

CATÁLOGO DAS ALGARES VULCÂNICOS E GRUTAS LÁVICAS, E DE EROSAO MARINHA CAVIDADES VULCÂNICAS DOS AÇORES

VOLCANIC PITS, LAVA TUBE AND SEA-EROSION CAVES CATALOGUE OF THE AZOREAN VOLCANIC CAVES

Fernando Pereira
João C. Nunes
Paulo A.V. Borges
Manuel P. Costa
João P. Constância
Paulo J. M. Barcelos
Teófilo Braga
Rosalina Gabriel
Isabel R. Amorim
Eva A. Lima
Paulo Garcia
Sara Medeiros



Fernando Pereira
João C. Nunes
Paulo A.V. Borges
Manuel P. Costa
João P. Constância
Paulo J. M. Barcelos
Teófilo Braga
Rosalina Gabriel
Isabel R. Amorim
Eva A. Lima
Paulo Garcia
Sara Medeiros

Edição
Associação Os Montanheiros/GESPEA

2015

CATÁLOGO
DAS ALGARES VULCÂNICOS
E GRUTAS LÁVICAS,
E DE EROSÃO MARINHA
CAVIDADES
VULCÂNICAS
DOS AÇORES

CATALOGUE
VOLCANIC PITS,
LAVA TUBE AND
SEA-EROSION CAVES OF THE
AZOREAN
VOLCANIC
CAVES

EDIÇÃO E FINANCIAMENTO (EDITION AND FUNDING)

Associação Os Montanheiros/GESPEA

AUTORES (AUTHORS)

Fernando Pereira^{1,2,3}

João Carlos Nunes^{1,2,4}

Paulo Alexandre Vieira Borges^{1,2,3}

Manuel Paulino Costa^{2,6}

João Paulo Constância^{1,2}

Paulo José Mendes Barcelos^{1,2}

Teófilo Braga⁵

Rosalina Gabriel³

Isabel Amorim do Rosário^{1,3}

Eva Almeida Lima^{4,5}

Paulo Garcia⁵

Sara Medeiros⁴

1. Associação Os Montanheiros, Rua da Rocha, 8, 9700-169 Angra do Heroísmo, Açores, Portugal.
2. GESPEA – Grupo de Estudo do Património Espeleológico dos Açores. Direcção Regional do Ambiente. Rua Cônsul Dabney – Colónia Alemã, Apartado 140, 9900-014 Horta, Açores, Portugal.
3. CE3C – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes / Azorean Biodiversity Group and Universidade dos Açores – Departamento de Ciências Agrárias, 9700-042 Angra do Heroísmo, Açores, Portugal.
4. Universidade dos Açores, Departamento de Geociências, 9501-801 Ponta Delgada, Açores, Portugal.
5. Amigos dos Açores – Associação Ecológica, Avenida da Paz, 14, 9600-053 Pico da Pedra, Açores, Portugal.
6. Direcção Regional do Ambiente.

MODO DE CITAR A OBRA (HOW TO CITE)

Pereira, F., Nunes, J.C., Borges, P.A.V., Costa, M.P., Constância, J.P., Barcelos, P., Braga, T., Gabriel, R., Amorim, I.R., Lima, E.A., Garcia, P. & Medeiros, S. (2015). *Catálogo das cavidades vulcânicas dos Açores (algares vulcânicos, grutas lávicas e de erosão marinha)*. Associação Os Montanheiros/GESPEA (Ed.). Angra do Heroísmo.

Pereira, F., Nunes, J.C., Borges, P.A.V., Costa, M.P., Constância, J.P., Barcelos, P., Braga, T., Gabriel, R., Amorim, I.R., Lima, E.A., Garcia, P. & Medeiros, S. (2012). *Catalogue of Azorean volcanic caves (volcanic pits, lava tubes and sea-erosion caves)*. Associação Os Montanheiros/GESPEA (Ed.). Angra do Heroísmo.

COMPOSIÇÃO DA OBRA | GRAPHIC DESIGN
Cecília Matos

IMPRESSÃO | PRINTING
Nova Gráfica

ISBN | ISBN
???

DEPÓSITO LEGAL | LEGAL DEPOSIT
???

ÍNDICE | CONTENT

RESUMO | ABSTRACT

INTRODUÇÃO | INTRODUCTION

CAVIDADES VULCÂNICAS | VOLCANIC CAVES

Santa Maria

São Miguel

Terceira

Graciosa

São Jorge

Pico

Faial

Flores

Corvo

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | REFERENCES

ÍNDICE REMISSIVO DE CAVIDADES | CAVES INDEX

ANEXOS | APPENDIXES

Fotos | Photos

Lista de Briófitos | List of Bryophyta

Lista de Plantas Vasculares | List of Vascular Plants

Lista de Artrópodes | List of Arthropoda

RESUMO O presente catálogo das cavidades vulcânicas dos Açores constitui o primeiro trabalho desta natureza onde são apresentadas os algares vulcânicos, as grutas lávicas e de erosão marinha, que actualmente se conhecem no arquipélago.

O catálogo é o resultado de vários anos de trabalho nos domínios da Vulcanoespeleologia e da Biospeleologia, realizado por várias associações açorianas, designadamente *Os Montanheiros*, *Amigos dos Açores* e *Círculo de Amigos da Ilha do Pico*, bem como pela Universidade dos Açores (Grupo da Biodiversidade dos Açores, Dep. de Ciências Agrárias e Dep. de Geociências). Este trabalho não teria sido possível sem o forte empenhamento dos membros do GESPEA – Grupo de Estudo do Património Espeleológico dos Açores, que conceberam, desenvolveram e mantêm actualizada a Base de Dados do “Inventário do Património Espeleológico dos Açores (IPEA)”, onde se tem vindo a coligir toda a informação sobre as cavidades vulcânicas açorianas.

Actualmente são conhecidas no arquipélago 272 cavidades vulcânicas naturais dispersas por todas as ilhas, com excepção do Corvo. No presente catálogo é reunida informação diversificada sobre estas cavidades, nomeadamente sobre a denominação, comprimento/profundidade, localização (concelho, freguesia e local) e bibliografia mais relevante. Para 132 das cavidades apresentam-se topografias e/ou esquemas e é feita uma descrição mais detalhada das suas características geológicas e biológicas. De modo a complementar a informação sobre a fauna e a flora, apresenta-se no final do catálogo uma listagem de todas as espécies de briófitos (Bryophyta), pteridófitos (Pteridophyta), plantas vasculares (Spermatophyta) e artrópodes (Arthropoda) conhecidas nas cavidades do arquipélago.

No seu conjunto, as cavidades dos Açores constituem um património natural de grande valor geológico, biológico e estético, que deve ser protegido, conhecido e valorizado. Pretende-se pois que este Catálogo facilite o acesso à informação sobre este património, de forma a garantir que o conhecimento gerado nas últimas décadas de investigação bio-vulcanoespeleológica possa ser partilhado por especialistas, estudantes, professores e, em geral, por todos aqueles que pretendem conhecer a natureza subterrânea destas ilhas.



ABSTRACT This is the first catalogue of caves from the Azores, comprising volcanic pits, lava tubes and sea-erosion caves. This book is the result of several years of research in the fields of Volcanoespeleology and Biospeleology, performed by local associations, including *Os Montanheiros*, *Amigos dos Açores* and *Círculo de Amigos da Ilha do Pico* and also by the University of the Azores (Azorean Biodiversity Group, Dept. of Agrarian Sciences and Dept. of Geosciences). This work would not be possible without the valuable contribution of “GESPEA – Working Group on Volcanic Caves of Azores” members, that produced and keep the “Azorean Speleological Heritage Inventory and Classifying System (IPEA)” database updated. The aim of such database is to compile all available information on the Azores volcanic caves.

A total of 272 volcanic caves are known in the Azores, spread on all islands except Corvo. This Catalogue comprises information for each cave, such as name, location (e.g. island and municipality), length/depth and main bibliographic references. For 132 caves a topographic map or sketch (*croquis*) is provided, accompanied by a general description including main geological and biological features. The Catalogue also includes comprehensive lists of the fauna (Arthropoda) and flora (Bryophyta, Pteridophyta and Spermatophyta) known for each cave.

Volcanic pits, lava tubes and marine erosion caves are important natural heritage in the Azores, with a high geological, biological and aesthetic value, that must be protected, known and promoted. The main goal of this Catalogue is therefore to present a comprehensive compilation of diverse information on Azorean Speleological Heritage and to ensure that the bio-vulcanoespeleological knowledge, gathered during the last decades, is made available to researchers, students, teachers and, in general, to those who wish to learn more about Azorean caves.

INTRODUÇÃO

O ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES, composto por nove ilhas, localiza-se no Atlântico Norte e a sua natureza vulcânica confere-lhe uma notável geodiversidade, bem patente ao nível do seu património espeleológico. Estas estruturas geológicas são estudadas no âmbito da vulcanoespeleologia, ramo da espeleologia que estuda os processos e mecanismos da génese das cavidades vulcânicas, assim como as estruturas presentes no seu interior.

As cavidades subterrâneas existentes nas várias ilhas açorianas podem ser englobadas nos seguintes tipos: grutas lávicas, ou tubos lávicos, que podem ser terrestres ou submarinos; algares vulcânicos; fendas e grutas de erosão marinha. São conhecidas no arquipélago cerca de 272 cavidades naturais, totalizando muitas dezenas de quilómetros de caminhos subterrâneos, onde se escondem segredos e estranhas formas de vida.

As cavidades vulcânicas dos Açores são detentoras de uma grande diversidade em termos geológicos e biológicos, constituindo matéria de estudo para especialistas de várias áreas. A importância deste património é ainda acrescida pelo facto de proporcionar acções de educação e promoção ambiental e, ainda, por constituir um potencial recurso económico, ligado à visitação, nomeadamente ao ecoturismo. Entre as várias as cavidades vulcânicas abertas ao público e que, de forma continuada, têm sido suporte para acções de educação ambiental destacam-se o Algar do Carvão e a Gruta do Natal, na Ilha Terceira, a Gruta das Torres na ilha do Pico, a Furna do Enxofre na ilha da Graciosa e a Gruta do Carvão na Ilha de São Miguel.

Atendendo às suas peculiaridades vulcanológicas, bem como à importância em termos ambientais, quatro cavidades vulcânicas dos Açores, designadamente o Algar do Carvão, a Furna do Enxofre, a Gruta das Torres e a Gruta do Carvão, têm actualmente o estatuto de “Monumento Natural”.

A conservação das cavidades vulcânicas é reconhecidamente uma tarefa árdua, que envolve muitos recursos e cujo sucesso depende do conhecimento científico em várias áreas, como a geologia, a biologia e a ecologia. Nas sociedades modernas, os valores associados à protecção da natureza estão cada vez mais enraizados, mas é através do conhecimento científico que se pode assegurar que a implementação de medidas práticas de gestão conduzam a uma eficaz conservação do património natural.

O conhecimento sobre o património vulcanoespeleológico dos Açores evoluiu de forma gradual e atravessou vários períodos, sendo possível identificar:

1 PERÍODO DE EXPLORAÇÃO E AVENTURA: iniciou-se em 1963, de um modo organizado, com a fundação da *Sociedade de Exploração Espeleológica “Os Montanheiros”*, sediada em Angra do Heroísmo na Ilha Terceira. Este grupo de espeleólogos amadores tem desempenhado um papel de grande relevância no estudo e divulgação do ambiente subterrâneo dos Açores, tendo atingido projecção nacional e internacional. *Os Montanheiros* têm igualmente vindo a apoiar diversas expedições de espeleólogos estrangeiros nos Açores.

No contexto da exploração das cavidades vulcânicas merecem destaque as acções realizadas pelo “Grupo de Trabalho de Espeleologia”, da Associação Ecológica “Amigos dos Açores” e pelo “Círculo de Amigos da Ilha do Pico”, que dinamizaram nos anos 90 a espeleologia nas ilhas de São Miguel e Pico, respectivamente.

2 PERÍODO DE LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS: a primeira cavidade vulcânica dos Açores a ser descrita de forma científica foi a Furna de Henrique Maciel, na ilha do Pico, no ano de 1963, em trabalho realizado pelo vulcanólogo açoriano Victor Hugo Forjaz, investigador e professor da Universidade dos Açores (cf. Forjaz, 1963).

Alguns anos mais tarde, em 1966, uma expedição da “Mocidade Portuguesa” fez a primeira topografia conhecida da Gruta dos Balcões, na ilha Terceira. Mais tarde, surgem outros trabalhos que descrevem várias cavidades, particularmente nas ilhas do Pico (cf. Arruda, 1972), Terceira (cf. Montserrat & Romero, 1983) e em várias outras (cf. Ogawa, 1989). Nos Açores, a década de noventa do século XX foi particularmente rica em campanhas vulcanoespeleológicas, tendo-se realizado várias expedições dos “Montanheiros” a diversas ilhas (Flores, Faial, Pico, São Jorge, Graciosa, São Miguel e Santa Maria) que permitiram a elaboração de várias fotografias e vídeos e a publicação de múltiplos artigos na revista “Pingo de Lava”, editada por esta associação. A culminar este trabalho, surge a primeira listagem das cavidades vulcânicas dos Açores (cf. Borges *et al.*, 1993). Ainda na década de 90 é criado, na ilha de São Miguel, o “Grupo de Trabalho de Espeleologia” da associação ecológica “Amigos dos Açores”, que leva a efeito uma série de estudos vulcanoespeleológicos nessa ilha (cf. Nunes & Braga, 1992) e edita, em 1994, um livro sobre as grutas e os algares da ilha de São Miguel (cf. Constância *et al.*, 1994).

3 PERÍODO DE RECONHECIMENTO INTERNACIONAL: a vinda de William Halliday aos Açores (Halliday, 1980; 1981), na década de 80 do século XX, o mais conhecido vulcanoespeleólogo da actualidade, marca uma nova fase na actividade vulcanoespeleológica nos Açores, que assume, a partir dessa altura, um cariz mais científico e que culmina com a realização, em 1992, na ilha Terceira, do “III Congresso Nacional de Espeleologia” e do “I Encontro Internacional de Vulcanoespeleologia das Ilhas Atlânticas”, organizados pela associação “Os Montanheiros”, com o apoio da Federação Portuguesa de Espeleologia (cf. Borges & Silva, 1994). Manuel Aguiar Silva, um dos mais carismáticos líderes de “Os Montanheiros”, conduziu esta associação durante longos anos, até ao seu prematuro falecimento em 1995, tendo projectado a associação ao nível regional, nacional e internacional.

Mais recentemente, em 2004, realizou-se na ilha do Pico o XI Simpósio Internacional de Vulcanoespeleologia, organizado pelo GESPEA - Grupo para o Estudo do Património Espeleológico dos Açores.

4 PERÍODO DE ESTUDOS BIOSPELEOLÓGICOS: é apenas em 1987 que se dá início à investigação bioespeleológicas nos Açores. As duas primeiras expedições científicas realizaram-se em 1987 e 1989, tendo sido financiadas pela “National Geographic” e lideradas por Pedro Oromí (Universidade de La Laguna, Canárias) e Philippe Ashmole (Universidade de Edinburg, Escócia), tendo contado com o apoio de “Os Montanheiros” (Oromí et al., 1990). A segunda expedição contou ainda com a colaboração de Paulo A. V. Borges, biólogo da Universidade dos Açores. Destas expedições resultou a descoberta e a descrição de 13 novas espécies de artrópodes endémicos das cavidades vulcânicas dos Açores, cujas descrições foram publicadas em várias revistas internacionais. Este esforço foi continuado na década de 90 com várias expedições de “Os Montanheiros” sob a coordenação de Paulo Borges e de Fernando Pereira e mais recentemente com o trabalho de doutoramento de Isabel R. Amorim (Amorim 2005) tendo culminado na descoberta de novas espécies e na publicação de uma lista comentada sobre fauna das cavidades vulcânicas dos Açores na Enciclopédia Bioespeleológica (cf. Borges & Oromí, 1994; Borges *et al.*, 2012). Recentemente as cavidades vulcânicas dos Açores foram avaliadas com base na sua biodiversidade de artrópodes endémicos, estabelecendo-se pela primeira vez um conjunto de critérios para a definição de prioridades para a sua conservação (Borges *et al.*, 2012).

O estudo da biodiversidade microbiana das cavidades vulcânicas dos Açores iniciou-se apenas nos últimos anos, em várias cavidades das ilhas Terceira e Pico (Riquelme *et al.* unpublished data; Hathaway *et al.*, 2014a,b).

5 PERÍODO DE GESTÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS CAVIDADE VULCÂNICAS: em Junho de 1998 é criado pelo Governo Regional dos Açores, através da Resolução nº 149/98 de 25/Junho/1998, o GESPEA - Grupo para o Estudo do Património Espeleológico dos Açores, um grupo de trabalho multidisciplinar vocacionado para o estudo das cavidades vulcânicas da Região e enquadrado no propósito de proceder à elaboração de propostas de classificação de algumas dessas grutas, no âmbito da rede regional de áreas protegidas. Este grupo tem como objectivos principais: i) propor ao Governo Regional dos Açores as medidas legislativas adequadas à protecção, conservação e valorização do Património Espeleológico dos Açores (PEA); ii) propor ao Governo Regional a classificação de cavidades vulcânicas; iii) emitir parecer sobre planos de ordenamento e de gestão, que venham a ser realizados para as cavidades vulcânicas; iv) emitir pareceres e pronunciar-se sobre quaisquer actos, intervenções ou actividades, de natureza pública ou privada, que se desenvolvam nas cavidades vulcânicas dos Açores, ou que interfiram directa ou indirectamente com estas; v) promover campanhas de sensibilização e de divulgação do PEA; e vi) promover estudos de pormenor sobre as cavidades vulcânicas pouco conhecidas ou recentemente descobertas.

Ilha	Nº Cavidades	Nº Cavidades c/ Topografia ou Croquis	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
S. Maria	4	3	0	1	3	0
São Miguel	28	20	2	10	14	2
Terceira	69	33	9	11	48	1
Graciosa	11	11	1	2	8	0
São Jorge	19	7	1	4	8	6
Pico	129	54	17	21	66	25
Faial	9	4	0	4	2	3
Flores	3	0	0	0	3	0
Corvo	0	0	0	0	0	0
Totais	272	132	30	53	152	37

TABELA I - número de cavidades conhecidas, por ilha, com referência ao número de topografias / croquis, bem como ao número de cavidades pertencentes a cada uma das quatro classes (A a D) definidas a partir do grau de relevância e de informação.

