



LEVANTAMENTO E ANÁLISE DA PROTEÇÃO DAS CAVERNAS E CAVIDADES NATURAIS DO RIO GRANDE DO SUL

Michele Hennig Vestena¹
Adriano Severo Figueiró²

RESUMO

Devido a relevância natural e cultural das cavidades naturais subterrâneas, elas são consideradas bens da união no Brasil. Entretanto, ainda existe pouca pesquisa acerca destes ambientes no País, e nesse sentido este trabalho se deteve a realizar uma discussão acerca do Patrimônio espeleológico do estado do Rio Grande do Sul, por meio de um levantamento das cavidades existentes no território. A metodologia deu-se com consulta a órgãos oficiais de monitoramento das cavidades Brasileiras, e consultas em meios não oficiais. Também buscou-se apresentar um debate acerca da conservação desses elementos da Geodiversidade, considerando que são espaços muito frágeis e demandam de uma maior atenção na gestão do processo de visitação. Constatou-se que apesar do estado possuir um número muito pequeno de cavidades cadastradas no principal órgão de catalogação de cavernas no Brasil, o CECAV, o território possui muitas outras cavidades de grande importância para as ciências da terra em diferentes municípios, um total de 94, que ainda não estão cadastradas, e por isso pouco sabe-se sobre elas, demandando assim de estudos. Averiguou-se também que a grande maioria das cavernas estão vulneráveis a usos indevidos, com atividades esportivas, religiosas e poucas delas estão localizadas em território de unidades de conservação. Por fim recomenda-se que emergja no estado discussões relacionadas a Geoconservação do patrimônio espeleológico, com implantação de estratégias voltadas especificamente às feições da geodiversidade, no sentido de buscar minimizar os impactos negativos causados pelo ser humano e dar-se a devida importância ao geopatrimônio do território gaúcho.

Palavras-chave: Cavidades naturais subterrâneas, Rio Grande do Sul, Proteção, Geodiversidade.

RESUMEN

Debido a la relevancia natural y cultural de las cavidades subterráneas naturales, ellas son pertenecientes al patrimonio del gobierno en Brasil. Sin embargo, aún hay poca investigación sobre estos ambientes en el país, en este sentido, este trabajo ansia plantear una discusión sobre el patrimonio espeleológico de la provincia del Rio Grande do Sul, a través de una investigación

¹ Mestranda em Geografia na Universidade Federal de Santa Maria – PPGGEO/UFSM, Pesquisadora do Grupo de pesquisa PANGEA - Patrimônio Natural, Geoconservação e Gestão da Água Email: michele-vestena@hotmail.com

² Professor do Departamento de Geociências da UFSM, líder do grupo de pesquisa em Patrimônio Natural, Geoconservação e Gestão da Água- PANGEA. Bolsista de Produtividade em Pesquisa 2 do CNPq E-mail: adriano.figueiro@ufsm.br

Este trabalho apresenta resultados parciais da pesquisa de mestrado da autora que está em andamento, e foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).



de las cavidades existentes en el territorio. La metodología se llevó a cabo en consulta con los órganos oficiales de seguimiento de las cavidades brasileñas y consulta en medios no oficiales. También se buscó presentar un debate sobre la conservación de estos elementos de la Geodiversidad, ya que son espacios muy frágiles y demandan mayor atención en la gestión del proceso de visitación. Se puso evidente que, aunque la provincia tiene un número muy reducido de cavidades registradas en la principal agencia de catalogación de cuevas de Brasil, la CECAV, el territorio tiene muchas otras cavidades de gran importancia para las ciencias de la tierra en diferentes condados, un total de 94, que aún no están registradas, por eso poco se sabe sobre ellas, requiriendo estudios. También se quedó evidente que la gran mayoría de las cuevas están vulnerables al mal uso, con actividades deportivas y religiosas y pocas de ellas están ubicadas en el territorio de unidades de conservación. Finalmente, se recomienda que surjan, en la provincia, discusiones relacionadas a la Geoconservación del patrimonio espeleológico, con la implementación de estrategias dirigidas específicamente a las características de la geodiversidad, con la finalidad de buscar minimizar los impactos negativos ocasionados por el ser humano y dar la debida importancia al geopatrimonio del territorio gaúcho.

Palabras-clave: Cavidades naturales subterráneas, Rio Grande do Sul, Protección, Geodiversidad.

INTRODUÇÃO

Apesar das cavidades subterrâneas terem se tornado ambientes muito importantes para as sociedades humanas ao longo do tempo, por servirem como abrigo, para práticas religiosas, fontes de matéria prima, entre outras funções, ainda há muito pouca pesquisa sobre isso, pelo menos quando nos referimos ao patrimônio espeleológico Brasileiro.

