



35^o
Bonito - MS

ANAIS do 35^o Congresso Brasileiro de Espeleologia
19 - 22 de julho de 2019 - ISSN 2178-2113 (online)



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 35^o Congresso Brasileiro de Espeleologia disponível gratuitamente em www.cavernas.org.br.

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

SILVA, M. da; BASTOS, T.V. Cavernas marinhas de Fernando de Noronha: similaridades com as cavernas da ilha de Santa Catarina (SC). In: ZAMPAULO, R. A. (org.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 35, 2019. Bonito. *Anais...* Campinas: SBE, 2019. p.73-79. Disponível em: http://www.cavernas.org.br/anais35cbe/35cbe_073-079.pdf. Acesso em: *data do acesso*.

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

**CAVERNAS MARINHAS DE FERNANDO DE NORONHA (PE):
SIMILARIDADES COM CAVERNAS DA ILHA DE SANTA CATARINA (SC)**
*FERNANDO DE NORONHA'S SEA CAVES: SIMILARITIES WITH THE SANTA CATARINA ISLAND'S SEA
CAVES (SC)*

Marinês da SILVA (1); Tiago Vilaça BASTOS (2)

- (1) Sociedade Brasileira de Espeleologia – SBE 1821
(2) Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas, Sociedade Excursionista Espeleológica – SEE

Contatos: marines_praia@hotmail.com; foxgeologia@gmail.com.

Resumo

Este trabalho compara os processos geradores das cavernas marinhas presentes no Arquipélago de Fernando de Noronha e na Ilha de Santa Catarina, identificando similaridades e sugerindo processos espeleogenéticos semelhantes. O estudo constatou nas cavernas marinhas analisadas, que o padrão planimétrico retilíneo é recorrente, evidenciando o componente estrutural associado às descontinuidades geológicas, favorecidos pelo choque mecânico das ondas marinhas.

Palavras-Chave: cavernas marinhas; Fernando de Noronha; Ilha de Santa Catarina.

Abstract

This work compares the generating processes of the sea caves present in the Fernando de Noronha Archipelago and Santa Catarina Island, identifying similarities and suggesting similar speleogenetic processes. The study found in the analyzed sea caves that the linear planimetric pattern is recurrent, evidencing the structural component associated with geological discontinuities, favored by the mechanical shock of the marine waves.

Keywords: sea caves; Fernando de Noronha; Santa Catarina Island.

1. INTRODUÇÃO

Cavernas marinhas formam-se a partir da erosão mecânica provocada pelo mar com suas ondas incidindo nos costões, em um momento pretérito no qual o nível do mar era superior ao atual (SILVA, 2018). São encontradas na bibliografia internacional como *littoral cave* (GUNN, 2006, p.149), *sea cave* (MYLROIE, 2005, p.122) ou *costal cave*. Portanto, surgem com a associação de fatores como o diaclasamento do maciço rochoso e as oscilações do Nível Relativo do Mar – NRM. A erosão diferencial nas intrusões também contribui para o desenvolvimento de cavernas marinhas. Apesar da gênese das cavernas marinhas poder ser reconstruída com base em indicadores geológicos encontrados no interior das cavernas, como as coquinas, é desconhecido o tempo necessário para a formação delas e, tampouco, situar na escala de tempo geológico o início e o cessar de tal evento erosivo. É perceptível que algumas cavidades já colapsaram, resultando em pequenas enseadas, evidenciando a continuidade do processo. Após o colapso das cavidades e alargamento das enseadas, são formadas pequenas ilhas, individualizando maciços rochosos.

Esse processo formou cavernas marinhas em diversas partes do litoral brasileiro e em outros países, nas mais variadas litologias. Foram observadas ocorrências no Arquipélago de Fernando de Noronha (PE) sendo 20 delas cadastradas no Cadastro Nacional de Cavernas - CNC e Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas – CANIE, e 14 topografadas (ZOGBI ET AL., 2010).

