

PROSPECÇÃO E TOPOGRAFIA DA GRUTA GRANÍTICA T 47 (BERTIOGA-SP)

[PROSPECTION AND TOPOGRAPHY OF THE GRANITE CAVE T 47 (BERTIOGA - SP)]

**Robson de Almeida ZAMPAULO *; Jovenil de Souza FERREIRA **;
Marcos Enoque de Leite LIMA ***; Maria Helena PEREIRA ******

Grupo de Estudos Ambientais da Serra do Mar - GESMAR
Rua Paraúna nº 370 - Parque Erasmo Assunção, Santo André-SP, CEP: 09290-230

* rzampaulo@yahoo.com.br; ** jove_souza@hotmail.com;

*** marcosenoque@hotmail.com; **** helena_pereira@uol.com.br

RESUMO

O presente trabalho pretende descrever uma gruta granitóide localizada nas encostas da Serra do Mar, na região de Bertioiga (SP), denominada de T 47 (SP-515). A Gruta localizada em um importante remanescente de floresta Atlântica é formada a partir de desmoronamento de blocos rochosos de origem cristalina, sendo classificada como “Blocos em Pilha”. A caverna é percorrida pelo córrego Canhabura que forma um lago em sua entrada principal. A gruta possui zona afótica e sua fauna é composta por morcegos, aranhas, opiliões, grilos, entre outros. Foram realizadas três expedições com o objetivo de explorar a região e topografar a gruta. Os resultados de topografia apresentaram um desenvolvimento linear de 96,72m, desenvolvimento horizontal de 94,51m e desnível de 5,29m. A cavidade está localizada nas proximidades da área urbana do município de Bertioiga, sendo que seu entorno tem sofrido os impactos da visitação desordenada, merecendo estudos que visem sua conservação.

Palavras-Chave: Prospecção; topografia; gruta granítica; Serra do Mar; Bertioiga

[ABSTRACT]

The present paper describes a cave in granite located on the slopes of the Serra do Mar, in the region of Bertioiga (SP), denominated T 47 (SP-515). The cave is located in an area which still houses vestiges of the Atlantic coastal rain forest and is formed from the fallen blocks of crystalline origin, known as a tallus cave. The cave is crossed by the Canhabura creek and has a dark zone housing an important biospeleological heritage composed of bats, spiders, opiliids, crickets, and others. The results of the topography showed a linear development of 96.72 m, with a horizontal development of 94.5 m and a vertical difference in level of 5.29 m.

The cave is located near the urban area of the city of Bertioiga, and the surrounding area has suffered the impact of uncontrolled visitation; studies for its conservation are needed.

Key words: Propection; topography; granite caves; Serra do Mar; Bertioiga

INTRODUÇÃO

Atualmente existem 3962 cavernas cadastradas no Cadastro Nacional de Cavidades (CNC) da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE). Destas, as cavernas de origem cristalina como granitos, ou metamórficas como as gnáissicas, representam apenas 2% (76 cavidades) do total de cavidades cadastradas.

As grutas de origem granitóide, além de estarem relacionadas a fatores que muitas vezes são atribuídos ao acaso, não possuem belos espeleotemas, nem possuem longas extensões ou desníveis. Devido a estes fatores, este tipo de formação não tem recebido a devida importância, seja por espeleólogos pesquisadores interessados em aprofundar conhecimentos quanto a biologia, geologia, hidrologia, arqueologia, entre outros e nem de espeleólogos exploradores interessados em topografar ou ao menos cadastrar este patrimônio espeleológico.

No entanto, o Decreto Federal nº 9956, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, prevê a necessidade de

preservação e conservação das mesmas, independente de sua formação litológica. Sua conservação deve permitir estudos e pesquisas de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico, ético-cultural, turístico, recreativo ou educacional.

Apesar de suas pequenas dimensões, estas cavidades são consideradas como ambientes capazes de abrigar fauna, em muitos casos com zonas afóticas que determinam a colonização de grupos específicos, apresentando importante potencial bioespeleológico. Muitas destas cavidades encontram-se em remanescentes de Floresta Atlântica, a qual abriga uma das maiores biodiversidades do Planeta com 1,6 milhão de espécies animais (incluindo insetos), sendo 1141 espécies de vertebrados das quais quase 32% são endêmicas (361 espécies). (SHAFFER, 2002).

