



**ESTUDOS BIOESPELELÓGICOS, GEOESPELEOLÓGICOS,
CARACTERIZAÇÃO VEGETACIONAL E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DO
ENTORNO DE IMPORTANTES CAVIDADES NATURAIS DO ESTADO DO
PARANÁ**

Projeto de Pesquisa

Curitiba, 2016

INSTITUIÇÃO EXECUTORA

Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná

CNPJ: 79.643.268/0001-00

COORDENAÇÃO GERAL

Biólogo Dr. Kleber Makoto Mise

EQUIPE

Bioespeleologia - Invertebrados

Biólogo Dr. Kleber Mise

Biólogo Dr. Jaime Rodriguez Fernandez

Bióloga Dra. Amanda Ciprandi Pires

Biólogo Msc. Cláudio Augusto Ribeiro de Souza

Biólogo Msc. Williams Paredes Munguia

Bióloga Barbara Gabriele de Souza Nogueira

Biólogo Tárik Athon Kardush

Bioespeleologia - Quirópteros

Bióloga Msc. Tatiana Pineda Portella

Bióloga Msc. Nathalia Yurika Kaku de Oliveira

Bióloga Jennifer de Souza Barros Pereira

Geoespeleologia

Geólogo Ramon Sade Zapata

Geólogo Daniel Sacoman

Geólogo José Eduardo Becker

Uso e Ocupação do Solo

Geografa Suzane de Paula Costa

Geógrafo Darci Zarkzewski

Biólogo Fabiano Andrade

Apoio Técnico Especializado

Bióloga Dra. Gisele Cristina Sessegolo

1. SÍNTESE DA PROPOSTA

As cavernas constituem um ambiente único, com peculiaridades físicas, biológicas e importantes relações históricas e culturais. Os estudos destes ambientes geralmente compreendem a descoberta de novas cavidades, a elaboração de mapas, o estudo da fauna, suas modificações e adaptações (Sessegolo et al., 2003). O estado do Paraná apresenta uma história espeleológica bastante antiga com relatos desde o século XIX, porém com registros de explorações científicas bem mais recentes, a partir de 1960. Posteriormente a estes estudos e descobertas pioneiras, a espeleologia paranaense passou a ter grande relevância, e hoje conta com um registro de aproximadamente 300 cavidades. Contudo, o conhecimento das cavidades existentes no estado do Paraná muitas vezes limita-se ao cadastramento das mesmas sem existir uma preocupação sobre a sua composição e seu funcionamento. Como forma de expandir esta área de conhecimento serão estudadas cavidades distribuídas nos municípios de Dr. Ulisses, Campo Largo, Almirante Tamandaré, Sengés, Cerro Azul, Rio Branco do Sul, Itaperuçu, Castro e Adrianópolis. Destas cavidades, a Gruta Jesuítas/Fadas se encontra dentro de uma Unidade de Conservação Estadual, o Parque Estadual de Campinhos.

2. JUSTIFICATIVA

Oficialmente há no Brasil aproximadamente 100 mil cavernas cadastradas, das quais 292 estão localizadas no Paraná (CECAV, 2013). Contudo esse número está subestimado, já que o Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná (GEEP-Açungui) já registrou mais de 350 cavernas até 2003 (Sessegolo et al., 2003). O conhecimento atual da espeleobiologia brasileira não permite estabelecer de antemão, com base em

localização, concentração geográfica, litologia, dimensões, morfologia e outras características das cavernas, o esforço amostral mínimo necessário à compreensão da composição e funcionamento de seus ecossistemas (Trajano, 2013).

Apesar do patrimônio espeleológico apresentar legislação específica para sua proteção (Decreto 6640, de 2008), atualmente existem no Paraná apenas sete unidades de conservação com cavernas dentro de seus limites, abrangendo no total 28 cavernas. Esse número é muito inferior aos estados do Pará, Minas Gerais e São Paulo, os quais têm respectivamente 1292, 1063 e 301 cavernas em unidades de conservação (Sessegolo, 2013).

Pensando sobre o ponto de vista biológico, no Paraná são registradas duas espécies de invertebrados ameaçados de extinção, *Peridontodesmella alba* Schubart, 1957 e *Pseudochtonius strinatii*. Ambas as espécies são troglóbias, ou seja, são restritas ao ambiente cavernícola, sendo que nenhuma das cavernas em que elas ocorrem no Paraná está dentro de unidades de conservação (MMA, 2008).