O Arquipélago de Fernando de Noronha está localizado no Oceano Atlântico, entre as latitudes 03°45'S e 03°57'S e longitudes 32°19'W e 32°41'W. Está distante, em linha reta, cerca de 370km da costa brasileira a partir de Natal (RN), embora pertença ao Estado de Pernambuco. É formado por várias ilhas, sendo as principais Fernando de Noronha, Rasa, Sela Gineta, do Meio, Rata e do Lucena, onde estão encaixadas as cavidades mais orientais do Brasil (figura 1). De acordo com IBAMA (2003), as ilhas do Arquipélago de Fernando de Noronha são topos de uma montanha submarina erguida do assoalho oceânico com até 4000m de profundidade. Têm origem vulcânica a partir de derrames de lava fonolítica e traquítica e de intrusões ultrabásicas, compoendo a Formação Remédios.

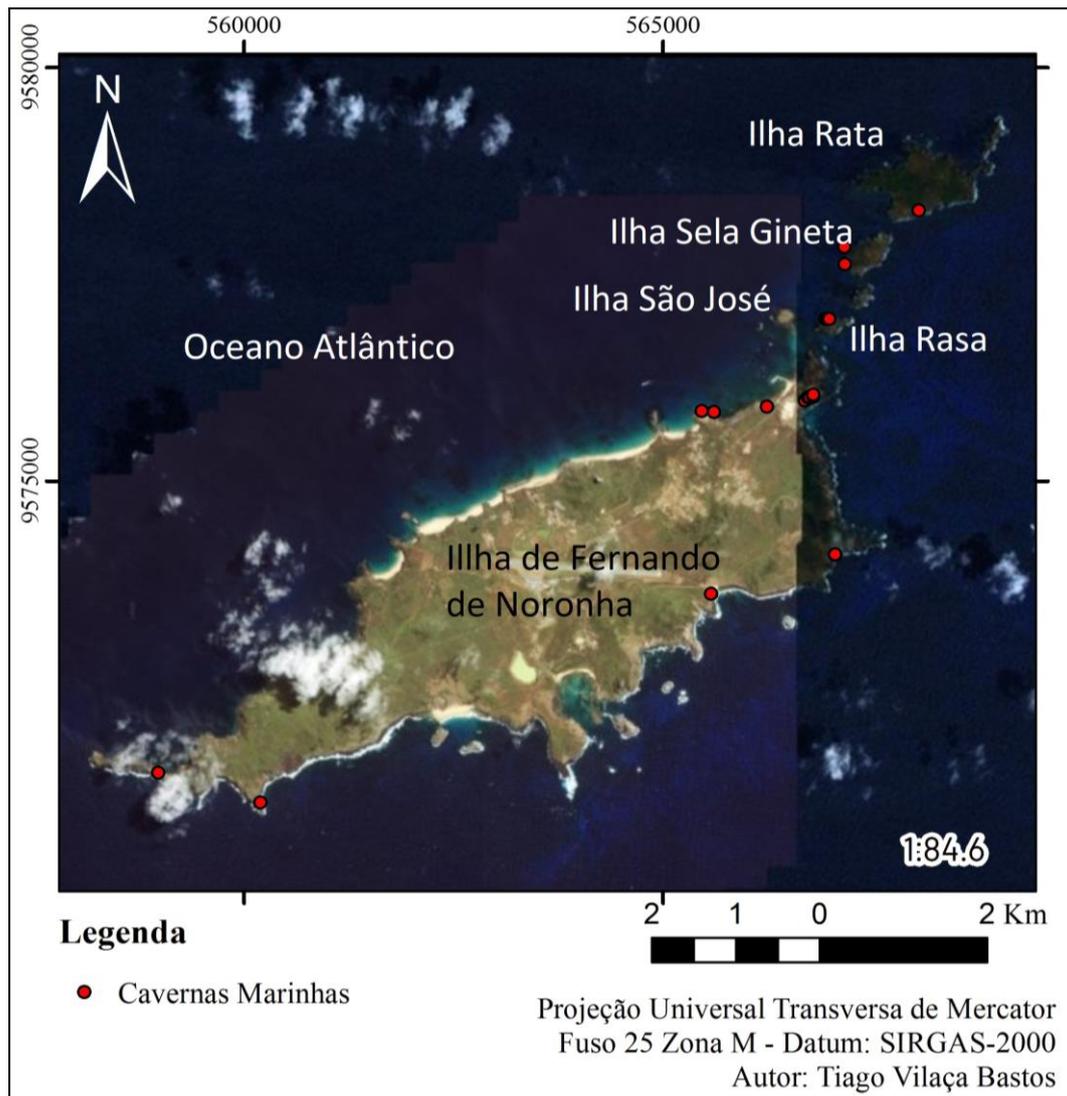


Figura 1: Cavernas marinhas localizadas no Arquipélago de Fernando de Noronha.

Os edifícios vulcânicos originais foram erodidos e procedidos por outro evento vulcânico com a formação de tufos e aglomerados vulcânicos, lavas ankaratríticas e intrusões de nefelinitos, constituindo a Formação Quixaba. Também há presença de depósitos costeiros formando praias arenosas e cascalhosas, recifes de algas e depósitos de fosfato proveniente de guano das aves. Almeida (2002) descreveu a geologia de Fernando de Noronha, apontando que a Formação Remédios é composta de magmatitos intrusivos em piroclastos de várias dimensões formando tufos, brechas e aglomerados, com idade de 12,3Ma. Ocorrem também diques em variadas litologias, com orientação predominante NW e NE.

A Formação Quixaba possui derrames de lava ankaratrítica alternados com piroclastos, presente principalmente na Ilha Rata, apresentando idades entre 3,3 e 1,7 Ma. A figura 2 representa o

mapa geológico do Arquipélago de Fernando de Noronha.



Figura 2: Mapa geológico do Arquipélago de Fernando de Noronha (Fonte: ALMEIDA, 1955).

2. METODOLOGIA

A metodologia empregada neste trabalho consistiu em revisão bibliográfica relacionada à geologia do Arquipélago de Fernando de Noronha e espeleologia de cavernas marinhas, além de consulta às bases de dados espeleológicos.

