

CAVIDADES EM GRANITOS NO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA MADALENA – RJ (BRASIL)

CAVITIES IN GRANITE IN THE CITY OF ST MARIA MADALENA - RJ (BRAZIL)

**Frederico Gonçalves (1), Joël Rodet (2), Dan Christien Oliveira (3) &
Antônio Pereira Magalhães Jr. (4)**

(1) IGC/UFMG - Mestrando em Geografia - Bolsista CNPQ / Pesquisador colaborador MHNHJB - UFMG.

(2) UMR/CNRS – 6143, Laboratoire de Géologie de l'Université de Rouen, France / Prof. Dr. Convidado - CNPQ - IGC/UFMG.

(3) Geógrafo e graduando em Antropologia / habilitação em Arqueologia – FAFICH/UFMG.

(4) IGC/UFMG – Departamento de Geografia.

Contatos: faagoncalves@yahoo.com.br; joel.rodet@uni-rouen.fr; dch.oliveira@yahoo.com.br;
apmgeo@dedalus.lcc.ufmg.br.

Resumo

O carste em rochas não carbonáticas ainda é assunto de controvérsias no meio científico. No Brasil são raras e pouco divulgadas as pesquisas sobre o assunto. Nas últimas décadas, estudos sobre o carste não carbonático tem aumentado em vários países. A partir do que já é conhecido para o carste em calcários, esse trabalho buscou, na bacia do rio Grande - RJ, elementos que exemplificassem a ocorrência de processos cársticos em duas cavidades graníticas. Foram observados alveos de dissolução e condutos gerados por processos cársticos.

Palavras-Chave: Geomorfologia; Carste; Granito, Brasil.

Abstract

The karst in non-carbonate rocks is still a controversial subject in the scientific field. The researches about it in Brazil are few and not sufficiently published. In the last decades, karst studies in non-carbonated rocks have increase in several countries. From what is already known to the karst limestone, this paper aimed find, in basin of river Grande – RJ, two cave examples with occurrence of karstic processes into granitic supports. It was verified alveolus from dissolution and conduits generated from karstic processes.

Key-words: Geomorphology, Karst, Granite, Brazil.

1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da carstologia [Cvijic, 1893, 1960] grande parte das atenções dos estudiosos sobre o tema está voltada para cavernas e formas de relevo associadas aos calcários [Gründ, 1903; Martel, 1921]. Durante mais de um século as investigações tiveram como objeto de pesquisa esse tipo de litologia. Nesse período foi estabelecido o conceito de carste “clássico” [Bögli, 1980; Nicod, 1972; Sweeting, 1973] para designar as formas de relevo desenvolvidas exclusivamente sobre e sob calcários.

Assim como em várias outras áreas da ciência, a partir do final da década de 1970, com o advento dos vários avanços científicos e tecnológicos [Renault, 1967], a carstologia avança teórica e metodologicamente e inicia sua incursão por outros tipos litológicos [Renault, 1953]. Um dos trabalhos precursores dessa fase foi o desenvolvido sobre a greda na Normandia (França) [Rodet, 1981],

“rocha na qual a porosidade representava, para pesquisadores clássicos, um obstáculo para a carstificação” [Hardt, et al., 2010].

Desde então é cada vez maior a quantidade de publicações científicas sobre ocorrências de fenômenos carsticos em diversos tipos de rochas. Importantes trabalhos nessa linha foram elaborados por Vidal Romani *et al.* [1979], Twidale [1987], Galan [1982], Martini [1981], Willems [2000] e vários outros autores.

As cavidades em granitos, tema central desse trabalho, receberam atenção dos geocientistas, sobretudo a partir do avanço científico já mencionado anteriormente. Os estudos de Vidal Romani *et al.*, [1979], principalmente na Galícia (Espanha) tiveram papel imprescindível para o alavancar sobre fenômenos cársticos em rochas graníticas.

No Brasil as pesquisas ainda se encontram em fase inicial. Publicações e grupos de pesquisa voltados exclusivamente para o tema são escassos e ainda pouco divulgados.

