

**INVENTÁRIO ESPELEOLÓGICO DE SERGIPE:
AS CAVERNAS DO MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS**

Mário André Trindade DANTAS - matdantas@yahoo.com.br

Christiane Ramos DONATO

Ericka Alexandra Barros de ALMEIDA

Eline Alves de Souza BARRETO

Elias José da SILVA

Roger Santos SOARES

Halésio Milton Correia de BARROS NETO

Anthony Santana FERREIRA

Sanny Santos de SOUZA

Mônica Evelyn Vieira SANTANA

Débora Moreira de OLIVEIRA

Centro da Terra – Grupo Espeleológico de Sergipe, Aracaju, Sergipe, Brasil

Abstract

In this paper a speleological inventory of Laranjeiras district caves, Sergipe state, are present. Eight caves were cataloged: Gruta Pedra Furada II, Gruta Raposinha, Gruta dos Orixás, Gruta da Pedra Furada, Gruta da janela, Gruta da Raposa, Gruta da Matriana and Caverna dos Aventureiros.

Introdução

Carste, do alemão *Karst*, é, originalmente, a palavra que caracteriza a paisagem da atual Croácia e Eslovênia, onde se destacam rios subterrâneos com cavernas e superfície acidentada, com depressões, paredões rochosos e torres de rocha (Karmann, 2000). Desta forma, o termo se refere a um tipo de relevo que apresenta uma litologia característica com predominância de rochas solúveis, desenvolvido em regiões calcárias, caracterizado por uma paisagem específica pela qual a superfície possui peculiares feições do tipo dolinas, cavernas e drenagens de subsolo (Suguio, 1999).

Em um contexto geral, de 5 a 7% do território brasileiro é ocupado por terrenos cársticos (Karmann, 1994). Importantes exemplos dessas ocorrências estão localizados: no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira – PETAR, São Paulo; em Lagoa Santa, Serra da Caraça e vale do Rio Peruaçu, Minas Gerais; na Chapada dos Guimarães, Mato Grosso; e nas Grutas de Iraquara, Chapada Diamantina e Toca da Boa Vista, Bahia (Schobbenhaus *et al.*, 2002).

No Estado de Sergipe a abrangência exata deste tipo de morfologia é ainda desconhecida, contudo, dados da literatura (Santos & Menezes, 2003), e pesquisas realizadas pelo Centro da Terra – Grupo Espeleológico de Sergipe mencionam 29 cavidades subterrâneas para o Estado, das quais, até o momento, apenas 12 cavidades são reconhecidas pela Sociedade Brasileira de Espeleologia.



Figura 1: Localização do município de Laranjeiras, Sergipe, Brasil.

Como destacado por Rodrigues *et al.* (2004), o desenvolvimento cárstico em Sergipe pode ser considerado incipiente quando comparado a outras ocorrências brasileiras e mundiais, uma vez que conta apenas com cavernas e/ou grutas de pequenas dimensões.

O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento e descrição das cavidades do município de Laranjeiras, Sergipe (Figura 1),

trazendo assim informações que auxiliem a futuros estudos científicos e projetos de educação ambiental.

Metodologia

O presente trabalho foi realizado nas cavidades do município de Laranjeiras, Sergipe, através da realização de uma avaliação com o mínimo de informações, o que permitiu a identificação preliminar das cavernas de Laranjeiras, com destaque para as informações sobre medidas das cavidades, Geoespeleologia, Bioespeleologia e intervenções antrópicas.

As idas a campo ocorreram durante os meses de dezembro/2007 a julho/2008. Nos povoados visitados os moradores foram entrevistados, e dois guias foram contatados, sendo que destes, um acompanhou a equipe durante algumas idas a campo.

As cavernas de Laranjeiras

No total foram encontradas oito cavidades localizadas em três povoados: Mussuca, Machado e Comandaroba. Abaixo (Tabela 1) são mostradas as nomenclaturas das cavidades encontradas em Laranjeiras, suas coordenadas geográficas (*South American Datum 1969 - SAD 69*) e os povoados onde foram encontradas, além da numeração de cadastro na Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE) das cavidades que já foram cadastradas anteriormente.