Foram acessados bancos de imagens de pesquisadores, referente à área estudada, para que as fotografias fossem analisadas em gabinete. Dados geológicos e espeleológicos foram comparados para a formulação de hipóteses com relação à gênese das cavernas marinhas do Arquipélago de Fernando de Noronha.

3. CAVERNAS MARINHAS DE FERNANDO DE NORONHA

O quadro 1 apresenta algumas das cavernas marinhas conhecidas do Arquipélago de Fernando de Noronha, a maior parte delas cadastrada no CANIE e apenas duas não cadastradas. Acredita-se que não tenha sido realizado estudo de prospecção espeleológica detalhado, por isso, existe potencial para mais ocorrências.

Dentre essas cavernas, foram acessadas a Gruta do Capim-açu (figura 4) e a Gruta do Porto (figura 5), e apenas avistadas a distância, a Caverna do Capitão Kid (figura 6) e o Portal da Sapata (figura 7). Com relação à gênese das cavernas marinhas de Fernando de Noronha, pode haver similaridade com o processo gerador observado na Ilha de Santa Catarina, e essa hipótese decorre da semelhante morfologia entre as cavernas das duas áreas que seguem o padrão reticular proposto por Palmer (1991), ou seja, cavernas lineares devido às descontinuidades geológicas (figura 4B, 5A, 5B, 6A e 6B).

Sobre as cavernas marinhas da Ilha de Santa Catarina (figura 3), Silva (2018) concluiu que as diáclases em ângulo reto formaram fendas verticais nos costões e houve a ampliação delas a partir da abrasão de um mar transgressivo. Aliado a isso, o abatimento do teto e das paredes iniciou a formação das cavernas marinhas, favorecidas por fraturas verticalizadas.

Outro elemento importante é a presença de intrusões, representando uma zona de fraqueza entre a rocha encaixante e a intrusão, facilitando os processos erosivos, intrusões essas também presentes em Fernando de Noronha. Além disso, as cavernas marinhas apresentam direção das fraturas coincidente com as direções de choque das ondulações, sugerindo uma relação direta com as

ondas. No caso de Fernando de Noronha, as entradas das cavernas apresentam-se expostas para o oceano nas direções sul e norte (observar figura 1).