INTRODUCTION

O presente catálogo é, assim, o resultado de muitos anos de trabalho nos campos da vulcanoespeleologia e biospeleologia nos Açores, realizado por várias associações açorianas, designadamente “Os Montanheiros”, “Amigos dos Açores” e “Círculo de Amigos da Ilha do Pico”, bem como pela Universidade dos Açores.

Este trabalho também não teria sido possível sem o empenho dos membros do GESPEA, que concebeu, desenvolveu e mantém permanentemente actualizada, a Base de Dados do “Inventário do Património Espeleológico dos Açores (IPEA)”, onde tem vindo a coligir toda a informação sobre as cavidades vulcânicas açorianas (Costa *et al.*, 2002; 2004).

O objectivo principal da presente obra é, pois, a compilação da informação mais relevante sobre as cavidades vulcânicas e grutas de erosão marinha do arquipélago dos Açores. Neste catálogo reúne-se informação diversificada sobre 272 cavidades, nomeadamente sobre a denominação, comprimento/profundidade, localização (concelho, freguesia e local) e bibliografia mais relevante. Para as cavidades melhor estudadas, cerca de 132, apresentam-se topografias e/ou esquemas e é feita uma descrição mais detalhada das suas características geológicas e biológicas.

No que diz respeito à fauna e flora referenciados para cada cavidade, distingue-se: a) no caso dos artrópodes, a listagem das espécies endémicas do arquipélago e as com adaptações ao ambiente cavernícola (espécies troglóbias) (ver Borges & Oromí, 1994); e b) no caso das espécies de musgos e hepáticas (Bryophyta) existentes nas aberturas das cavidades, é dado particular relevo às espécies presentes na Lista Vermelha de Briófitos da Europa (cf. ECCB, 1995). Para complementar a informação sobre a fauna e flora apresenta-se no fim desta obra a listagem de todas as espécies de briófitos (Bryophyta), pteridófitos (Pteridophyta), plantas vasculares (Spermatophyta) e artrópodes (Arthropoda) conhecidas das cavidades vulcânicas dos Açores.

Espera-se que o presente Catálogo facilite o acesso à informação sobre as cavidades vulcânicas dos Açores e seja uma forma de garantir que o conhecimento bio-vulcanoespeleológico gerado nas últimas décadas possa ser partilhado por especialistas, estudantes, professores e, de um modo geral, por todos aqueles que pretendem conhecer a natureza subterrânea destas ilhas.

THE AZORES, AN ARCHIPELAGO OF NINE VOLCANIC ISLANDS located in the North Atlantic, are rich in lava tubes and volcanic pits that are inhabited by interesting flora and troglitic fauna. The study of these geological structures is the aim of volcanoespeleology, which is the branch of Speleology that studies the genesis mechanisms of volcanic caves and their internal structures.

There are 272 natural volcanic caves known in the Azores, which can be classified as lava tubes caves, volcanic pits and crevices and sea-erosion caves. These caves represent many kilometers of underground passages, harboring secrets and peculiar fauna and flora.

Azorean caves are an important natural heritage, with unique geological and biological features of great relevance both for researchers and environmental education purposes. Moreover, due to their aesthetical value some of the caves are an important economic resource attracting many visitors. Caves open to the general public in the Azores include Algar do Carvão and Gruta do Natal (Terceira island), Gruta das Torres (Pico island), Furna do Enxofre (Graciosa island) and Gruta do Carvão (São Miguel island).

Four Azorean caves (Algar do Carvão, Furna do Enxofre, Gruta das Torres and Gruta do Carvão) were recently nominated as “Natural Monuments”, due to their unique volcanic features and environmental importance. Cave conservation is a challenging enterprise, which can only be accomplished by combining appropriate funding and interdisciplinary research relating to the fields of geology, biology and ecology. Nature awareness is growing in modern societies, but the scientific knowledge is the key upon which the future of cave conservation lies.

Knowledge on the volcanoespeleological heritage of the Azores has been growing, and several important stages can be identified:

1 DISCOVERY AND ADVENTURE STAGE: started in an organized manner in 1963, with the foundation of the speleological association “*Sociedade de Exploração Espeleológica Os Montanheiros*” at Angra do Heroísmo, Terceira Island. This amateur speleological group had an important role in the study and promotion of the speleological heritage

of the Azores, regionally, nationally and internationally. *Os Montanheiros* played an important role in the study of Azorean caves, including supporting many speleological and biospeleological studies of international specialists. Also important, was the role of the “Speleological Working Group” of the ecological society *Amigos dos Açores* and the *Círculo de Amigos da Ilha do Pico*, that in the 90’s stimulated speleological activities in the islands of São Miguel and Pico, respectively.

2 CAVE MAPPING STAGE: the first Azorean cave to be scientifically described in detail was *Furna de Henrique Maciel*, in Pico Island, on a study performed by the Azorean volcanologist Victor Hugo Forjaz, professor at the University of the Azores (Forjaz 1963).

In 1966, an expedition of *Mocidade Portuguesa* mapped for the first time *Gruta dos Balcões*, in Terceira Island. Other caves were later mapped mainly from Pico (cf. Arruda, 1972), Terceira (cf. Montserrat & Romero, 1983) and other islands of the Azores (cf. Ogawa 1989). The 90’s were particularly productive for Azorean volcanospeleology, due to the intense activity of *Os Montanheiros* that led several expeditions to many Azorean islands (Flores, Faial, Pico, São Jorge, Graciosa, São Miguel and Santa Maria). Images and information collected during these expeditions were used to produce multimedia material and published in the magazine *Pingo de Lava*, edited by *Os Montanheiros*. As a result of this intensive work, the first list of the Azorean caves was produced (cf. Borges et al., 1993). Moreover, in São Miguel the association *Amigos dos Açores* also performed several speleological studies (cf. Nunes & Braga 1992) and in 1994 published a book describing caves from São Miguel Island (cf. Constância et al., 1994).

3 INTERNATIONAL RECOGNITION STAGE: William Halliday, probably the most distinguished volcanospeleologist, visited the Azores in the early eighties (see Halliday 1980; 1981), and encouraged a more scientific approach to the study of Azorean caves. This period was marked by the organization, in 1992, of the 3rd Portuguese National Speleology Congress and 1st International Volcanoespeleology Meeting of the Atlantic

Islands by the *Os Montanheiros* with the support of the Portuguese Speleological Federation (see Borges & Silva 1994). One of the most remarkable leaders of the *Os Montanheiros*, Manuel Aguiar Silva, who led this speleological group during many years, and prematurely deceased in 1995, contributed decisively to the international recognition of the *Os Montanheiros*.

More recently, in 2004, the “XIth International Symposium of Volcanospeleology”, took place in Pico Island organized by GESPEA – Working Group on Volcanic Caves of the Azores.

4 BIOSPELEOLOGICAL STUDIES STAGE: the first studies on Azorean cave fauna date from 1987 and 1989, were directed by Pedro Oromí (University of La Laguna, Canary Islands) and Philippe Ashmole (Edinburgh University, Scotland), and supported by the National Geographic Society (USA) and the *Os Montanheiros* (Oromí et al., 1990). The latter campaign had also the participation of Paulo A. V. Borges, a biologist at the University of the Azores. These studies resulted in the description of 13 troglobitic arthropods endemic to the Azores in national and international scientific journals. Many other biospeleological expeditions of the *Os Montanheiros* in the 90’s led by Paulo V. Borges and Fernando Pereira and the Ph.D. work of Isabel R. Amorim (Amorim 2005) have resulted in the discovery of new species and in the publication of the first list of the Azorean cave fauna in the Biospeleological Encyclopedia (cf. Borges & Oromí 1994). Recently a multi-criteria cave conservation index (*importance value for cave conservation*, IV-CC) was developed for the Azores, which incorporates arthropod species diversity indices and contributes for prioritization of caves that need special protection measures (Borges et al., 2012).

The study of microbial biodiversity of the Azores volcanic cavities began only in recent years, in several cavities of Terceira and Pico islands (Riquelme et al., unpublished data; Hathaway et al., 2014a,b).

5 CAVE MANAGEMENT AND CLASSIFICATION STAGE: in June 1998 the Azorean government created *GESPEA* – “Working Group on Volcanic Caves of Azores” (Resolution nr. 149/98, 25/June/1998), a multidisciplinary group of specialists in volcanology,

biology and cave management. *GESPEA* main mission is to study Azorean volcanic caves and to promote their protection within the framework of the regional network of protected areas. The aims of this group are: i) propose to the Azorean Government legislation focused on the protection, conservation and valorization of the Azorean Speleological Heritage (PEA); ii) propose to the Azorean Government the classification of particular caves; iii) work on the evaluation of volcanic caves management plans; iv) advise on any public or private planned activity which directly or indirectly involves any Azorean caves; v) promote awareness campaigns about the Azorean speleological heritage; and vi) promote detailed scientific studies on the least known or newly discovered volcanic caves.

Ilha	Nº Cavernas	Nº Cavernas c/ Topografia ou Croquis	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
S. Maria	4	3	0	1	3	0
São Miguel	28	20	2	10	14	2
Terceira	69	33	9	11	48	1
Graciosa	11	11	1	2	8	0
São Jorge	19	7	1	4	8	6
Pico	129	54	17	21	66	25
Faial	9	4	0	4	2	3
Flores	3	0	0	0	3	0
Corvo	0	0	0	0	0	0
Totais	272	132	30	53	152	37

TABELA I - número de cavernas conhecidas, por ilha, com referência ao número de topografias / croquis, bem como ao número de cavernas pertencentes a cada uma das quatro classes (A a D) definidas a partir do grau de relevância e de informação.

This book is the result of many years of research in the fields of volcanospeleology and biospeleology, mainly involving the *Os Montanheiros*, *Amigos dos Açores* and *Círculo de Amigos da ilha do Pico* associations and the University of the Azores.

This work would not have been possible without the valuable contribution of *GESPEA* members, who have produced, and kept updated, a database on the "Azorean Speleological Heritage Inventory and Classifying System (IPEA)". The aim this database is to compile all information, published and unpublished, on Azorean volcanic caves. (Costa *et al.*, 2002; 2004).

The main goal of this Catalogue is therefore to present a comprehensive compilation of information on volcanic caves of the Azores. This Catalogue comprises information for 272 volcanic caves, including name, location (*e.g.*, island and municipality), length/depth and main bibliographic references. For 132 caves, a topographic map or sketch is provided, accompanied by a general description of their main geological and biological features.

The Catalogue also includes comprehensive fauna (Arthropoda) and flora (Bryophyta, Pteridophyta and Spermatophyta) lists known for each volcanic cave. For arthropods endemic species and those adapted to the caves environments (troglobitic species) are mentioned (see Borges & Oromí, 1994; Borges *et al.*, 2012); and for mosses and liverworts (Bryophyta) occurring in the entrances of caves, special attention was given to the species of the Red List of European Bryophyta (*cf.* ECCB, 1995). In order to complement the information given for each cave, the last part of the Catalogue includes a complete list of the species of arthropods, bryophytes, ferns (Pteridophyta) and seed plants (Spermatophyta) known in the caves of the Azores.

This Catalogue was planned to provide easy access to information about Azorean volcanic caves and to assure that the bio-volcanospeleological knowledge gathered during the last decades is made available to researchers, students, teachers and to all who wish to learn more about Azorean Speleological Heritage.



CAVIDADES VULCÂNICAS

CATÁLOGO

VOLCANIC CAVES

CATALOGUE

Santa Maria

NOME | NAME

- 1 Furna Velha
- 2 Furna de Santana
- 3 Gruta das Figueiras
- 4 Furna do Ilhéu do Romeiro

A ILHA DE SANTA MARIA, a mais oriental e mais antiga dos Açores, possui uma área de 97 km² e integra o Grupo Oriental do arquipélago, em conjunto com a ilha de São Miguel e os Ilhéus das Formigas, estes últimos localizados cerca de 37 km a NE de Santa Maria.

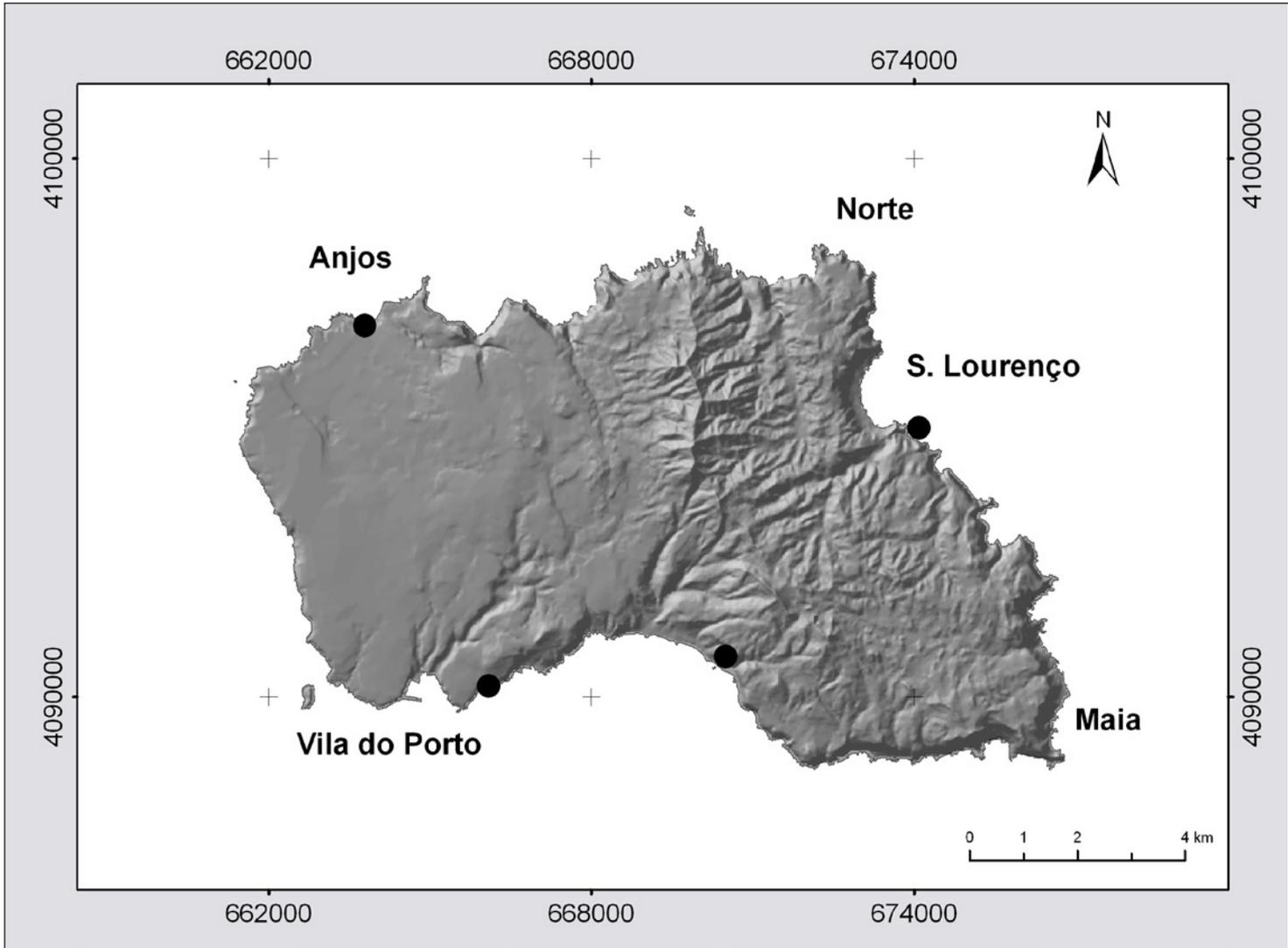
De origem vulcânica, como as restantes, embora sem vulcanismo activo, esta ilha inclui diversos complexos vulcânicos, na sua quase totalidade de rochas basálticas s.l., associadas a vulcanismo submarino e a terrestre.

A ilha apresenta características geológicas singulares e distintivas, que incluem: as mais antigas formações geológicas do arquipélago, importantes afloramentos de lavas em almofada (*pillow lavas*) e rochas sedimentares, como calcários, arenitos, argilitos conglomerados – frequentemente com importante conteúdo fóssilífero.

SANTA MARIA ISLAND is the oldest and easternmost island of the Azores archipelago. It has an area of 97 km² and it is part of the Eastern Group of the archipelago, together with São Miguel island and Formigas islets, the latter located about 37 km northeast of Santa Maria island.

Santa Maria is a volcanic island, like the others in the Azores, in spite of no active volcanism. Santa Maria island has several volcanic complexes, almost all of basaltic rocks s.l., either submarine or associated to terrestrial volcanism.

The island exhibits unique and distinctive characteristics, such as: the oldest geological formations of the archipelago and major outcrops of pillow lavas and sedimentary rocks, like limestones, sandstones, claystones and conglomerates, frequently displaying important fossil contents.



NOME | NAME **FURNA VELHA**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Gruta das Pombas, Furna das Pombas

ILHA | ISLAND SANTA MARIA

CONCELHO | MUNICIPALITY Vila do Porto

FREGUESIA | LOCALITY Vila do Porto

ALTITUDE | ALTITUDE 0 m

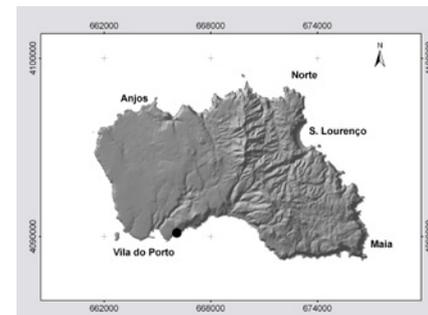
COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 337 m

SUMMARY: Sea-erosion cave, located in the South coast (Vila do Porto, Santa Maria island), with a total length of 337 m, maximum width of 14.5 m and maximum high of 12.5 m. Some marine fossils can be observed on the sandstone that filled the fracture were this cave was formed.