Sabendo-se da relevância natural e cultural desses ambientes, no Brasil as cavidades naturais subterrâneas são consideradas bens da união (BRASIL, 1988) e, com isso, destaca-se a importância da descoberta, estudo e catalogação de cavidades presentes no território brasileiro, garantindo assim a conservação dessas, pois conforme descrito no artigo 1º do decreto nº 6.640 “*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, ético-cultural, turístico, recreativo e educativo*” (BRASIL, 2008).

No Brasil o principal órgão responsável pela catalogação, proteção e manejo de cavidades é o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), qual foi criado em 1997 e incorporado pelo instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) em 2007. Desde 2004, o CECAV organiza e disponibiliza uma base de dados de cavernas brasileiras, qual define-se como Cadastro Nacional de



informações espeleológicas (CANIE) que é abastecida com informações de outras bases de dados, estudos, trabalhos de campo, bibliografias, entre outros (CECAV, 2020).

Conforme o último relatório estatístico do CECAV, analisando-se os dados por unidade da federação, o Rio Grande do Sul possui um número muito pequeno de cavidades cadastradas, levando em consideração todo o Brasil, e isso se justifica pelo fato da constituição geológica desse estado não ser favorável à formação de cavernas. Entretanto, existem muitas outras cavidades de grande importância para as ciências da terra em diferentes municípios do estado que ainda não estão cadastradas no CANIE, e por isso pouco sabe-se sobre elas.

Nesse sentido o presente trabalho tem por objetivo realizar uma discussão acerca do patrimônio espeleológico do estado do Rio Grande do Sul e, para isso realizou-se um levantamento das cavidades existentes no estado, através da consulta a órgãos oficiais de monitoramento, além de consulta a meios não oficiais. O trabalho buscou também apresentar um debate acerca da conservação desses elementos da Geodiversidade, considerando que são espaços muito frágeis e demandam de uma maior atenção na gestão do processo de visitação.

METODOLOGIA

Para a elaboração do presente trabalho realizou-se uma busca de dados em sites oficiais de monitoramento das cavidades no Brasil. Assim, realizou-se o download dos dados geoespaciais do patrimônio espeleológico do Brasil disponibilizados pelo Cadastro nacional de informações espeleológicas (CANIE), que possuem esses disponíveis em seu site em formato de shapefile e KMZ. Já os dados de unidades de conservação do Estado do Rio Grande do Sul foram obtidos no site da Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul (SEMA-RS), que possuem para download em formato shapefile os limites de todas as unidades de conservação estaduais ou municipais, além do shapefile da zona de amortecimento desses.

Depois, realizou-se uma busca minuciosa em sites, blogs, artigos, entre outros, de outras cavidades existentes no território e que, por ventura não estivessem cadastradas no CANIE. Essas feições foram tabeladas em uma planilha do excel onde realizou-se a edição com inserção das coordenadas e descrição de cada uma e na



seqüência realizou-se a importação da tabela para o software QGis na versão 3.10.8 para espacialização das cavidades e elaboração dos mapas.

Posteriormente, a espacialização das cavernas foi sobreposta à malha de Unidades de Conservação do Rio Grande do Sul, a fim de se avaliar o percentual de geossítios que já se encontram protegidos em UC e, ao mesmo tempo, o percentual de geossítios que continua vulnerável a formas pouco compatíveis de uso.

REFERENCIAL TEÓRICO

De modo geral as cavidades naturais subterrâneas podem ser definidas como qualquer espaço subterrâneo que o ser humano tenha acesso, popularmente conhecido como caverna, gruta, toca, entre outros, incluindo-se o seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante (BRASIL, 2008).

Conforme Rasteiro, 2007, o ambiente cavernícola atrai os homens, seja por sua beleza cênica, seja pelo ímpeto humano de conhecer o desconhecido, de ultrapassar fronteiras e superar seus limites. Nesse sentido Marra (2001) destaca diversos benefícios ecológicos, turísticos, científicos e culturais das cavidades naturais subterrâneas. Elas constituem sítios geológicos, arqueológicos e paleontológicos importantes e abrigam espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. São reservatórios de água e, devido à sua grande beleza cênica e as formas atípicas encontradas nesses locais, possibilitam o desenvolvimento de atividades de lazer e do ecoturismo. Outro ponto é que as cavernas constituem um amplo campo de pesquisa em ambientes delicados, e despertam grande curiosidade entre leigos e cientistas, tendo assim uma disciplina própria para quem se dedica a estudá-las, definida como espeleologia.

