



## ANAIS do 34º Congresso Brasileiro de Espeleologia

Ouro Preto SP, 13-18 de junho de 2017 - ISSN 2178-2113 (online)



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 34º Congresso Brasileiro de Espeleologia disponível gratuitamente em [www.cavernas.org.br/34cbeanais.asp](http://www.cavernas.org.br/34cbeanais.asp)

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

VIEIRA, V. F. S.; SILVA, L. V.; PEREIRA, E.F. Descrição geológica e geomorfológica da Gruta Santuário do Mocós Xique-Xique/BA. In: RASTEIRO, M.A.; TEIXEIRA-SILVA, C.M.; LACERDA, S.G. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 34, 2017. Ouro Preto. *Anais...* Campinas: SBE, 2017. p.319-325. Disponível em: <[http://www.cavernas.org.br/anais34cbe/34cbe\\_319-325.pdf](http://www.cavernas.org.br/anais34cbe/34cbe_319-325.pdf)>. Acesso em: *data do acesso*.

A publicação dos Anais do 34º CBE contou com o apoio do Instituto Brasileiro de Mineração. Acompanhe a cooperação SBE-IBRAM em [www.cavernas.org.br/sbe-ibram](http://www.cavernas.org.br/sbe-ibram)

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia.  
Consulte outras obras disponíveis em [www.cavernas.org.br](http://www.cavernas.org.br)



**IBRAM** 40 anos  
INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO  
Brazilian Mining Association  
Câmara Mineira de Brasil

## DESCRIÇÃO GEOLÓGICA E GEOMORFOLÓGICA DA GRUTA SANTUÁRIO DO MOCÓS XIQUE-XIQUE/BA

### GEOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL DESCRIPTION OF THE CAVE SANTUÁRIO DOS MOCÓS IN XIQUE-XIQUE / BA

Valdair de Fátima Soares VIEIRA; Leonardo Vieira da SILVA; Ednilson Fernandes PEREIRA

Grupo de Pesquisa e Extensão em Espeleologia Guano Speleo, Belo Horizonte MG.

Contatos: [valdairvieira@yahoo.com.br](mailto:valdairvieira@yahoo.com.br); [leonardodasilva1987@gmail.com](mailto:leonardodasilva1987@gmail.com); [ednfpereira@gmail.com](mailto:ednfpereira@gmail.com).

#### Resumo

A caverna Santuário dos Mocós, está localizada no município de Xique-Xique, no estado da Bahia, em uma região no extremo norte do Cráton do São Francisco, na porção nordeste da Bacia de Irecê. A caverna deste estudo encontra-se inserida basicamente de rochas do Grupo Chapada Diamantina (Supergrupo Espinhaço), o qual possui argilito, arenito, siltito, lamito, calcário estromatolítico, arenito conglomerático e marga. Em uma análise geológica da caverna, pode-se constatar que esta está inserida em um afloramento rochoso de calcário com lentes de argila, intercalado paralelamente por metasiltito na porção inferior, o calcário possui coloração cinza a róseo, o metasiltito possui coloração bege a marrom avermelhado, na porção média a superior ocorrem metasiltito e metaquartzito, o metasiltito nesta porção possui coloração bege a marrom avermelhado, o quartzito apresenta baixo grau de metamorfismo e coloração bege a róseo.

**Palavras-Chave:** geoespeleologia; metasiltito; geologia, geomorfologia, topografia.

#### Abstract

*The Santuário dos Mocós cave is located in the municipality of Xique-Xique, in the state of Bahia, in a region at the north end of the São Francisco Craton, in the northeast portion of the Irecê Basin. The cave of this study is basically composed of rocks from the Chapada Diamantina Group (Espinhaço Supergroup), which has argillite, sandstone, silt, lamite, stromatolytic limestone, conglomerate sandstone and marga. In a geological analysis of the cave, it can be seen that it is inserted in a rocky outcrop of limestone with clay lenses, interspersed parallel by metasiltite in the lower portion, the limestone is gray to pinkish, the metasiltite is beige to reddish brown, In the middle to upper portion, metasiltite and metaquartzite occur, the metasiltite in this portion is beige to reddish brown, the quartzite shows a low degree of metamorphism and a beige to pink color.*

**Key-words:** geospeleology; Metasiltite; geology; geomorphology, topograph.

## 1. INTRODUÇÃO

A caverna Santuário dos Mocós objeto deste estudo, localiza-se no município de Xique-Xique que pertence à mesorregião do Vale do São Francisco da Bahia e à microrregião da Barra. Pertence à região do semiárido e Região Econômica de Irecê. Foi observado no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) que o Santuário dos Mocós era a única caverna existente e uma área isolada do município de Xique-Xique.