DESCRIÇÃO: Cavidade formada por erosão marinha associada a uma fractura. Também conhecida por Furna das Pombas, está situada na freguesia e concelho de Vila do Porto. Possui uma extensão total de 337 m, altura entre 0,5 e 14,5 m e largura de 0,4 a 12,5 m. A abertura principal e as duas outras aberturas da cavidade situam-se na falésia litoral. Do interior desta cavidade era extraído "...um barro fino, cinzento como sabão macio, que servia para lavar pano de cor, principalmente branco, e tirar nós doas dele..." (Frutuoso, 1996). Algumas paredes da furna estão cobertas por depósitos de calcite.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: No interior da cavidade, para além de dois filões basálticos com disjunção prismática horizontal, pode observar-se o arenito fossilífero que preencheu uma fractura pré-existente.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: De realçar a presença de um elenco de espécies de artrópodes exóticos, o que indica a presença de elevados níveis de alteração da comunidade original. Apenas a espécie de centopeia *Lithobius pilicornis pilicornis* Newport se pode considerar nativa desta comunidade.



FURNA VELHA

Vila do Porto - Ilha de Santa Maria

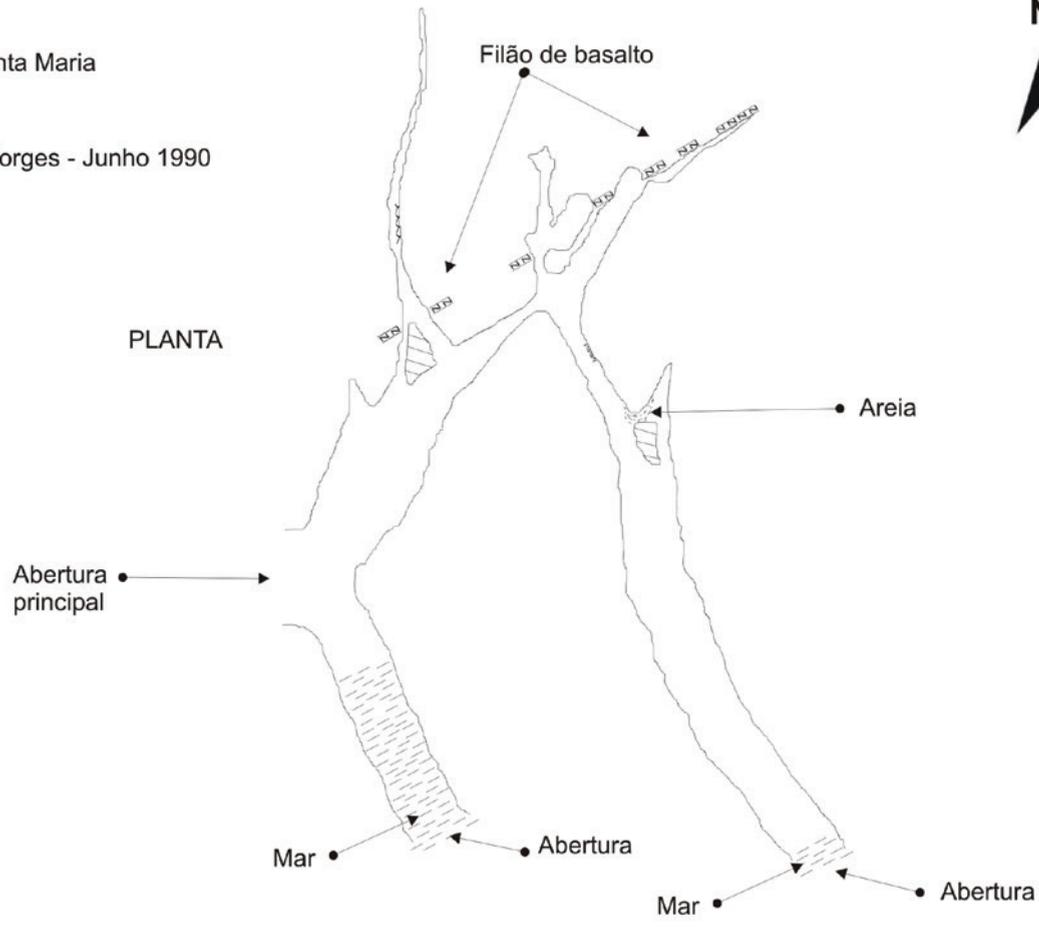
Topografia

F. Pereira, M. Silva e P. Borges - Junho 1990

Os Montanheiros



PLANTA



NOME | NAME **FURNA DE SANTANA**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Gruta dos Anjos, Furna dos Anjos

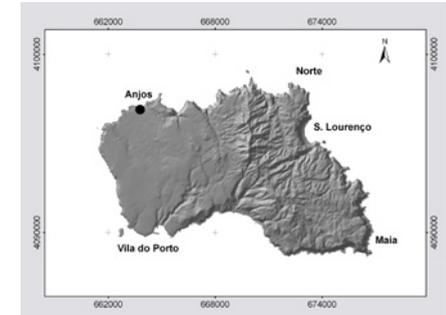
ILHA | ISLAND SANTA MARIA

CONCELHO | MUNICIPALITY Vila do Porto

FREGUESIA | LOCALITY Vila do Porto (Anjos)

ALTITUDE | ALTITUDE 10 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 117,8 m



SUMMARY: Sea-erosion cave, located in Anjos (Vila do Porto, Santa Maria island), with a total length of 117.8 m, maximum width of 11.2 m and maximum high of 8.6 m. This is the only cave in Santa Maria island with bryophytes at the entrance.

DESCRIÇÃO: Cavidade formada por erosão marinha e situada na arriba poente da localidade dos Anjos, na freguesia e concelho de Vila do Porto. Tem de extensão total 117,8 m, larguras entre 11,2 m e 0,44 m e alturas de 0,65 m a 8,6 m. À entrada da furna há uma sala que termina numa rampa de terra fina, de cor cinzenta. Para a direita desta sala, a partir da entrada, desenvolve-se um ramal subdividido, na sua parte final, em dois pequenos corredores fechados, um por desabamentos de pedras e outro por terras. Presentemente possui apenas uma abertura mas, segundo a população, esta cavidade estendia-se da costa para o interior da ilha, por cerca de 1 km, onde existia outra entrada.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Esta é a única gruta de Santa Maria para a qual existem registos de briófitos na sua abertura. Embora nenhuma das espécies seja presentemente considerada rara a nível europeu, destaca-se a presença das hepáticas *Chiloscyphus fragans* (Moris et De Not.) J. J. Engel et R. M. Schust. e *Lejeunea lamacerina* (Steph.) Schiffn., bem como dos musgos *Epipterygium tozeri* (Grev.) Lindb. e *Kindbergia prae-longa* (Hedw.) Ochyra. De realçar ainda a presença de um elenco de espécies de artrópodes exóticos, o que indica a presença de elevados níveis de alteração da comunidade original.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:

FURNA DE SANTANA

Vila do Porto - Ilha de Santa Maria

Topografia

F. Pereira, M. Silva e P. Borges - Junho 1990

Os Montanheiros

Depósito de
terras e pedras

Abertura

PLANTA

Depósito de
terras e pedras

0 10 m



NOME | NAME **GRUTA DAS FIGUEIRAS**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Furna das Figueiras

ILHA | ISLAND SANTA MARIA

CONCELHO | MUNICIPALITY Vila do Porto

FREGUESIA | LOCALITY Santo Espírito

ALTITUDE | ALTITUDE 5 m

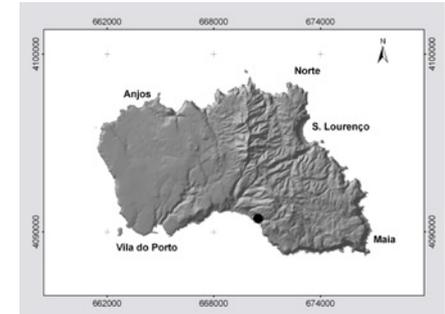
COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 51,5 m

SUMMARY: Sea-erosion cave, located East of Praia Formosa (Vila do Porto, Santa Maria island), with a total length of 51.5 m, maximum width and high of 5.5 m. There is a small sea-water lake inside this cave with about 1.5 m deep.

DESCRIÇÃO: Cavidade formada por acção da erosão marinha na base da arriba situada a nascente da Praia Formosa, na freguesia de Santo Espírito, concelho de Vila do Porto. Tem de extensão 51,5 m, 7 m de largura máxima e uma altura que atinge cerca de 5,5 m. Trata-se de uma pequena cavidade cuja entrada está muitas vezes coberta por detritos e lixo devolvido pelo mar. Possui uma pequena lagoa de água salgada, com cerca de 22 m de extensão, 1,5 m de profundidade e que se desenvolve em toda a largura da cavidade. A gruta é invadida pelas águas do mar durante as marés vivas e, provavelmente, esta também penetra na cavidade por infiltração.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA:

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:



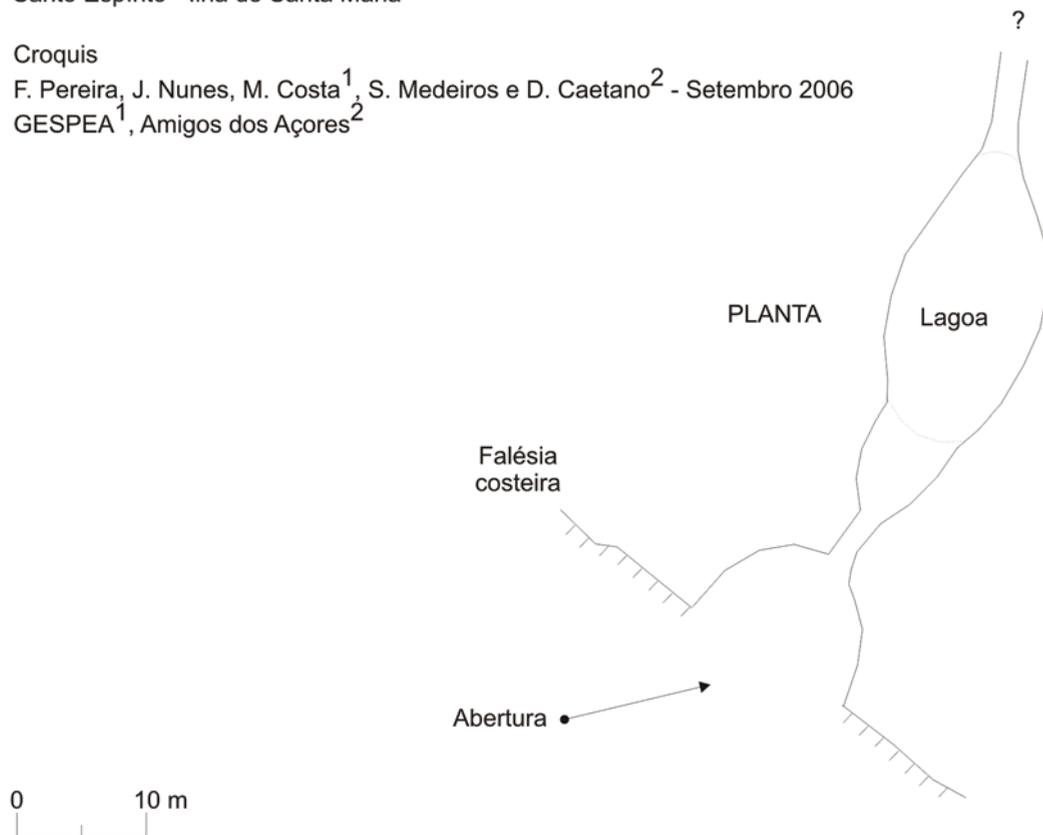
GRUTA DAS FIGUEIRAS

Santo Espírito - Ilha de Santa Maria

Croquis

F. Pereira, J. Nunes, M. Costa¹, S. Medeiros e D. Caetano² - Setembro 2006

GESPEA¹, Amigos dos Açores²



NOME | NAME **FURNA DO ILHÉU DO ROMEIRO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Gruta do Ilhéu do Romeiro; Gruta de São Lourenço

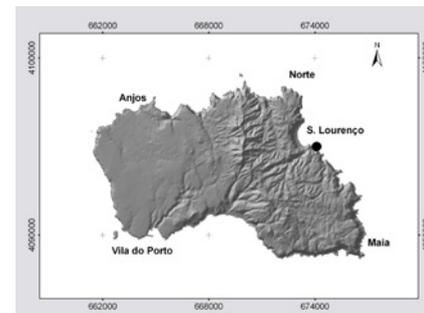
ILHA | ISLAND SANTA MARIA

CONCELHO | MUNICIPALITY Vila do Porto

FREGUESIA | LOCALITY Santa Bárbara

ALTITUDE | ALTITUDE 0 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH



São Miguel

A ILHA DE SÃO MIGUEL integra o Grupo Oriental e é a maior ilha do arquipélago, com uma superfície de 747 km². O seu vulcanismo é caracterizado, em termos gerais, por quatro grandes edifícios vulcânicos poligenéticos, siliciosos e com caldeira (Povoação, Furnas, Sete Cidades e Fogo) e por dois áreas de vulcanismo exclusivamente basáltico, embora de idades diferentes: os complexos vulcânicos do Nordeste, o mais antigo da ilha, e o dos Picos, o mais recente e que ocupa sensivelmente a área entre Ponta Delgada-Lagoa e Capelas-Ribeira Grande.

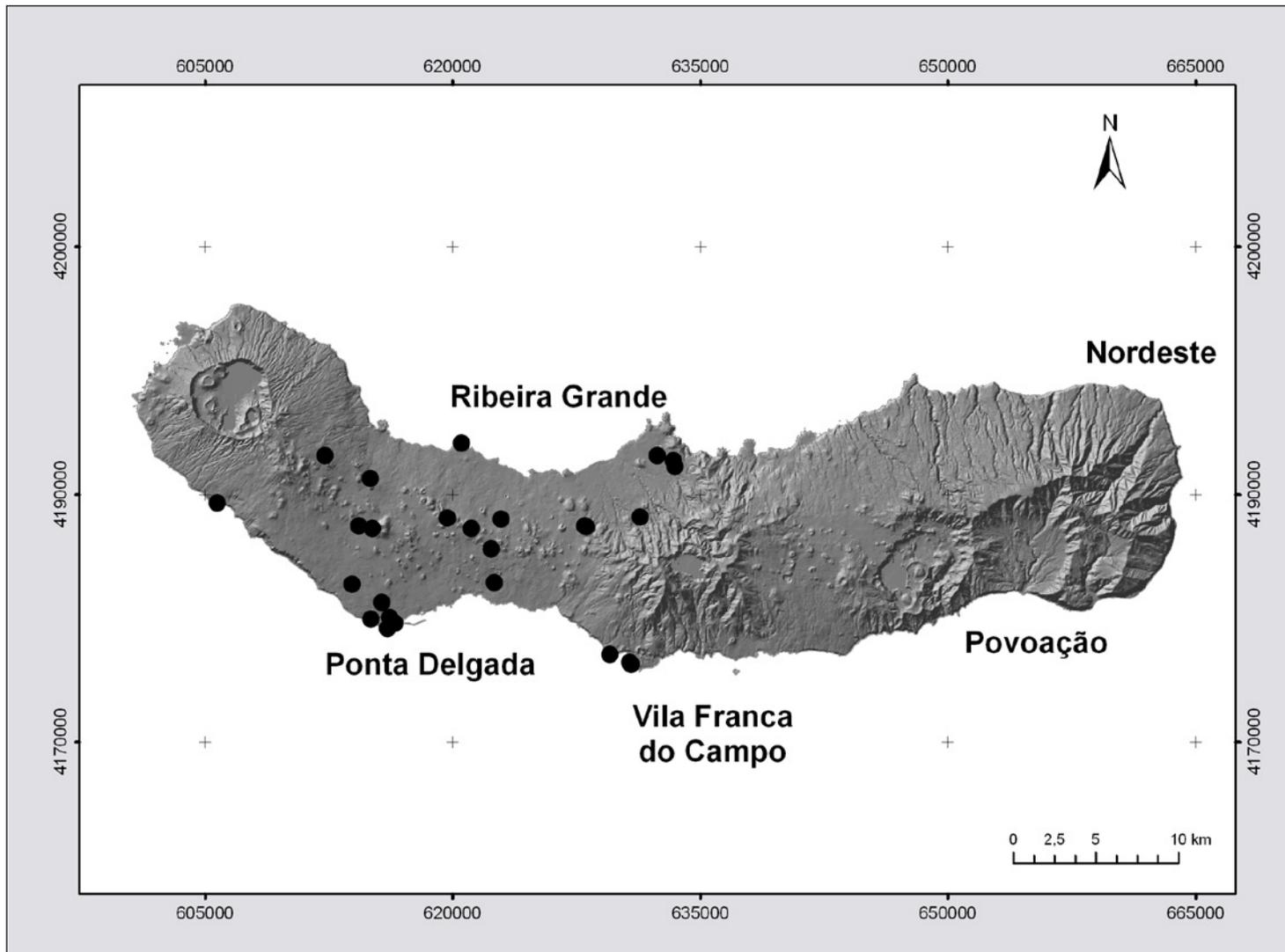
Desde o início do povoamento ocorreram várias erupções na ilha, entre as quais destacam-se: a de 1563 (Vulcão do Fogo), a de 1630 (Vulcão das Furnas) e a de 1652 no Pico do Fogo (Complexo Vulcânico dos Picos). Para além destas, ocorreram também erupções históricas submarinas ao largo da ilha, sendo a mais conhecida a da Ilha Sabrina, que se localizou ao largo da Ponta da Ferraria, em 1811.

SÃO MIGUEL ISLAND is part of the Eastern Group and the biggest island of the archipelago with a 747 km² surface area. Generally speaking, its volcanism is characterized by four main silicic polygenetic volcanoes with caldera (Povoação, Furnas, Sete Cidades and Fogo) and by two areas of exclusively basaltic volcanism, although displaying different ages: the Nordeste complex, the oldest of the island, and the Picos complex, the most recent and that occupies the area between Ponta Delgada - Lagoa and Capelas - Ribeira Grande.

Since the beginning of the settlement several eruptions took place, such as the 1563 eruption (on Fogo Volcano), the 1630 eruption (on Furnas Volcano), and the Pico do Fogo, 1652 eruption, at the Picos Volcanic Complex. Besides these, submarine historical eruptions occurred offshore the island, being Sabrina Island eruption, that took place offshore Ponta da Ferraria in 1811, the most famous.