As cavidades de Laranjeiras podem ser classificadas em quatro tipos principais (Lino, 2001): caverna, sendo este um termo geral que define as cavidades subterrâneas penetráveis pelo homem e formadas naturalmente; gruta, cavernas de desenvolvimento principalmente na horizontal com no mínimo 20 m de extensão; toca, cavernas

também de desenvolvimento horizontal, mas com menos de 20 m de extensão e abrigo sob rocha, cavidades pouco profundas e com aberturas largas, que servem de abrigo contra intempéries.

Caracterização física da área pesquisada

O município de Laranjeiras apresenta uma área situada sobre a estrutura da Sub-Bacia sedimentar de Sergipe. Essa Sub-Bacia teve sua origem diretamente relacionada à separação das placas sul-americana e africana, na separação que deu origem ao desenvolvimento do oceano Atlântico Sul, sendo que sua evolução estrutural efetivou-se no Cretáceo. Embora existam registros sedimentares anteriores a este evento, os mais significativos do ponto de vista do conteúdo fossilífero estão associados aos sedimentos de origem marinha que foram depositados (Souza Lima *et al.*, 2002).

As cavidades localizadas neste município encontram-se sob o domínio climático úmido com temperaturas médias anuais elevadas, caracterizado pela existência de elevada precipitação, com baixa amplitude térmica anual. Os solos da região se originaram a partir da decomposição da rocha matriz, o calcário. É comum encontrarmos o cultivo de produtos da agricultura familiar (feijão, mandioca, hortaliças) bem como o desenvolvimento da monocultura de cana-de-açúcar.

Também é importante destacar que algumas cavidades naturais a seguir mencionadas se encontram situadas em locais remanescentes da Mata Atlântica. Sabendo-se que a morfologia dos terrenos cársticos se desenvolve plenamente na rocha calcária, e da necessidade da existência de cobertura vegetal no auxílio da dissolução do calcário através da acidificação da água que percola através da rocha, este é um fator atual positivo, pois, consiste na manutenção de fatores que influenciam no desenvolvimento destas cavidades subterrâneas.

Tabela 1. Cavidades naturais do município de Laranjeiras, Sergipe.

SBE	Nome das Cavidades	Coordenadas (SAD 69)	Povoado
18	Gruta Pedra Furada II	10°48'341"S / 37°07'230"W	Mussuca
17	Gruta Raposinha	10°48'777"S / 37°10'438"W	Machado
19	Gruta dos Orixás	10°49'070"S / 37°10'379"W	Machado
07	Gruta da Pedra Furada	10°49'229"S / 37°10'644"W	Machado
13	Gruta da janela	10°49'354"S / 37°10'460"W	Machado
05	Gruta da Raposa	10°48'827"S / 37°10'740"W	Comandaroba
15	Gruta da Matriana	10°48'020"S / 37°10'455"W	Comandaroba
03	Caverna dos Aventureiros	10°48'770"S / 37°10'830"W	Comandaroba

Descrição física e geomorfológica das cavidades pesquisadas e sua Biodiversidade

Através do levantamento espeleológico realizado foram registradas as seguintes cavidades: Gruta da Pedra Furada, Caverna dos Aventureiros, Gruta da Raposa, Gruta Raposinha, Gruta dos Orixás, Gruta da janela, Gruta da Matriana e Pedra Furada II.

Gruta da Pedra Furada II (Mussuca)

A Gruta da Pedra Furada II está localizada no povoado Mussuca (Tabela 1), em uma propriedade rural, a sua entrada possui um formato triangular, com 2,5 m de altura por 4 m de largura.

Nesta cavidade não foi possível realizar as medições e descrever as características internas devido à instalação, na porção superior da boca, de uma colméia de abelhas, possivelmente do tipo africanas, que neste caso, também impediu a realização do trabalho de levantamento preliminar da fauna.

Gruta Raposinha

Esta gruta foi citada por Barreto *et al.* (2005) como gruta Formosinha, no entanto a população local a conhece como Gruta Raposinha. Esta cavidade fica localizada em um terreno particular, nos fundos da casa do proprietário do terreno.

O entorno da caverna é composto por uma pequena mata composta predominantemente por uma vegetação arbustiva.