O município de Xique-Xique possui 5.200,809 km<sup>2</sup> e faz divisa com seis (6) municípios: Itaguaçu da Bahia, Gentio do Ouro, Ipuipara, Morpará, Barra Pilão Arcado e Sento Sé, todos no estado da Bahia. O município está localizado a aproximadamente 518 km da capital, Salvador; 789 km de Brasília-DF; 1.476 km de São Paulo (SP);

1.346 km do Rio de Janeiro (RJ) e 1.021 km de Belo Horizonte (MG).

As principais vias de acesso aos municípios são as rodovias federais BR-324 e BR-116, e a rodovia estadual BA-052. A localização da caverna Santuário dos Mocós pode ser observada no Figura 1 a seguir.

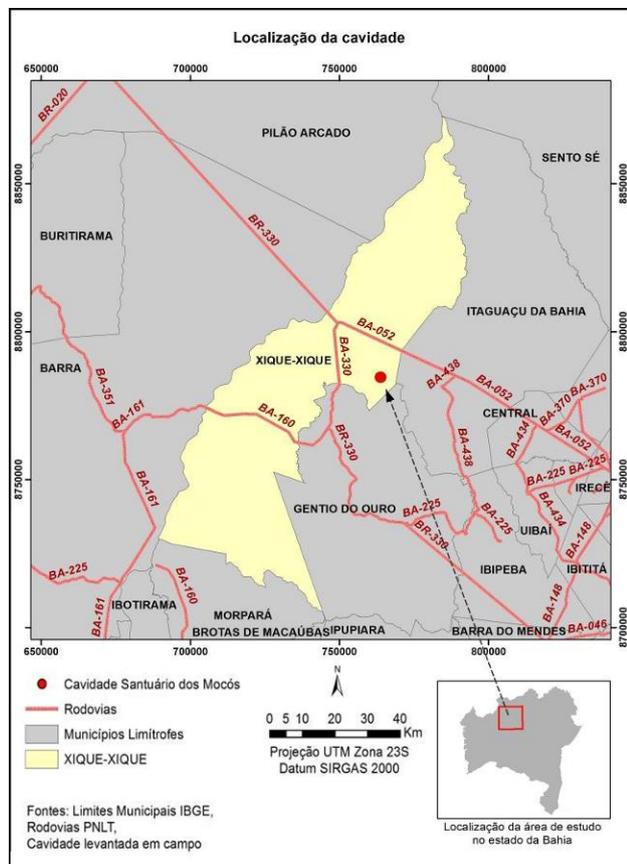
## 2. METODOLOGIA

A localização da caverna foi adquirida através do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), um banco de dados nacional organizado e de responsabilidade do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV). Foi realizada a conferência *in loco* da coordenada obtida no CANIE. Obtendo a localização da caverna, foi realizado um

levantamento em dados secundários das características geológicas e geomorfológicas da região onde está localizada a caverna Santuário dos Mocós.

planimétrica da caverna, o seu perfil longitudinal e por último os cortes transversais.

Os croquis feitos in loco, são submetidos a digitalização e vetorização no software ArcGIS e no mesmo software é realizado a medida da espeleometria da caverna, que são os valores de área em metros quadrados, volume em metros cúbicos e desnível e projeção horizontal em metros, obtendo assim um maior conhecimento sobre a morfologia da caverna Santuário dos Mocós.



**Figura 1:** Localização da caverna Santuário dos Mocós.

Com posse dos dados secundários, foi realizado o estudo *in loco* na caverna, para realizar uma análise de sua inserção na paisagem, litologia, depósitos clásticos, depósitos químicos, feições estruturais e morfologia. Todas estas características foram observadas, fotografadas e registradas em caderneta de campo.