As espécies cavernícolas apresentam relações diretas com o meio físico, que é condicionante para o surgimento e persistência de vida nestes ambientes. A partir deste contexto faz-se necessário os estudos dirigidos como a espeleologia e a geoespeleologia que tem como finalidade identificar a gênese e evolução das cavidades. Além de caracterizar as singularidades do ambiente cavernícola correlacionando-o com o atual estado de conservação e a influência de ações antrópicas nas cavidades e em seus arredores.

No estado do Paraná são escassos os estudos dirigidos à linha de pesquisa em geoespeleologia, principalmente para as rochas pré-cambrianas em que está inserida a Província espeleológica Açungui. Tendo como único exemplo o trabalho realizado por Rocha, Genthner e Rabelo (2001) na gruta do Bacaetava no município de Colombo-PR. Já para rochas areníticas aflorantes no segundo planalto paranaense temos trabalhos efetuados por Spoladore (2006, 2007) e Mendes et al (2008), entre outros com destaque para as rochas de idades fanerozóicas da Bacia do Paraná.

A proposta de estudos geoespeleológicos vem como metodologia científica pioneira para as rochas carbonáticas do primeiro planalto paranaense, associada à bioespeleologia tem a finalidade de produzir conhecimento técnico científico que sirva como base para a indicação de possíveis áreas de conservação ambiental.

Contudo para conservar o patrimônio espeleológico é necessário também analisar o entorno das cavidades, pois este afeta toda a dinâmica física e biológica das cavidades. Dessa forma é necessária a elaboração do mapa de uso e ocupação do solo e caracterização da cobertura vegetal. Estas avaliações tem como finalidade a identificação de áreas de ocorrência de atividades que se desenvolvem na superfície e que, direta ou indiretamente, tem relação com a integridade do patrimônio espeleológico.

3. CAVIDADES DO ESTUDO

Das cavidades estudadas (Quadro 1) apenas a caverna Fadas/Jesuítas se encontra dentro de uma Unidade de Conservação Estadual, o Parque Estadual de Campinhos.

CAVIDADE	MUNICIPIO	LATITUDE	LONGITUDE
Gruta dá a volta	Doutor Ulysses	24°27'07"S	49°19'08"W
Gruta do Pinhalzinho (Arauco)	Senges	24°24'09"S	49°16'39"W
Pinheiro Seco	Castro	24°44'21"S	49°32'53"W
Gruta do Rocha	Cerro Azul	24°44'38"S	49°06'47"W
Paio do Capim	Cerro Azul	24°44'25"S	49°07'11" W
Gruta do Pinheirinho	Campo Largo	25°00'16"S	49°38'07"W
Gruta da Lancinha	Rio Branco do Sul	25°09'55"S	49°17'05"W
Gruta de Bromados	Rio Branco do Sul	25°04'33"S	49°22'88"W
Gruta Terra Boa	Almirante Tamandaré	25°12'57"S	49°31'23"W
Fadas/Jesuítas*	Cerro azul	25°03'00"S	49°04'20"W
Gruta do Bacaetava	Colombo	25°13'54"S	49°12'26" W
Gruta de Itaperussu	Itaperuçu	25° 13' 43.000" S	49° 20' 20.000" W

Gruta de Campestrinho	Rio Branco do Sul	25° 10' 59.000" S	49° 14' 53.000" W
-----------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Quadro 1 – Cavernas do Estudo Espeleológico.

4. MÉTODOS

4.1. Invertebrados

Nas coletas de invertebrados será utilizado o método de busca ativa, com auxílio de pincéis e pinças. A busca ativa será efetuada de forma a abranger o maior número de habitats possíveis. Para tanto serão feitas coletas em rochas, troncos, serapilheira, guano e carcaças de animais mortos. Após a coleta, os espécimes serão armazenados em um tubo com álcool 70% e devidamente etiquetados. No laboratório, com o auxílio de estereomicroscópios e microscópios, será feita a determinação das morfoespécies, as quais serão posteriormente identificadas com o auxílio de chaves para características morfológicas. Quando necessário, o material será encaminhado a especialistas para confirmação ou refinamento das identificações, bem como para análise de possíveis endemismos. Ao fim da identificação, o material será depositado em uma coleção científica.