Quadro 1: Cavernas marinhas conhecidas no Arquipélago de Fernando de Noronha.

Nº	Ilha	Toponímea	Dados
1	Fernando de Noronha	Gruta do Capim-açu	CANIE CNC (PE-1)
2		Gruta da Biboca	CANIE
3		Gruta da Caieira 1	CANIE
4		Gruta das Caieira 2A	CANIE
5		Gruta das Caieira 2B	CANIE
6		Gruta das Caieira 2C	CANIE
7		Gruta das Caieira 2D	CANIE
8		Gruta das Caieira 2E	CANIE
9		Gruta das Caieira 3A	CANIE
10		Gruta das Caieira 3B	CANIE
11		Gruta das Caieira 3C	CANIE
12		Gruta do Atalaia	CANIE
13		Gruta do Porto	CANIE
14		Gruta do Urro do Leão	CANIE
15	Ilha Rasa	Caverna do Capitão Kid	Coletados em campo (autores)
16		Portal da Sapata	Coletados em campo (autores)
17	Ilha Rasa	Gruta da Ilha Rasa 1	CANIE
18		Gruta da Ilha Rasa 2	CANIE
19		Gruta da Ilha Rasa 3	CANIE
20	Ilha do Meio	Gruta do Meio 1	CANIE
21		Gruta do Meio 2	CANIE
22	Ilha Rata	Gruta da Ilha Rata	CANIE

Cabe informar que na Ilha de Santa Catarina a maior parte das cavernas marinhas localizam-se no Maciço Costeiro do Pântano do Sul, uma elevação isolada do restante do embasamento da Ilha. A geologia da Ilha foi detalhadamente estudada por Tomazzoli & Pellerin (2014), sendo o maciço formado pela Suíte Plutono-Vulcânica Cambirela (524±68Ma).

Nessa suíte, predominam tufos e ignimbritos indiferenciados, além de granitos, tufos e ignimbrito com presença de bombas. Também ocorrem rochas vulcanoclásticas finas e rochas piroclásticas estratificadas, além de intrusões de diabásio (123-121Ma) e andesito com orientação preferencial NE (figura 3).