Na caverna Santuário dos Mocós também foi realizado um mapeamento utilizando a metodologia padronizada pelo British Cave Research Association (BCRA), denominada 2C. O grau de mapeamento 2, atinge um esboço intermediário entre os e é comum em ser realizado em prospecções espeleológicas, a classe "C" é atingida quando as medidas são realizadas apenas em estações de pesquisa, não sendo realizadas de forma aleatória, com estes requerimentos atingidos se chega ao nível de topografia BCRA 2C, onde o resultado são croquis feitos a mão com utilizando as medidas realizadas nas estações de pesquisa na caverna, o qual tem como resultados: a planta baixa, que é uma visão

### 3. DISCUSSÃO E RESULTADOS

#### 3.1 Aspectos Físicos da Região

O Semiárido Nordestino abrange nove estados brasileiros cuja, o clima da região, de forma geral é caracterizado por apresentar temperaturas médias anuais elevadas acima de 20°C, precipitações escassas entre 280 a 800 mm ao ano e déficit hídrico (Araújo, 2011).

O município de Xique-Xique onde está a caverna em estudo apresenta mudanças nas temperaturas, que variam de acordo com as estações do ano e as atuações de sistemas atmosféricos, com temperaturas amenas de junho a agosto. Com base na classificação de Koppen a região de Xique-Xique está classificada como Aw, Zona tropical de Inverno Seco.

Geograficamente a cavidade em estudo localiza na bacia do rio São Francisco, entretanto, encontra-se na margem de um curso d'água intermitente permanecem secos em boa parte do ano (**Erro! Fonte de referência não encontrada.** 1), e tendo seu fluxo hídrico no período chuvoso.

Nas áreas adjacentes das cavernas apresenta formas de relevo que evidencia o seu processo evolutivo, onde ocorrem Depressões Periféricas e Interplanálticas que são áreas deprimidas que se estendem em zona de contato litológicos de diferentes períodos suscetíveis a intemperismo. Essas depressões estão vinculadas aos fenômenos paleoclimáticos de climas agressivos, áridos ou secos.

Na região, encontra-se o domínio geomorfológico da Chapada Diamantina, ela se configura em planaltos e serras que variam de altitude entre 300 e 1.700 metros, como a Serra de Assaruá, próxima a caverna Santuário dos Mocós (**Erro! Fonte de referência não encontrada.** 2). Para Cruz Jr.(1998), suas diferenças morfológicas e de altitude estão de acordo com as diferenças litológicas e estruturais.



**Foto 1:** Drenagem efêmera existente próxima a gruta Santuário dos Mocós.



**Foto 2:** Aspecto geral da Serra do Assuruá.

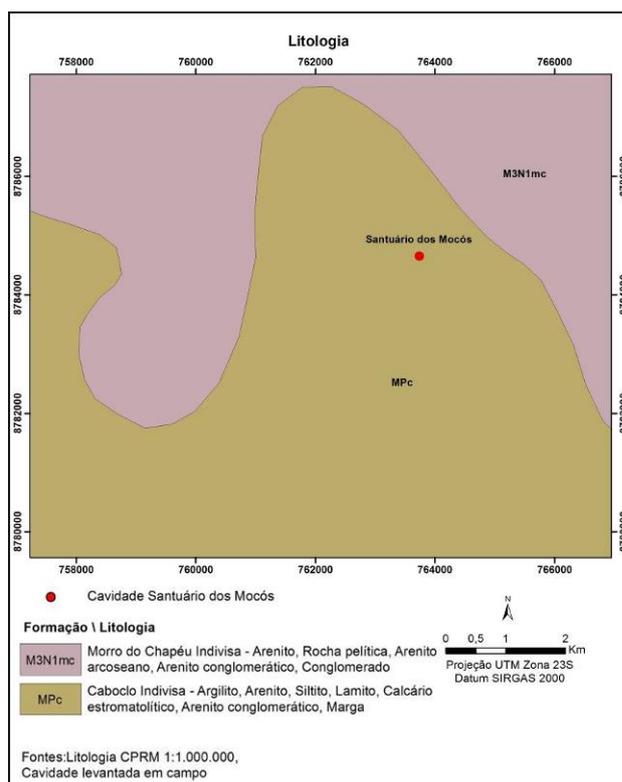
Para compreender os aspectos físicos o estudo da geologia objetiva-se avaliar esta evolução da paisagem ligada aos mecanismos estruturais, estratigráficos e mineralógicos, para assim mensurar as suas fragilidades e potencialidades ambientais, como pode ser observado por exemplo na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

A área onde localiza a caverna insere no extremo norte do Cráton do São Francisco. Dois grandes agrupamentos formam a cobertura sedimentar Proterozoica do Cráton. A morfologia regional expõe as diferentes características destes agrupamentos rochosos às imposições dos processos intempéricos, onde os Quartzitos, principais constituintes litológicos do Supergrupo Espinhaço se sobressaem fisiograficamente aos depósitos carbonáticos do Supergrupo São Francisco, devido à sua maior resistência as imposições dos processos erosionais, tanto físicos como químicos.