4.2. Quirópteros

Para a captura de quirópteros serão utilizadas redes de neblina de 7 e 12 metros de comprimento, as quais serão armadas em todas as entradas das cavernas e no ambiente externo próximo às cavernas. As redes ficarão abertas por um período de 6 horas e serão vistoriadas a cada 30 minutos. Após a captura, os morcegos serão acondicionados em sacos de algodão e, em seguida, serão obtidas informações biológicas e morfométricas como sexo, medida do antebraço (com auxílio de um paquímetro com aproximação para 0,5 mm), condição de desenvolvimento (através do grau de ossificação das epífises dos metacarpos e primeiras falanges das asas), massa corpórea, condição reprodutiva para fêmeas (através da verificação do volume abdominal, mamas intumescidas desprovidas de pelos no entorno e com ou sem secreção de leite), e identificação da espécie. As espécies serão identificadas utilizando os livros guias Reis et al. (2007, 2013) e as chaves Vizotto; e Taddei, (1973), Gregorin; e Taddei (2002) e Miranda *et al.* (2011). Após a biometria e identificação

taxonômica os animais serão anilhados e soltos. Os espécimes com identificação duvidosa serão eutanasiados com uso de isoflurano, fixados em formol 10% e preservados em álcool 70 % para posterior confirmação da espécie.

4.3. Geoespeleologia

Inicialmente efetua-se o levantamento bibliográfico relacionado à espeleologia e geologia de cada cavidade englobada no estudo. Em campo serão obtidas medidas estruturais de feições planares e lineares com bússola de geólogo (Brunto/Clar), com uso de martelo de geólogo para auxílio no mapeamento geológico. Também serão efetuadas a descrição das feições cársticas do entorno das cavidades e a caracterização dos espeleotemas identificados no interior de cada gruta. Será efetuada a correlação entre a projeção linear das cavidades e as grandes estruturas geológicas condicionantes para o entalhe do relevo.

Os dados obtidos serão lançados em ambiente SIG, de modo a proporcionar a elaboração de um mapeamento geológico e espeleológico em escala de detalhe.

4.4. Uso e ocupação do solo e vegetação

Para avaliar a qualidade ambiental atual do entorno das 09 cavidades distribuídas nos municípios de Dr. Ulisses, Campo Largo, Almirante Tamandaré, Sengés, Cerro Azul, Rio Branco do Sul, Castro e Adrianópolis é necessário identificar e organizar as bases cartográficas disponíveis (IBGE, Exército, Geobank, Embrapa, CPRM, entre outras).

Realizar levantamento bibliográfico relacionado a estudos prévios de cada cavidade em relação ao entorno imediato. Efetuar uma interpretação prévia do entorno de cavidades relativa ao uso e ocupação do solo e cobertura vegetal em escritório, através da interpretação visual da imagem de satélite ResourceSat - 1 com resolução 23.5 metros, anteriormente à realização da saída de campo. Para a definição das classes de uso e ocupação do solo no entorno das cavidades utilizar o Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2006) e a situação vegetacional existentes no entorno das cavidades, como floresta primária ou floresta secundária inicial, média ou avançada, de acordo com a Resolução CONAMA 10 de 10 de fevereiro de 1993.

Na etapa seguinte, será efetuada uma análise em campo da qualidade ambiental do entorno, levando em consideração o estado de conservação e a acessibilidade. A análise dos aspectos físicos das cavidades resultará em um relatório descritivo do entorno das cavidades.

5. RESULTADOS PARA A CONSERVAÇÃO

O patrimônio espeleológico paranaense tem sido objeto de estudos e levantamentos mais sistemáticos desde a década de 80. Mas há ainda um elenco considerável de cavidades de maior extensão e importância, que não foram objeto de estudos específicos, ou quando o foram, esses foram pontuais e de curta duração.

Mas apesar de todos os esforços e estudos efetuados, verifica-se, à luz da mudança do arcabouço legal, que há uma lacuna muito grande do conhecimento específico de um elenco significativo de cavernas, especialmente em relação à compreensão dos seus processos de formação, e ainda mais, sobre a biodiversidade associada.

Esse fato dificultará significativamente os processos de tomada de decisão, especialmente relacionadas ao licenciamento ambiental, e a conservação ambiental, devido ao desconhecimento específico de aspectos geológicos e biológicos das cavidades.

A realização de estudos especializados nessas importantes cavidades selecionadas, trará subsídios estratégicos para os órgãos ambientais nas diferentes esferas (municipais, estaduais e federais).

A partir dos resultados obtidos, poderão ser definidas estratégias e ações para a conservação dessas cavidades englobadas no projeto, bem como identificadas outras demandas de políticas públicas para a conservação da biodiversidade paranaense.