CAVERNAS GRANITÓIDES NO BRASIL

Atualmente existem 76 cavidades granitóides cadastradas no CNC, sendo 60 graníticas e 16 gnáissicas. São Paulo é o estado que apresenta o maior número de

registros: 33 cavidades (46%), seguido do Rio Grande do Norte e Minas Gerais com 11 registros (28%) cada um.

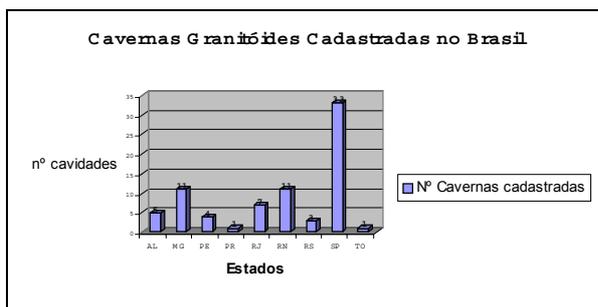


Gráfico 1: Distribuição das cavernas granitóides cadastradas no CNC (SBE)

Até o momento as entidades que apresentaram maior contribuição no cadastramento deste tipo de formação, são: SERPAN (15 cavidades – 20%), União Paulista de Espeleologia - UPE (14 cavidades – 18%), e Grupo de Estudos Ambientais da Serra do MAR - GESMAR (11 cavidades – 14%), totalizando um total de 40 cavernas cadastradas (52%). Estes dados indicam que poucas entidades têm se preocupado com este tipo de formação espeleológica, sendo importante a contribuição de outros grupos.

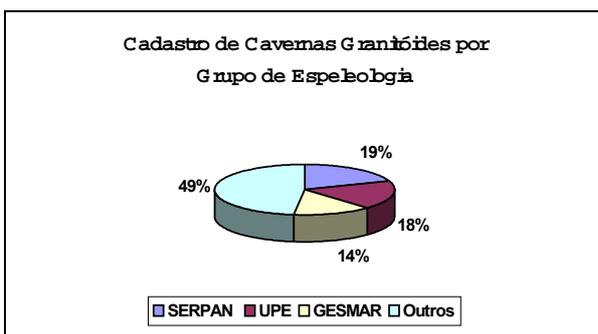


Gráfico 2: Contribuição dos grupos de espeleologia no cadastramento de cavernas granitóides

Quanto ao desenvolvimento as grutas cadastradas apresentaram os seguintes dados: 22 cavidades (29%) com até 50m, 23 cavidades (30%) até 100m, 7 cavidades (9%) até 150m, 14 cavidades (20%) até 200m e 10 cavidades (13%) não tinham informação. A maior gruta granítica registrada até o momento é a Gruta do 4º Patamar (Paranapiacaba - SP) com 350m de desenvolvimento linear e a maior gruta gnáissica é da Gruta da Chacina (RJ) com 384m (DL).

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Gruta T47 localiza-se no município de Bertioga (SP), dentro dos limites do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM). Suas coordenadas são latitude 23°48'804 (S), sua longitude 46°10'036 (W) e sua altitude está a aproximadamente 178m acima do nível do mar, numa área pertencente ao Núcleo Itutinga-Pilões (antigo Núcleo Cubatão). O PESH é tido como a maior unidade de conservação do estado de São Paulo, criado em 30 de

agosto de 1977, pelo Decreto Estadual nº 10.251, possuindo uma área total de 315.390 ha.

A área do Parque engloba as escarpas, alguns promontórios da Serra do Mar, porções do Planalto Atlântico e segmentos restritos das planícies costeiras, contribuindo para a manutenção da diversidade biológica, como um dos mais importantes bancos genéticos do Estado. Esta região detém a maior parte das nascentes dos rios que vertem para o Atlântico, responsáveis pelo abastecimento de água das populações urbanas do litoral (SEMA, 1997 apud PRADO, 2001). As escarpas da Serra do Mar apresentam indícios de movimentos de massa em sua dinâmica natural de evolução, que podem ter sido lentos ou bruscos, com deposições na planície litorânea. Assim, as escarpas fornecem constantemente materiais à planície, podendo provocar transformações nos leitos dos rios, na vegetação ou mesmo propiciando condições para a formação de cavidades naturais. (ROSSI, 2005). Segundo FIGUEIREDO (1991), ARAIS (1998) apud Damas et al (1999):

A região das escarpas da Serra do Mar sofreu inúmeros processos de movimentação de massas, formado um conjunto de feições geomorfológicas características, tais como paredões, blocos de rochas e ainda depósitos de sedimentos, que preenchem os vazios.