NOME | NAME

1	Gruta do Pico da Cruz
2	Gruta do Enforcado
3	Gruta das Feteiras
4	Gruta de Água De Pau
5	Gruta do Carvão
6	Algar da Ribeirinha
7	Gruta do Esqueleto
8	Gruta das Escadinhas
9	Gruta da Quinta Irene
10	Algar da Batalha
11	Gruta da Giesta
12	Algar do Pico Queimado
13	Gruta da Nordela
14	Gruta da Rua José Bensaúde
15	Gruta da Rua do Paim
16	Gruta da Rua João do Rego
17	Gruta dos Valados
18	Gruta de Santa Clara
19	Túnel da Caloura
20	Panela da Caloura
21	Fenda do Pico Queimado
22	Gruta das Arribanas
23	Gruta das Queimadas
24	Gruta de São Pedro
25	Caldeirão
26	Gruta do Livramento
27	Gruta da Manguinha
28	Gruta do Pico do Funcho



NOME | NAME **GRUTA DO PICO DA CRUZ**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Furna do Pico da Cruz, Gruta do Pico da Pedra

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

CONCELHO | MUNICIPALITY Ribeira Grande

FREGUESIA | LOCALITY Pico da Pedra

ALTITUDE | ALTITUDE 260 m

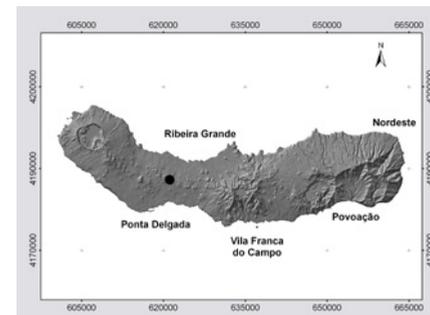
COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 98,5 m

SUMMARY: Lava tube located at Pico da Pedra (Ribeira Grande, São Miguel island) with a total length of 98.5 m, maximum width of 7 m and a maximum height of 2.7 m. The most important features are a funnel shaped roof, narrow walls and lack of rockfall deposits. The Azorean endemic springtail species *Pseudosinella azorica* Gama, the mite species *Galumna rasilis* and *Vaghia* sp. (n. sp.) Morell & Subías and the fly *Megaselia leptofemur* Disney are found in this cave.

DESCRIÇÃO: Pequena gruta localizada na parte central da ilha, na freguesia do Pico da Pedra, concelho da Ribeira Grande. Com um comprimento total de 98,5 m, esta cavidade vulcânica tem um tecto afunilado, lembrando um arco gótico e desenvolve-se em escoada lávica muito recente do Complexo Vulcânico dos Picos, com uma idade inferior a 4 000 anos. Sob a forma de uma galeria principal, sem ramificações, esta gruta tem uma altura máxima de 2,7 m e uma largura que atinge cerca de 7 m junto à abertura, embora ao longo do seu traçado se apresente quase sempre estreita (com uma largura de 2 a 3 m) e de aspecto sólido e resistente, dada a ausência de desabamentos.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Forma do tecto, a presença de paredes estriadas e o facto da quase totalidade da gruta estar perfeitamente preservada, sem quaisquer colapsos ou desabamentos.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: Destaca-se a ocorrência das seguintes espécies endémicas de artrópodes: *Galumna rasilis* Pérez-Iñigo (Acari), *Vaghia* sp.(n. sp.) Morell & Subías (Acari), *Pseudosinella azorica* Gama (Collembola) e *Megaselia leptofemur* Disney (Diptera). Entre os briófitos, salienta-se a presença da hepática talosa *Asterella africana* (Mont.) A. Evans, das hepáticas folhosas *Lejeunea flava* (Sw.) Nees subsp. *moorei* (Lindb.) R. M. Schust., *Radula holtii* Spruce e *R. wichurae* Steph. bem como do musgo acrocárpico *Fissidens coacervatus* Brugg.-Nann., e dos pleurocárpico *Andoa berthelotiana* (Mont.) Ochyra e *Te-trastichium virens* (Cardot) S. P. Churchill.



REFERÊNCIAS: HAYES & BRAGA (1988); GONZÁLEZ-MANCEBO ET AL. (1991); NUNES & BRAGA (1991); GAMA (1992); CONSTÂNCIA ET AL. (1994); BORGES (1999); DISNEY & ASHMOLE (2007)

GRUTA DO PICO DA CRUZ

Pico da Pedra - Ilha de São Miguel

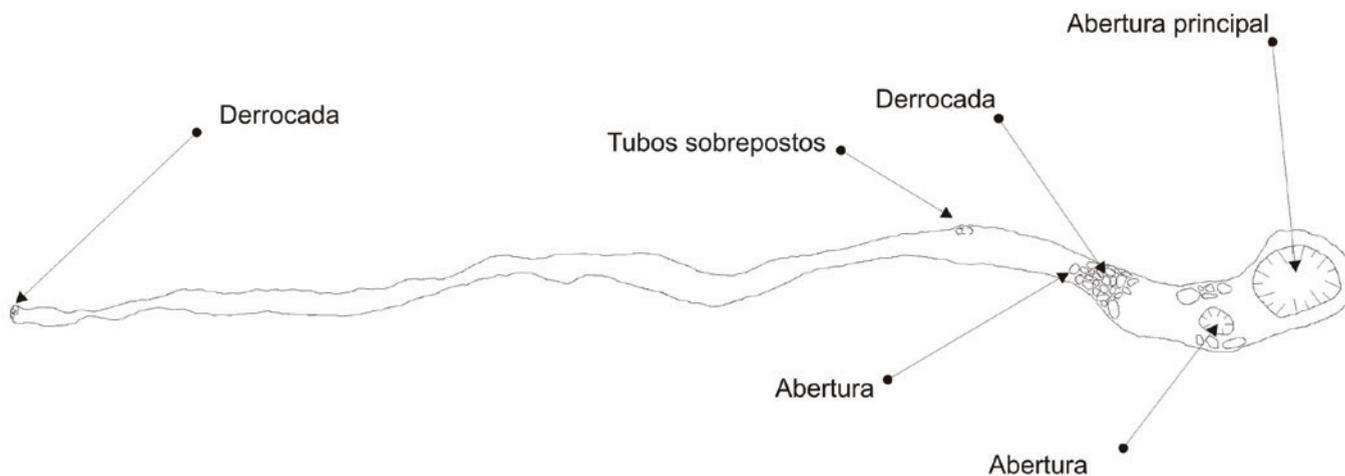
Topografia

F. Pereira, M. Silva¹, J. Cabral e T. Braga² - Agosto 1990

Os Montanheiros¹, Amigos dos Açores²



PLANTA



NOME | NAME **GRUTA DO ENFORCADO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Gruta do Pico do Enforcado

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

CONCELHO | MUNICIPALITY Ponta Delgada

FREGUESIA | LOCALITY Capelas

ALTITUDE | ALTITUDE 235 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 201,5 m

SUMMARY: Lava cave with three different sections, separated by collapsed sectors, located at Capelas (Ponta Delgada, São Miguel island), with 201.5 m of total length, maximum width of 5.6 m and maximum height of 3.4 m. The Azorean endemic springtail species *Pseudosinella azorica* Gama, the mite *Xenillus discrepans azorensis* Pérez-Iñigo and the fly *Megaselia leptofemur* Disney occur in this cave.

DESCRIÇÃO: Cavidade vulcânica situada na freguesia de Capelas, concelho de Ponta Delgada, com uma altura máxima de 3,4 m, largura máxima de 5,6 m e um comprimento total de 201,5 m. Situada numa pastagem implantada na encosta Noroeste do Pico do Enforcado, esta gruta desenvolve-se muito próximo da superfície e possui actualmente três troços distintos separados por zonas colapsadas resultantes do arroteamento dos terrenos circundantes. Esta cavidade desenvolve-se numa escoada lávica muito recente e apresenta, na sua parte mais a jusante, algumas ramificações laterais.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Tecto em forma de funil invertido, chão de morfologia aa e estruturas do tipo *leveés*.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: Destaca-se a ocorrência das seguintes espécies endémicas de artrópodes: *Pseudosinella azorica* Gama (Collembola), *Xenillus discrepans azorensis* Pérez-Iñigo (Acari) e *Megaselia leptofemur* Disney (Diptera). Entre os vários briófitos registados para esta gruta, destacam-se três espécies de musgo consideradas raras a nível Europeu (ECCB): *Fissidens asplenioides* Hedw., *F. coacervatus* Brugg.-Nann. e *Pseudotaxiphillum laetevirens* (Koppe et Düll) Hedenäs.

REFERÊNCIAS: HAYES & BRAGA (1988); GONZÁLEZ-MANCEBO ET AL. (1991); NUNES & BRAGA (1991); GAMA (1992); CONSTÂNCIA et al. (1994); BÓrges (1999); DISNEY & ASHMOLE (2007)

GRUTA DO ENFORCADO
Capelas - Ilha de São Miguel

Topografia

F. Pereira, M. Silva¹, J. Cabral e T. Braga² - Agosto 1990

F. Pereira e I. Rosário¹ - Julho 2000

Os Montanheiros¹, Amigos dos Açores²



SECÇÕES



A



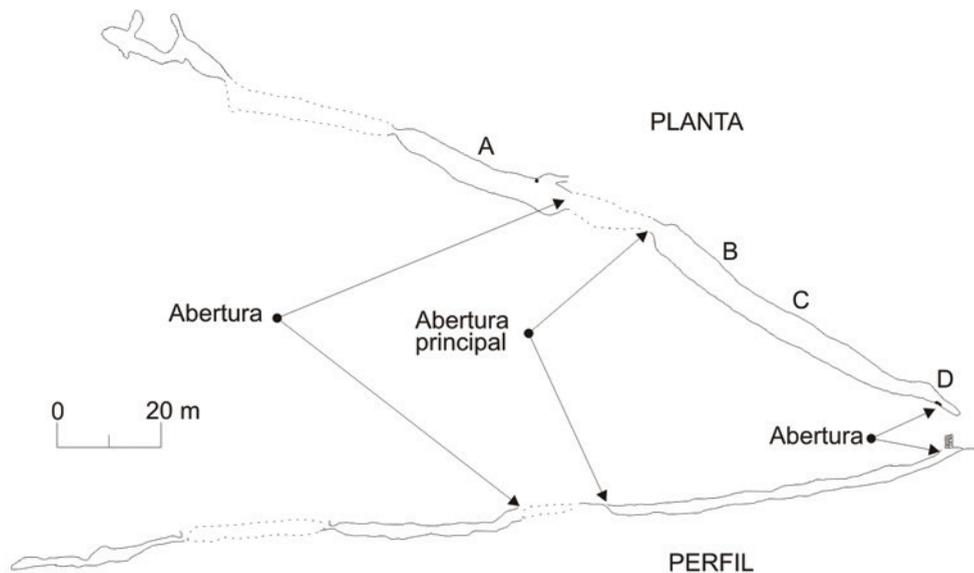
B



C



D



NOME | NAME **GRUTA DAS FETEIRAS**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

CONCELHO | MUNICIPALITY Ponta Delgada

FREGUESIA | LOCALITY Feteiras

ALTITUDE | ALTITUDE 35 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 28 m

SUMMARY: Small lava tube located on the sea shore at Feteiras (Ponta Delgada, São Miguel island), with a total length of 28 m, 1.7 m wide and 1.6 m of maximum height.

DESCRIÇÃO: Pequeno tubo lávico situado na falésia costeira, na freguesia de Feteiras, concelho de Ponta Delgada. Corresponde muito provavelmente à mais antiga cavidade vulcânica da ilha de São Miguel e uma das poucas localizadas no Vulcão das Sete Cidades. Possui uma altura máxima de 1,6 m (embora na maior parte do seu trajecto tenha uma altura inferior a 1 m), largura máxima de 1,7 m e 28 m de comprimento total, estando bloqueada a montante por uma intrusão lávica.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Na parte terminal, a jusante, apresenta 2 tubos sobrepostos, em cerca de 6 m de extensão, em resultado da junção de duas cornijas de lava.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:

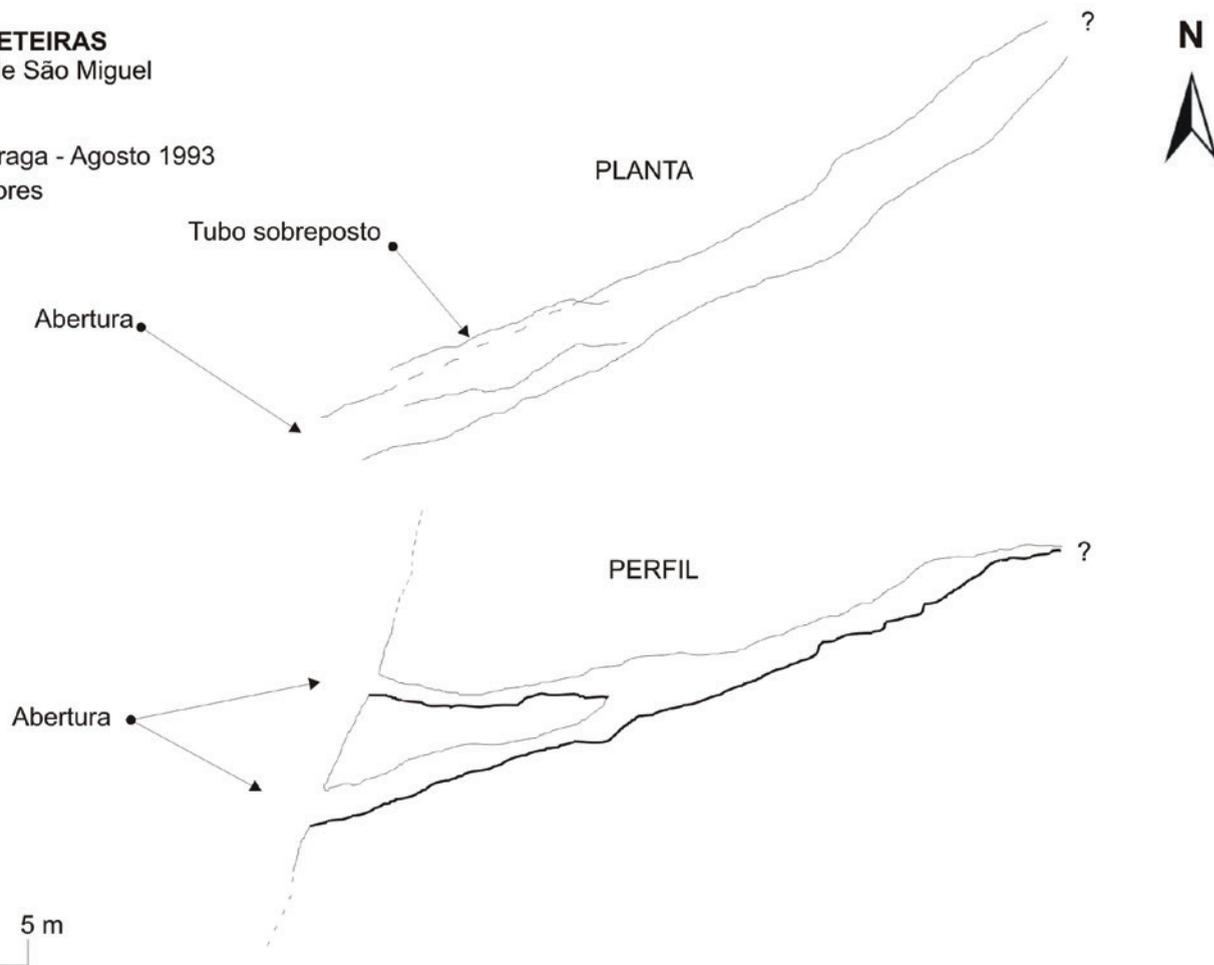
GRUTA DAS FETEIRAS

Feteiras - Ilha de São Miguel

Topografia

J. Nunes e T. Braga - Agosto 1993

Amigos dos Açores



NOME | NAME **GRUTA DE ÁGUA DE PAU**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

CONCELHO | MUNICIPALITY Lagoa

FREGUESIA | LOCALITY Água de Pau

ALTITUDE | ALTITUDE 15 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 323 m

SUMMARY: Anastomosing, branched-type lava cave, with a total length of 323 m, maximum width of 6.6 m and maximum height of 2.6 m, located on the sea shore at Água de Pau (Lagoa, São Miguel island), within the area of the “Caloura, Ponta da Galera” Natura 2000 Network site.. The troglöbian (true cave-dwelling) ground beetle *Thalassophilus azoricus* Oromi & Borges, which is the only eyeless beetle known from the Azores and represents the most extreme case of cave adaptation in the archipelago, can only be found in this lava tube. Also remarkable is the recent finding of an extinct bird species, the scops owl *Otus fruticosi* Rando et al.

DESCRIÇÃO: Gruta lávica situada na base de uma arribo com cerca de 80 m de altura, localizada na freguesia de Água de Pau, concelho de Lagoa, uma área que integra o SIC “Caloura, Ponta da Galera” da Rede Natura 2000. Com um comprimento total de 323 m, uma altura máxima de 2,6 m e uma largura máxima de 6,6 m, é a terceira maior gruta da ilha em termos de comprimento total. Esta cavidade apresenta longos troços com balcões e bonitos conjuntos de estalactites lávicas cónicas, estes últimos sobretudo nos túneis secundários, de tectos baixos (cerca de 60 cm de altura) e chão plano. Das grutas conhecidas na ilha é a que possui mais ramificações, apresentando troços com diferentes orientações e a vários níveis, que lhe conferem um padrão anastomosado. Na arribo, na zona envolvente à gruta, é possível observar diversas estruturas na escoada lávica do tipo *pahoehoe* composto onde está implantada a gruta, como por exemplo arqueamentos e tubos lávicos preenchidos.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Conjuntos de estalactites cónicas, por vezes de diferentes tipos e configurações, diversas ramificações laterais e padrão anastomosado.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: A presença de alguns endemismos, com destaque para a espécie *Thalassophilus azoricus* Oromi & Borges. Este escaravelho troglóbio desprovido de olhos representa o caso mais extremo encontrado nos Açores de adaptação à vida cavernícola. Nesta cavidade podem-se encontrar ainda as espécies endémicas de artrópodes *Hopliphthiracarus maritimus* Pérez-Iñigo & Pérez-Iñigo, *Hermanniella* sp. (n. sp.) Morell & Subias (Acari), *Pseudosinella azorica* Gama (Collembola).e *Megaselia miguensis* Disney (Diptera). Recentemente foram aqui encontrado os restos fósseis de uma ave endémica dos Açores agora extinta, o mocho *Otus fruticosi* Rando et al.

REFERÊNCIAS: HAYES & BRAGA (1988); NUNES & BRAGA (1991); BORGES ET AL. (1991); CONSTÂNCIA ET AL. (1994); DISNEY & ASHMOLE (2007); RANDO ET AL. (2012).

