

Análise de cavidades naturais presentes no oeste de Santa Catarina: um estudo de caso no município de Lindóia do Sul

ALEXANDRE BUDKE¹; GISELE LEITE DE LIMA²; MIRIAN CARBONERA³

¹ Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina - FAPESC - Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, SC, Brasil – alexandrebudke@hotmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Chapecó, SC, Brasil – glima@uffs.edu.br

³ Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, SC, Brasil – mirianc@unochapeco.edu.br

Resumo

Este trabalho investigou três cavidades naturais em Lindóia do Sul, Santa Catarina, com o objetivo de analisar a estrutura interna dessas cavidades, buscando compreender sua gênese de formação, medir seus túneis e produzir a planta baixa e o perfil dos segmentos das cavidades. Para a coleta dos dados relevantes, procedeu-se ao trabalho de campo na localização de cada cavidade natural. Sobre a metodologia, foi realizada uma rotina de procedimentos associados à coleta de dados, considerando uma ficha de caracterização de cavidades naturais relacionadas à localização das cavidades e suas características, bem como utilizados materiais específicos para a realização das medições dos túneis para a confecção das plantas e perfis. Três cavidades com características diferentes entre si foram encontradas em Lindóia do Sul, uma delas considerada paleotoca e as outras duas originadas por processos erosivos.

Palavras-chave: Geomorfologia, Espeleologia, Paleontologia, Megafauna

Abstract

This paper investigates three natural cavities in Lindóia do Sul, Santa Catarina, with the objective of analyzing the internal structure of these cavities, seeking to understand their formation genesis, measure their tunnels and produce the floor plan and profile of the segments of the cavities. In order to collect the relevant data, fieldwork was proceeded in the location of each natural cavity. About the methodology, a routine of procedures associated with data collection were conducted, considering a characterization sheet for natural cavities related to the location of cavities and their characteristics, as well specific materials used to carry out the measurements of the tunnels for making the plants and the profiles. Three cavities with different characteristics from each other were found in Lindóia do Sul, one of them considerate as a paleotoca and the other two originated by erosive processes.

Keywords: Geomorphology, Caving, Paleontology, Megafauna

1. Introdução

A espeleologia é a ciência que se dedica ao estudo de cavidades naturais, bem como sua formação, a vida encontrada nestes lugares, o mapeamento, constituição, características físicas, a evolução ao longo do tempo, entre muitos outros aspectos, entrando em contato com outras áreas do conhecimento como a paleontologia e a arqueologia (Ferreira; Mendonça, 2016). As cavidades naturais, normalmente, têm sua origem ligada a processos geomorfológicos, climáticos e até mesmo geológicos (Ferreira; Mendonça, 2016).

De maneira geral, cavidades naturais subterrâneas são todos e quaisquer espaços subterrâneos acessíveis pelo ser humano, popularmente conhecidas como abismo, buraco, caverna, fuma, gruta, lapa ou toca, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora e o corpo rochoso onde as mesmas se inserem, desde que tenham sido formadas por processos naturais (Brasil, 2008). Em algumas cavidades naturais o foco de atenção está nos seus valores geológicos, seja devido à presença de espeleotemas muito particulares, devido à sua forma, mineralogia ou características microclimáticas, no entanto, uma das tendências que tem se destacado atualmente possui relação com a curiosidade e o estudo dos números relacionados às cavidades naturais, com ênfase especial em seu tamanho, no todo ou em parte (Ardila; Valsero; Iguzquiza, 2016).

Diante da diversidade de processos na gênese e evolução de cavidades naturais, há as paleotocas, que são tocas cavadas por animais extintos da megafauna que viviam parte do tempo em abrigos subterrâneos durante o período Pleistoceno (Buchmann; Lopes; Caron, 2009) in different types of substrate, occurring as hollow structures (paleo-burrows). A arqueologia também tem grande relação com o estudo de cavidades naturais, pois estes ambientes propiciam a preservação de vestígios arqueológicos (Piló; Auler, 2019) que evidenciam ocupações humanas principalmente dos grupos de caçadores-coletores antigos, sendo os vestígios mais notáveis a arte rupestre, marcas de fogueira e material lítico (Santos, 2006).

Nesse sentido destacamos a importância da descoberta, estudo e catalogação de cavidades presentes no território nacional, garantindo a preservação e conservação destes ambientes, conforme descrito no artigo 1º do decreto nº 6.640 (Brasil, 2008) “As cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional deverão ser protegidas, de modo a permitir estudos e pesquisas de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo”. Um dos principais objetivos dos estudos em ambientes cavernícolas é ser responsável por introduzir estes locais para a comunidade científica, o que possibilita posteriores explorações mais detalhadas de cavidades naturais, bem como uma possível análise por parte das diferentes áreas do conhecimento, como Espeleologia, Paleontologia de Vertebrados, Palinologia, Paleoclimatologia, Biotecnologia, Arqueologia, Biologia, História e Turismo (Frank et al., 2011).

Cavidades naturais subterrâneas, além do corpo rochoso propriamente dito, podem apresentar conteúdo mineral, hídrico, fauna e flora deste ambiente, bem como

constituírem sítios de exploração arqueológica e paleontológica. Nesse sentido, possuem grande relevância cultural, ambiental e econômica, contudo, a primeira norma federal específica com o objetivo de proteger essas áreas é de 1990. O CECAV - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – é o responsável por executar o Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico (Ribas; Carvalho, 2009), esse centro criado em 1997 foi incorporado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) em 2007. O CECAV criou sua base de dados de cavernas brasileiras em 2004, alimentando-o com informações de outras bases de dados, estudos, trabalhos de campo, bibliografias e outros (CECAV, 2012).

Considerando a extensão continental do Brasil, tendo em vista suas características geológicas, “boa parte do território brasileiro é composta por terrenos propícios à formação de cavernas, o que confere ao país um valioso Patrimônio Espeleológico” (Jansen; Cavalcanti; Lamblém, 2012, p. 44). Contudo, o “Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil” (Jansen; Cavalcanti; Lamblém, 2012) aponta a região oeste de Santa Catarina como área de baixo grau de potencial para ocorrências de cavidades naturais conforme Figura 1. Em seu relatório estatístico por unidade da federação o CECAV apresenta atualmente um total de 20.989 cavidades naturais cadastradas em todo o Brasil, sendo o maior número de cadastros para o estado de Minas Gerais com 43,37 % totalizando 9.312 cavidades naturais, Santa Catarina consta com 0,98 % totalizando 206 cavidades naturais (CECAV, 2020).