Os constantes carregamentos desses sedimentos deram início à formação de cavidades granitóides presentes na região. BACCARO (1985) afirma que quando o escoamento subterrâneo é muito intenso, existem verdadeiros rios subterrâneos lavando e carregando materiais mais finos e até blocos criando pequenas cavidades. Seus estudos mostraram que estes constantes movimentos de massas nas encostas da Serra do Mar dependem de diversos fatores, tais como: intensidade e quantidade de chuvas, declividade do terreno, cobertura vegetal e ações antrópicas que podem acelerar os processos erosivos.

Em estudos realizados pelo Grupo Pierre Martin de Espeleologia (GPME) no início da década de 90, foi registrada a ocorrência de várias cavernas graníticas na Serra do Mar, dentre as quais podemos destacar a Gruta do 4º Patamar (350m), Grande Fenda (150m), Wagner Monteiro (130m), Gruta do Cambuci (45m), entre outras.

O CLIMA DA REGIÃO

O clima da região é caracterizado como tropical úmido e subúmido, apresentando um crescente aumento da participação das massas polares com o aumento das altitudes e um teor de pluviosidade elevado (até 2.000mm/ano) que segue a disposição do relevo e a orientação da costa em relação às correntes de circulação atmosféricas regional (TAVARES, 1998 apud PRADO, 2001).

A vegetação da região é definida como Floresta Pluvial

Tropical Atlântica, sendo que a gruta localiza-se em uma área de Floresta de Encosta, que representa uma combinação de situações, onde espécies exclusivas coexistem com espécies mais características de outras formações florestais brasileiras, contando com árvores altas (de 10 a 30 metros) e um sub bosque com vegetação mais baixa, atingindo 2 metros. (PRADO, 2001).

A região é originalmente rica em espécies arbóreas, lianas, epífitas com estrutura bastante complexa. No entanto, em sua maior parte a vegetação é secundária, restando ainda, em reduzidos locais mais acidentados, algum testemunho da mata primária (VUONO et al, 1989).

As variações dos fatores abióticos (temperatura, altitude, precipitação, geomorfopedológico) definem na região uma grande biodiversidade, que apresenta muitas vezes, comportamentos endêmicos a muitas espécies, formando um intrínseco fluxo de dependência entre os elementos que compõem esta paisagem.

As grutas de origem cristalina, presentes neste ambiente, fornecem condições (microecossistema) favoráveis ao desenvolvimento de abrigos para inúmeras espécies. Segundo Marra (2001), os ecossistemas cavernícolas possuem, como uma de suas características, propiciar eficiente abrigo para formação de habitats favoráveis a ocupação de determinados táxons como: moluscos, aracnídeos, insetos, crustáceos, peixes, anfíbios quirópteros, entre outros. Muitas vezes este ecossistema abriga espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Estas características do ambiente cavernícola são decorrentes da estabilidade de temperatura e umidade que este ambiente apresenta, criando condições ecologicamente favoráveis para o estabelecimento da fauna.

Em estudos realizados por Damas et al. (1999) foi identificada a ocorrência de artrópodes terrestres (*Goniosoma* sp. *Enoploctenus cyclotorax*, *Pseudonannolene* sp.), anfíbios anuros (*Cylichobdella joseensis*), quirópteros (*Sturnira lilium*) em cavernas graníticas da região da Serra de Paranapiacaba (Santo André-SP). Este estudo discute a influência da visitação neste ecossistema e a necessidade de uma proposta de manejo para as áreas de entorno. O mesmo propõe uma área de interesse espeleológico granitóide da Serra do Mar, devido à importância nacional e diversidade das cavidades existentes na região.

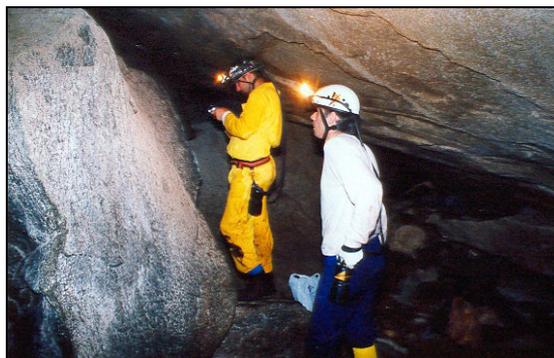
MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas três expedições à Gruta, em maio e setembro de 2004 e maio de 2005, com o objetivo de realizar a prospecção da região, topografia da trilha de acesso e da gruta utilizando a técnica de bases flutuantes e caracterização da cavidade.