Os ambientes cavernícolas são ambientes muito complexos, sensíveis e frágeis e desse modo necessitam de uma atenção especial para promover uma conservação considerando que são espaços muito ameaçados, principalmente pela uso público desordenado, construção de infraestruturas inadequadas, exploração mineral, pela expansão urbana, entre outros (SESSEGOLO; THEULEN, 1999). Entretanto a grande maioria dos meios de proteção legais são majoritariamente preocupados com a biodiversidade, deixando muitas vezes a porção abiótica com menos prioridade. Nesse



sentido que emerge a Geoconservação, que pode ser definida como a preservação e valorização da porção abiótica da natureza, incluindo os aspectos e processos geológicos, geomorfológicos e de solo, de modo que se seja possível manter a evolução natural destes.

A Geoconservação se detém a conservar aquilo que identifica-se como Geopatrimônio, que pode ser entendido como “*um conjunto de recursos naturais não renováveis, de valor científico, cultural ou educativo, que permitem conhecer, estudar e interpretar a evolução da história geológica da Terra e os processos que a modelaram*” (VALCARCE E CORTÉS, 1996, p.11). O Geopatrimônio está contido em diferentes locais onde sua visualização é facilitada e que são chamados de “lugar de interesse geológico” (Lig) (GARCÍA CORTEZ, CARCAVILLA URQUÍ, 2009)” ou por Geossítios e se referem a locais que guardam elementos de cunho geomorfológico, paleontológico, mineralógico, petrográfico, hidrogeológico e, também, os espeleológicos (BRILHA, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A constituição geológica do Estado do Rio Grande do Sul não favorece a formação de cavernas, já que a maioria das maiores e mais bonitas cavernas ocorrem em rochas carbonatadas, e este tipo de rocha tem uma ocorrência em superfície bastante limitada no estado do Rio Grande do Sul. Desse modo, a grande maioria das cavidades encontradas nos municípios gaúchos são abrigos sobre rochas, ou seja, cavidades formadas por intemperismo físico de origem fluvio-eólica, especialmente sobre arenitos e rochas vulcânicas, além de paleotocas, que se caracterizam como túneis cavados por animais pré-históricos como tatus gigantes e preguiças terrestres do Pleistoceno (Figura 1) (UFRGS, 2021).



Figura 1 – Grutas e cavernas encontradas no Rio Grande do Sul em diferentes formações geológicas



A) Gruta do Índio localizada no município de Agudo, no região central do Rio Grande do Sul. A gruta é formada em arenito intertrap da Formação Serra Geral, e adquire por conta disso um alto valor científico e patrimonial; B) Paleotoca no município de Boqueirão do Leão, considerada a maior e mais bem conservada paleotoca do estado do Rio grande do Sul. Configura-se como sendo um túnel escavado na rocha sedimentar, com aparência elíptica em torno de 3 metros de diâmetro e tem uma profundidade ou comprimento de aproximadamente 15 metros. As evidências apontam que o local teria sido escavado e servido de abrigo há 10000 anos atrás por um mamífero gigante (MELO, BRUXEL 2020); C) Caverna Indígena localizada há cerca de 10 Km do município de Veranópolis. No local foram encontrados vestígios que sugerem a habitação de índios caigangues, há aproximadamente 2.000 anos atrás. A gruta é de rocha vulcânica e formou-se pela erosão e desgaste lento das rochas durante aproximadamente cinco milhões de anos. As suas dimensões são 28 metros de largura e 67 metros de extensão (PREFEITURA DE VERANÓPOLIS, 2016); D) Caverna Nossa Senhora de Fátima, localizada no município de Nova Esperança do Sul e considerada uma das maiores cavernas naturais do estado do Rio Grande do Sul. É formada por arenitos, possui duas aberturas em seu teto, túneis e tem aproximadamente 400 metros de comprimento. No local aonde está a gruta também localizam-se duas cascatas que recebem muitos turistas, sendo a Cascata Véu de Noiva e Cascata dos Corvos (PREFEITURA DE NOVA ESPERANÇA DO SUL, 2021).

Fonte: A) Trabalho de campo dos autores, 2021; B) SAÍDAS FOTOGRÁFICAS RS, 2021; C) PREFEITURA DE VERANÓPOLIS, 2016.; D) VIAJANDO COM MARCOSH, 2019.