A boca da caverna possui as dimensões: 1,31 m de largura por 1,35 m de altura (Figura 2A). Ao passarmos pela boca principal chegamos a um salão, que possui uma altura de 3,07 m, no entanto, há uma pequena clarabóia à uma altura aproximada de 5 m, e dela pendem raízes longas de angiospermas, que levam água ao interior desta cavidade e influencia no desenvolvimento dos depósitos químicos (estalactites).

A gruta possui uma extensão de 6,47 m, o desenvolvimento é bem limitado. Quanto a existência de depósitos químicos (espeleotemas) foi observada a existência principalmente de estalactites. Nesta toca deparou-se com uma cena lamentável, infelizmente comum em cavernas, pois o chão da caverna estava repleto de restos de estalactites que foram quebradas por uma senhora que quis utilizar a gruta como moradia,

consequência da falta de informação sobre a importância dos espeleotemas.

Foi observada a presença de alguns representantes da fauna cavernícola, como morcegos, rãs, cobras e vespas.

Gruta dos Orixás

A gruta dos Orixás (Tabela 1 e 2, Figura 2B) fica no povoado Machado e é uma cavidade de pequenas dimensões, com 10,53 m de extensão, com temperatura levemente alta em relação a média externa na estação fria. Ela está localizada próxima a várias residências, em um terreno particular pertencente à Fábrica de Cimentos Sergipe – CIMESA.

Ao seu redor cresce uma vegetação onde predominam espécies arbustivas, com algumas árvores espaçadas, o seu acesso se faz pela rua principal do povoado Machado, através de um campo de futebol.

A gruta foi batizada de Orixás, por que há alguns anos era utilizada para rituais de religiões afro-brasileiras. Ela é pequena, mas possui duas entradas, uma ao nível do solo, e outra sobre o bloco rochoso, sendo aqui chamada de “clarabóia”, e dentro desta cavidade há quatro pequenos salões.

A gruta foi adentrada pela boca localizada ao nível do solo, que possui uma altura de 0,98 m por 0,97 m de largura, e o acesso se faz por um conduto estreito que liga a entrada ao primeiro salão. Foram observados muitos grilos, da mesma espécie encontrada na Gruta dos Aventureiros, além de formigas, centopéias e vestígios da presença de cupins.

Tabela 2. Medidas (em metros) encontradas nos salões da gruta dos Orixás.

	C	L	A
Corredor / Salão 1	1,88	0,97	0,98
Salão 1	1,62	3,74	0,97
Salão 2	2,70	2,17	1,14
Salão 3	1,03	3,08	0,97
Salão 4	3,30	2,05	0,66

Legendas: C – comprimento; L – largura; A – altura.

Um fato curioso observado no primeiro salão é que havia sementes em germinação, trazidas provavelmente pelos morcegos. Dentro da gruta algumas plantas começam a se desenvolver, pois encontram um terreno fértil devido ao guano, mas a ausência de luz impede o seu desenvolvimento

pleno, resistindo até esvaírem-se suas reservas nutritivas presentes na semente.

O acesso para o segundo salão é um pouco difícil, pois, há muitos fragmentos de rochas no chão, a circulação do ar é menor e a temperatura elevada do ar é mais significativa, provocando uma sensação de abafamento e calor. Neste salão foram vistos alguns morcegos frugívoros, se alimentando. A partir deste salão tem-se acesso ao terceiro (salão da entrada clarabóia) e ao quarto salões. O acesso ao terceiro salão se dá à esquerda, através de uma pequena elevação.

O terceiro salão é bem iluminado, devido a uma clarabóia, detendo temperaturas mais próximas a média do ambiente externo, conseqüência da circulação de ar. Nele foram encontradas duas morfoespécies de fungos, além da presença de muitas raízes da vegetação que se localiza no entorno desta entrada.

O quarto salão possui também o chão coberto de fragmentos de rochas, e é o mais amplo de todos (Tabela 2).

No tocante aos espeleotemas constatarem-se significativo número de estalactites, algumas já formadas e outras em formação. Quanto às estalagmites, não se constatou a existência, sendo notável apenas uma em processo de formação.

Gruta da Pedra Furada

A Gruta da Pedra Furada (Tabela 1, Figura 2C) é um abrigo sob rocha que destaca-se no município de Laranjeiras por possuir uma forte influência sobre o folclore, a cultura e as tradições religiosas do município, tendo sido usada para rituais religiosos, em especial da catequese jesuítica e cultos afro-brasileiros, durante o século XIX.