Localizada à margem direita do rio Grande, no município fluminense de Santa Maria Madalena, a área de estudo contém cavidades em rochas graníticas. Cavernas nesse tipo de litologia já foram descritas pela literatura [Vidal Romani e Vaqueiro, 2007]. O objetivo desse artigo será o de demonstrar evidências do processo de carstificação nessas cavidades.

2 - O VALE DO RIO GRANDE E AS CAVIDADES GRANÍTICAS

O rio Grande é um dos principais afluentes da margem direita do rio Paraíba do Sul (fig. 1).

O médio compartimento da sua bacia hidrográfica esta inserida no contexto da entidade tectônica denominada orógeno proterozóico, composta por suítes graníticas orogênicas. Estes são granitóides peraluminosos do "tipo S" que apresentam sílica superior a 65% [Chappell e White, 1974].

O domínio tectono-estrutural é o orógeno Araçuaí-Rio Doce (590 - 560 Ma) da província

Mantiqueira. Próximo a essa área ocorrem tipologias litológicas do chamado complexo Paraíba do Sul. Esse é composto por paragnaisse, dinzigito, grauvaça, xisto, quartzito, calcissilicática, metacalcário, mármore e anfibolito (1000 - 850 Ma).

A região está incluída morfologicamente nos Alinhamentos de Cristas do Paraíba do Sul, segundo o projeto RADAMBRASIL [1983, p 340]: "A unidade corresponde ao setor médio da bacia do rio Paraíba do Sul, cujas feições refletem o alto controle geológico disposto em um conjunto de falhas e fraturas com orientação NE-SW. O quadro morfológico reflete fortemente a estrutura e as litologias locais, com colinas orientadas e/ou aplanadas num relevo tipo apalachiano".

Associado a estas formas de relevo e à litologia descrita ocorrem argissolos vermelho-amarelos e latossolos vermelho-amarelos álicos.

A vegetação regional é do tipo *Floresta Ombrófila Densa* ou *Floresta Atlântica de Encosta*, da qual a maior parte foi substituída por pastagens. O clima é classificado como úmido e subúmido médio, registrando-se índices pluviométricos médios entre 1.300 mm e 1.700 mm [RADAMBRASIL, 1983, p 342].



Figura 1 – Mapa com localização da área de estudo.

Em termos de formações superficiais, ocorrem rampas coluviais nas encostas, gerados por processos de escorregamento, e blocos de rochas alteradas *in situ*. Esta alteração acontece por processos de intemperismo e os blocos também apresentam marcas de erosão. Em rochas graníticas esses processos atuam de forma a ocasionar a decomposição esferoidal [Vidal Romaní e Vaqueiro, 2011].

Os processos intempéricos que atuam sobre as zonas de fraqueza desses tipos de granitos [Vidal Romaní e Vaqueiro, 2011] são os responsáveis pela formação das cavidades encontradas no vale do rio Grande.

As cavidades distribuem-se por diversos setores topográficos. Essas têm sua evolução associada à dissolução da rocha pela água que, aproveitando de fraturas e diáclases originadas quando a rocha ainda situava-se em subsuperfície [Vidal Romaní e Vaqueiro, 2007].

3 – AS CAVIDADES ANALISADAS

Duas cavernas foram exploradas e estudadas: A Toca do Urubu e o Abrigo do Renato.

3.1 - Toca do Urubu

Localizada no terço superior de uma vertente com declividade superior a 45°, a 323 m de altitude, a cavidade desenvolve-se em afloramento granítico da margem direita do rio Grande (fig. 2).

A vegetação local varia entre manchas residuais de floresta atlântica e espécies de porte arbustivo. Gramíneas introduzidas com fim da criação de gado bovino também ocorrem no entorno da cavidade (fig. 2).

Sua entrada é orientada para NO e possui 18 m de largura por aproximadamente 1 m de altura. Possui desenvolvimento horizontal de 16 m e vertical de 2 m (fig. 3-4).

No interior da cavidade e em áreas adjacentes a sua entrada jazem dezenas de plaquetas de rocha com tamanhos variados. Esse desplaquetamento é ligado à existência de um plano de fraqueza preexistente, pois já como descrito por VIDAL ROMANÍ e GARCIA PIETRO, 1987, as cavidades em rochas graníticas: *“Generalmente se explican como cavidades originadas subáereamente, que evolucionan por desagregacion, granular o en placas, de la roca en aquellos puntos en donde los*

procesos de alteración parecen más efectivos, (base de los bloques rocosos, pies de escarpes de relieves rocosos, juntas rocosas, etc.).”