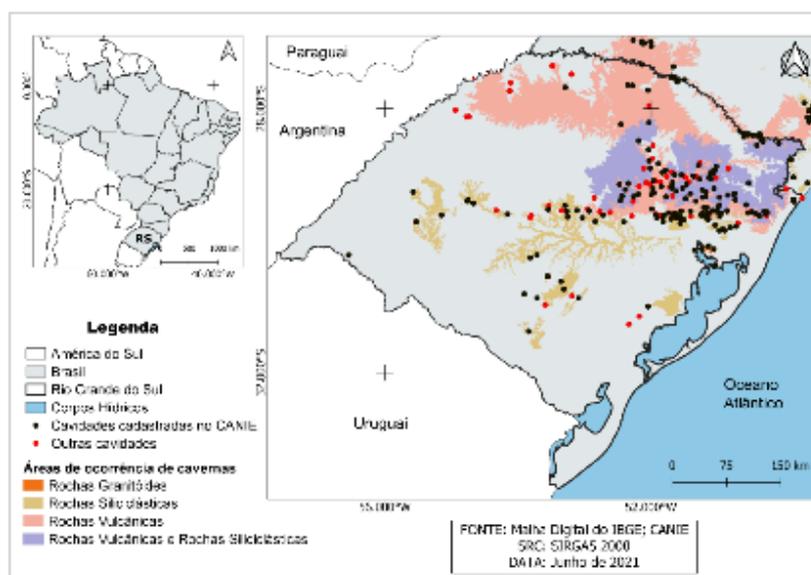
Conforme o último anuário estatístico do patrimônio espeleológico brasileiro disponibilizado pelo CECAV, correspondente ao ano de 2020, existem no Brasil 21.500 cavernas conhecidas no território nacional. O estado de Minas Gerais possui o maior número de feições cadastradas, um total de 9765, o que corresponde a 45,41% do total. Em seguida apresentam-se os estados de Pará, com 2.743 cavidades cadastradas, que corresponde a 12,76% do total, Bahia com 1.694 que corresponde a 7,88% e Rio Grande do Norte com 1.284 cavernas, que corresponde a 5,97% (CECAV, 2021).

No estado do Rio Grande do Sul constam 204 cavidades cadastradas, estando estas distribuídas em 4 grandes grupos de ocorrência de cavernas, sendo a grande maioria localizada sobre área de Rochas Vulcânicas, aproximadamente 40%. Depois, destacam-se as cavidades em rochas siliciclásticas, com 30%, em seguida as vulcânicas

associadas a siliciclásticas com 10% e as que estão sobre rochas granitóides que corresponde a 3% do total de cavidades cadastradas (CECAV, 2021).

Além dessas que estão cadastradas no CANIE, após uma minuciosa busca e procura em outras fontes obteve-se o levantamento de 94 cavidades diferentes distribuídas em municípios do estado do Rio Grande do Sul, e que ainda demandam cadastro. Através da espacialização das informações levantadas (Figura 2) observa-se o grande potencial espeleológico do estado do Rio Grande do Sul, com um grande número de cavidades que ainda não foram nem catalogadas e muito menos estudadas.

Figura 2 – Mapa com as cavidades cadastradas no CANIE e outras no estado do Rio Grande do Sul

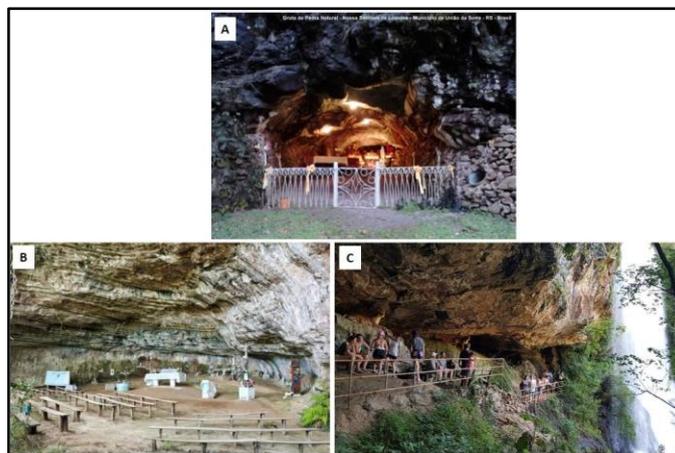


Fonte: organizado pelos autores, 2021

Tem-se o conhecimento de que muitas dessas cavidades levantadas no estado que ainda não estão cadastradas no CANIE possuem visitas, desenvolvimento de algumas práticas esportivas, realizações de eventos religiosos, entre outros (Figura 3). Entretanto, o desenvolvimento de qualquer atividade nos ambientes cavernícolas, se não apresentarem um planejamento adequado podem ser muito prejudiciais a esses ambientes e provocar até mesmo a destruição da feições, pois, conforme Spoladore (2006, p. 41), “*deve-se considerar que uma caverna encontra-se em delicado equilíbrio*

onde qualquer atividade pode ser extremamente nociva para os usuários e para a caverna”.