Topografia: Durante o trabalho de topografia foram utilizados os seguintes equipamentos: bússola e clinômetro (Suunto - precisão de 0,5 grau); trena de PVC da marca Lufkin com 50m; 2 hastes não graduadas; planilha topográfica e material para anotações.



Fotografia 1: Trabalho de topografia na Gruta.
Jovenil Ferreira de Souza, maio de 2005



Fotografia 2: Trabalho de topografia na Gruta.
Jovenil Ferreira de Souza, maio de 2005

Identificação preliminar de material biológico: O levantamento preliminar da fauna foi realizado através de observações dos indivíduos nos habitats em potencial dentro do ambiente cavernícola, dentre estes, investigamos o solo, as paredes, tetos, detritos orgânicos como guano e raízes podres. O material coletado foi identificado preliminarmente nos menores táxons possíveis e fotografado em campo. Para o levantamento fotográfico foram utilizados os seguintes equipamentos: câmera fotográfica digital Sony, câmeras manuais Nikon (FM10) e Minolta ambas com filme 35mm ISO 100.

RESULTADOS

CARACTERIZAÇÃO DA TRILHA DE ACESSO À CAVERNA T47

O acesso à caverna é realizado pela Rodovia Rio-Santos (SP-055) na altura do Km 226,5, próximo ao Bairro Sítio São João a aproximadamente 5Km do centro de Bertiooga (SP). O trajeto inicia-se na estrada de manutenção das torres de distribuição de energia elétrica, por aproximadamente 1200m em um trecho plano com presença predominante de vegetação característica de restinga, cruzando em dois momentos o rio Jaguareguava (um dos maiores afluentes do rio Itapanhaú), permitindo acesso a uma trilha que se inicia na torre 47 de energia elétrica.



Fotografia 3: Caracterização da trilha de acesso à Gruta T47. Jovenil Ferreira de Souza/Robson de Almeida Zampaulo, maio de 2005

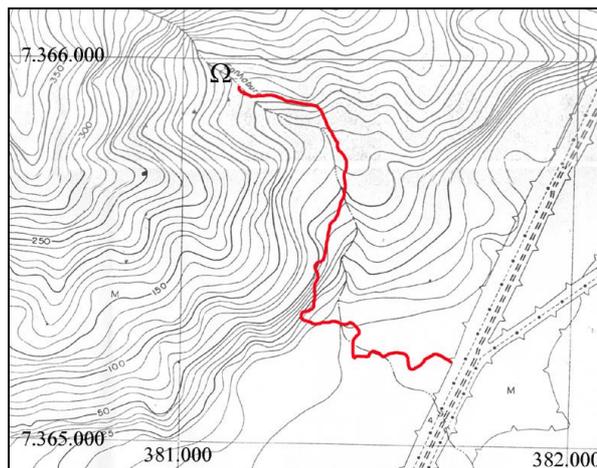


Figura 1: Caracterização da Trilha de acesso a Gruta T 47



Fotografias 4 e 5: Caracterização da trilha de acesso a Gruta T47. Jovenil Ferreira de Souza/Robson de Almeida Zampaulo, maio de 2005

A trilha encontra-se em uma área de floresta de encosta, que representa uma combinação de situações onde espécies exclusivas coexistem com espécies mais características de outras formações florestais brasileiras, contando com árvores altas (de 10 a 30 metros) e um sub bosque com vegetação mais baixa, atingindo 2 metros. (PRADO, 2001). Seu solo é composto por substrato granito-gnaiss, apresentando-se arenoso, ácido, relativamente fértil, com alto teor de húmus na camada superficial. (STRUFFALDI de VUONO, 1989).