6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O GEEP - AÇUNGUI -Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná. é uma instituição não governamental, sem fins lucrativos, que tem por objetivo realizar levantamentos, estudos e pesquisas visando o conhecimento e a conservação de

cavernas brasileiras. Fundada em março de 1986, o grupo identificou e cadastrou cerca de 300 cavidades no Estado do Paraná, muitas delas inclusive desenvolvendo os mapas topográficos. Desde sua fundação, acompanha o quadro de degradação ambiental da Região Metropolitana de Curitiba, onde se situam a maior parte das cavidades conhecidas. Seus trabalhos e esforços em prol da conservação de cavernas, propiciaram o manejo adequado de cavernas turísticas (Conjunto Jesuitas-Fadas, no Parque Estadual de Campinhos), além de terem subsidiado a criação de unidades de conservação do patrimônio espeleológico (Parque Municipal da Gruta do Bacaetava, Colombo - PR e Monumento Estadual da Gruta da Lancinha, em Rio Branco do Sul - PR, e Parque Natural Municipal das Grutas de Botuverá, Botuverá - SC), entre outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARONONE, I.S. PASSOS, F.C. Estrutura da comunidade da quiropterofauna (Mammalia, Chiroptera) do Parque Estadual de Campinhos, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 24, n. 3 p. 573-581, 2007.

ARNONE, I.S. Estudo da comunidade de morcegos na área cárstica do Alto Ribeira-SP. Uma comparação com 1980. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Zoologia) Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BRASIL. Resolução CONAMA n. 3, de 10 de fevereiro de 1993. Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica. Diário Oficial União, Brasília, DF, n. 209, p. 16497-16498, 3 nov. 1993.

Data da legislação: 01/10/1993 - Publicação DOU nº 209, de 03/11/1993, págs. 16497-16498

GEEP-AÇUNGUI. Estratégia para a conservação do patrimônio espeleológico de Dr. Ulysses - PR. 2013.

GREGORIN R.; TADDEI V.A. Chave artificial para a identificação de molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). Mammalia v. 9, p. 13-32, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico de Uso da Terra. 2ª Edição. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_uso_da_terra.pdf>. Acesso em: 30/8/2013.

MACHADO, A. B.; BRESCOVIT, A. D.; MIELKE, O. H.; CASAGRANDE, M.; SILVEIRA, F. A.; CHLWEILER, F. P.; ZEPPELINI, D.; MARIA, M.; WELOCH, A. H. Panorama geral dos invertebrados terrestres ameaçados de extinção. In: Ministério do Meio Ambiente. Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/livro-vermelho/volumel/Inv_terrestres.pdf>

MENDES, L. G. ; Mendes, S. G. ; Servidoni, A. P. S. ; Spoladore, A. . GEOESPELEOLOGIA DA CAVERNA COISINHA DO ZÉ (PR-270). In: XXX Congresso Brasileiro de Espeleologia, 2008, Montes Claros. XXX Congresso Brasileiro de Espeleologia, 2008

MIRANDA, J. M. D. ; BERNARDI, Itiberê Piaia ; PASSOS, Fernando C . Chave ilustrada para a determinação dos morcegos da Região Sul do Brasil. Curitiba: João M. D.Miranda, 2011.

PARANÁ, INSTITUTO AMBIENTAL DO. Mamíferos ameaçados do Paraná. SEMA/IAP 93p. 2010.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Org.). Morcegos do Brasil. 1ed.Londrina: , 2007

REIS, N.R.; FREGONEZI, M.N.; PERACCHI, A.L.; SHIBATTA, O.A. (Org.). Morcegos do Brasil - Guia de Campo. 1ed.Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2013,

ROCHA, L. F. ; GENTHNER, C. ; RABELO, L. 2001. Mapeamento topográfico e Geoespeleológico da Gruta do Bacaetava Colombo – PR / Brasil. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF SPELEOLOGY, 13, SPELEOLOGICAL CONGRESS OF LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN, 4, BRAZILIAN CONGRESS OF SPELEOLOGY, 26, 2001, Brasília. Proceedings... Brasília: UIS/FEALC/SBE, 2001.

SPOLODORE, A. 2006 – A geologia e a geoespeleologia como instrumentos de planejamento para o desenvolvimento do turismo – o caso de São Jerônimo da Serra / PR. Tese de Doutorado. UNESP, RC.

SPOLODORE, A. ; COTTAS, L. R. . Geologia e controle estrutural de cavernas areníticas em São Jeronimo da Serra - Pr / Brasil. Espeleo-Tema (São Paulo), v. 19, p. 47-64, 2007.

VIZOTTO, L.D.; TADDEI, V. A. Chave para Determinação de Quirópteros Brasileiros. Bol. Ciênc. v.1, p. 1 ? 72, 1973.