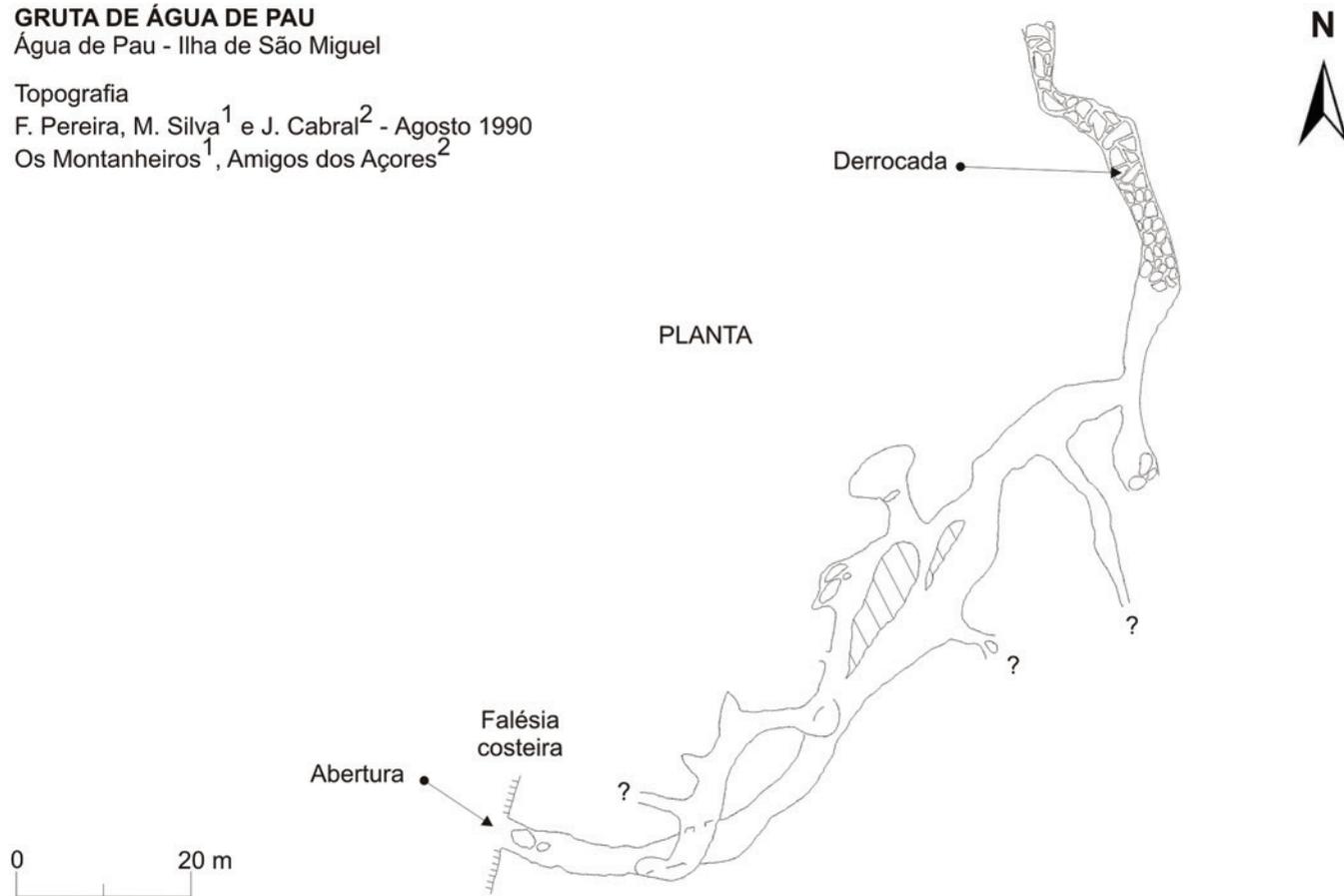
GRUTA DE ÁGUA DE PAU

Água de Pau - Ilha de São Miguel

Topografia

F. Pereira, M. Silva¹ e J. Cabral² - Agosto 1990

Os Montanheiros¹, Amigos dos Açores²



NOME | NAME **GRUTA DO CARVÃO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Algar ou Gruta da Rua do Carvão, Algar do Carvão, Algar ou Gruta da Rua de Lisboa, Algar ou Gruta da Rua Formosa, Gruta da Fábrica de Tabaco, Algar de Ponta Delgada, Túnel da Rua Formosa.

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

CONCELHO | MUNICIPALITY Ponta Delgada

FREGUESIA | LOCALITY Santa Clara

ALTITUDE | ALTITUDE 20 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 703 m

SUMMARY: Lava cave located at Santa Clara, in the city of Ponta Delgada (São Miguel island), classified as Natural Monument by the Regional Decree 4/2005/A of May 11th and since 2008 it is integrated at the São Miguel Natural Park, as a Natural Monument. The cave as 703 m of total length, 13 m of maximum width and a maximum height of 6 m. Known since the XVI century, this cave displays a great variety of structures such as flow marks, burst bubbles of lava, lava and secondary stalactites and long sectors with benches. The native Pseudoscorpione, *Microcreagrella caeca caeca* (Simon) can be found in this cave. Also remarkable is the recent finding of an extinct bird species, the rail *Rallus carvaensis* Alcover et al. It is a Geosite from Azores Global Geopark.

DESCRIÇÃO: Situada na freguesia de Santa Clara, concelho de Ponta Delgada, é a gruta vulcânica de maiores dimensões e a mais conhecida da ilha, reportada desde o Século XVI. Está implantada em escoadas lávicas basálticas s.s. do Complexo dos Picos, com uma idade inferior a 11 000 anos, e integra o “Monumento Natural da Gruta do Carvão”, criado através do Decreto Legislativo Regional Nº. 4/2005/A, de 11 de Maio, passando a integrar desde 2008 o Parque Natural de São Miguel, como Monumento Natural. Actualmente, estão cartografados cerca de 703 m desta cavidade, entre a Rua de Lisboa - Secadores de Tabaco e a Rua do Carvão. Com uma largura máxima de 13 m e uma altura máxima de cerca de 6 m, esta gruta apresenta numerosas estruturas, como paredes estriadas, balcões de diferentes tipos e a diferentes patamares, bolhas de gás e estalactites lávicas (na sua maioria cónicas) e secundárias. É um Geossítio do Geoparque Açores.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: A sua localização, no interior da malha urbana da cidade de Ponta Delgada, as dimensões da cavidade, a facilidade de acesso e as diversas estruturas presentes, com particular destaque para as numerosas bolhas de gás, balcões e colorações de paredes e tecto, associadas a fenómenos de alteração/oxidação.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: No que diz respeito à fauna, regista-se a presença da espécie *Microcreagrella caeca caeca* (Simon), um pseudoescorpião nativo dos Açores. Recentemente foram aqui encontrados os restos fósseis de uma ave endémica dos Açores agora extinta, o frango-de-água *Rallus carvaensis* Alcover et al.

REFERÊNCIAS: HAYES & BRAGA (1988); GONZÁLEZ-MANCEBO ET AL. (1991); NUNES & BRAGA (1991); CONSTÂNCIA ET AL. (1994); BORGES (1999); ALCOVER ET AL. (2015)

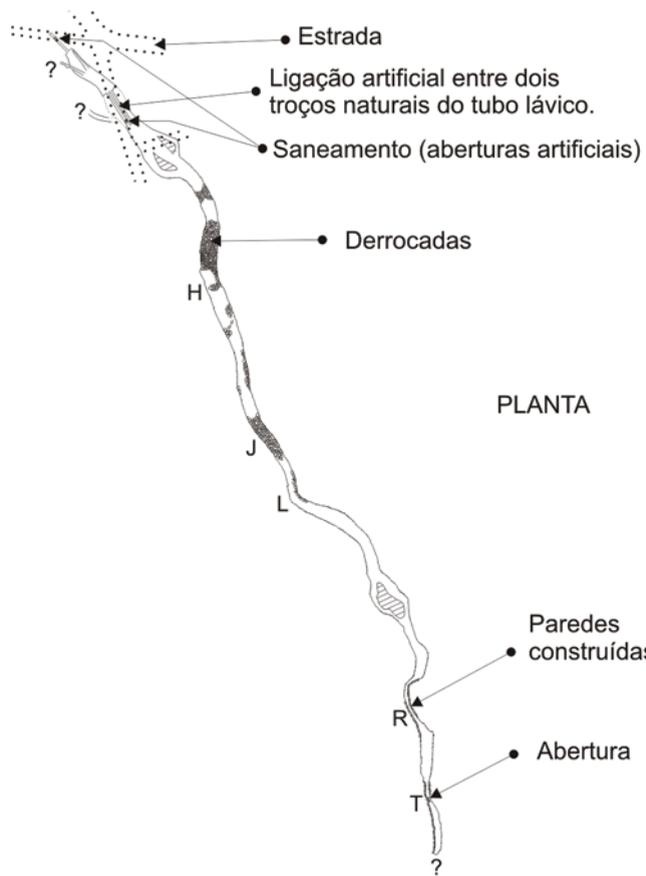
GRUTA DO CARVÃO

Santa Clara - Ilha de São Miguel

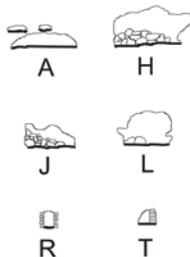
Topografia

F. Pereira, M. Silva¹ e J. Cabral² - Agosto 1990

Os Montanheiros¹, Amigos dos Açores²



SECÇÕES



PLANTA

NOME NAME	ALGAR DA RIBEIRINHA
OUTROS NOMES OTHER NAMES	Gruta da Ribeirinha
ILHA ISLAND	SÃO MIGUEL
CONCELHO MUNICIPALITY	Ribeira Grande
FREGUESIA LOCALITY	Ribeirinha
ALTITUDE ALTITUDE	150 m
COMP.º TOTAL / PROF. TOTAL LENGTH / DEPTH	32 m (- 10 m)

SUMMARY: Volcanic pit, approximately 10 m deep, located at Ribeirinha (Ribeira Grande, São Miguel island). There is a lava tube associated with this pit, with 32 m of total length, 1.6 m of maximum height and a width of and 8.4 m.

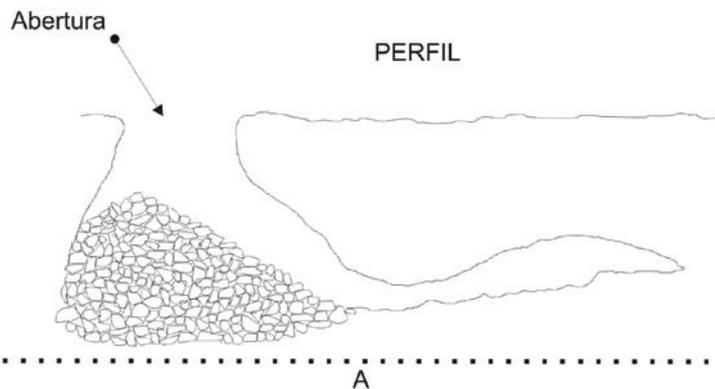
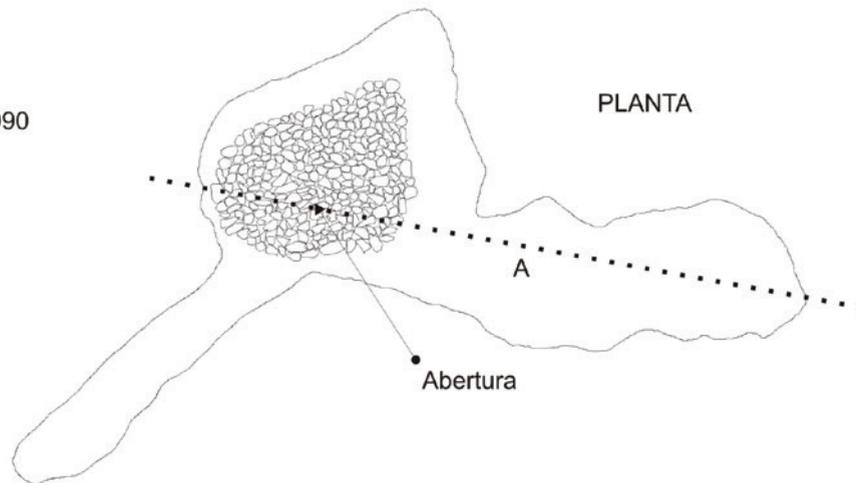
DESCRIÇÃO: Cavidade vulcânica situada na freguesia da Ribeirinha, concelho da Ribeira Grande, constituída por um algar com 10 m de profundidade e uma abertura de aproximadamente 8 m de diâmetro, que dá passagem a um pequeno túnel lávico, com um comprimento total de 32 m. Este túnel, constituído por dois troços radiantes relativamente à abertura do algar e sensivelmente perpendiculares entre si, possui uma largura máxima de 8,4 m e uma altura máxima de 1,6 m. A escoada lávica onde está implantada esta cavidade vulcânica terá uma idade de cerca de 5000 anos.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA:

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:

ALGAR DA RIBEIRINHA
Ribeirinha - Ilha de São Miguel

Topografia
F. Pereira e M. Silva - Agosto 1990
Os Montanheiros



NOME | NAME **GRUTA DO ESQUELETO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

CONCELHO | MUNICIPALITY Ribeira Grande

FREGUESIA | LOCALITY Conceição

ALTITUDE | ALTITUDE 210 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 188 m

SUMMARY: Lava cave located at Santa Bárbara (Ribeira Grande, São Miguel island), with a total length of 188 m, 9.5 m maximum height and maximum width of 12.8 m. The cave is dominated by a very irregular and steeply floor and several skylights, due to massive collapses of the ceiling and walls. The endemic springtail *Pseudosinella azorica* Gama (Collembola) and the fly *Megaselia leptofemur* Disney (Diptera) are known from this cave.

DESCRIÇÃO: Cavidade vulcânica situada na freguesia de Santa Bárbara, concelho da Ribeira Grande. Com um comprimento total de 188 m, largura máxima de 12,8 m e uma altura que atinge 9,5 m, esta gruta está muito afectada por colapsos do tecto e paredes, pelo que o chão apresenta uma sucessão de depressões e elevações (zonas de acumulação de blocos rochosos), que tornam a progressão difícil. Estes colapsos originaram, ainda, três “clarabóias” (*skylights*), por uma das quais se acede ao interior da gruta. Na metade jusante (a norte), a cavidade está preenchida por depósitos terrígenos, resultantes de actividades industriais nas imediações, de lavagem de tufo vulcânicos. A escoada lávica onde está implantada esta gruta está datada de há 4 790 anos BP.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Diversos *skylights* e chão irregular e inclinado.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: Destaca-se a presença dos artrópodes endémicos *Pseudosinella azorica* Gama (Collembola) e *Megaselia leptofemur* Disney (Diptera). Esta é uma das cavidades vulcânicas mais biodiversas de São Miguel, incluindo um grande número de hepáticas e musgos considerados raros ou vulneráveis a nível Europeu. Entre as hepáticas talosas contam-se *Asterella africana* (Mont.) A. Evans e *Dumortiera hirsuta* (Sw.) Nees subsp. *hirsuta*, tendo sido também registadas as hepáticas folhosas *Aphanolejeunea sintenisii* Steph., *Calypogeia azorica* Bischl., *Radula caringtonii* J. B. Jack, *R. wichurae* Steph. e *Telaranea europaea* Engel et Merr.. Entre os musgos, destacam-se as espécies *Andoa berthelotiana* (Mont.) Ochyra, *Pseudotaxiphyllum laetevirens* (Koppe et Düll) Hedenäs, *Tetrastichium fontanum* (Mitt.) Cardot e *T. virens* (Cardot) S. P. Churchill.

GRUTA DO ESQUELETO

Conceição - Ilha de São Miguel

Topografia

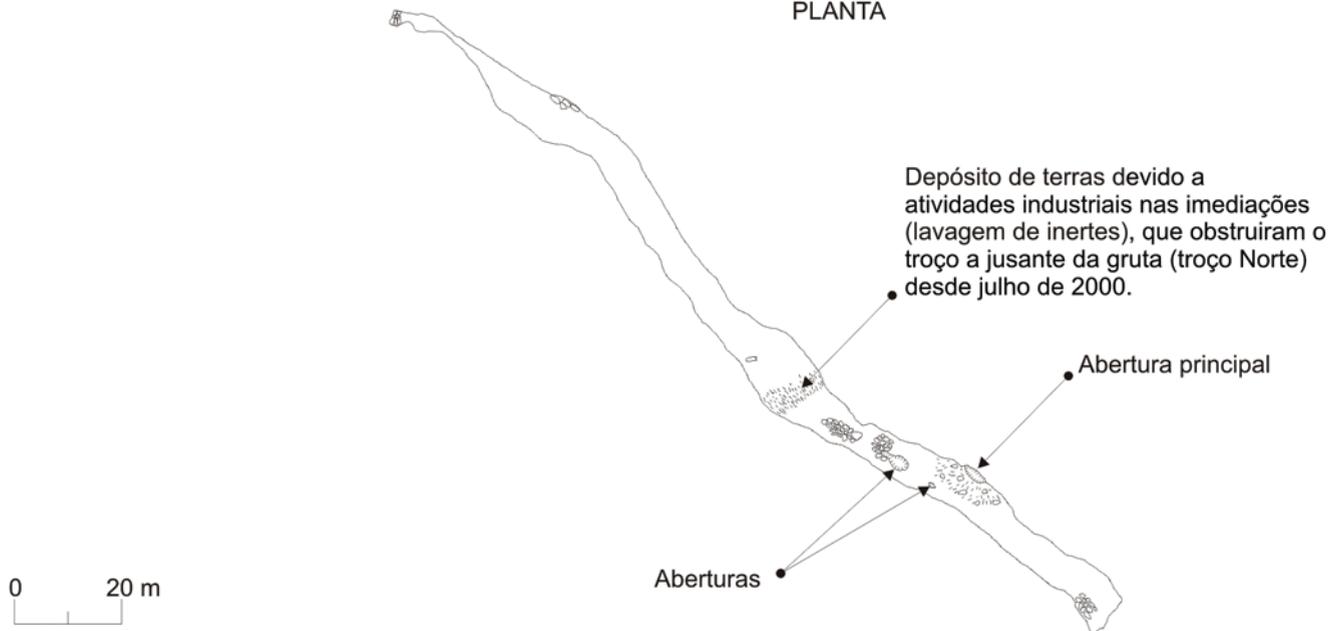
F. Pereira, M. Silva¹ e J. Cabral² - Agosto 1990

F. Pereira e I. Rosário¹ - Julho 2000

Os Montanheiros¹, Amigos dos Açores²



PLANTA



NOME | NAME **GRUTA DAS ESCADINHAS**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

CONCELHO | MUNICIPALITY Ribeira Grande

FREGUESIA | LOCALITY Ribeirinha

ALTITUDE | ALTITUDE 135 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 31,2 m

SUMMARY: Small lava tube located at Ribeirinha (Ribeira Grande, São Miguel island), with 31.2 m of total length, maximum height of 1 m and maximum width of 4.7 m. The ceiling and floor are very irregular and scoriaceous, covered with aa-type lava.