Atualmente constata-se que a área onde se situa a Gruta da Pedra Furada sofreu significativa ação antrópica oriunda da derrubada da vegetação original, a Floresta Pluvial Atlântica, e o estabelecimento de pequenos sítios e vilarejos.

A gruta fica localizada no povoado Machado e para se ter acesso a ela segue-se a rua principal do povoado, feita de paralelepípedo. Ao final da estrada de paralelepípedo, há a direita uma estrada de barro, que dá acesso à Gruta da Pedra Furada, margeada por arbustos de 1,5 m de altura, em média, e algumas espécies vegetais exóticas, como mangueira (*Mangifera indica*).

A Gruta da Pedra Furada possui uma boca (entrada 1) de aproximadamente 16,18 m de comprimento, 17,90 m de largura, e 4,45 m de altura, assemelhando-se a uma ponte de pedra. No teto da gruta observam-se estalactites do tipo cônico, desgastadas pelo intemperismo. Adentrando-se a entrada 1, visualiza-se ao fundo uma pequena cavidade, a entrada 2.

Em relação à vegetação, foi constatada externamente a presença de angiospermas com grandes sistemas de raízes tabulares de aproximadamente 3 m de altura, arbustos, semi-arbustos e plântulas, e internamente, como a cavidade é aberta, foram visualizados exemplares de briófitas e angiospermas.

Não foi possível avistar nenhum integrante da mastofauna silvestre no interior da cavidade ou em seus arredores, nem sequer indícios de sua visita ao local, como pegadas, fezes e pêlos presos a arbustos e troncos, contudo, foram visualizados espécies de morcegos frugívoros, aranhas, mariposas, vespas e borboletas (Tabela 1), além do vestígio de animais de criação (fezes de eqüinos e bovinos), já que o uso da área para alimentação por estes animais parece ser freqüente e comum.

Nas proximidades da pequena gruta (entrada 2), cuja abertura possui 5,77 m de comprimento, 3,44 m de largura, e 4,29 m de altura, foi notada a ocorrência de vegetação arbórea de médio e grande porte no entorno e na parte superior da mesma, o que dá origem à grande quantidade de serrapilheira existente no solo descoberto do interior da cavidade.

Adentrando-se a entrada 2 da Gruta da Pedra Furada, não foi possível constatar a veracidade da afirmação corrente entre alguns moradores de Laranjeiras, de que existe uma conexão subterrânea entre os condutos dessa gruta e o altar-mór da igreja de Nossa Senhora da Comandaroba, situada no mesmo município.

Apesar da pequena dimensão do local, neste se desenvolve sistemas radiculares (raízes) que se fixam a estrutura rochosa, permanecendo adjacentes às paredes laterais da gruta e, ainda, as de menor porte permanecendo em alguns pontos da parte superior (teto). Foi possível confirmar a presença de três espécimes de quirópteros, possivelmente da Família Phyllostomidae e de um pequeno círculo de guano com cerca de 30 cm de raio. Analisando-se esse material de forma mais apurada, foi notada a existência de sementes de alguns frutos parcialmente digeridos e/ou não digeridos.

Em relação à fauna de invertebrados da gruta os artrópodos constituíram quase que a totalidade dos grupos encontrados. Destacam-se, dessa forma, alguns grupos de vespas e borboletas, além de grilos, aranhas, moscas associados à vegetação de pequeno porte da entrada da gruta. Uma espécie de borboleta, em particular, parece ser dominante entre os polinizadores desse ecossistema. Sua classificação taxonômica não pôde ser feita no local, sendo necessárias coletas posteriores para a identificação da espécie.

Um fato marcante da Gruta da Pedra Furada é o vestígio da presença humana no local, facilmente constatável através dos restos de alimentos em decomposição e materiais cerâmicos como pratos, ambos utilizados em rituais religiosos. Pichações com sprays e tintas foram vistas em algumas partes da parede direita da gruta, assim como sacos plásticos, copos descartáveis, latas e garrafas de refrigerante, outros indícios da utilização indevida do espaço por visitantes.