A trilha que margeia o córrego Canhabura (afluente do Jaguareúva) apresenta uma extensão de 1285,22m e desnível de 158m, conforme mapeamento realizado. Durante o seu percurso existem vários atrativos naturais (rios, piscinas, cachoeiras, fauna e flora) que têm despertado o interesse de visitação da região, resultando em impactos, como a abertura de clareiras, presença de resíduos sólidos, pisoteamento de vegetação, resquícios de fogueira, entre outros. A trilha termina em uma cachoeira (aproximadamente 10m de queda) a partir de onde é necessário realizar uma pequena escalada para chegar até a entrada da Gruta. De acordo com The Adventure Company, apud Andrade e Rocha (1990), a trilha foi classificada como grau 1A de formato linear, possuindo baixa declividade.

A mesma possui atrativos potenciais para a visitação e para o desenvolvimento de programas de Educação Ambiental, tais como: remanescentes de Mata Atlântica primária preservada rica em espécies arbóreas, lianas, epífitas com estrutura bastante complexa, recursos hídricos com cachoeiras e piscinas naturais e mirantes.

No entanto, seu fácil acesso tem atraído visitantes despreparados e sem conhecimento sobre técnicas de mínimo impactos ambientais. Durante a última atividade foram registrados muitos impactos resultantes dessa visitação desordenada, sendo encontradas árvores cortadas, resquícios de fogueiras e presença de resíduos sólidos.



Fotografia 6: Impactos da visitação na Trilha da Torre 47. Robson de Almeida Zampaulo, maio de 2005



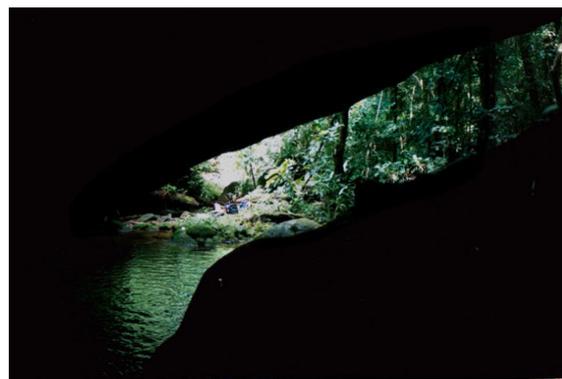
Fotografia 7: Impactos da visitação na Trilha da Torre 47. Robson de Almeida Zampaulo, maio de 2005

GRUTA

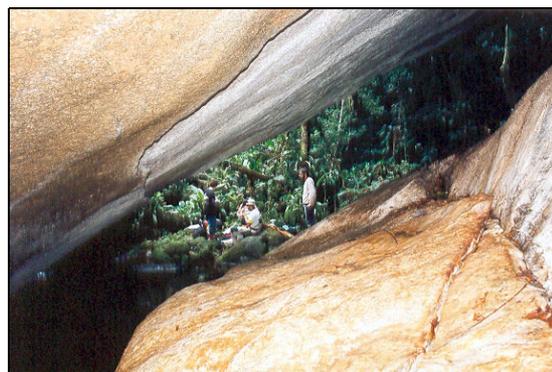
A Gruta foi formada a partir de desmoronamento de blocos rochosos de origem cristalina que, segundo a classificação utilizada por Finlayson (1983), caracteriza-se como Cavernas de “Blocos em Pilha”. A caverna é percorrida pelo córrego Canhanbura, formado por nascentes no alto da Serra do Mar, que percorre o interior da caverna formando uma pequena cachoeira em um salão superior e uma piscina em sua entrada com pontos de até 2m de profundidade. Esta piscina possui uma ligação a outro pequeno salão que na época da expedição abrigava algumas espécies de quirópteros. Foram identificadas 5 entradas.



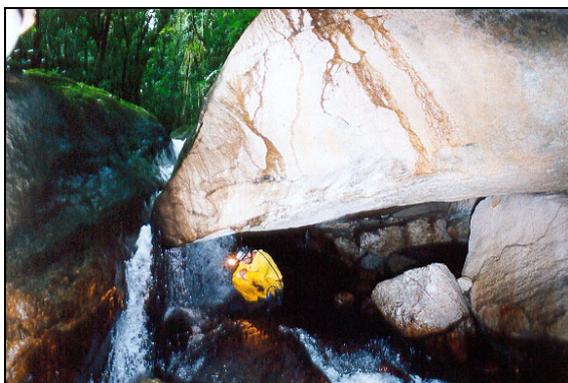
Fotografia 8: Gruta T47. Jovenil Ferreira de Souza, maio de 2005