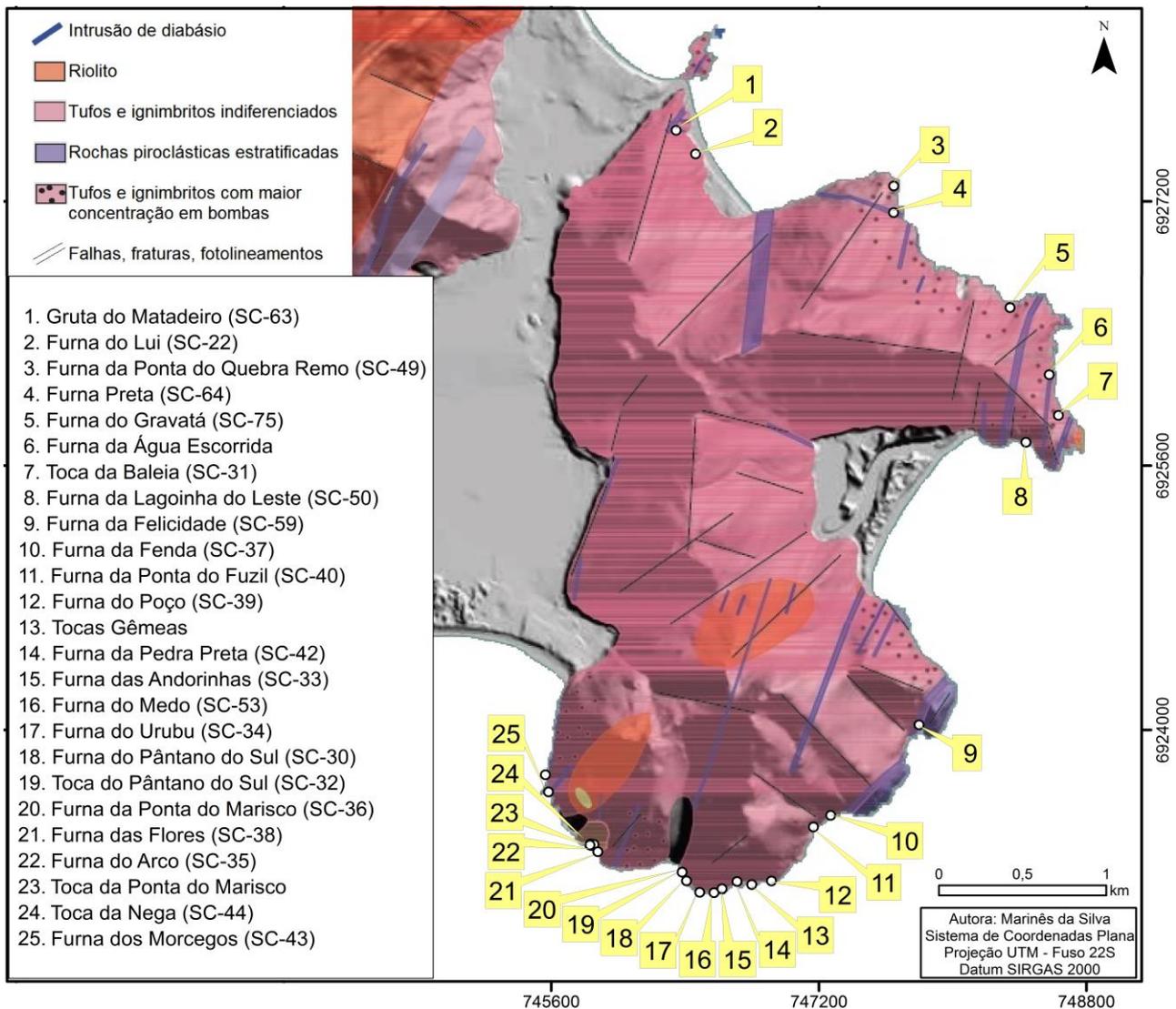


Figura 3: Mapa geológico do Maciço Costeiro do Pântano do Sul, Ilha de Santa Catarina apontando as ocorrências de cavernas marinhas coincidindo com intrusões de diabásio (Fonte: TOMAZZOLI & PELLERIN, 2014).



Figura 4: (A) Vista para oeste da Gruta do Capim-açu, Ilha de Fernando de Noronha, desenvolvida em basalto colunar no teto e nas paredes, e com piso de lapilitufo, a linha vermelha demarca o contato entre as litologias (Foto: Ivan José da Silva); (B) Vista para o exterior da Gruta do Matadeiro, Ilha de Santa Catarina, observando-se padrão morfológico semelhante, com paredes de riolito e teto formado por intrusão de diabásio com contatos demarcados com linha vermelha.



Figura 5: (A) Vista para sul da entrada da Gruta do Porto, Ilha de Fernando de Noronha, observando-se a cavidade encaixada em rocha do tipo basalto e piso cascalhoso; (B) Vista para nordeste da Furna do Arco, Ilha de Santa Catarina, desenvolvida em riolito, com fundo colapsado caracterizando um “arco”, observa-se também o desenvolvimento de praia cascalhosa na entrada da cavidade.



Figura 6: (A) Vista para oeste da Caverna do Capitão Kid, Ilha de Fernando de Noronha, indicada por seta vermelha observando-se a abrasão marinha ainda ativa (Foto: Ivan José da Silva); (B) Vista para sudoeste da Furna Preta, Ilha de Santa Catarina, da mesma forma com a abrasão marinha ainda atuando.