A morfologia interna da cavidade apresenta formas representativas de processos de dissolução da rocha. Condutos e alvéolos de dissolução [Hardt *et al.*, 2009] distribuem-se pela zona de contato entre o piso e as paredes da cavidade (fig. 3-4). A cavidade apresenta duas salas interligadas por dois pequenos condutos: sala 1 e sala 2 (fig. 3-4).



Figura 2 - Inselberg onde se situa a Toca do Urubu. A seta indica a entrada da cavidade.



Figura 3 – Área interna da Toca do Urubu. Sala 1. Em destaque alvéolos de dissolução.

O piso da sala 1 é escavado na rocha e o da sala 2 é parcialmente recoberto por sedimentos. A sala 1 tem declividade significativamente maior que a sala 2 (fig. 4).

O piso rochoso é recoberto por uma camada sedimentar de aproximadamente 20 cm.

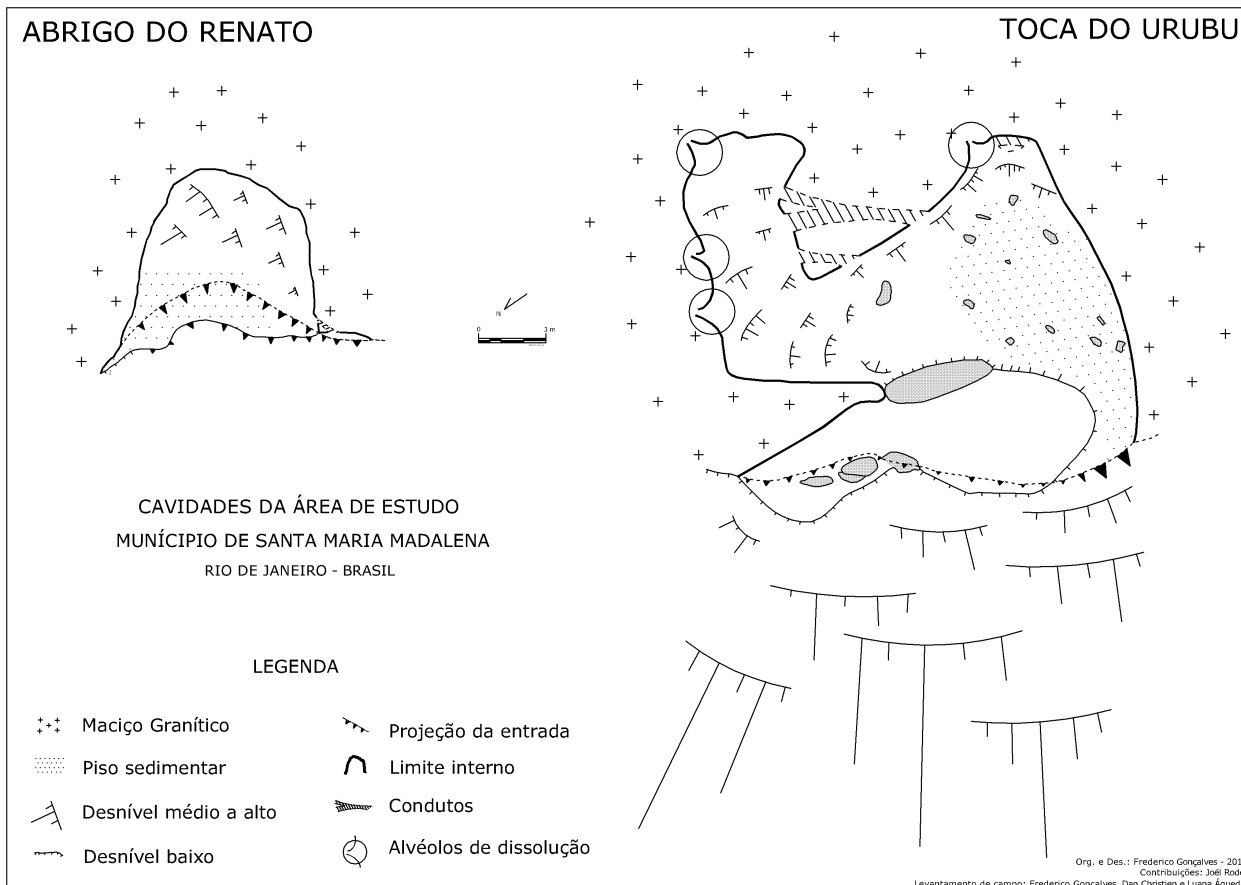


Figura 4 – Plantas baixas das cavidades.

3.2 - Abrigo do Renato

Localizado a 1500 m a da primeira cavidade, o Abrigo do Renato é posicionado no terço inferior de uma vertente com declividade superior a 45°, a 147 m de altitude. A cavidade se desenvolve em outra escarpa granítica na margem direita do rio Grande (fig. 5).



Figura 5 – Afloramento no qual se insere o abrigo do Renato. A seta indica a entrada da cavidade. Foto feita após desmate. (foto: Paulo Junqueira).

A vegetação local é do tipo ciliar e apresenta exemplares típicos de mata atlântica. O porte das espécies indica o caráter secundário daquela vegetação (fig. 5).

Aberta para NO a entrada da cavidade possui 12 m de largura por 2 m de altura. A caverna projeta-se na horizontal por 4,8 m e na vertical por 2,1 m (figura 4).

A maior parte de sua área interna é rochosa, apenas uma estreita faixa junto a sua entrada é recoberta por sedimento (fig. 4). O piso sedimentar, assim como o piso rochoso, é desnivelado e teve sua origem associada à deposição de sedimentos oriundos do solo que se desenvolve vertente acima.