Figura 3 - Cavernas no Estado do Rio Grande do Sul com desenvolvimento de atividades



A) Gruta de Pedra Natural ou Gruta de Nossa Senhora de Lourdes localizada no município de União da Serra. No local está exposta uma santa e também na área existe um riacho e uma cascata, além de dois pavilhões, pátio para acampamento, local próprio para churrasco, e fica aberto ao público 24 horas por dia. Atenta-se as muitas intervenções realizadas no local para receber o público que podem estar provocando danos à gruta, como disposição de grades e outros artefatos, iluminação artificial; B) Toca Santa localizada no município de Taquara. O local é utilizado para celebrações religiosas, possui uma estátua de Nossa Senhora e também conta com espaço para camping e galpão para festa. Percebe-se a presença de objetos utilizados para as celebrações religiosas e muitos bancos dispostos por toda a gruta; C) Cascata e Caverna do Tigre, situada no município de Machadinho. No local é possível realizar uma trilha e caminhar pela caverna que situa-se debaixo da queda d'água. Percebe-se que foram dispostas grades para proteção dos visitantes, além de bancos e lixeiras.

Fonte: A) Linha do Tempo do Brasil, 2020; B) Ache tudo na serra; C) Tripadvisor, 2021.

Nesse sentido, é de suma importância que sejam providenciados meios de proteção que evitem a degradação e danos a esses ambientes. As cavernas naturais subterrâneas foram declaradas bens da união pela Constituição Federal, art. 20, X e dessa forma a união possui obrigação de zelar pelas cavernas através do estabelecimento de medidas concretas para sua conservação (BRASIL, 1988). Como as cavernas subterrâneas não estão isoladas na paisagem, mas fazem parte de todo um relevo particular e complexo denominado relevo cárstico ou pseudo-cárstico (definidos por Halliday {2004} como relevos formados por processos cársticos em rochas não carbonáticas, que apresentam elevada solubilidade tanto pelas águas meteóricas quanto subterrâneas), é de suma importância que as medidas protetivas das cavernas não seja desvinculada do seu ambiente externo.



Desse modo seria ideal que fossem criadas unidades de conservação (UCs) nos territórios onde se localizam as cavidades, pois elas permitem a conservação da cavidade assim como do seu entorno, que também demanda de atenção. Apesar dessa discussão, pouquíssimas cavidades no Brasil foram criadas com o objetivo de proteger o patrimônio espeleológico, além de quê também são poucas as UCs que possuem cavidades subterrâneas em seu território.

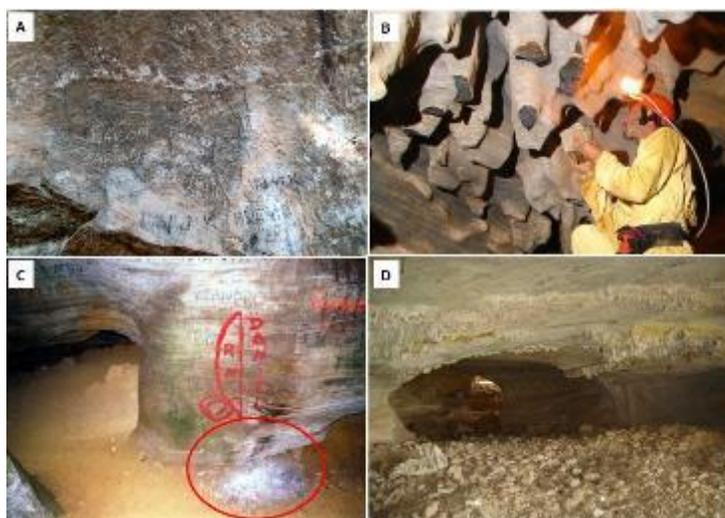
No Estado do Rio Grande do Sul, das cavernas levantadas apenas 8 localizam-se sobre limites de Unidades de Conservação Estaduais (UCs) ou sobre as zonas de amortecimento destas, e outras 5 cavidades localizam-se em UCs municipais (Figura 4). São elas: o Abrigo do Tigre, Caverna do Doze e a Caverna do Jairo no Parque Estadual de Itapuã em Viamão; a Caverna do Cuca e a Furna da Cachoeira na Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande (APA Banhado Grande); a Gruta da propriedade Dalpiaz sobre a Reserva Biológica da Serra Geral (REBIO Serra Geral); e por fim a Caverna Bombachudo e Caverna Torre sobre o Parque Estadual de Espigão Alto (PE Espigão Alto).