DESCRIÇÃO: Pequeno tubo lávico, situado na freguesia da Ribeirinha, concelho da Ribeira Grande, numa escoada com cerca de 5 000 anos de idade. Com um comprimento total de 31,2 m, largura de 4,7 m e altura de 1 m, esta cavidade apresenta um chão formado por lava aa e um tecto escoriáceo, que apresenta uma deformação plástica na sua parte central, mas onde praticamente não existem colapsos.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA:

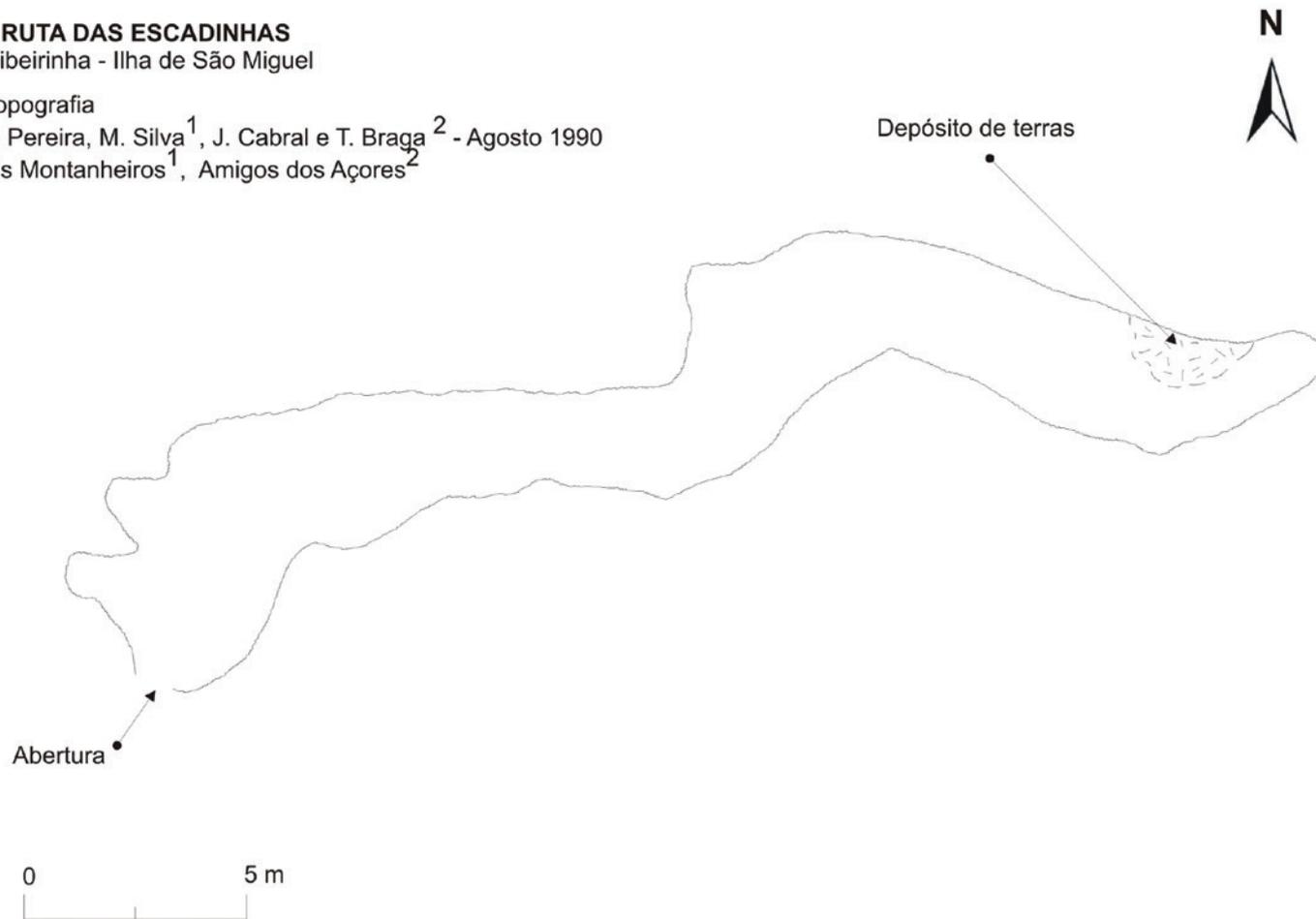
RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: É possível observar algumas espécies de briófitos na abertura, incluindo a hepática *Radula carringtonii* J. B. Jack e o musgo *Andoa berthelotiana* (Mont.) Ochyra, ambas consideradas raras a nível europeu (ECCB).

GRUTA DAS ESCADINHAS
Ribeirinha - Ilha de São Miguel

Topografia

F. Pereira, M. Silva¹, J. Cabral e T. Braga² - Agosto 1990

Os Montanheiros¹, Amigos dos Açores²



NOME NAME	GRUTA DA QUINTA IRENE
OUTROS NOMES OTHER NAMES	Gruta da Quinta da Furna
ILHA ISLAND	SÃO MIGUEL
CONCELHO MUNICIPALITY	Ribeira Grande
FREGUESIA LOCALITY	Ribeirinha
ALTITUDE ALTITUDE	90 m
COMP.º TOTAL / PROF. TOTAL LENGTH / DEPTH	62 m

SUMMARY: Lava tube located at Ribeirinha (Ribeira Grande, São Miguel island) with approximately 62 m of total length. It is composed by two branches, the main one has a large rectangular room, about 17 m by 4.4 m (maximum width and height, respectively).

DESCRIÇÃO: Cavidade vulcânica situada na freguesia da Ribeirinha, concelho da Ribeira Grande. Com um comprimento total de 62 m, esta gruta lávica apresenta dois ramos principais, sensivelmente perpendiculares entre si, sendo o principal constituído por uma ampla sala, de forma rectangular, com uma largura máxima de cerca de 17 m e 4,4 m de altura. O acesso à gruta, localizada numa quinta particular, faz-se por uma escadaria de pedra construída para o efeito.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Ocupação humana, incluindo escadaria de acesso e muros de pedra solta junta à abertura e no interior da gruta.

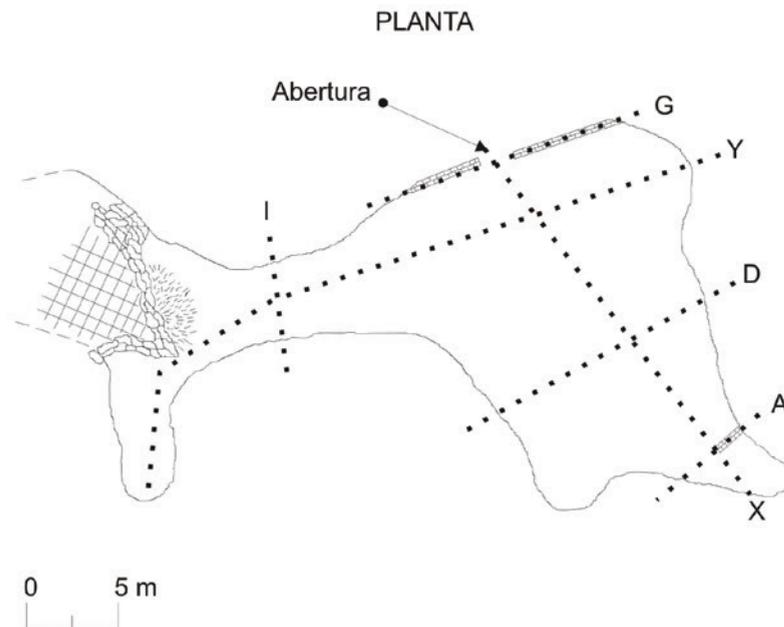
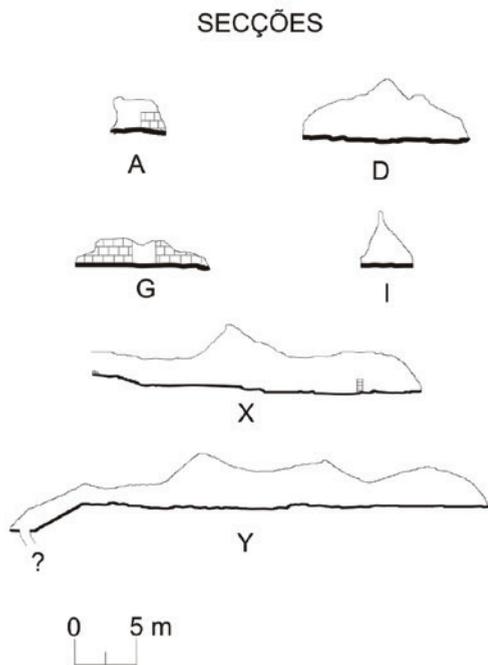
RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:

GRUTA DA QUINTA IRENE
Ribeirinha - Ilha de São Miguel

Topografia

J. Nunes e T. Braga - Agosto 1992

Amigos dos Açores



NOME | NAME **ALGAR DA BATALHA**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Gruta da Batalha, Furna da Batalha

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

CONCELHO | MUNICIPALITY Ponta Delgada

FREGUESIA | LOCALITY Fenais da Luz

ALTITUDE | ALTITUDE 245 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 51,9 m / (- 9,5 m)

SUMMARY: Pit cave located at Fenais da Luz (Ponta Delgada, São Miguel island), 9.5 m deep. This pit is associated to two superimposed lava tubes, with 51.9 m of total length. The lower smaller lava tube (about 20 m long) is 5.5 m wide and has a maximum height of 3 m.

DESCRIÇÃO: Cavidade vulcânica situada na base dos Picos de Lima, um cone de escórias da freguesia de Fenais da Luz, concelho de Ponta Delgada. Com uma abertura de secção oval situada numa pastagem, o algar possui uma profundidade de 9,5 m e dá passagem a dois tubos lávicos parcialmente sobrepostos, que totalizam 51,9 m de comprimento. O tubo inferior, embora mais pequeno (com cerca de 20 m de comprimento), tem uma largura máxima de 5,5 m e atinge 3 m de altura.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: À superfície da escoada lávica é possível observar um par de cristas laterais, resultantes do abatimento da parte central da escoada na sequência da drenagem do(s) tubo(s) lávico(s).

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:

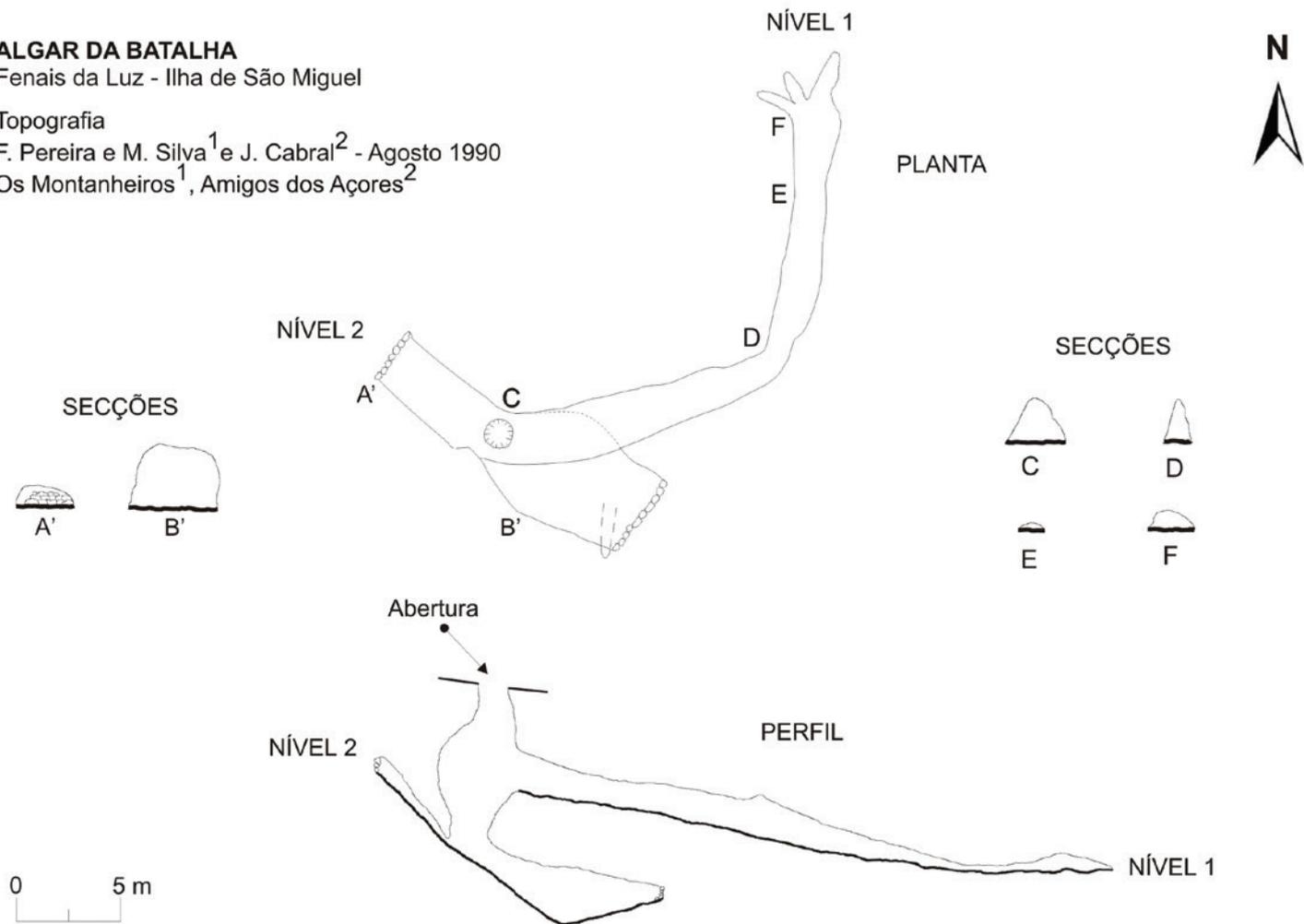
ALGAR DA BATALHA

Fenais da Luz - Ilha de São Miguel

Topografia

F. Pereira e M. Silva¹ e J. Cabral² - Agosto 1990

Os Montanheiros¹, Amigos dos Açores²



NOME NAME	GRUTA DA Giesta
OUTROS NOMES OTHER NAMES	Gruta da Canada da Giesta
ILHA ISLAND	SÃO MIGUEL
CONCELHO MUNICIPALITY	Ribeira Grande
FREGUESIA LOCALITY	Rabo de Peixe
ALTITUDE ALTITUDE	170 m
COMP.º TOTAL / PROF. TOTAL LENGTH / DEPTH	45 m

SUMMARY: Small lava tube located at Rabo de Peixe (Ribeira Grande, São Miguel island), with 45 m of total length, maximum width of 3.4 m and maximum height of 1.8 m. It is composed of two sections, separated by a collapsed ceiling (skylight).

DESCRIÇÃO: Pequeno tubo lávico situado na freguesia de Rabo de Peixe, concelho da Ribeira Grande. É constituído por dois troços com um comprimento total de cerca de 45 m, separados por uma zona do tecto colapsada (*skylight*). Embora atinja uma largura máxima de 3,4 m e uma altura de 1,8 m, esta cavidade vulcânica possui quase sempre tectos baixos (cerca de 1 m de altura) o que dificulta a sua exploração.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA:

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:

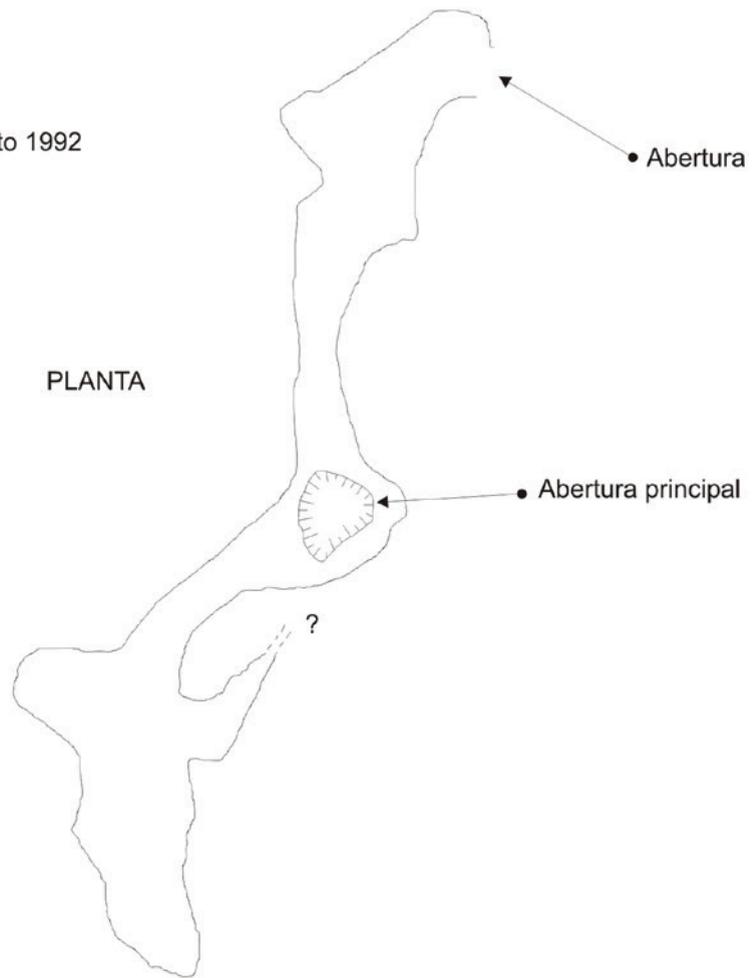
GRUTA DA GIESTA

Rabo de Peixe - Ilha de São Miguel

Topografia

J. Nunes, T. Braga e J. Constância - Agosto 1992

Amigos dos Açores



NOME | NAME **ALGAR DO PICO QUEIMADO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Gruta do Pico Queimado

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

CONCELHO | MUNICIPALITY Ribeira Grande

FREGUESIA | LOCALITY Santa Bárbara

ALTITUDE | ALTITUDE 285 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH - 37 m

SUMMARY: Volcanic pit located at Santa Bárbara (Ribeira Grande, São Miguel island) in a parasitic spatter cone emplaced on the NW flanks of Pico Queimado trachitic dome. With a depth of 37 m, this volcanic pit is a conduit associated to the July 1563 A.D. basaltic eruption. The endemic mite *Tritegeus* (n.sp.) Morell & Subias and the fly *Megaselia leptofemur* Disney are known from this pit.