Diante do pouco conhecimento que se tem em relação as cavidades do oeste catarinense, esta pesquisa objetivou mapear e cadastrar essas formações no município de Lindóia do Sul. Apesar do potencial espeleológico brasileiro situar-se na faixa de algumas centenas de milhares de cavernas, menos de 5% das cavidades naturais subterrâneas brasileiras são conhecidas (Piló, Auler, 2011). Para tanto, Santa Catarina pode apresentar um baixo grau de potencialidade, mas, talvez estas ainda não tenham sido estudadas ou registradas, sendo que este trabalho teve o intuito de iniciar esta atividade na região oeste, e com isso aumentar o número de registros de cavidades naturais para o estado de Santa Catarina.

Neste trabalho foi realizada a investigação de três cavidades naturais no município de Lindóia do Sul no oeste do estado de Santa Catarina, todas situadas na zona rural do município. Estas cavidades já estão cadastradas no CECAV. Entretanto, no CECAV a única informação a respeito dessas cavidades é a sua localização, não tendo havido um trabalho de identificação e análise para compreender o interior destas estruturas. Sendo assim, foi realizado um estudo detalhado visando descrever a parte interna, a gênese de formação, a estrutura rochosa, contribuindo assim para entender melhor as potencialidades presentes nestas cavidades.

2. Referencial teórico

A análise de cavidades naturais tem ligação direta com a geomorfologia, a qual, em seu estudo, tem como principais integrantes os processos responsáveis pelas

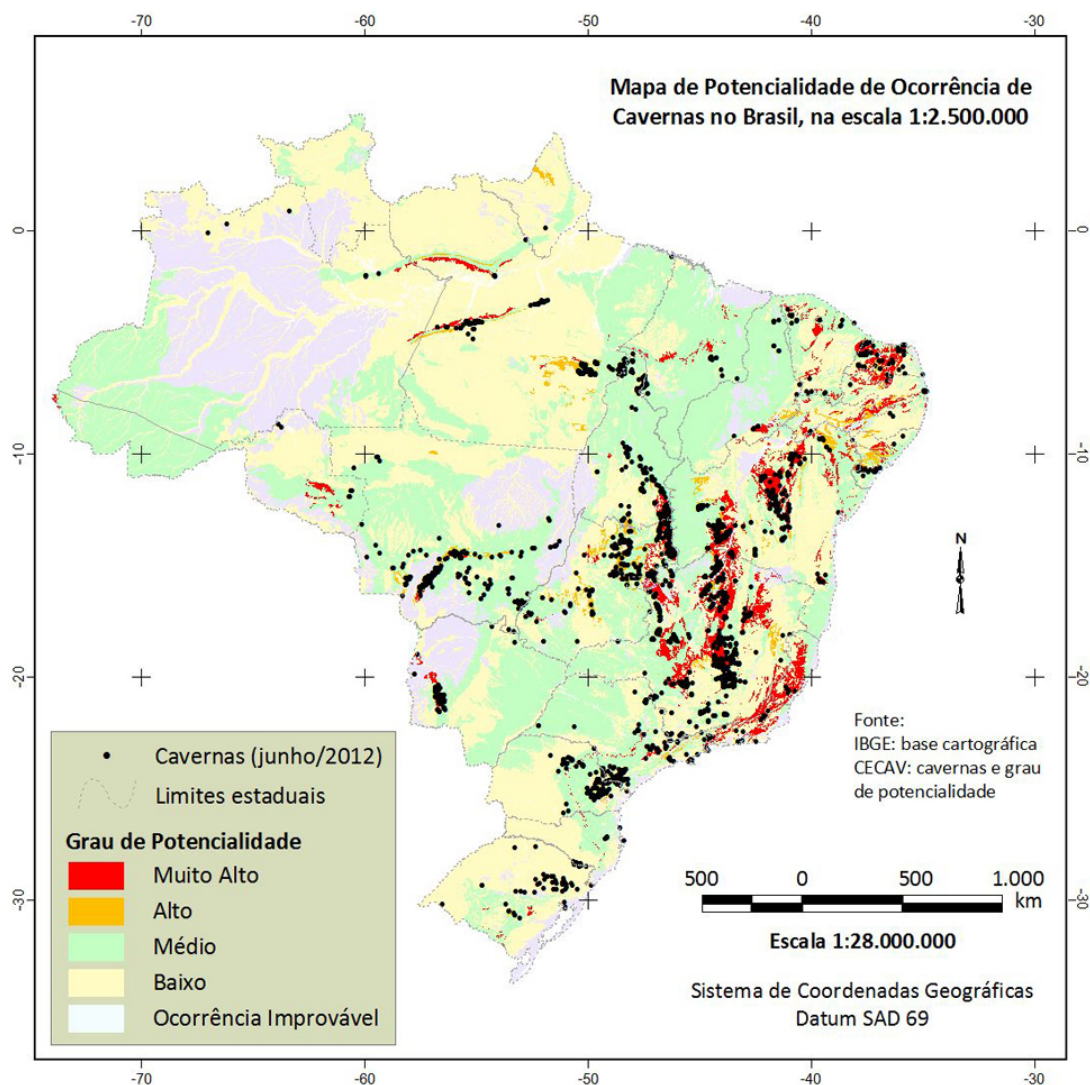


Figura 1 – Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil (Jansen; Cavalcanti; Lamblém 2012).

ações capazes de criar, modificar ou destruir as formas de relevo, de deslocá-las, fixá-las ou mantê-las preservadas (Marques, 1998). Também, de grande importância no estudo de cavidades são os processos de intemperismo e erosão. O intemperismo é todo o processo químico e físico que decompõe e desintegra as rochas em fragmentos de tamanhos variados. Já a erosão é responsável por transportar as partículas fragmentadas das rochas que são depositadas formando as camadas de sedimentos (Press et al., 2006). Existem quatro principais fases no desenvolvimento de cavidades naturais, primeira a fase preparatória dependente das ações tectônicas pretéritas, segunda a fase de dissolução com águas frias ou quentes, terceira a fase de corrosão, e quarta a fase de desabamentos ou de desmoronamentos (Bigarella; Becker; Santos, 2009). Ainda, segundo os autores:

A água constitui o agente básico da espeleogênese, que depende em grande parte da circulação de soluções aquosas no interior da rocha. A capacidade de infiltração é função da permeabilidade que depende da porosidade da rocha e do

seu grau de faturamento. Algumas rochas calcárias como as tufosas são mais permeáveis favorecendo a percolação das águas, enquanto que as maciças são impermeáveis, entretanto, quando diaclasadas ou fraturadas a circulação das águas faz-se por infiltração. O pleno desenvolvimento do carste somente é possível pela presença de estruturas tectônicas; de outro modo a água apenas escorre na superfície com ação erosiva limitada (Bigarella, Becker; Santos, 2009, p. 246 e p. 247).