Carreados por agentes erosivos, os sedimentos foram barrados por pequenos setores planos do piso rochoso. A vegetação e o desplaquetamento do teto corroboraram com o barramento.

Um pequeno conduto, localizado próximo ao limite SE da área abrigada, é o elemento mais representativo dos processos de carstificação nessa cavidade (fig. 6).



Figura 6 – Abrigo do Renato. Em primeiro plano piso rochoso. Indicado pela linha, limite do piso sedimentar. Indicado pelo círculo, conduto.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Situadas em vertentes de duas elevações topográficas distintas as duas cavidades estão separadas por uma distância de 1565 m (fig. 7).

Apesar do desnível topográfico entre as duas cavidades ser de 176 m, elementos testemunhos de suas evoluções foram encontrados. Esses apresentaram certa similaridade.

As cavidades possuem a mesma orientação da abertura para NO e desenvolvem-se a partir de zonas de fraqueza - locais onde se manifesta a decomposição esferoidal da rocha. Ambas apresentam declividade acentuada em boa parte de seus pisos rochosos. O piso sedimentar presente em cada uma é diferente no que tange a origem de sua formação.

O abrigo do Renato possui apenas uma sala, já a toca do Urubu apresenta duas salas ligadas por pequenos condutos (fig. 4). Logo a SE da entrada do abrigo há um conduto que liga a sala a uma forma que lembra um alvéolo recortado pela topografia (fig. 6-7). A orientação do eixo longitudinal dos condutos - NE – SO - é a mesma nas duas cavidades (fig. 4). Em escala de tamanho diferente as formas se repetem nas duas cavidades.



Figura 7 – Imagem de satélite com localização das cavidades estudadas.



Figura 8 – Abrigo do Renato. Em destaque alvéolo ligado a sala por um pequeno conduto.

As similaridades e diferenças sugerem a possibilidade de se tratar de uma evolução idêntica em estado de maturidade diferente. Situada em compartimento topográfico mais elevado, a Toca do Urubu é submetida a processos desnudacionais há mais tempo que o abrigo do Renato.