DESCRIÇÃO: Algar situado na freguesia de Santa Bárbara, concelho da Ribeira Grande, nos flancos Noroeste do domo traquítico do Pico Queimado. Com uma profundidade de 37 m, este algar está rodeado por um pequeno *spatter cone* e corresponde à conduta vulcânica associada à erupção basáltica de Julho de 1563 A.D.. Nas paredes do algar é possível observar a rocha traquítica que forma o domo, revestida por uma película (por vezes com 10 a 20 cm de espessura), da lava basáltica associada à erupção de 1563, esta última sob a forma de uma escorrência lateral, ao longo das paredes.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Maior algar vulcânico da ilha de São Miguel e centro emissor de escoada lávica basáltica associada à erupção histórica de 1563 A.D..

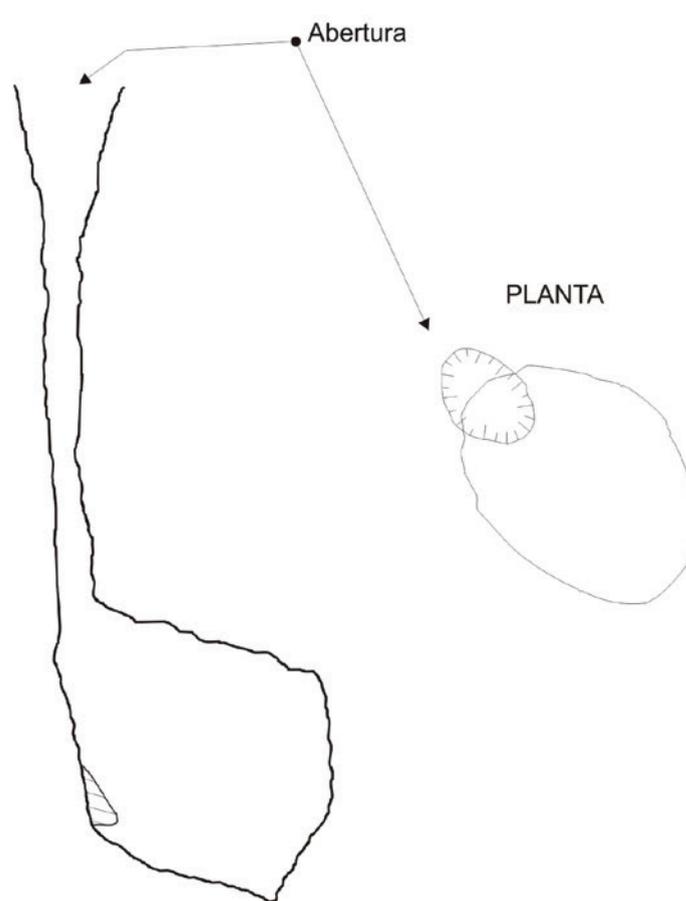
RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: A presença da espécie de ácaro endémica *Tritegeus* (n.sp. Morell & Subias) e ainda da mosca endémica *Megaselia leptofemur* Disney. Entre os vários briófitos que podem ser observados neste algar, destacam-se quatro espécies consideradas raras na Europa pelo ECCB, os musgos: *Andoa berthelotiana* (Mont.) Ochyra, *Cyclo-dictyon laetevirens* (Hook. et Taylor) Mitt., *Tetrastichium fontanum* (Mitt.) Cardot e *Tetrastichium virens* (Cardot) S. P. Churchill.

ALGAR DO PICO QUEIMADO
Santa Bárbara - Ilha de São Miguel

Topografia

F. Pereira, M. Silva¹, J. Cabral² - Agosto 1990

Os Montanheiros¹, Amigos dos Açores²



PERFIL
NW ← → SE

NOME | NAME **GRUTA DA NORDELA**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Algar da Nordela

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

CONCELHO | MUNICIPALITY Ponta Delgada

FREGUESIA | LOCALITY Santa Clara

ALTITUDE | ALTITUDE 35,8 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 63 m

SUMMARY: Pit cave located at Santa Clara (Ponta Delgada, São Miguel island), with a total length of 63 m and maximum height of 2 m.

DESCRIÇÃO: Pequena gruta situada na freguesia de Santa Clara, concelho de Ponta Delgada, em terrenos de empresa privada. Com um comprimento total de 63 m e uma altura máxima de 2 m, esta cavidade possui vários tubos sobrepostos, a maioria de altura inferior a 1 m.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA:

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:

REFERÊNCIAS:

GRUTA DA NORDELA

Santa Clara - Ilha de São Miguel

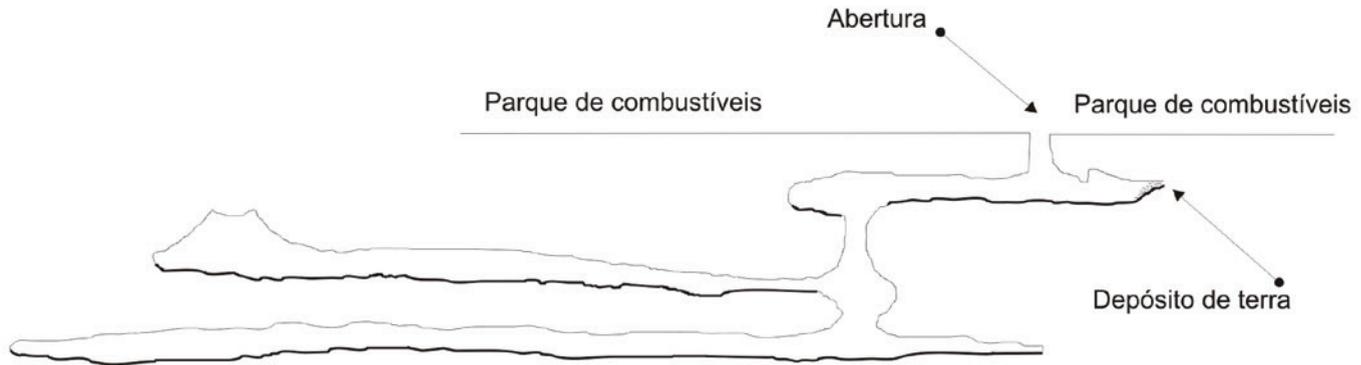
Croquis

F. Pereira e I. Rosário - Julho 2000

Os Montanheiros

PERFIL

N ← → S



0 5 m

NOME | NAME **GRUTA DA RUA JOSÉ BENSÁUDE**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Algar da Rua José Bensaúde

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

CONCELHO | MUNICIPALITY Ponta Delgada

FREGUESIA | LOCALITY São José

ALTITUDE | ALTITUDE 10 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 30 m

SUMMARY: Small lava tube located under the street José Bensaúde, in São José (Ponta Delgada, São Miguel island), with a total length of 30 m, a maximum width of 7.5 m and a maximum height of 5 m. There are several mud deposits on the cave floor, that turn into a small lake under rainy conditions.

DESCRIÇÃO: Pequeno tubo lávico situado na Rua José Bensaúde, na freguesia de São José, concelho de Ponta Delgada. Com um comprimento total de 30 m, largura máxima de 7,5 m e um tecto abobadado com uma altura máxima de 5 m, esta cavidade foi descoberta na década de 70 do Século XX, aquando de obras de pavimentação daquela rua. Uma parte significativa do chão da gruta está coberto por terras e lama, que retêm a água que se infiltra em dias de maior pluviosidade, permitindo por vezes a formação de um pequeno lago no seu interior.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA:

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:

REFERÊNCIAS: ANÓNIMO (1970); ANÓNIMO (1999A); ANÓNIMO (1999B); BRAGA (2006)

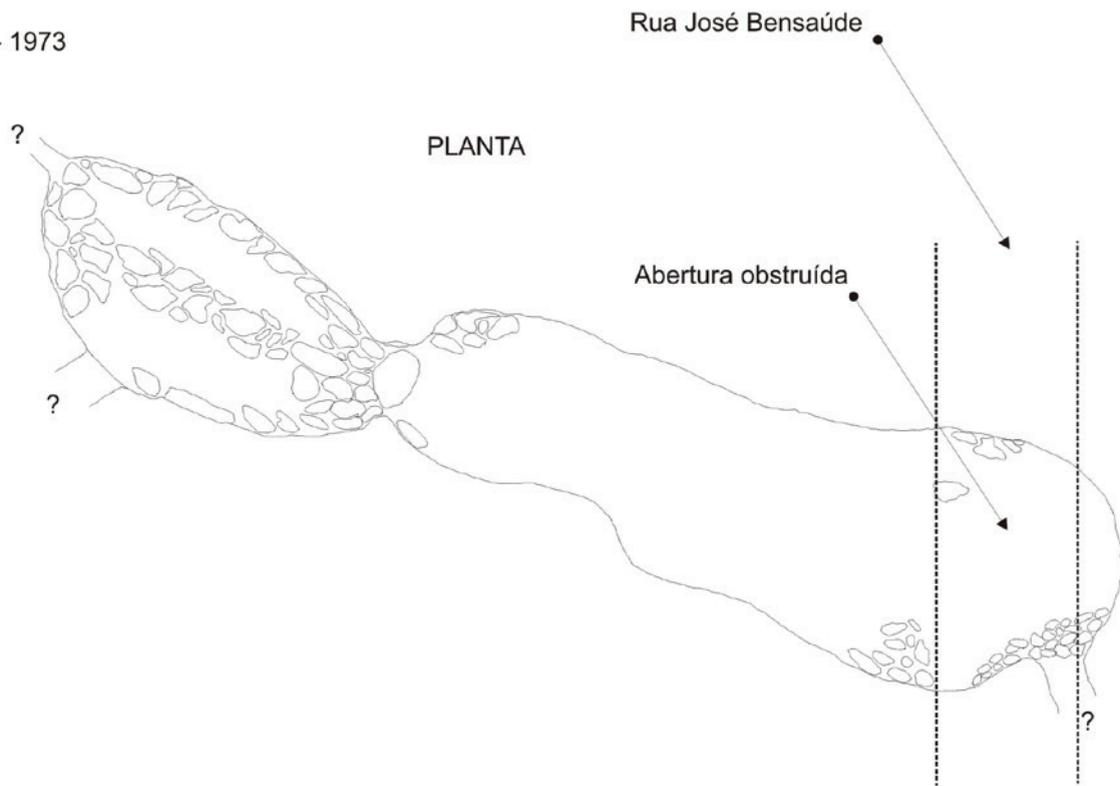
GRUTA DA RUA JOSÉ BENSAÚDE

São José - Ilha de São Miguel

Croquis

A. Leça - 1973

CMPD



NOME | NAME **GRUTA DA RUA DO PAIM**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Gruta do Carvão II, Algar da Rua do Paim, Gruta do Belchior;
Gruta do Carvão (Paim)

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

CONCELHO | MUNICIPALITY Ponta Delgada

FREGUESIA | LOCALITY Santa Clara

ALTITUDE | ALTITUDE 71,5 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 557 m

SUMMARY: Lava cave at Santa Clara, in the north-western part of the town of Ponta Delgada (São Miguel island), an area that is part of the “Gruta do Carvão” Regional Natural Monument, classified by the Regional Decree 4/2005/A of May 11th and since 2008 it is integred at the São Miguel Natural Park, as a Natural Monument. With a total length 557 m, a maximum height of 6.4 m and a maximum width of 8 m. There are a great variety of speleological structures in this cave, such as, benches, lava stalactites, secondary deposits, lava bridges, columns, spongy lavas, sinkholes and branching galleries. This is a unique cave due to the long sections of superimposed tubes and many lava stalagmites, sometimes reaching more than 25 cm long. It is a Geosite from Azores Global Geopark.

DESCRIÇÃO: Cavidade vulcânica situada na freguesia de Santa Clara, na parte Noroeste da cidade de Ponta Delgada. Com um comprimento total de 557 m, cerca de 8 m de largura e uma altura máxima de 6,4 m, integra o “Monumento Natural da Gruta do Carvão”, criado através do Decreto Legislativo Regional N.º. 4/2005/A, de 11 de Maio, passando a integrar desde 2008 o Parque Natural de São Miguel, como Monumento Natural. São inúmeras as estruturas espeleológicas presentes nesta cavidade, como balcões, estalactites lávicas e secundárias, colunas, ponte lávica, lavas esponjosas e esmaltadas, moldes lávicos de árvores, bolhas de gás e ramificações laterais. É um Geossítio do Geoparque Açores.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Merecem especial destaque a dimensão da cavidade, as inúmeras estalagmites lávicas, por vezes com mais de 25 cm de comprimento, os diversos tipos de estalactites lávicas (*soda straw*, cónicas, anelares, etc.) e o facto de uma parte significativa da gruta se desenvolver sob a forma de dois túneis sobrepostos, por vezes com poços comunicantes.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:

GRUTA DA RUA DO PAIM
Santa Clara - Ilha de São Miguel

Topografia

F. Pereira, M. Silva¹ e J. Cabral² - Agosto 1990

F. Pereira, P. Barcelos¹ e T. Braga² - Novembro 1998

F. Pereira e I. Rosário¹ - Setembro 1999

F. Pereira¹, E. Lima e J. Nunes² - Setembro 2007

Os Montanheiros¹, Amigos dos Açores²



0 50 m

NOME NAME	GRUTA DA RUA JOÃO DO REGO
OUTROS NOMES OTHER NAMES	Gruta do Carvão III
ILHA ISLAND	SÃO MIGUEL
CONCELHO MUNICIPALITY	Ponta Delgada
FREGUESIA LOCALITY	Santa Clara
ALTITUDE ALTITUDE	11,6
COMP.º TOTAL / PROF. TOTAL LENGTH / DEPTH	278

SUMMARY: Lava cave located at Santa Clara, in the city of Ponta Delgada (São Miguel island), with a total length of 278 m, a maximum width of 13 m and maximum height of 6 m. This cave has a great variety of structures, such as, benches, burst bubbles of lava, lava stalactites, secondary deposits and branching galleries. In many of its sectors the cave displays a perfect tunnel section, with well-preserved walls and ceiling.

DESCRIÇÃO: Cavidade vulcânica situada na freguesia de Santa Clara, em plena malha urbana da cidade de Ponta Delgada. Embora descrita em acervos históricos antigos, só recentemente, no período 2000 a 2002, foi objecto de estudos mais pormenorizados, depois de exposta na sequência de obras de saneamento básico na Rua João do Rego. Estão actualmente mapeados 278 m desta gruta lávica, segundo dois ramos sensivelmente paralelos entre si, a qual possui uma largura máxima de 13 m e uma altura máxima de cerca de 6 m. De entre as estruturas vulcânicas existentes nesta cavidade destacam-se paredes estriadas, bolhas de gás, balcões a diferentes patamares, túneis secundários, estalactites lávicas e depósitos minerais secundários. Nalguns sectores da gruta, existem colapsos do tecto, usualmente por causas antrópicas, embora em muitos locais a cavidade vulcânica evidencie uma secção típica, de paredes e tecto bem preservados.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: A dimensão da cavidade e as numerosas estruturas vulcânicas presentes, bem como depósitos de cal associados a uma infra-estrutura industrial implantada nas vizinhanças.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:

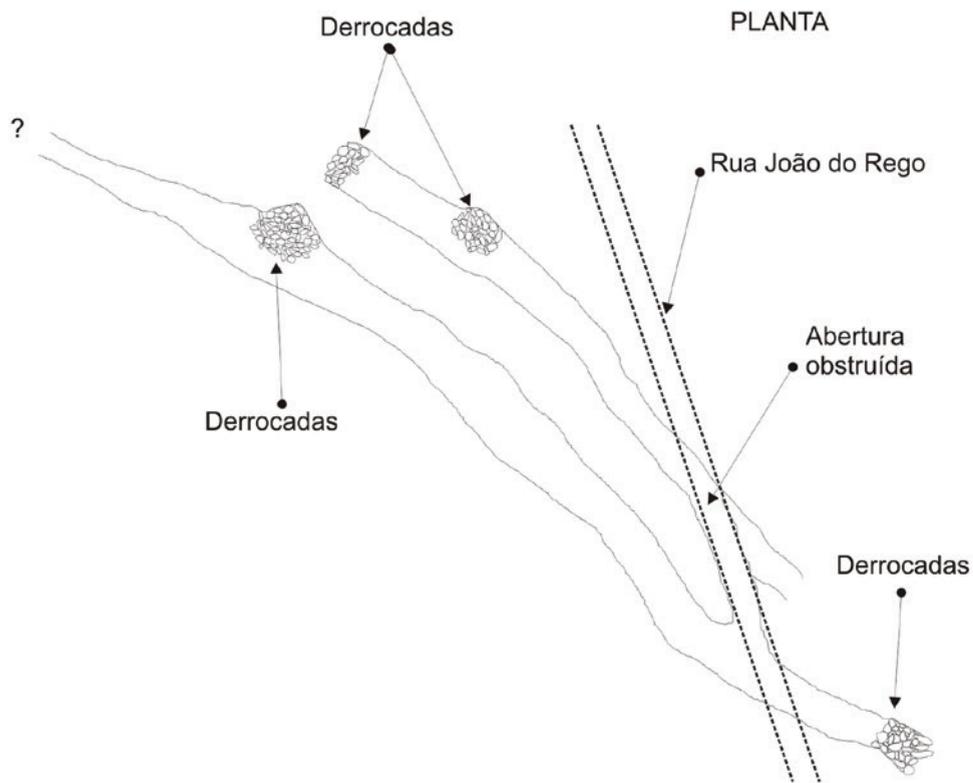
GRUTA DA RUA JOÃO DO REGO

Santa Clara - Ilha de São Miguel

Topografia

T. Braga, J. Nunes, J. Constância e J. Figueiredo - Agosto 2000

Amigos dos Açores



NOME | NAME **GRUTA DOS VALADOS**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

CONCELHO | MUNICIPALITY Ponta Delgada

FREGUESIA | LOCALITY Relva

ALTITUDE | ALTITUDE 147

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 100

SUMMARY: Lava tube discovered in 1995, located at Valados, Relva (Ponta Delgada, São Miguel island), with a total length of 100 m, maximum width of 8.5 m and a maximum height of 2 m.