Com relação à geologia, o oeste do estado de Santa Catarina está assentado sobre as rochas da Formação Serra Geral, assim como cerca de 50% do território, com rochas vulcânicas de composição básica até rochas de elevado teor de sílica e baixos teores de ferro e magnésio (Embrapa, 2004). As rochas vulcânicas intermediárias ocorrem próximas de Chapecó e Irani, e rochas de natureza ácida são encontradas na região sudeste do planalto catarinense (Embrapa, 2004). A Formação Serra Geral está inserida na Bacia Sedimentar do Paraná, que é uma das grandes sinéclises que se implantaram sobre a Plataforma Sul americana a partir do Siluriano, ocupando

uma área de 1.200.000 Km² no Brasil, a qual se estende ao Paraguai, Uruguai e Argentina (Almeida et al., 1977).

As cavernas constituídas por rochas ígneas ou cavernas vulcânicas, constituem o segundo tipo mais comum de cavernas na Terra (Tratz et al., 2016), podem ter origem à partir de diferentes processos, como: níveis vesiculares, vesículas preenchidas por areia, cavidades gigantes (megavisículas), cavidades em feições de segregação, cavidades de bases retas alinhadas, cavidades em derrames ácidos, cavidades horizontais de topo de microderrame, cavidades entre microderrames, cavidades de frente de derrame, cavidades de brechas, túneis e tubos de lava, espiráculos, trincas e cavidades tectônicas (Frank, 2008).

2.1 Paleotocas

No estudo da espeleologia existem também os túneis atribuídos a grandes mamíferos extintos, estas estruturas podem ser encontradas em diversos lugares do sul e sudeste do Brasil, sendo que os túneis desobstruídos são chamados de paleotocas e os que estão preenchidos por sedimentos são conhecidos como crotovinas, nestas estruturas podem ser encontradas as marcas de escavação ou de locomoção do organismo que a ocupava (Buchmann; Lopes; Caron, 2009) in different types of substrate, occurring as hollow structures (paleo-burrows). Os icnofósseis são vestígios deixados pelos organismos já extintos, quando apenas o molde ou a impressão da atividade de vida desenvolvida pelo organismo está preservada, que podem ser, de um modo geral as pegadas, rastros, ovos, coprólitos, regugitólitos, urólitos, gastrólitos ou escavações (Souto, 2017). No Brasil, são registrados diversos icnofósseis relacionados a muitos tipos de vertebrados, com relação aos mamíferos, os primeiros registros de icnofósseis foram feitos por Bergqvist e Maciel (1994) e Buchmann et al. (2003). “Por serem evidência de comportamento e potencialmente conterem fósseis preservados em seu interior, são valiosas fontes de dados paleoecológicos e paleobiológicos sobre as espécies que as produziram” (Buchmann; Lopes; Caron, 2010, p. 3).

A ocorrência de paleotocas e crotovinas principalmente em locais de terreno inclinado, e relativamente elevado, sugere que para a escavação das galerias os organismos tem preferência para lugares altos com visão panorâmica. Outra característica é a fonte de água próxima; já no interior das paleotocas uma característica geralmente encontrada é a presença da câmara de giro, que são áreas com maior largura e formato arredondado que possibilitam a movimentação do organismo, os principais organismos extintos reconhecidos como escavadores de paleotocas são a preguiça gigante (*Xenartros milodontideos*) e o tatu gigante (*Xenartros dasipodideos*) (Buchmann; Lopes; Caron, 2009) in different types of substrate, occurring as hollow structures (paleo-burrows).

2.2 Arqueologia e cavidades naturais

A humanidade desde muito tempo utiliza as cavidades naturais como abrigo, cemitérios, templos, para mineração, dentre outras atividades (Travassos, 2014). As pinturas rupestres (quando encontradas) são uma das mais marcantes características do ambiente das cavidades naturais, que representam uma tentativa do ser huma-

no registrar ou transmitir características fisiográficas do espaço habitado, além da organização socioespacial de seu cotidiano (Morais, 2007).

Para a Arqueologia as cavidades naturais têm grande importância, pois a principal característica é o fato de serem ambientes muito estáveis onde os períodos de estabilidade podem durar por muito tempo. São ambientes que apresentam pouca energia física, química e biológica, além disso, em seu interior é preservado quase tudo que é deixado ou carregado para dentro (Travassos, 2014). Um bom exemplo do vínculo entre a Espeleologia e a Arqueologia é o carste na região do município de Lagoa Santa em Minas Gerais que abriga uma enorme quantidade de cavernas, abrigos e sumidouros, essa importante paisagem cárstica é guardiã da megafauna extinta, berço da paleontologia e arqueologia brasileiras (KÖHLER, 1998). No caso de Santa Catarina, as evidências arqueológicas em cavidades e abrigos são conhecidas principalmente no planalto serrano, onde foram descritas grutas utilizadas por grupos do Holoceno Tardio para deposição dos mortos (Piazza, 1966; Rohr, 1971).

3. Materiais e métodos

A pesquisa ocorreu nas cavidades de Lindóia do Sul com a autorização e o apoio da Prefeitura Municipal que disponibilizou um servidor público do município que acompanhou a equipe em todos os trabalhos de campo. Os trabalhos de campo para a coleta de dados foram realizados nos dias 27 de agosto de 2018, 21 de setembro de 2018 e 09 de novembro de 2018.

O município de Lindóia do Sul (Figura 2) localiza-se no meio oeste catarinense sob as coordenadas, latitude 27°03'12"S e longitude 52°04'00"W, faz limite com os municípios de Concórdia, Ipumirim, Irani e Ponte Serreda. Residem no município 4.615 habitantes (IBGE, 2010), situa-se a 535 km de Florianópolis, possui uma área de 190 km², o clima é mesotérmico úmido, com verão quente e temperatura média de 17,9°C. Altitude de 643 m acima do nível do mar.