Apresenta-se a seguir a Figura 2 contendo a geologia simplificada da região onde localiza a caverna Santuário dos Mocós.



**Foto 3:** Modelagem por ação do intemperismos sobre a rocha.



**Figura 2:** Litologia da região onde está inserida a caverna Santuário dos Mocós.

A caverna Santuário dos Mocós encontra-se inserida basicamente de rochas do Grupo Chapada Diamantina (Supergrupo Espinhaço) o qual tem uma breve descrição na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** a seguir.

**Tabela 1:** Ocorrência litoestratigráfica da região em estudo.

Idade	Supergrupo	Grupo	Formação	Descrição
Proterozóico Médio	Supergrupo Espinhaço	Chapada Diamantina	Formação Caboclo	Argilito, Arenito, Siltito, Lamito, Calcário estromatolítico, Arenito conglomerático, Marga

Segundo Guimarães (1996) o final do Proterozóico inferior é marcado pela retomada das condições de estabilização dos terrenos Pré-Espinhaço, iniciadas no alvorecer deste período geológico. Sobre as áreas que permaneceram estáveis, já no Proterozóico médio (1,8 - 1,0Ga), se instalaram extensos depósitos sedimentares em amplas bacias intracratônicas e em regiões de riftes ou aulacógenos.

A estratigrafia do Supergrupo Espinhaço na região, de acordo com Silva (1994) é definida (da base para o topo): Grupo Rio dos Remédios; Grupo Paraguaçu e Grupo Chapada Diamantina e Formação Caboclo, presente na área em estudo da caverna.

Formação Caboclo, também identificada por Branner em 1910, consiste essencialmente de arenitos (granulação fina a média, bem selecionados, com coloração avermelhada ou fino a muito finos com palhetas de mica branca); Conglomerados (clastos da ordem de um cm de diâmetro, e camadas com estratificação cruzada tabular); Pelitos (associados às demais litologias em camadas laminadas, lateralmente contínuas).

A base da Formação Caboclo consiste em carbonatos silicatados com estromatólitos, superpostos por siltitos lenticulares amalgamados.

Esses siltitos estão superpostos por intercalações de lamito intercalados com arenitos.

### 3.2 Descrição Geológica e Geomorfológica da Caverna

A caverna Santuário dos Mocós está localizada no município de Xique-Xique, no noroeste do estado da Bahia, sob as coordenadas UTM 763739 / 8784653, a uma altitude de 494 metros, estes dados foram registrados sob o *datum* WGS-84. A caverna está inserida em uma depressão rodeada por serras, o maciço rochoso (Foto 4) onde a caverna se desenvolve possui altura de 8 metros e comprimento lateral superior a 30 metros, está em uma média vertente e a margem de uma drenagem efêmera.

A litologia em que a caverna se desenvolve possui calcários com lentes de argila, intercalado paralelamente por metasiltito na porção inferior, o calcário possui coloração cinza a róseo, o metasiltito possui coloração bege a marrom avermelhado, na porção média a superior ocorrem metasiltito e metaquartzito, o metasiltito nesta porção possui coloração bege a marrom avermelhado, o quartzito apresenta baixo grau de metamorfismo e coloração bege a róseo (Foto 5).



**Foto 4:** Vista lateral (A, B) e do topo (C) do afloramento rochoso onde está inserida a caverna Santuário dos Mocós.



**Foto 5:** Metasiltito de coloração bege a marrom avermelhado e calcário com coloração cinza a róseo (A), veios de quartzo e falhas geológicas (B).

A caverna teve 2 fraturas analisadas, a que segue em azimute  $305^{\circ}$  e se apresenta sub-verticalizada está na entrada da caverna e não exerce controle sobre sua morfologia ou desenvolvimento, a fratura que segue em azimute  $265^{\circ}$  e possui dip de  $38^{\circ}$  condiciona o desenvolvimento da caverna por toda sua extensão, ocorre também a presença de veios minerais de quartzo na entrada da caverna preenchendo demais fraturas. Na Foto 6, pode ser observada a entrada, a visão de fora para dentro e de dentro para fora da caverna Santuário dos Mocós.