Fotografia 10: Gruta T47. Jovenil Ferreira de Souza, maio de 2005



Fotografia 11: Gruta T47. Jovenil Ferreira de Souza, maio de 2005



Fotografia 9: Gruta T47. Jovenil Ferreira de Souza, maio de 2005

A cavidade possui 3 pequenos salões apresentando duas áreas, uma considerada como zona I (entrada da caverna onde a luz ainda está presente e os outros fatores ambientais são influenciados pelo meio externo) e outra como zona II (onde não existe mais luz e a circulação de ar entre o interior da caverna e o meio externo provoca variações de temperatura e umidade). A Topografia foi composta por 18 bases, unidas por 18 visadas e 1 loop. O desenvolvimento linear das visadas foi igual a 96,72m, o desenvolvimento horizontal 94,51m, desenvolvimento vertical de 17,48m e desnível 5,29m.

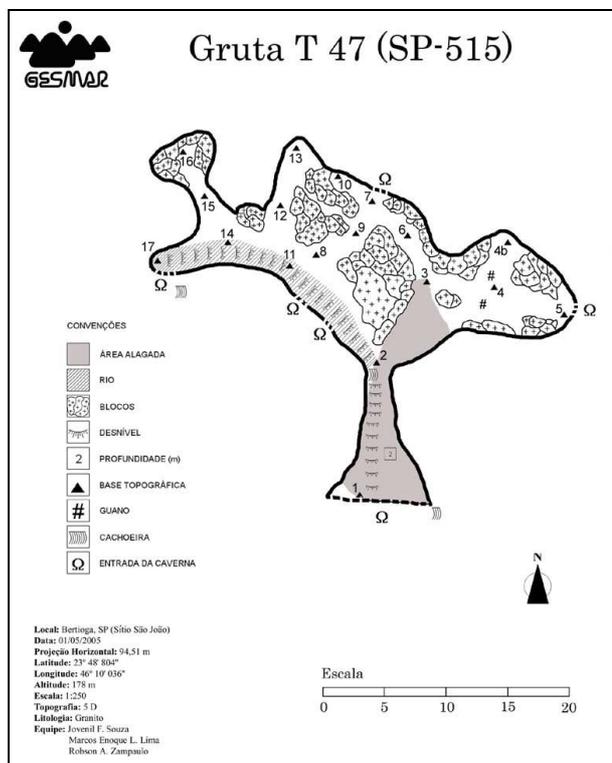


Figura 2: Planta Baixa da Gruta T 47

A gênese deste tipo de cavidade está relacionada ao desprendimento de blocos rochosos das encostas e sobreposição de uns aos outros a partir de processos

intempéricos. As pequenas dimensões apresentadas por este tipo de formação, são explicadas pela sua própria origem possuindo trechos clarabóias, além de zonas afóticas (DAMAS et al 1999).

Quadro 1: Planilha de cadastramento de cavidades naturais do Cadastro de Nacional de Cavidades (CNC) da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE)

Detalhamento do Cadastro: Gruta T47 (SP – 515)		
Nº SBE	Nome	
SP- 515	Gruta Gruta T47	
Município/ Localidade	Descobridor	Data de descobrimento
Bertioga / Parque Estadual da Serra do Mar	Marcos Enoque Leite Lima/Robson de Almeida Zampaulo	02 de maio de 2004
Referência	Litologia	Acesso
Robson de Almeida Zampaulo	Granito	Trilha Torre 47 (1.285m)
Hidrologia	Fragilidade	Mineração
Rio	Aracnídeos/quirópteros/anuros	Não
Latitude	Longitude	Altitude
234°88'0400"	461°00'3600"	178
UTM	Datum	Mapa
Zona E381074 N7365577	Corrego Alegre	GPS - Garmin 2 Plus
Autor	Grau	Sistema
Sim		BCRA
Projeção Horizontal (PH)	Desenvolvimento Linear (DL)	Tipo DL
94,51m	96,72m	Descontinuidade
Desnível	Tipo Desnível	
5,29m	Total	
Data Início	Data Final	
28/08/2004	28/08/2004	



Fotografia 13: Aranha na Gruta. Robson de Almeida Zampaulo, maio de 2005.