Os procedimentos metodológicos de pesquisa nas cavidades naturais, foram implementados através de adaptação da metodologia proposta por Frank et al. (2011), que consistiu na obtenção de dados por meio da medição do túnel da cavidade natural, considerando o comprimento total, largura e orientação, em pontos específicos de cada cavidade, os dados métricos obtidos foram utilizados para a confecção de planta baixa total das cavidades e perfil de cada segmento. Também utilizou-se como procedimento metodológico a “rotina de procedimentos associados à coleta de dados relativos à localização de cavidades” (CECAV, 2012, p. 1) para a localização exata das cavidades com equipamento de GPS, em coordenadas geográficas e a partir da captura de sinais de quatro satélites, na entrada principal (CECAV, 2012).

Durante a investigação de cada cavidade foi utilizado GPS (Global Positioning System) para a coleta das coordenadas geográficas, bússola para orientação espacial de direções das cavidades e de suas bifurcações, transferidor para medição de ângulos, trena de 30 m e trena de 5 m para as medições, corda para medição do comprimento total da cavidade, lanternas para visuali-

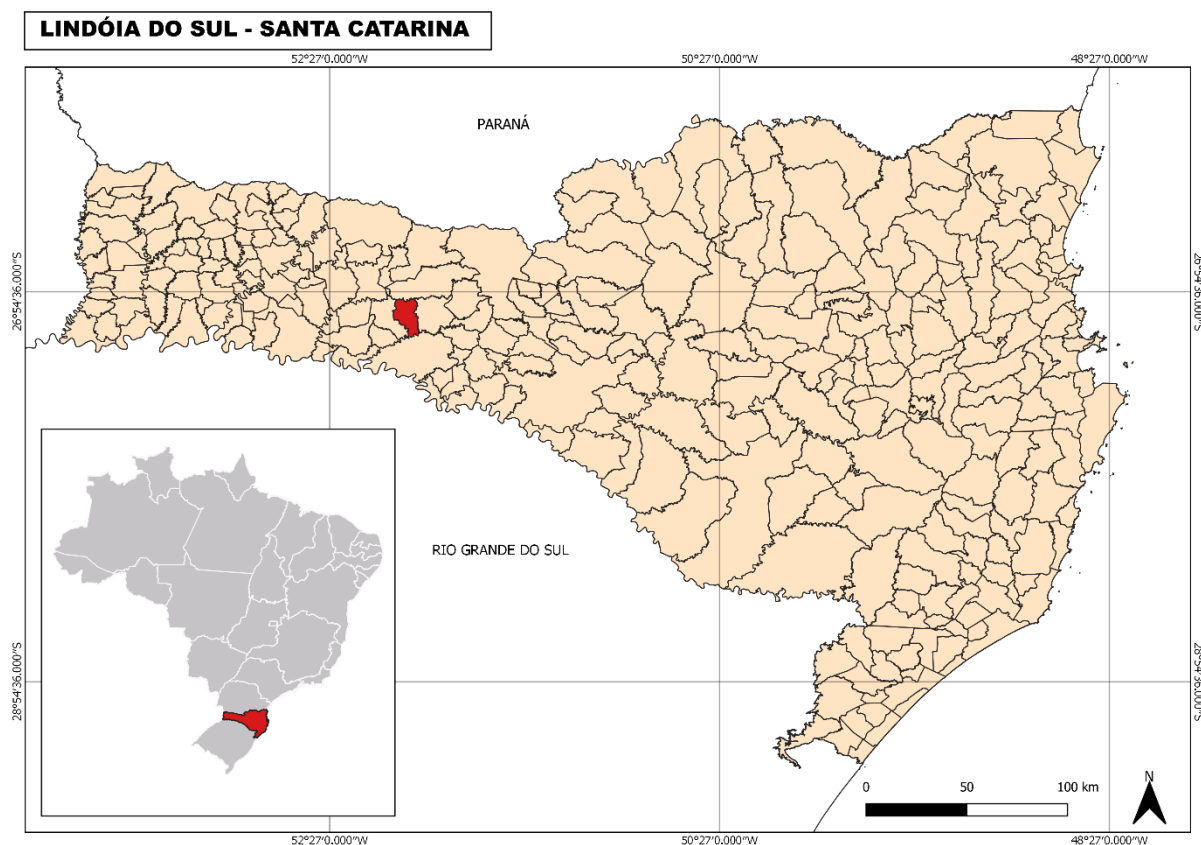


Figura 2 – Mapa de localização do município de Lindóia do Sul – Santa Catarina.

zação no interior da cavidade, câmera fotográfica Nikon D5300 para o registro de imagens e ficha de caracterização para cavidades.

Foi também elaborada uma ficha de caracterização da cavidade, com base em Dias (2003), segundo a autora “fichas de campo para a caracterização de cavidades, destinadas a padronizar os dados gerados nas cavidades que necessitem de um maior detalhamento de sua descrição, nas etapas de campo” (DIAS, 2003, p. 151). Na ficha de caracterização, foram inseridos os dados de cada cavidade analisada, tais como: nome da cavidade, município, localidade, distância do centro da cidade, coordenadas da entrada da cavidade, orientação espacial da entrada da cavidade, altitude com relação ao nível do mar, propriedade da terra (pública ou privada), nome do proprietário, característica da área do entorno da cavidade, tipo de vegetação atual, curso de água mais próximo, tipo de vertente, tipo de solo, litologia, característica da entrada, possui câmara de giro, apresenta marcas de garra, comprimento total, sedimentos no interior, potencial arqueológico e descrição interna da cavidade. Na ficha também foram previstos campos para as dimensões do interior de cada cavidade, foram feitas as medidas da entrada, de cada segmento, da câmara de giro e de cada abertura interna.

Os dados obtidos foram interpretados e utilizados para a classificação e elaboração de esboço da planta baixa e do perfil dos segmentos de cada cavidade, para tanto, foi utilizado papel milimetrado, régua e transfe-

ridor. A partir disso, as plantas baixas e os perfis das cavidades foram digitalizados, utilizando como base os esboços em papel milimetrado. Por fim, as plantas e os perfis foram confeccionados com o auxílio do software Adobe Illustrator CS6.

4. Resultados e discussão

Os resultados obtidos para cada cavidade natural investigada, no município de Lindóia do Sul, estão descritos a seguir, estando às cavidades nomeadas conforme a comunidade da zona rural do município, na qual cada uma está inserida, sendo: Cavidade Linha Mimosa, Cavidade Linha Cotovelo e Cavidade Linha Sertãozinho.