Além disso 5 cavidades localizam-se em UCs municipais, sendo a Toca da Curva sobre a Área de Proteção Ambiental de Riozinho (APA Riozinho) localizada no município de Riozinho; a Toca dos Índios e a Caverna do Morro do Osso sobre o Parque Natural Municipal Morro do Osso (PNM Morro do Osso) em Porto Alegre; a Gruta do Palanquinho no Monumento Natural Palanquinho (MONA Palanquinho) em Caxias do Sul; e a Gruta mal assombrada sobre o Parque Natural Municipal dos Morros (PNM dos Morros) em Santa Maria.



Entretanto, o desenvolvimento de qualquer atividade nos ambientes cavernícolas, se não ter um planejamento prévio, podem provocar danos dos mais diversos, sendo estes com variadas magnitudes e consequências (Figura 5). Nesse sentido Marra (2001); Spoladore (2006); Sessegolo (2013) apontam alguns exemplos de degradação como: desgaste da rocha, introdução de excesso de energia e massa na caverna, alterações no microclima e da atmosfera interna, descarte de resíduos sólidos, introdução de iluminação artificial; compactação ou liquefação do solo, destruição de espeleotemas; destruição da fauna e flora; introdução de organismos ou materiais exóticos (ex: concreto, aparatos de escalada), e também pode-se citar a retirada de materiais constituintes da cavidade para *souvenir* e pichações das paredes e tetos, além de entalhamento na rocha da cavidade, quais são muito difíceis de serem removidas.

Figura 5 – Exemplos de degradações em cavernas devido ao mau uso nesses ambientes



A) Pichações e inscrições aprofundadas no arenito da Gruta do Índio localizada no município de Agudo/RS. No local observa-se também lixo abandonado e rastros de motocicletas da modalidade de esporte de aventura conhecido como motociclismo *off road*. B) Estruturas rochosas no teto (anastomoses) da Gruta dos Túneis quebradas. A Gruta dos Túneis fica localizada na APA Carste de Lagoa Santa, e faz parte do Complexo da Lapinha; C) Pichações e restos de fogueira na Gruta da Faustina, localizada na APA Carste de Lagoa Santa. Esta caverna possui muitas degradações antrópicas, e isso se dá principalmente pelo fato de que está muito próxima de uma cidade, e não possui mecanismos de controle e fiscalização de visitações. D) Degradação na Gruta do Sobrado ocasionada pela retirada de calcita. No teto deste salão existem pinturas rupestres pré-coloniais residuais de extrema importância. A Gruta está localizada no Parque Estadual do Sumidouro-PESU, Carste de Lagoa Santa/MG e é apenas um dos exemplos de grutas no Brasil que foram danificadas ou até destruídas totalmente por conta da mineração intensa de calcita.

Fonte: A) Trabalho de campo dos autores, 2021; B) FERNANDES, 2007; C) FERNANDES, 2007; D) BAETA, 2018.



Uma outra ameaça e que pode ser considerada uma das mais preocupantes é a falta, ou carência de estudos criteriosos acerca do patrimônio espeleológico, sendo considerado um dos principais fatores que acabam resultando no uso indevido desses ambientes, pois não se conserva o que não se conhece. São diversos os fatores que dificultam o conhecimento das cavernas brasileiras, e Souza-Silva (2008, p. 161) apontam alguns, tais como

o restrito número de organizações e pesquisadores que trabalham com inventário de fauna em cavernas, a baixa eficiência da metodologia historicamente utilizada; a inexistência de fundos de pesquisa específicos para estudos de cavernas no Brasil; a falta de taxonomistas para inúmeros táxons de invertebrados, entre outros fatores.

Nesse sentido é de suma importância que emergja tanto no Brasil como no estado do Rio Grande do Sul, as discussões relacionadas a Geoconservação do patrimônio espeleológico, pois, conforme menciona Travassos (2019, p 178) *“as cavernas devem ser compreendidas como um importante patrimônio e, como tal, devem ser acessíveis à população, para que seja possível ‘conhecer para preservar’”*.

As discussões de geoconservação devem estar atreladas a implantação de estratégias voltadas especificamente às feições da geodiversidade, no sentido de buscar minimizar os impactos negativos causados pelo ser humano e dar-se a devida importância ao geopatrimônio do território gaúcho, considerando que esse é o “palco” sobre o qual as outras formas de vida “atuam” (NASCIMENTO, MANSUR, MOREIRA, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do levantamento verificou-se que ainda existe um número grande de cavidades no estado do Rio Grande do Sul que ainda não foram estudadas por equipes especializadas e cadastradas no órgão oficial de cadastro de cavernas no Brasil, o CANIE, e desse modo conclui-se que o potencial espeleológico do estado do rio grande do sul é muito maior do que tem-se conhecimento até então.