Figura 7: (A) Vista para sudoeste do Portal da Sapata (Foto: Ivan José da Silva); (B) Vista para sul do Portal da Sapata compondo um arco, sugerindo que parte de uma caverna marinha tenha entrado em colapso (foto: Blog 123 milhas <<https://blog.123milhas.com/roteirao-fernando-de-noronha/>>)

4. CONCLUSÕES

Cumprido os objetivos propostos de integrar os dados acerca do patrimônio espeleológico de Fernando de Noronha, bem como apresentá-lo à comunidade científica, este trabalho alcançou as conclusões que seguem.

Quanto a gênese das cavernas marinhas, a erosão proveniente das ondas que se chocam nos costões, atua de forma a dismantlar o maciço, da base para o topo, favorecida pelas discontinuidades geológicas, sejam elas fraturas ou contatos litológicos.

O padrão planimétrico retilíneo observado na maioria das cavernas da Ilha de Santa Catarina, também é percebido no padrão planimétrico das cavernas de Fernando de Noronha, portanto, as cavernas são estruturais e diretamente relacionadas com as discontinuidades geológicas, que contribuem com a erosão do maciço e, conseqüentemente pela separação das ilhas.

Assim como as cavernas da Ilha de Santa Catarina, a maioria das cavernas marinhas de Fernando de Noronha evidencia que o processo de choque das ondas como os costões rochosos é

necessário para o desenvolvimento das cavernas marinhas.

As descontinuidades geológicas, identificadas nos maciços rochosos, demonstram que onde ocorrem em maior densidade, são os mesmos locais com maior susceptibilidade ao desenvolvimento de cavidades marinhas.

Sugerem-se estudos de prospecção, por conta da possibilidade de cavernas marinhas desconhecidas no Arquipélago de Fernando de Noronha, e de espeleotopografia visando o prosseguimento de pesquisas científicas na área.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. F. M. 1955. **Geologia e petrologia do Arquipélago de Fernando de Noronha**. Cidade? 181p. Monografia n.13. Divisão de Geologia e Mineralogia, Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM.
- SILVA, M. 2018. **Gênese e evolução das cavernas marinhas do Maciço Costeiro do Pântano do Sul, Ilha de Santa Catarina (SC)**. Florianópolis. 238p. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Geografia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina.
- ALMEIDA, F. F. M. de. 2002. Arquipélago de Fernando de Noronha: registro de monte vulcânico do Atlântico Sul. *In*: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; QUEIROZ, E.T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. **Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos - SIGEP: 66**, 361-368.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. 2003. **Resumo Executivo - Plano de Manejo, Fase 1, APA de Fernando de Noronha – Rocas – São Pedro e São Paulo**. Disponível em http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/Resumo%20Executivo_f.pdf acesso em mar. 2019.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS – CECAV. 2018. **Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas – CANIE**. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html> acesso em mar. 2019.
- GUNN, J. (Editor). 2006. Encyclopedia of caves and karst science. **New York: Taylor & Francis e-Library, p. 419**.
- MYLROIE, J. E. 2005. Coastal Caves. *In*: CULVER, D. C.; WHITE, W. B. **Encyclopedia of caves**. California: Elsevir Academic Press, p.122-127.
- PALMER, A.N. Origin and morphology of limestone caves. **Geological Society of America Bulletin 103**: 1-21, 1991.
- SILVA, M. 2018. **Gênese e evolução das cavernas marinhas do Maciço Costeiro do Pântano do Sul, Ilha de Santa Catarina (SC)**. Florianópolis. 238p. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Geografia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em <http://tede.ufsc.br/teses/PGCN0682-T.pdf> acesso em mar. 2019.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA – SBE. 2018. **Cadastro Nacional de Cavernas – CNC**. Disponível em <http://www.cavernas.org.br/cnc/Default.aspx> acesso em mar. 2019.
- TOMAZZOLI, E. R.; PELLERIN, J. R. G. M (Org.). 2014. **Mapa Geológico da Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis: Projeto Atlas Geológico-geomorfológico da Ilha de Santa Catarina, Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina.
- ZOGBI, L.; FERREIRA, C.; REINO, J. C. 2010. Mapas: regiões cársticas e áreas de atuação do Meandros. Disponível em <https://sites.google.com/site/meandrospeleoclube/mapas> acesso em mar. 2019.