4.1 Cavidade Linha Mimosa

A Cavidade Linha Mimosa, está a uma distância de 15 km do centro da cidade de Lindóia do Sul. A entrada principal da cavidade está localizada nas coordenadas geográficas (27°03'1.1"S 51°59'51.7"W), sendo em uma área de vegetação densa inserida em uma propriedade rural. Para acessar o local, é necessário percorrer uma trilha de aproximadamente 500 m em meio à vegetação, sendo que a altitude da abertura da cavidade com relação ao nível do mar é de 948 m.

A entrada da cavidade tem orientações Sudeste-Noroeste (SE-NW), apresentando o formato de um arco (Figura 3), com largura máxima da base no solo de 2,30 m, sendo que aos 1,15 m de largura (centro da entrada), a altura é de 0,94 m. Na metade direita da abertura, a 0,55



Figura 3 – Entrada da Caverna Linha Mimosa.



Figura 4 – Aberturas internas na câmara de giro número 1 da Caverna Linha Mimosa. A) Abertura sudoeste B) Abertura oeste-leste C) Abertura norte-sul.

m de sua parede lateral para o centro, a altura é de 0,74. Na metade do lado esquerdo, a 0,55 m da parede, a altura é de 0,55 m.

Analisando o interior desta cavidade natural, verificou-se o alto grau de intemperismo da rocha matriz, que é o basalto. Foi constatado, portanto, que ela foi esculpida no manto de intemperismo. Na cavidade, foram verificadas e medidas três câmaras de giro, três aberturas e três segmentos. Com relação ao comprimento total desta cavidade, considerando que foram calculados desde a entrada da cavidade, até o seu ponto mais profundo, a cavidade alcançou 48,25 m de extensão total. Na Figura 4 é possível visualizar alguns detalhes do interior da cavidade.

A Tabela 1, abaixo, apresenta as medidas principais da Cavidade Linha Mimosa, em todos os segmentos definidos para medição.

Ponto/segmento	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
Entrada da cavidade	-	2,30	0,94
Segmento 1	5,45	3,06	1,60
Câmara de giro 1	5,96	4,67	2
Abertura Sudoeste	-	2,23	0,92
Abertura Oeste-Leste	-	2,20	1,10
Abertura Norte-Sul	-	1,65	1,70
Segmento 2	6,20	1,66	1,47
Câmara de giro 2	4,50	4,70	1,45
Segmento 3	22,7	1,40	1,46
Câmara de giro 3	2,60	2,60	1,35
Comprimento total (m)			48,25

Tabela 1 – Medidas da Cavidade Linha Mimosa.

A partir dos dados obtidos, observação e caracterização da Cavidade Linha Mimosa, elaborou-se a planta baixa e o perfil dos segmentos, conforme a Figura 5.

4.2 Cavidade Linha Cotovelo

Realizou-se também, trabalho de campo na cavidade natural da Linha Cotovelo, na propriedade do senhor Valdecir Canton. A entrada da cavidade está nas coordenadas geográficas (27°00'17"S 52°05'59"W), orientação Sudoeste-Nordeste (SW-NE) e na direção Norte-Sul (N-S), altitude com relação ao nível do mar de 797 m e a 8,5 km de distância do centro da cidade de Lindóia do Sul.

A cavidade natural está situada no fundo de vale, em meio à densa vegetação, com elevado grau de dificuldade para acessar o local, havendo necessidade de se percorrer uma trilha de aproximadamente 1000 m com grande declividade. O início do percurso se dá na casa do proprietário com altitude 867 m, totalizando 70 m de desnível altimétrico até o ponto em que a cavidade está localizada. Esta cavidade possui um único segmento com 7 m de

comprimento no total, sendo que aos 3,50 m de comprimento, a largura da base é de 1,32 m e altura de 1,33 m (Figura 6). No final do segmento, aos 6,10 m de comprimento, a largura da base é de 1,80 m e altura de 1,06 m. No interior desta cavidade, a altura máxima do teto é de 3,20 m, o qual apresenta largura na base de 1,70 m.

A abertura da cavidade tem na base largura de 4 m, sendo que aos 2,15 m de largura, a altura é de 1,80 m e a altura máxima registrada é de 2 m, conforme a Figura 15. A metade direita da abertura, a 1 m de sua parede, a altura é de 1 m. Na metade do lado esquerdo, a 1 m da parede, a altura é de 1,60 m. A Tabela 2, a seguir, apresenta as medidas principais máximas verificadas na cavidade, constituída pela abertura e por um único segmento.

A partir dos dados obtidos, observação e caracterização da Cavidade Linha Cotovelo, elaborou-se a planta baixa e o perfil dos segmentos, conforme a Figura 7.

4.3 Cavidade Linha Sertãozinho

A cavidade está localizada na Linha Sertãozinho, na propriedade do senhor Lodacir Lodi, a uma distância de 15 km do centro de Lindóia do Sul, com as coordenadas geográficas de (26°59'11.7"S 52°00'16.1"W), orientação Sudeste-Noroeste (SE-NW) e altitude de 1000 m em relação ao nível do mar. A entrada desta cavidade, assim como a anterior, também se encontra em um local de difícil acesso, sendo necessário percorrer uma trilha de aproximadamente 1500 m em meio à vegetação.

Esta cavidade possui sua abertura muito ampla, o teto é alto na entrada e vai se rebaixando conforme adentra-se na cavidade. O comprimento total desta cavidade é de 15,60 m. Realizou-se a medição da parede do fundo da cavidade, a qual, possui uma largura de 11,5 m. Na Figura 8 a seguir é possível observar o interior da cavidade natural.