Analisou-se também que um percentual muito baixo do patrimônio espeleológico do estado do Rio Grande do Sul encontra-se protegido por algum tipo legislação, fato muito preocupante, considerando a fragilidade e que a grande maioria



dessas feições já possuem algum tipo de atividade sendo desenvolvida (turística, religiosa, esportiva).

Atenta-se à questão de que seriam necessário trabalhos de campos para validação de informações acerca das cavidades naturais subterrâneas levantadas em outros meios, não oficiais e que ainda não se encontram cadastradas no CANIE. Só através de campo seria possível a comprovação de que se tratam de fato de cavidades e também em qual classificação de cavidades naturais subterrâneas se encaixam, como abrigo, toca, gruta, entre outros.

Através do exposto percebe-se a urgência de serem discutidas e aplicadas estratégias geoconservacionistas no estado do Rio Grande do Sul, principalmente no que diz respeito ao patrimônio espeleológico, considerando a fragilidade desses ambientes. Podem ser mencionadas como exemplos de práticas a proteção e conservação por meio de âmbitos legais, com a formulação de leis específicas, criação de unidades de conservação, ou tombamentos de patrimônio (Monumento Natural). Ainda citam-se outros meios que podem auxiliar na conservação da geodiversidade e patrimônio espeleológico como criação de museus centros interpretativos, roteiros turísticos voltados à geodiversidade, entre outros.

Nesse sentido é válido mencionar também os projetos de Geoparques em andamento no sul do país e no estado do Rio Grande do Sul, sendo o Geoparque Quarta Colônia (RS), Geoparque Caçapava (RS) e o Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul (RS/SC), levando em consideração que os três possuem Geossítios que definem-se como cavidades naturais subterrâneas. Se de fato no futuro esses territórios concretizarem-se enquanto Geoparques da Rede Global da UNESCO, podem ser pioneiros na busca pela conservação dos elementos de relevância dentro da Geodiversidade, incluindo as cavidades naturais subterrâneas, e assim incentivar outras instituições e lideranças no nosso estado a buscar concretizar projetos e estratégias com esse mesmo intuito.

REFERÊNCIAS

Ache tudo na serra. **Toca Santa**. Disponível em:
<http://www.achetudonaserra.com.br/toca-santa/>. Acesso em: 14 out. 2021.



BAETA, A. **A Exploração do “Ouro Branco” nas Gerais e nas Cavernas** – um breve histórico sobre degradação ambiental. Centro de documentação Eloy Ferreira da Silva (CEDEFES). 2018. Disponível em: <https://www.cedefes.org.br/a-exploracao-do-ouro-branco-nas-gerais-e-nas-cavernas-um-breve-historico-sobre-degradacao-ambiental/>. Acesso em: 23 de set. de 2021.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 18 out. 2021.

BRASIL. Decreto n°. 6.640, de 7 de novembro 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, 2008. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/Decreto_6640_Comentado.pdf. Acesso em: 14 jun. 2021.

BRILHA, J. B. R. **Patrimônio Geológico e Geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga: Palimage, 2005.

CECAV – Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas. **Anuário estatístico do patrimônio espeleológico Brasileiro - CANIE**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cecav/destaques/90-anuario-estatistico-do-patrimonio-espeleologico-brasileiro-2018.html>. Acesso em: 16 de jun. 2021.

CECAV– Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas. **Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas – CANIE**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>. Acesso em 17 jun. 2021.

FERNANDES, G. **Relatório da análise do impacto da visitação nas feições geomorfológicas / litológicas em grutas na região da APA Carste de Lagoa Santa/MG, elaborado**. CECAV/IBAMA, Brasília, 2007. Disponível em: encurtador.com.br/ijvzR. Acesso em: 23 de set. de 2021.

GARCÍA-CORTÉS A.; URQUÍ L. C. **Documento metodológico para la elaboración del inventario Español de lugares de interés geológico (IELIG)**. Espanha: Instituto Geológico y Minero de España, v.11, 2009. Disponível em: <http://www.igme.es/patrimonio/>. Acesso em 01 jun. 2021.

HALLIDAY, W.R. Pseudo karst. In: GUN, J. (Ed.) **Encyclopedia of Caves and Karst Science**. New York: Fitzroy Dearborn, 2004. p. 1321-1331.

LINHA DO TEMPO DO BRASIL. **União da Serra/Rio Grande do Sul**. 2020. Disponível em: <https://linhadotempodobrasil.blogspot.com/2019/08/uniao-da-serra-rio-grande-do-sul-com-as.html>. Acesso em: 23 de set. de 2021.