A caverna possui projeção horizontal de 6,37 metros, área de  $6,47 \text{ m}^2$  e volume de  $8,44 \text{ m}^3$ , estes dados foram adquiridos após uma topografia BCRA 2C ser realizada. O padrão planimétrico predominante é retilíneo com secções apresentando morfologia fissural, o teto apresenta morfologia regular e o piso é suavemente ascendente para o interior, canalículos de dimensões milimétricas a

centimétricas foram observados ao longo da caverna e também foi observado a presença pontual e isolada de um pequeno pilar de dimensões centimétricas, não foram observadas feições hidrológicas no interior da caverna.

Os depósitos clásticos predominantes são do tipo calhau, autóctones, angulosos e dispersos por toda a extensão do piso, clastos do tipo seixo também foram observados, mas possuem menor presença na caverna, também sendo autóctones e angulosos. Não foram observados quaisquer tipos de depósitos químicos no interior da caverna. Foi observado na entrada da cavidade pinturas rupestres de cervídeos com dimensões centimétricas e danificadas por pichações (Foto 77).

A planta baixa, perfil longitudinal e cortes transversais da caverna Santuário dos Mocós podem ser observados na Figura 3 a seguir.



**Foto 6:** Entrada (A), interior (B) e visão de dentro para fora (C) da caverna Santuário dos Mocós.

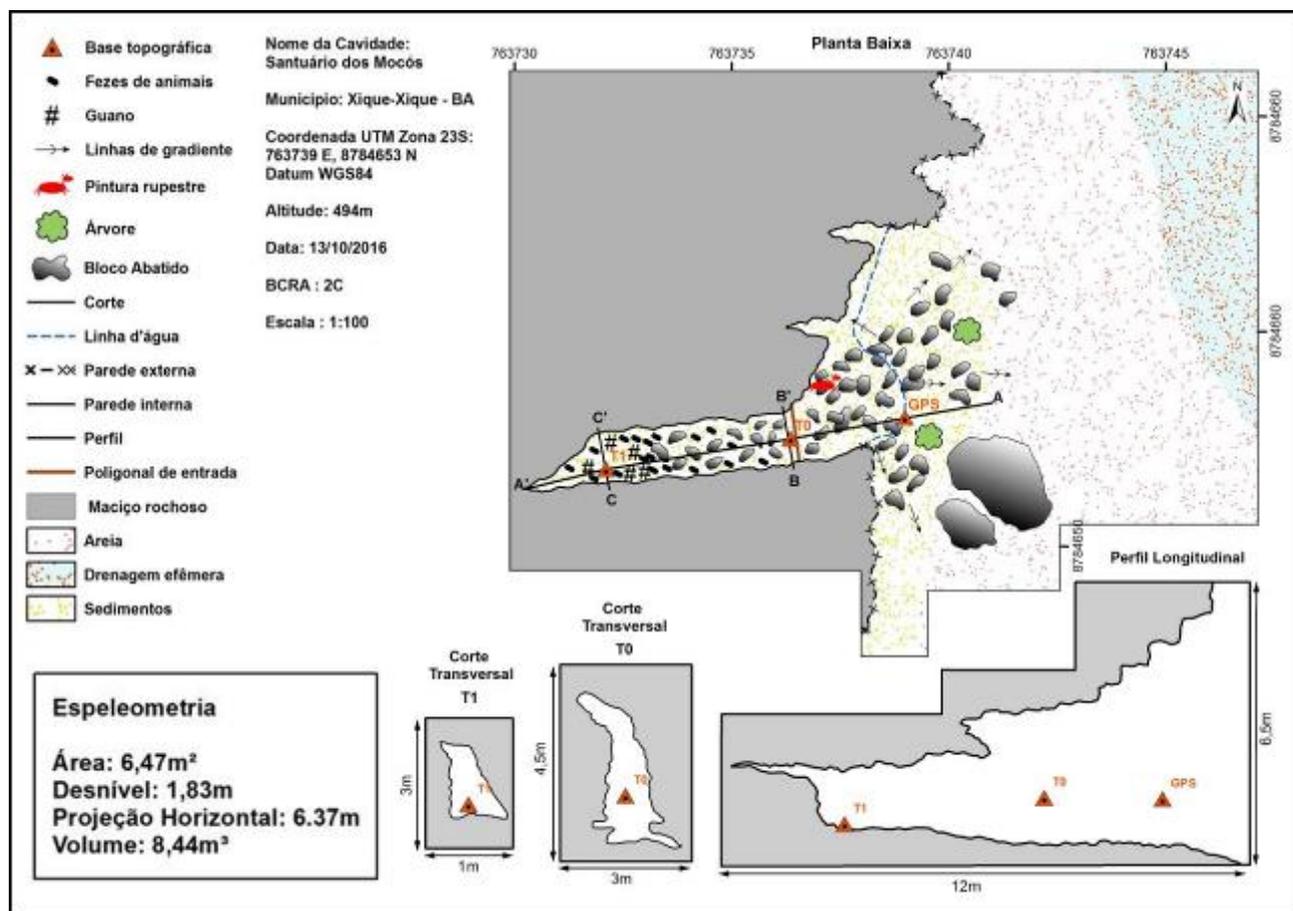


**Foto 7:** Depósitos clásticos autóctones recobrendo todo o piso da caverna (A), pilar de dimensões centimétricas (B) e pintura rupestre (C) existente na caverna Santuário dos Mocós.

#### 4. CONCLUSÕES

A caverna Santuário dos Mocós possui pequenas dimensões e está inserida em um afloramento de calcários com lentes de argila, intercalado paralelamente por metasiltito, com possível gênese condicionada por fratura, não apresentando indícios de carstificação clássica. Um dos aparentes motivos de ser uma caverna isolada na

região se dá pela escassez de afloramentos rochosos que comportem um cavernamento considerável. Algo a se ressaltar foi a total falta de depósitos químicos mesmo ocorrendo camadas de calcário e por apresentar uma morfologia fissural. É válido ressaltar que logo na entrada da caverna foram observadas pinturas rupestres de seres humanos e cervídeos levemente desgastadas.



**Figura 3:** Croquis da caverna Santuário dos Mocós.

## REFERÊNCIAS

- AB SÁBER, A. N. **Participação das superfícies aplainadas nas paisagens do Nordeste Brasileiro**. IGEOG-USP, Bol. Geomorfologia, SP, n 19, 38p. 1969.