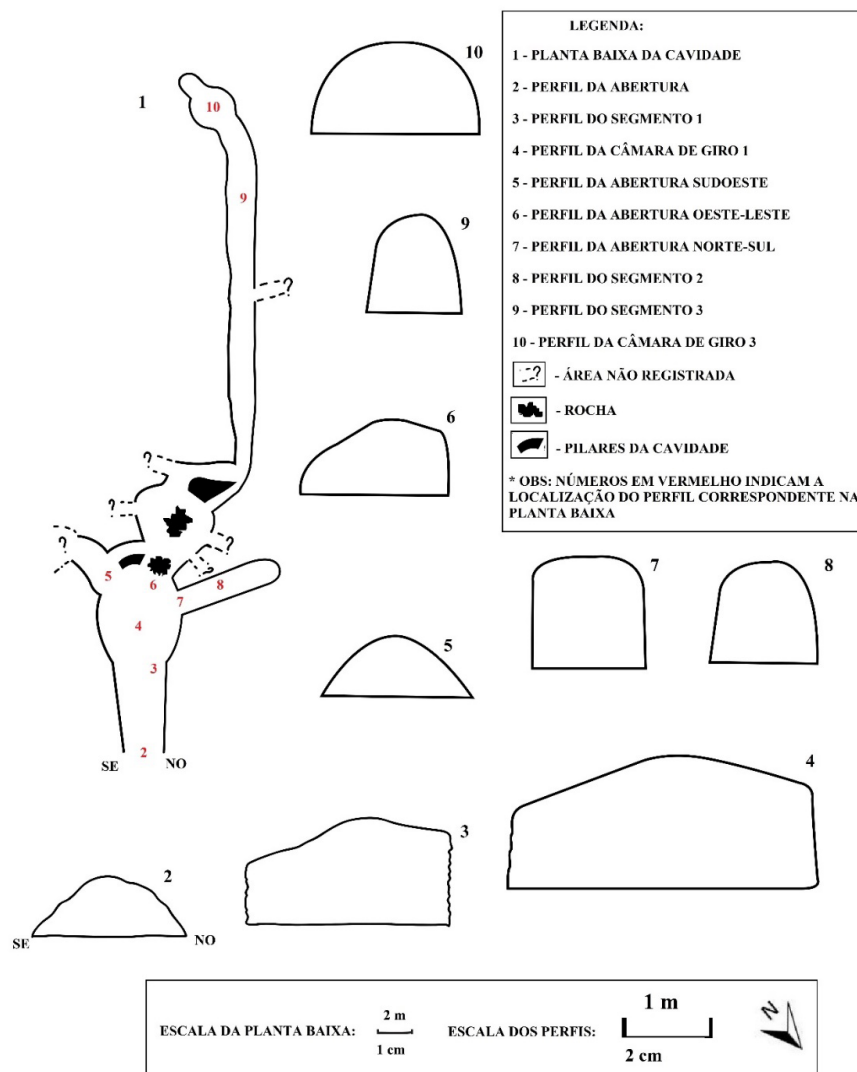


Figura 5 – Planta baixa e perfil dos segmentos da Caverna Linha Mimosa.



Figura 6 – Interior da Caverna Linha Cotovelo.

Ponto/segmento	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
Abertura da cavidade	-	4	2
Segmento 1 – Meio	-	1,32	1,33
Segmento 1 – Final	-	1,80	1,06
Comprimento total (m)			7

Tabela 2 – Medidas da Cavidade Linha Cotovelo.

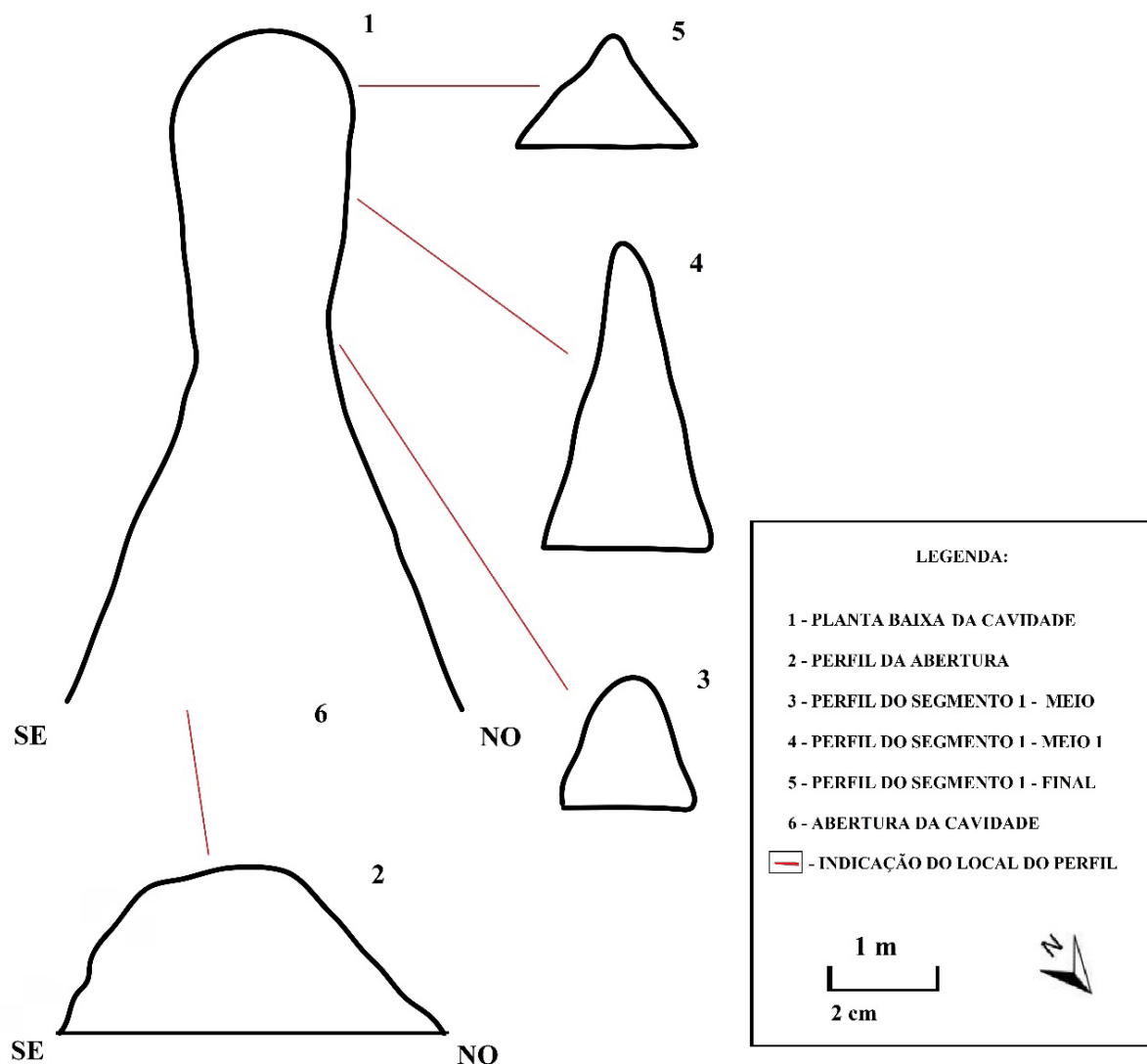


Figura 7 – Planta baixa e perfil dos segmentos da Cavidade Linha Cotovelo.

