Diatomáceas.. In: Simpósio Paranaense de Estudos Climáticos, 2008, Campo Mourão-PR. Passado, Presente e Futuro. Resumos, 1 CD-ROM.
- MARTIN, A. Dinosaur burrows in the Otway Group (Albian) of Victoria, Australia, and their relation to Cretaceous polar environments . Cretaceous Research, v. 30, n. 5, p. 1223-1237, 2009.
- MENDONÇA, R.; NEIMAN, Z. Ecoturismo no Brasil. Ed. Manole, 2005, 308 p.
- MILLER, M.F.; HASIOTIS, S.T.; BABCOCK, L.E.; ISBELL, J.L.; COLLINSON, J.W. Tetrapod and Large Burrows of Uncertain Origin in Triassic High Paleolatitude Floodplain Deposits, Antarctica. Palaios, v. 16, n. 3, p. 218-232, 2001.
- MODESTO, S.P., BOTHA-BRINK, J. A Burrow Cast with Lystrosaurus Skeletal Remains from the Lower Triassic of South Africa. Palaios, v. 25, n 4, p. 274-281, 2010.
- NASCIMENTO, M.A.L.; RUCHKYS, U.A.; MANTESSO-NETO, V. 2007. Geoturismo: um Novo Segmento do Turismo no Brasil. Global Tourism, v. 3, n. 2, 2007.
- NASCIMENTO, M.A.L.; RUCHKYS, Ú.A.; MANTESSO-NETO, V. Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: Trinômio Importante para a Proteção do Patrimônio Geológico. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia - SBGeo, 2008. 84 p.
- PADBERG-DRENKPOL, J.A. 1933. Mysteriosas Galerias Subterrâneas em Santa Catarina. Boletim do Museu Nacional, v. 9, n.1, pp. 83-91, 1933.
- POPA, M.E.; KEDZIOR, A. Preliminary results on the Steierdorf Formation in Anina, Romania. In CSIKI, Z. (Ed.), Mesozoic and Cenozoic vertebrates and paleoenvironments, Bucharest, Ars Docendi, 2006, p. 197-201,
- PROUS, A. Arqueologia Brasileira. Editora Universidade de Brasília, Brasília, DF, 1991, 607 p.
- QUINTANA, C.A. Estructura interna de uma paleocueva, posiblemente de um Dasypodidae (Mammalia, Edentata) del Pleistoceno de Mar del Plata (Provincia de Buenos Aires, Argentina). Ameghiniana, v. 29, n. 1, p. 87-91, 1992.

- RIESE, D.J.; HASIOTIS, S.T.; ODIER, G.P. Synapsid Burrows and Associated Trace Fossils in the Lower Jurassic Navajo Sandstone, Southeastern Utah, U.S.A., Indicates a Diverse Community Living in a Wet Desert Ecosystem. Journal of Sedimentary Research, v. 81, n. 4, p. 299-325, 2011.
- ROHR, J.A. Os sítios arqueológicos do Planalto Catarinense. Instituto Anchieta de Pesquisas, Pesquisas, Antropologia v. 24, 1971, 56 p.
- SIDOR, C.A., M.F. MILLER, J.L. ISBELL. Tetrapod burrows from the Triassic of Antarctica. Journal of Vertebrate Paleontology, v. 28, p. 277-284, 2009.
- SMITH, R.M.H. Helical burrow casts of therapsid origin from the Beaufort Group (Permian) of South Africa. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, v. 60, p. 155-169, 1987.
- TALANDA, M., DZIECIO, S.; SULEJ T.; WIEDZKI, G.N. 2011. Vertebrate burrow system from the upper Triassic of Poland. Palaios, v. 26, n. 2, p. 99-105, 2011.
- VARRICHIO, D.J., MARTIN, A.J., KATSURA, Y. First trace and body fossil evidence of a burrowing, denning dinosaur. Proceedings of the Royal Society B, 274, 1361-1368, 2007.
- ZERO HORA, dia 5 de março de 1980, pp. 26-27.