FAUNA OBSERVADA

Foram registradas as ocorrências dos seguintes exemplares de fauna:

Quirópteros: Foram registradas duas colônias em dois pequenos salões da gruta, representados pelas bases topográficas 3, 4 e 4b. Estas não ultrapassaram o número de 10 indivíduos em cada colônia



Fotografia 12: Morcegos na Gruta T47. Robson de Almeida Zampaulo, maio de 2005



Fotografia 14: Opilião na Gruta. Robson de Almeida Zampaulo, maio de 2005

Outros Grupos: Foram encontrados dois grilos associados ao guano dos morcegos (bases 4 e 12) e 5 exemplares de anfíbios anuros próximos às entradas da gruta (base 2 e 5). Além destes, observamos a ocorrência de Lepidopteros e dípteros Culicídeos.

Aracnídeos: foram registrados cerca de 40 exemplares de opiliões em dois salões principais representados pelas bases topográficas 1,9,7 e 6. Quanto as aranhas foram



Fotografia 15: Grilo na Gruta.
Robson de Almeida Zampaulo, maio de 2005

em talus da região de Paranapiacaba (Santo André-SP).
In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA. *Anais...* Vinhedo-SP, 1999.

FINLAYSON, B. The formation of caves in granite. In: OF THE ANGLO-FRESCH KARST SYMPOSIUM. *Proceedings...* Norwich, England: Geo Books, Sept. 1983.

HARDT, Rubens. Cavernas em granito e gnaiss, aplicação de um sistema de classificação. In: XXVII CONGRESSO. *Anais...* Januária - MG, 2003.

Filo	Classe	Ordem Sub ordem	Família	Bases Topográficas	População
Chordata	Mammalia	Chiroptera Microchiroptera	Phyllostomidae	3-4-4b	24
Chordata	Amphibia	Anura	-----	2-5	5
Arthropoda	Arachnida	Opiliones	-----	1-9-7-6	40
Arthropoda	Arachnida	Araneae	-----	2-3-4-8-9	15
Arthropoda	Insecta	Dipteros	Culicidae	-----	10
Arthropoda	Insecta	Orthoptera	-----	4-12	2
Arthropoda	Insecta	Lepdoptera	-----	-----	1

Quadro 2: Levantamento preliminar da fauna da Gruta T47

PRADO, Alexandre Curvelo de Almeida. *Impactos do Ecoturismo no Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Cubatão)*. 2001. 171p. Dissertação (Mestrado em Turismo e Lazer) - Escola de Comunicações e Artes (ECA), Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

Vale ressaltar que estes dados pretendem fornecer informações da fauna encontrada na caverna durante o trabalho topográfico, estimulando o desenvolvimento de pesquisas mais detalhadas, com o intuito de alcançar os menores táxons possíveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho vem ressaltar o potencial espeleológico da região da Serra do Mar, uma vez que esta apresenta uma geomorfologia propícia à formação de grutas granitoides.

Vale destacar a importância de estudos que busquem identificar este tipo de formação cavernícola presente em diferentes regiões do país, já que estas têm apresentado importante valor bioespeleológico.

Dispositivos de proteção ambiental devem ser criados, ressaltando assim a proposta realizada por Damas et al. (1999) na criação de uma Área de Interesse Espeleológico Granitóide da Serra do Mar, com objetivo de propiciar a conservação deste importante patrimônio presente nos remanescentes de Floresta Atlântica

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, W. J.; ROHA, L. M. Planejamento, implantação e manutenção de trilhas. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 1990, Campos do Jordão, São Paulo, *Anais...* p. 786-793.

BACCARO, C. D. Os processos de movimento de Massa da Serra do Mar em Cubatão- São Paulo. *Boletim de Geografia Teorética*. Vol. 15 nº 29 e 30, 1985.

DAMAS, Claudete; ÂNTICO, Siro Sirgado y; ROCHA, Ricardo Pinto; FIGUEIREDO, Luiz Afonso Vaz de. Levantamento preliminar da fauna associada às cavernas

SHAFFER, Wilgold B; PROCHNOW, Miriam. *A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira*. Brasília: APREMAVI, 2002. 156p. il.; 30cm.

STRUFFALDI de VUONO, Yara; DOMINGOS, Marisa; LOPES, Márcia Inês Martim Silveira. Decomposição da serrapilheira e liberação de nutrientes na floresta da Reserva Biológica de Paranapiacaba, sujeita aos poluentes atmosféricos de Cubatão, São Paulo, Brasil. *Hoehnea*. São Paulo: Instituto de Botânica, 16:179-193, dezembro, 1989.