- ALKMIM, Fernando Flecha. **Serra do Espinhaço e Chapada Diamantina**. In: Geologia do Brasil. ORG: HASUI, Yociteru; CARNEIRO, Celso Dal Ré; ALMEIDA, Fernando F.; BARTORELLI, Andrea. São Paulo, SP. 2012.
- ANA- Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras** – Edição Especial. -- Brasília: ANA, 2015. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/SaoFrancisco.aspx>. Acessado em Outubro de 2016.
- ARAÚJO, M. S. de, - “**A região semiárida do nordeste do Brasil: Questões ambientais e possibilidades de uso Sustentável dos Recursos**”. Rios Eletrônica – Revista Científica da FASETE, ano 5, nº5, dezembro de 2011.
- CECAV. **Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE)**. Brasília: CECV, 1997. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/>. Acesso em: 05 ago. 2016.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo:Edgard BlucherLtda, 1980, 2a.ed. 188p.
- CPRM – Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais - **Geodiversidade do estado da Bahia / Organização Luiz Moacyr de Carvalho [e] Maria Angélica Barreto Ramos**. – Salvador: CPRM, 2010. 184 p.; 30 cm + 1 DVD
- CPRM – Programa Geológico do Brasil, **Levantamento da Geodiversidade. Geodiversidade do Estado da Bahia**. 2010
- CRUZ Jr., Francisco W. da. **Aspectos Geomorfológicos e Geoespeleologia do Carste da Região de Iraquara, Centro-Norte da Chapada Diamantina, Estado da Bahia**. Dissertação, USP. 1998.
- GUIMARÃES, José Torres. “**A formação bebedouro no estado da Bahia: Faciologia, estratigrafia e ambientes de Sedimentação**”. Dissertação apresentada para a obtenção do título de mestre. Salvador,BA. 1996.
- HOWARD, A. D. (1967) **Drainage analysis in geologic interpretation: a summation**. American Association of Petroleum Geology Bulletin, Tulsa, v. 51, n. 11, p 2246-2259.
- IBGE, **Manual Técnico de Geomorfologia**, 2009. Brasília/DF. Disponível em [www.biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66620.pdf](http://www.biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66620.pdf). Acessado em Outubro de 2016
- RUBBIOLI E.;MOURA.V; **Mapemamento de cavernas:guia prático / Ezio Rubbioli,Vitor Moura**.- São Paulo:Redespeleo Brasil,2005.p.09
- SBE. **Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil (CNC)**. Campinas: SBE, 2013. Disponível em: [www.cavernas.org.br](http://www.cavernas.org.br). Acesso em: 05 ago. 2016.