Gruta da Janela

Barreto *et al.* (2005) cita essa caverna chamando-a de Toca dos Morcegos, porém, ao consultar os guias locais e moradores da região, foi observado que a nomenclatura desta cavidade na região é Gruta da Janela (Tabela 1).

Esta cavidade recebeu este nome porque, de acordo com o guia local, durante o século XIX os jesuítas utilizavam esta cavidade como abrigo em situações de emergência, e escavaram nela uma janela, de onde podiam fazer observações.

A gruta (Figura 2D), que devido a sua extensão na realidade é uma toca, localiza-se dentro do terreno da Fábrica de Cimentos Sergipe – CIMESA, em uma mata fechada, composta por espécies nativas e exóticas. A boca desta cavidade possui uma altura de 1,09 m, e largura de 3,56 m, apresenta uma extensão de 3,76 m. Na prévia observação, verificou-se que a mesma obtém condições para o desenvolvimento de espeleotemas, uma vez observado que a rocha apresenta condições propícias como fraturas, pequenas fendas, e existem raízes que adentram o corpo rochoso colaborando com a dissolução química da rocha.

Esta é uma cavidade de pequeno porte, onde visualizamos apenas um salão, que possui em média 7 m de largura por 3,76 m de comprimento, e 1,25 m de altura.

Neste salão foram encontrados baratas, mosquitos, moscas, borboletas, aranhas, gastrópodes, sapos, rãs, morcegos e filhotes de urubu. Além da fauna, encontramos nesta cavidade restos de lonas plásticas e roupas deixadas por visitantes, o que contribui para a deterioração do ambiente.

Gruta da Raposa

A Gruta da Raposa (Tabela 1, Figura 2E e F) está localizada no povoado da Comandaroba, nela já foram encontrados fósseis de moluscos e peixes, dentre eles o do tubarão *Ptychodus* (Carvalho & Gallo, 2002). A vegetação do seu entorno é composta predominantemente por arbustos e plantas herbáceas (Figura 7A). No entorno desta cavidade há diversas plantações de agricultura familiar, além da criação de gado.

A descrição detalhada desta caverna foi realizada por Barreto *et al.* (2005).

Gruta da Matriana

A Gruta da Matriana (Tabela 1, Figura 2G), que já foi retratada pelo pintor sergipano Horácio Hora no final do século XIX, é um abrigo sob rocha localizado em propriedade particular, onde a vegetação, que atualmente se resume a bromélias e algumas espécies nativas, foi quase toda substituída por culturas de subsistência e plantação de cana.

Ela possui tamanho reduzido, aproximadamente 7 m de comprimento por 3 m de largura, possui muita luminosidade e ventilação, não possui espeleotemas, e uma das partes do teto foi abatida, mas ainda assim conta com uma grande beleza cênica. No fundo deste abrigo há uma fenda estreita, que serve de moradia para alguns morcegos. A fauna visualizada é composta por gastrópodes, aranhas, maribondos, formigas e morcegos frugívoros.

Uma curiosidade sobre o abrigo é que ele é muito visitado devido a uma pintura feita por Horácio Hora, lembrando o rosto de um homem, mas que com o passar dos anos foi apagada pela ação do tempo.

Caverna dos Aventureiros

A Caverna dos Aventureiros (Tabela 1, Figura 2H) está localizada em uma região de mata semi-fechada, composta por vestígios de vegetação

nativa, onde foram observadas também algumas espécies introduzidas pelo homem, como por exemplo, bambu e cana-de-açúcar. Toda essa vegetação cresce às margens de um córrego que

passa pela caverna e deságua no Cotinguiba, importante rio da região.

Assim como a Gruta da Raposa, esta caverna foi descrita em detalhes por Barreto *et al.* (2005).



Figura 2: Cavernas de Laranjeiras (A) Gruta Raposinha, (B) Gruta dos Orixás, (C) Gruta da Pedra Branca, (D) Gruta da Janela, (E) e (F) Gruta da Raposa, (G) Gruta da Matriana, (H) Caverna dos Aventureiros (Fotos Centro da Terra, 2007, 2008).