Quando da realização dos trabalhos de campo o primeiro autor ainda não contava com a capacidade de observação hoje adquirida. Possivelmente, outra visita à área trará à tona novos elementos que irão corroborar para o entendimento de seus processos de carstificação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BÖGLI A. (1980). *Karst hydrology and physical speleology*. Springer-Verlag : 284 p.
- CVIJIC J. (1893). "Geografska ispitivanja u oblasti Kučaja u Istočnoj Srbiji" (Geographical Studies in the Area of Kučaj in Eastern Serbia). *Geološki anali Balkanskog poluostrva* 5: 7-172,
- CVIJIC J. (1960). *La Géographie des Terrains Calcaires*. Académie Serbe des Sciences et des Arts. Belgrado, 212 p. (obra póstuma).
- CHAPPELL, B. W. e WHITE, A. Jr. (1974). Two contrasting granites types. *Pacific Geology*, 8: 173-174.
- RADAMBRASIL (1983). Folhas SF 23/24 Rio de Janeiro/Vitória. *Projeto geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra - Rio de Janeiro*, 780 p., 6 mapas (levantamento de Recursos Naturais, 32).
- GALAN C. (1982). Notas sobre La morfologia de La cueva autana y algunos comentarios generales sobre las formas pseudocarsicas desarrolladas en cuarcitas Del grupo Roraima, Guayana Venezolana. *Boletin Sociedad. Venezolana Espeleologia* 10(19): 115 – 128.
- GRÜND A. (1903). Die karsthydrographie studien aus Westbosnien. *Geogr. Abhandl. Herausgegeben v. A. Penck*, Leipzig-Teubner, 7 (3): 103-200.
- MARTEL E. A. (1921). *Nouveau traité des eaux souterraines*. Doin, Paris.
- MARTINI, J. (1981). The control of karst development with reference to the formation of caves in poorly soluble rocks in the Eastern Transvaal, South Africa. *Proceedings 8th International Congress of Speleology*, Bowling Green 1981, vol. 1: 4-5.
- NICOD J. (1972). *Pays et paysages du calcaire*. Coll. Sup - le Géographe 7, Presses Universitaires de France, Paris, 244 p.
- RENAULT P. (1953). Caractères généraux des grottes gréseuses du Sahara méridional. *Actes du Ier Congrès International de Spéléologie, Paris*. p. 275-289:
- RENAULT P. (1967). Contribution à l'étude des actions mécaniques et sédimentologiques dans la spéléogénèse. *Annales de Spéléologie*, 22: 337 p.

- RODET J. (1981). *Contribution à l'étude du karst de la craie : l'exemple normand et quelques comparaisons*. Thèse de doctorat, Géographie Physique, Université de Paris I "Panthéon - Sorbonne", 2 v., 427 p.
- SWEETING M. M. (1973). *Karst Landforms*. Londres: Macmillan. 362 p.:
- TWIDALE C. R. (1987). Sinkholes (Dolines) in lateritised sediments, Western Stuart Plateau, Northern Territory, Australia. *Geomorphology* 1: 33-52,
- VIDAL ROMANI J.R., GRAJAL M., VILAPLANA J.M., RODRIGUEZ R., MACIAS F., FERNANDEZ S., HERNANDEZ PACHECO E. (1979). Procesos actuales: Micromodelado en el granito de Monte Louro, Galicia, España (Proyecto Louro). *Actas de la IV Reunión del Grupo de Trabajo del Cuaternario*. 246-266.
- VIDAL ROMANÍ J. R. e VAQUEIRO M. (2007). Types of granite cavities and associated speleothems: genesis and evolution. *Nature Conservation*, 63: 41-46.
- VIDAL ROMANÍ J. R. e VAQUEIRO M. (2011). Las cuevas graníticas. In *Teto Baixo*: boletim eletrônico do Grupo Pierre Martin de Espeleologia, ano II, número II, 06/05/2011. 2011. Disponível em: http://www.gpme.org.br/documentos/doc_download/138-teto-baixo-ano-2-numero-2-de-06052011. Acessado em: 29/05/2011.
- WILLEMS L. (2000). *Phénomènes Karstiques en Roches Silicatées non Carbonatées*. Tese, Faculté des Sciences. Université de Liège, Belgique, 262 p.
- WILLEMS L., COMPERE Ph., HATERT F., POUCKET A., VICAT J.P., EK C., Boulvain F. (2002). Karst in granitic rocks, South Cameroon: cave genesis and silica and taranakite speleothems, *Terra Nova*, 14: 355–362.