LINO, C. F. *Cavernas: o fascinante Brasil subterrâneo*. São Paulo: Ed. Rios, 2001.

MARRA, R.J.C. *Espeleoturismo – Planejamento e Manejo de Cavernas*. São Paulo: Ed. Ambiental, 2001.

MELO, I.; BRUXEL, M. **O que são as paleotocas, misteriosas cavernas pré-históricas que são encontradas no RS**. 2020. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/comportamento/noticia/2020/01/o-que-sao-as-paleotocas-misteriosas-cavernas-pre-historicas-que-sao-encontradas-no-rs-ck5s9j41b0d3701qdb8104rn2.html>. Acesso em: 14 agosto. 2021.

NASCIMENTO, M. A. L. Do; MANSUR, K. L.; MOREIRA, J. C. Bases conceituais para entender geodiversidade, patrimônio geológico, geoconservação e geoturismo. **Revista Equador**: Revista da Pós-graduação em Geografia, do Centro de Ciências Humanas e Letras da UFPI, Piauí, v.04, n. 03, Edição especial 02, 2015. Disponível em: encurtador.com.br/elyZ9. Acesso em 01 jun. 2021.

PREFEITURA DE NOVA ESPERANÇA DO SUL. **Gruta Subterrânea Nossa Senhora de Fátima**. 2021. Disponível em: <https://www.novaesperancadosul.rs.gov.br/site/conteudos/3887-gruta-subterranea-nossa-senhora-de-fatima>. Acesso em: 25 set. de 2021.

PREFEITURA DE VERANÓPOLIS. **Turismo e cultura**. 2016. Disponível em: <http://www.veranopolis.rs.gov.br/noticias/22/turismo-e-cultura/1828/nova-rede-de-iluminacao-e-instalada-na-caverna-indigena>. Acesso em: 23 de setembro de 2021.

RASTEIRO, M. A problemática da classificação de visitantes de cavernas em unidades de conservação. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 29, 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: SBE, 2007. p. 239-250. Disponível em: encurtador.com.br/aboQ1. Acesso em: 01 jun. 2021.

SAÍDAS FOTOGRÁFICAS RS. **Boqueirão do Leão**. 2021. Disponível em: <https://saidasfotograficasrs.com/fotos/boqueirao-do-leao/>. Acesso em: 25 set. de 2021.

SESSEGOLO, G. C.; THEULEN, V. Protection of the Brazilian Speleological Heritage – A proteção do patrimônio espeleológico brasileiro. *In*: EUROPEAN SPELEOLOGICAL CONGRESS, 3, 1999, Lisboa. **Anais...** Lisboa: 1999a. 10 f.

SESSEGOLO, G.C. **A conservação e o manejo de cavernas no Brasil**: lacunas do conhecimento e prioridades para proteção. 542 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

SOUZA-SILVA, M. **Ecologia e conservação das comunidades de invertebrados cavernícolas na mata atlântica brasileira**. 217 f. Tese (Doutorado em Ecologia,



Conservação e Manejo de Vida Silvestre) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SPOLADORE, A. **A geologia e a geoespeleologia como instrumentos de planejamento para o desenvolvimento do turismo** – o caso de São Jerônimo da Serra/PR. 304 f. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

TRAVASSOS, L. E. P. **Princípios de carstologia e geomorfologia cárstica**, Brasília: ICMBIO. 2019. Disponível em:
https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/stories/publicacoes/PrincipiosCarstologia/CECAV_PrincipiosDeCarstologia.pdf. Acesso em: 01 jun. 2021.

TRIPADVISOR. **Cascata do Tigre – Machadinho**. 2021. Disponível em:
https://www.tripadvisor.com.br/Attraction_Review-g2578073-d12969077-Reviews-Cascata_do_Tigre-Machadinho_State_of_Rio_Grande_do_Sul.html. Acesso em: 23 set. de 2021.

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Projeto Paleotocas. **Qualquer buraco pode ser uma paleotoca?** 2021. Disponível em:
<https://www.ufrgs.br/paleotocas/Origem.htm>. Acesso em: 16 de jun. 2021.

VALCARCE, E. G.; CORTÉS, A. G. **El patrimonio geológico**: Bases para su valoración, protección, conservación y utilización. In: _____. Dirección General de Información y Evaluación Ambiental. Madrid: Ministério de Obras Públicas, Transportes e Medio Ambiente, 1996. p.11-16.

VIAJANDO COM MARCOSH. **A gruta e a cascata de Nova Esperança do Sul**. 2019. Disponível em: <https://viajandocommarcosh.com/2019/05/31/a-gruta-e-a-cascata-de-nova-esperanca-do-sul/>. Acesso em: 25 set. de 2021.