Considerações finais

Durante as idas a campo pode-se observar uma série de impactos ambientais sofridos pelas cavidades do município de Laranjeiras. Dentre eles é possível citar:

(1) A exploração do calcário, que se dá através da exploração da rocha calcária por meio de detonações, provocando degradação por desmoronamento de cavidades. Além dos danos provocados na construção de vias de acesso, através da lixiviação das pilhas de minério e desmatamento de maneira geral;

(2) Monoculturas localizadas nas áreas do entorno das cavidades naturais, a esta atividade podem estar associados problemas, tais como: desmatamentos, contaminação dos mananciais de água por meio de agrotóxicos, fertilizantes e resíduos oriundos de lavagem de currais.

Com os dados coletados até o presente momento, pode-se concluir que a região vem passando por uma influência antrópica contínua, que é responsável pelo desmatamento e substituição dos

ecossistemas originais por culturas agrícolas diversas e criação de gado.

Todas as cavidades descritas possuem pequena extensão, algumas têm o acesso mais fácil, outras possuem grande influência histórica como a Gruta da Matriana e da Pedra Furada, estas últimas são bons exemplos de locais para o Ecoturismo, já que possuem chamativo histórico, beleza cênica e ainda elementos típicos de caverna, enquanto outras cavernas estão muito degradadas (gruta Raposinha), são muito pequenas (gruta dos Orixás e gruta da Janela), ou possuem difícil acesso interno (gruta da Raposa e a caverna dos Aventureiros).

Deste modo, verifica-se que são imprescindíveis estudos mais detalhados nestes locais, para averiguar a real importância ecológica das cavernas de Laranjeiras, assim como é necessário um trabalho de educação sócio-ambiental com as comunidades da região e órgãos públicos competentes do município para que estas cavidades naturais sejam protegidas e percebidas como patrimônio ambiental, histórico e cultural do povo laranjeirense e sergipano.

Referências Bibliográficas

- BARRETO, E.A. de S.; ALMEIDA, E.A. de B.; RODRIGUES, V.P.A.; ARAÚJO, W.V.; SILVA, E.J. da; MELLO, L.H.C. de. 2005. Levantamento espeleológico do Estado de Sergipe: Diagnóstico preliminar do município de Laranjeiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 28, 2005. *Cd Resumos Expandidos*, São Paulo.
- CARVALHO, M.S.S. de & GALLO, V. 2002. The presence of *Ptychodus* (Chondrichthyes, Hybodontidae) in the Cotiguiba formation, upper Cretaceous of the Sergipe-Alagoas basin, northeastern Brazil. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 6 / SIMPOSIO SOBRE EL CRETÁCICO DE AMÉRICA DEL SUR, 2, 2002. São Pedro, SP, p. 307-309.
- KARMANN, I. 1994. *Evolução e dinâmica atual do sistema cárstico do alto Vale do rio Ribeira de Iguape, sudeste do Estado de São Paulo*. 241p. Tese de Doutorado Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo.
- KARMANN, I. 2000. Ciclo da água, água subterrânea e sua ação geológica. In: TEIXEIRA W.; TOLEDO M.C.M.; FAIRCHILD T.R.; TATOLI F. (Orgs.). *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de textos, p. 113-138.
- LINO, C.F. 2001. *Cavernas - O fascinante Brasil Subterrâneo*. São Paulo: Editora Gaia.
- RODRIGUES, V.P.A.; BARRETO, E.A.S.; ALMEIDA, E.A.B. & ARAÚJO, H.M. 2004. As influências paleoclimáticas na morfologia cárstica em Sergipe. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 6., Aracaju, SE. *Boletim de Resumos...*, p. 401.
- SANTOS, D.B. & MENEZES, H.J.S. 2003. Aspectos históricos e geográficos sobre a ocorrência de cavernas em Sergipe. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 27, Januária, MG. *Cd de Resumos...*



- SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. de A.; QUEIROZ, E.T. de; BERBERTT-BORN, M.L.C. (eds.). 2002. *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Brasília: DNPM, 554p.
- SOUZA-LIMA, W.; ANDRADE, E. de J.; BENGSTON, P.; GALM, P.C. 2002. *A Bacia de Sergipe-Alagoas: evolução geológica, estratigráfica e conteúdo fóssil*. Aracaju: Fundação Paleontológica Phoenix.
- SUGUIO, K. 1999. *Geologia do Quaternário e mudanças ambientais: passado + presente = futuro?*. São Paulo: Paulo's comunicação e artes gráficas, 366.