As medidas da abertura desta cavidade são de 21 m de largura, sendo a altura de 2,10 m, aos 10 m de largura (metade da abertura). Do lado direito da abertura, aos 1,70 m de largura, a altura da entrada é de 0,6 m e aos 5 m de largura, a altura é de 1,5 m. Do lado esquerdo, aos 1,60 m de largura, a altura é de 0,5 m e aos 5 m de largura, é de 1,60 m. A Tabela 3, abaixo, apresenta as medidas

principais máximas verificadas na cavidade, constituída pela abertura e por um único segmento.

A partir dos dados obtidos, observação e caracterização da Cavidade Linha Sertãozinho, elaborou-se a planta baixa e o seu perfil, conforme a Figura 9.



Figura 8 – Interior da Caverna Linha Sertãozinho.

Ponto/segmento	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
Abertura da caverna	-	21	2,10
Segmento 1 – Meio	-	13,70	1,60
Segmento 1 – Final	-	11,5	0,85 15,60
Comprimento total (m)			15,60

Tabela 3 – Medidas da Caverna Linha Sertãozinho.

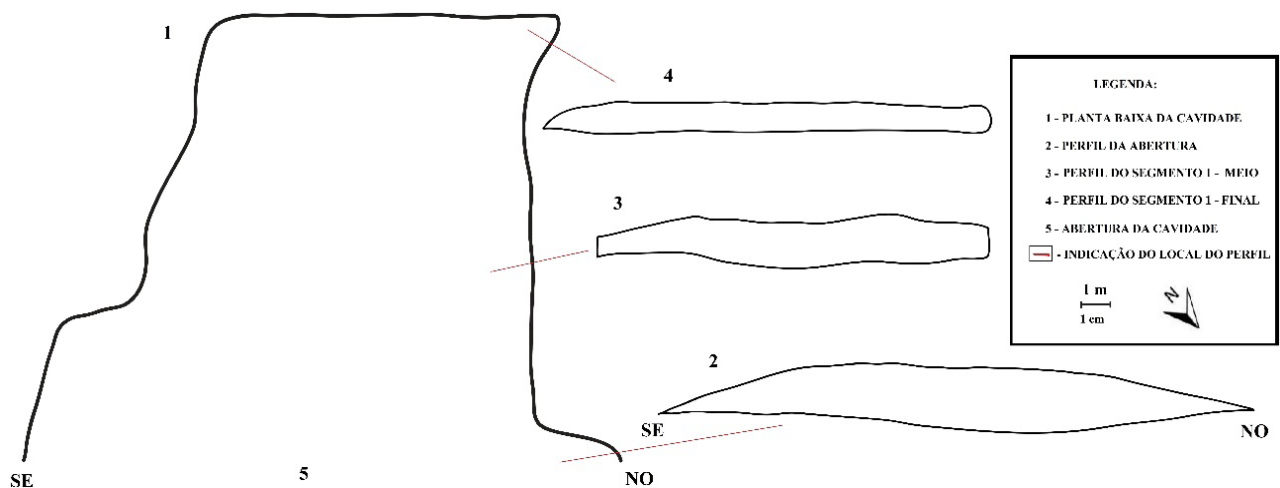


Figura 9 – Planta baixa e perfil dos segmentos da Caverna Linha Sertãozinho.

5. Considerações Finais

Diante dos dados constatados nas três cavidades investigadas no município catarinense de Lindóia do Sul interpretamos a Caverna Linha Mimosa como uma paleotoca, a qual foi esculpida por processos biogênicos de mamíferos da Megafauna do Pleistoceno. Enquanto isso, a Caverna Linha Cotovelo e a Caverna Linha Sertãozinho são oriundas de processos erosivos, a partir de ações geomorfológicas, climáticas ou geológicas. As três cavidades têm como rocha matriz o basalto amigdaloidal, sendo que apenas a Caverna Linha Mimosa foi escavada no manto de intemperismo. Destaca-se que não foram encontrados indícios arqueológicos de ocupação humana pré-histórica em nenhuma das cavidades naturais analisadas.

Constatamos que a Caverna Linha Mimosa trata-se de uma paleotoca tendo em vista que foi verificada três câmaras de giro no interior desta caverna, e de acordo com a literatura essa é uma característica básica de paleotocas “as áreas com maior largura e formato arredondado foram consideradas como sendo câmaras de giro” (Buchmann; Lopes; Caron, 2009, p. 250). Contudo não foram encontrados outros indícios no interior desta caverna, como marcas de garras ou de carapaça, partir das larguras constatadas nos túneis da Caverna Linha

Mimosa, é possível que a mesma possa ter sido escavada e posteriormente reocupada, em conformidade com o trabalho de Frank et al. (2010, p. 12), em que discorre que: “o segmento foi formado a partir de outro túnel de diâmetro muito menor, representando uma reocupação da paleotoca inicial por outro organismo, de porte menor. Paleotocas menores que irradiam a partir de paleotocas maiores são uma feição frequente”. Nesse sentido, podemos confirmar que a primeira parte da paleotoca, correspondendo as câmaras de giro 1 e 2, foi escavada por um organismo de porte maior, teoricamente por *Xenartros milodontideos* (preguiça-gigante) levando em conta a largura média de 4,60 m destas câmaras de giro, e que o organismo que escavou as partes do túnel principal até a câmara de giro 3, tenha um porte menor, teoricamente um *Xenartros dasipodideos* (tatu-gigante) em que nesta parte da paleotoca a largura do segmento é de 1,40 m e da câmara de giro é de 2,60 m.

Agradecimentos

Para as atividades de campo foi fundamental o apoio do Edital Prêmio Elisabete Anderle de Estímulo à Cultura – Edição 2017 – Categoria: Patrimônio Cultural e a logística do CEOM/Unochapecó e UFFS/Campus de Chapecó.

Referências

- Almeida, F.F.M. 1977. O Cráton do São Francisco. *Revista Brasileira de Geociências*, 7: 349-364.
- Ardila, P. A. R.; Valsero, J. J. D.; Iguzquiza, E. P. 2016. El karst en cifras ¿cuáles son las mayores cavidades del mundo y por qué?. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 4: 28-34.
- Bigarella, J. J.; Becker, R. D.; Santos, G. F. 2009. Paisagem Cárstica. In: *Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais: Fundamentos geológico-geográficos, alteração química e física das rochas e relevo cárstico e dômico*. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 5: 241-308.
- Brasil. Decreto n. 6.640, de 7 de nov. de 2008. Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto no 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Brasília, DF, nov 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6640.htm#art1. Acesso em: 28 mai. 2018.
- Bergqvist, L.P.; Maciel, L. 1994. Icnofósseis de mamíferos (crotovinas) na planície costeira do Rio Grande do Sul. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 66: 189-197.
- Buchmann, F. S.; Caron, F.; Lopes, R. P.; Tomazelli, L.J. 2003. Traços fósseis (paleotocas e crotovinas) da megafauna extinta no Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO DA ABEQUA, 2003. Anais, Recife, ABEQUA.
- Buchmann, F. S.; Lopes, R. P.; Caron, F. 2009. Icnofósseis (paleotocas e crotovinas) atribuídos a mamíferos extintos no sudeste e sul do Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 12: 247-256.
- Buchmann, F. S.; Lopes, R. P.; Caron, F. 2010. Paleotoca do Município de Cristal, RS - Registro da atividade fóssil de mamíferos gigantes extintos no sul do Brasil. In: Winge, M.; Schobbenhaus, C.; Souza, C. R. G.; Fernandes, A. C. S.; Berbert-Born, M.; Sallun F, W.; Queiroz, E. T. *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Brasília.
- CECAV. 2020. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cecav/>. Acesso em 17 set. 2020.
- CECAV. 2020. Relatório estatístico - CANIE. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cecav/index.php?option=com_icmbio_canie&controller=relatorioestatistico&itemPesq=true. Acesso em 17 set. 2020.
- CECAV. 2012. Rotina de procedimentos associados à coleta de dados relativos à localização de cavernas. Brasília. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/Rotina%20de%20procedimentos%20associados%20%C3%A0%20coleta%20de%20dados%20relativos%20%C3%A0%20localiza%C3%A7%C3%A3o%20de%20cavernas%20Jun_2012.pdf. Acesso em: 17 set. 2020.
- Dias, M. S. 2003. Ficha de Caracterização de Cavernas. CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 27. 2003, Januária. Januária: SBE, 2003. Anais, 10 p.

- EMBRAPA. 2004. Solos do Estado de Santa Catarina. Boletim de pesquisa e desenvolvimento da Embrapa, 46: 37 p.
- Ferreira, C. F.; Mendonça, D. R. M. 2016. Descrição e indicações de manejo do patrimônio espeleológico na região do Parque Nacional de São Joaquim, Santa Catarina. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas, Brasília, 1-20.
- Frank, H. T. 2008. Gênese e padrões de distribuição de minerais secundários na Formação Serra Geral (Bacia do Paraná). Tese (Doutorado) - Curso de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 323 f.
- Frank, H. T.; Caron, F.; Lima, L. G.; Lopes, R. P. 2010. Uma caverna formada por processos biofísicos e geológicos: a paleotoca do Arroio da Bica (Nova Hartz, Rio Grande do Sul, Brasil). Porto Alegre, 1-16. Disponível em: <https://docplayer.com.br/50296961-Uma-caverna-formada-por-processos-biofisicos-e-geologicos-a-paleotoca-do-arroio-da-bica-nova-hartz-rio-grande-do-sul-brasil.html>. Acesso em: 17 set. 2020.
- Frank, H.T.; Buchmann, F.S.; Lima, L.G.; Lopes, R.P.; Fornari, M.; Caron, F. 2011. Interdisciplinaridade aplicada a paleotocas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 31, 2011. Anais, Ponta Grossa, 541-548.
- IBGE. 2010. Lindóia do Sul – População no último censo [2010]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/lindoiado-sul/panorama>. Acesso em: 28 set. 2018.
- Jansen, D.C.; Cavalcanti, L.F. Lamblem, H.S. 2012. Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil, na escala 1:2.500.000. Revista Brasileira de Espeleologia, 8: 42-57.
- Kohler, H. C. 1998. Geomorfologia Cárstica. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 309-334.
- Marques, J. S. 1998. Ciência Geomorfológica. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 23-50.
- Morais, F. 2007. Abordagem espeleológica nos livros didáticos de geografia do ensino médio de Ouro Preto – MG. CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 29., 2007, Ouro Preto. Ouro Preto: SBE, Anais, 5 p.
- Piazza, W. F. 1966. As grutas de São Joaquim e Urubici: notas de pesquisa. Série Arqueologia, Florianópolis, 1: 1-34.
- Piló, L.B.; Auler, A. 2011. Introdução à Espeleologia. In: CECAV. III Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental. CECAV/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 7-23.
- Piló, L. B.; Auler A. S. 2019. Introdução à espeleologia. In: Cruz, J. B.; Piló, L. B. Espeleologia e licenciamento ambiental. Terra Brasil, Brasília, 9-38.
- Press, F.; Siever, R.; Grotzinger, J.; Jordan, T. H. 2006. Rochas: registros de processos geológicos. In: Press, F.; Siever, R.; Grotzinger, J.; Jordan, T. H. Para entender a Terra. Porto Alegre, Bookman, 103-116.
- Ribas, L. M. L. R.; Carvalho, L. C. 2009. Cavidade natural subterrânea: natureza jurídica. Interações, Campo Grande, 10: 83-93.
- Rohr, J. A. 1977. Os sítios arqueológicos do planalto catarinense, Brasil. Pesquisas: Antropologia, São Leopoldo, 24: 1-74.
- Santos, S. R. F. 2006. Espeleogênese dos abrigos areníticos com registros arqueológicos no centro-norte catarinense. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 171 f.
- Souto, P. R. F. 2017. Icnologia de paleovertebrados. Letra Capital, Rio de Janeiro, 196 p.
- Tratz, E.; Silva, W. B.; Waichel, B. L.; Castro, R.A. 2016. Tubos de lava da região central do Paraná: configuração geológica e geomorfológica. Disponível em: <http://www.sinageo.org.br/2016/trabalhos/1/1-398-1737.html>. Acesso em: 17 de set. 2020.
- Travassos, L. E. P. 2014. Espeleologia, carstologia e a pesquisa científica. Territorium Terram: Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Geografia, São João Del-Rei, 2: 2-14.