DESCRIÇÃO: Pequeno tubo lávico situado na área dos Valados, na freguesia de Relva, concelho de Ponta Delgada, descoberto em 1995 durante obras de saneamento básico associadas à construção de armazéns na zona. Com um comprimento total de cerca de 100 m, esta gruta apresenta uma altura máxima de 2 m e 8,5 m de largura máxima.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA:**RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:****REFERÊNCIAS:**

GRUTA DOS VALADOS

Santa Clara - Ilha de São Miguel

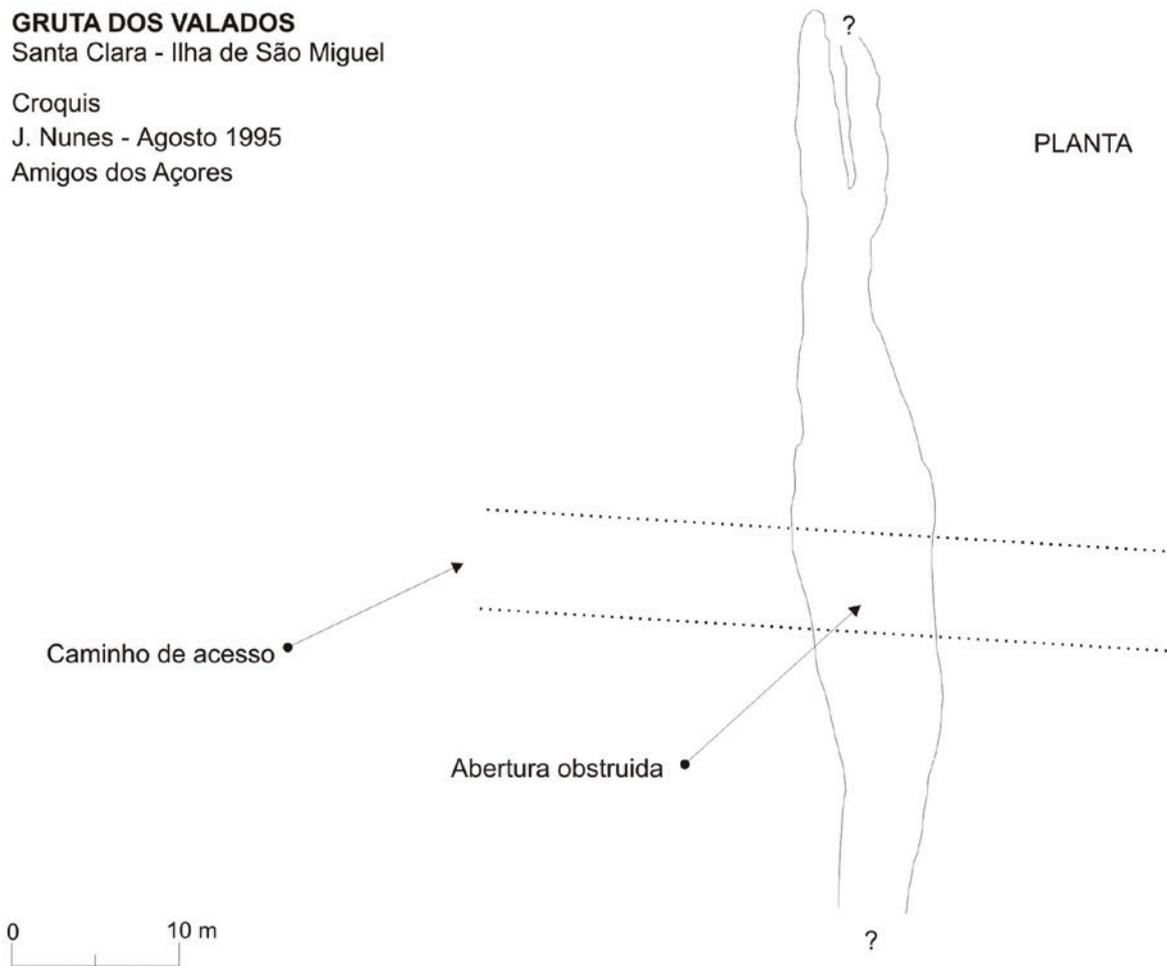
Croquis

J. Nunes - Agosto 1995

Amigos dos Açores



PLANTA



0 10 m

NOME NAME	GRUTA DE SANTA CLARA
OUTROS NOMES OTHER NAMES	
ILHA ISLAND	SÃO MIGUEL
CONCELHO MUNICIPALITY	Ponta Delgada
FREGUESIA LOCALITY	Santa Clara (sea)
ALTITUDE ALTITUDE	-14 m
COMP.º TOTAL / PROF. TOTAL LENGTH / DEPTH	14 m

SUMMARY: Under-water cave located at the shore near Santa Clara (Ponta Delgada, São Miguel island) at an approximate depth of 14 m, with a total length of 14 m, maximum width of 5 m and maximum height of 2 m.

DESCRIÇÃO: Gruta submersa localizada a cerca de 14 m de profundidade, ao largo da freguesia de Santa Clara (concelho de Ponta Delgada), com um comprimento total de 14 m, uma altura máxima de 2 m e uma largura máxima de 5 m.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA:

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: Entre outras, existem na gruta as seguintes espécies de peixes: *Gobius paganellus*, *Muraena augusti* and *Pseudocaranx dentex* (Ca-boz, Moreão e Encharéu).

GRUTA DE SANTA CLARA

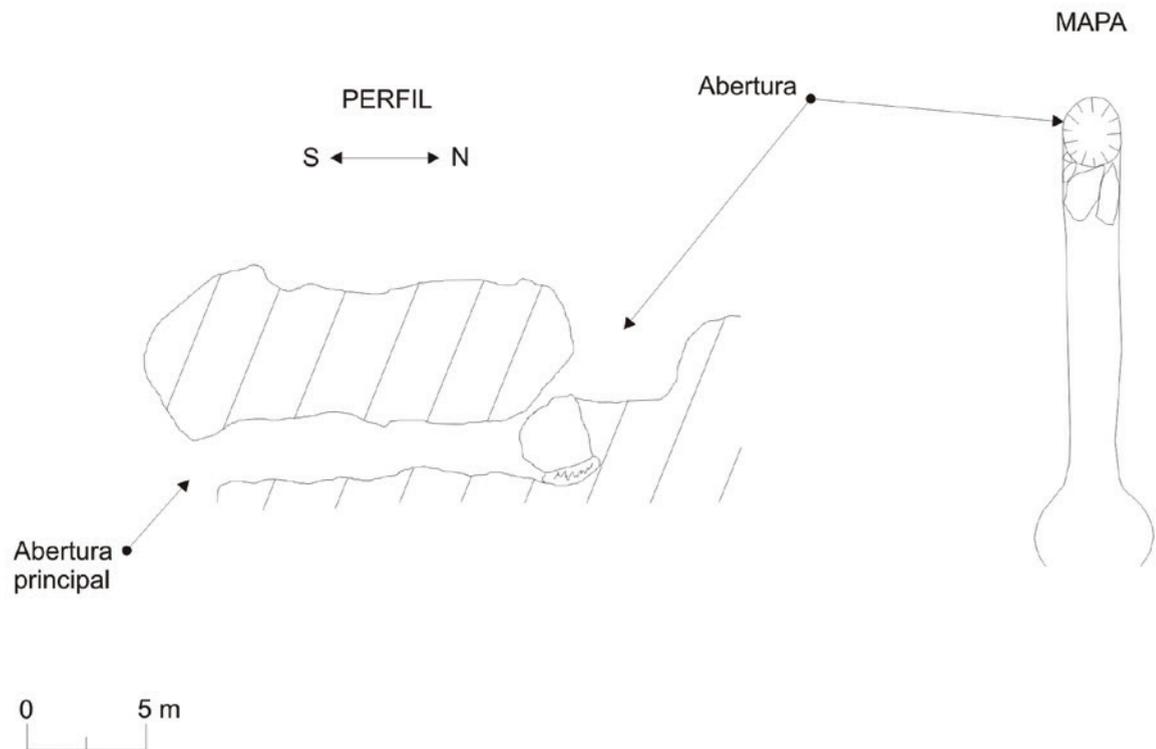
Santa Clara - Ilha de São Miguel

Croquis

J. Pereira - 2003 (Perfil)

J. Nunes - 2010 (Mapa)

Universidade dos Açores



NOME | NAME **TÚNEL DA CALOURA**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

CONCELHO | MUNICIPALITY Lagoa

FREGUESIA | LOCALITY Água de Pau

ALTITUDE | ALTITUDE - 11 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 15 m

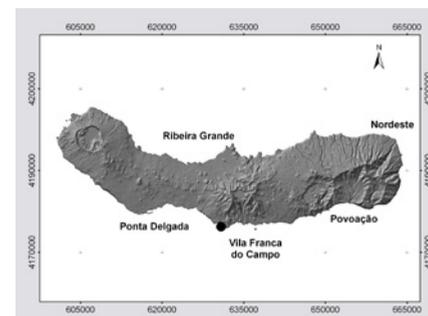
SUMMARY: Under-water cave located at the shore near Caloura (south coast of S. Miguel island), at 11 m depth, and with 15 m total length, maximum wide of 7.5 m and maximum high of 3.5 m. The cave bottom is filled with 0.5 to 1 m size lava blocks, and the roof shows several small holes.

DESCRIÇÃO: Gruta submersa localizada a Leste da Ponta da Galera, na zona da Caloura, costa sul da ilha de São Miguel. A abertura desta cavidade encontra-se a 11 m de profundidade e a cavidade vulcânica, com uma orientação geral E-O, tem um comprimento total de 15 m, largura máxima de 7,5 m e altura máxima de 3,5 m.

Para além de um troço principal, inclui uma câmara lateral (segundo N-S) e várias cavidades no tecto da gruta de dimensões muito reduzidas, em geral centimétricas. No pavimento da gruta predominam blocos rochosos com dimensões superiores a 0,5 - 1 m de diâmetro.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Gruta submersa com 15 m de extensão e dimensões que permitem a sua adequada exploração.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:



TÚNEL DA CALOURA

Água de Pau - Ilha de São Miguel

Croquis

J. Pereira - 2003 (Dados)

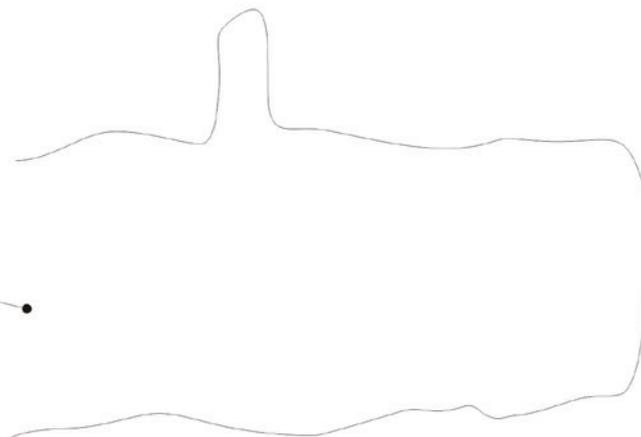
J. Nunes - Setembro 2010 (Planta)

Universidade dos Açores



PLANTA

Abertura
principal



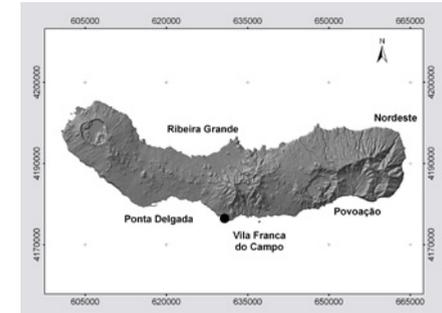
NOME NAME	PANELA DA CALOURA
OUTROS NOMES OTHER NAMES	
ILHA ISLAND	SÃO MIGUEL
CONCELHO MUNICIPALITY	Lagoa
FREGUESIA LOCALITY	Água de Pau
ALTITUDE ALTITUDE	- 6 m
COMP.º TOTAL / PROF. TOTAL LENGTH / DEPTH	18 m

SUMMARY: Under-water cave located at the sea near Caloura (São Miguel island), at about 200 m from the south coast of the island, and at 6 m depth. The cave bottom is at 18 m depth, filled with some lava blocks and mostly by medium size round pebbles. Its main characteristic is the several lava arches in the area.

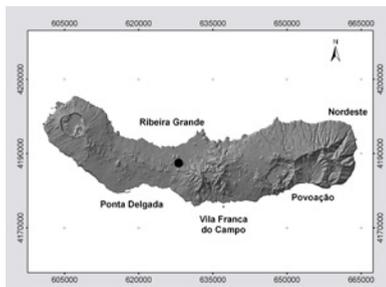
DESCRIÇÃO: Gruta submersa localizada a cerca de 200 m da costa sul da ilha de São Miguel, na zona da Caloura, a 6 m de profundidade. As duas aberturas da cavidade estão muito próximas da superfície, o que dificulta a sua exploração em dias de mar com muita ondulação ou corrente. O fundo, a cerca de 18 m de profundidade, é constituído sobretudo por seixos de média dimensão e por alguns blocos rochosos. A fauna típica dos mares açorianos está presente nesta cavidade, como é o caso de peixes-rei (*Coris julis*), peixes-rainha (*Thalassoma pavo*), vejas (*Sparisoma cretense*), castanhetas-amarelas (*Chromis limbata*) e garoupas (*Serranus atricauda*).

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Para além da peculiar forma da cavidade vulcânica, merece especial referência a diversidade de formações geológicas submarinas, em especial de arcos lávicos.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:



21



NOME | NAME **FENDA DO PICO QUEIMADO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

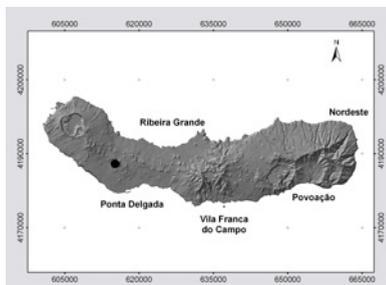
CONCELHO | MUNICIPALITY Ribeira Grande

FREGUESIA | LOCALITY Santa Bárbara

ALTITUDE | ALTITUDE 285 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 6 m

22



NOME | NAME **GRUTA DAS ARRIBANAS**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

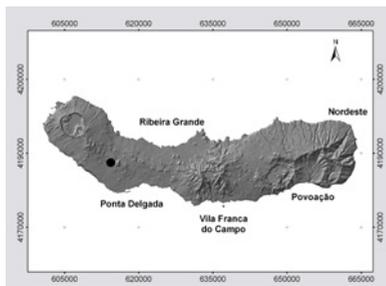
CONCELHO | MUNICIPALITY Ponta Delgada

FREGUESIA | LOCALITY Arrifes

ALTITUDE | ALTITUDE 280 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH

23



NOME | NAME **GRUTA DAS QUEIMADAS**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

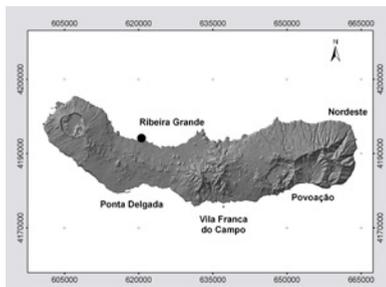
CONCELHO | MUNICIPALITY Ponta Delgada

FREGUESIA | LOCALITY Arrifes

ALTITUDE | ALTITUDE 275 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH

24



NOME | NAME **GRUTA DE SÃO PEDRO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Buraco de São Pedro

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

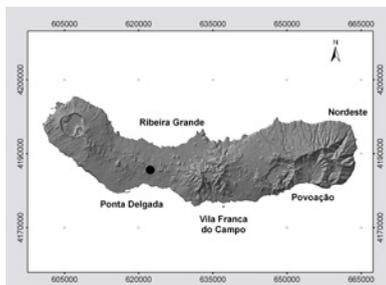
CONCELHO | MUNICIPALITY Ponta Delgada

FREGUESIA | LOCALITY Fenais da Luz

ALTITUDE | ALTITUDE 0 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 250 m

25



NOME | NAME **CALDEIRÃO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Gruta do Caldeirão

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

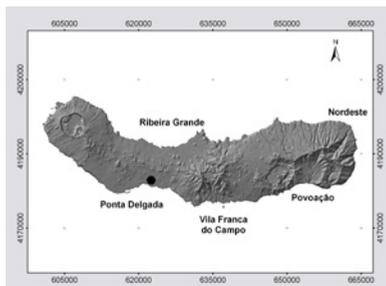
CONCELHO | MUNICIPALITY Ribeira Grande

FREGUESIA | LOCALITY Pico da Pedra

ALTITUDE | ALTITUDE 180 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH

26



NOME | NAME **GRUTA DO LIVRAMENTO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

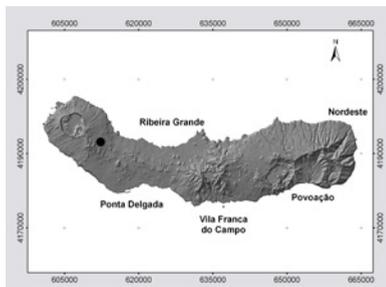
CONCELHO | MUNICIPALITY Ponta Delgada

FREGUESIA | LOCALITY Livramento

ALTITUDE | ALTITUDE 45 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 10 m

27



NOME | NAME **GRUTA DA MANGUINHA**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

CONCELHO | MUNICIPALITY Ponta Delgada

FREGUESIA | LOCALITY Capelas

ALTITUDE | ALTITUDE 487 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH

28

NOME | NAME **GRUTA DO PICO DO FUNCHO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO MIGUEL

CONCELHO | MUNICIPALITY Ponta Delgada

FREGUESIA | LOCALITY São Pedro

ALTITUDE | ALTITUDE 75 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH



Gruta da Rua do Paim



Gruta da Rua do Paim



Gruta da Rua do Paim



Gruta da Rua do Paim



Gruta da Rua do Paim



Gruta da Rua do Paim



Gruta da Rua do Paim



Gruta da Rua do Paim

Terceira

A ILHA TERCEIRA pertence ao Grupo Central e possui uma área de 400 km², sendo a segunda ilha do arquipélago em termos de população.

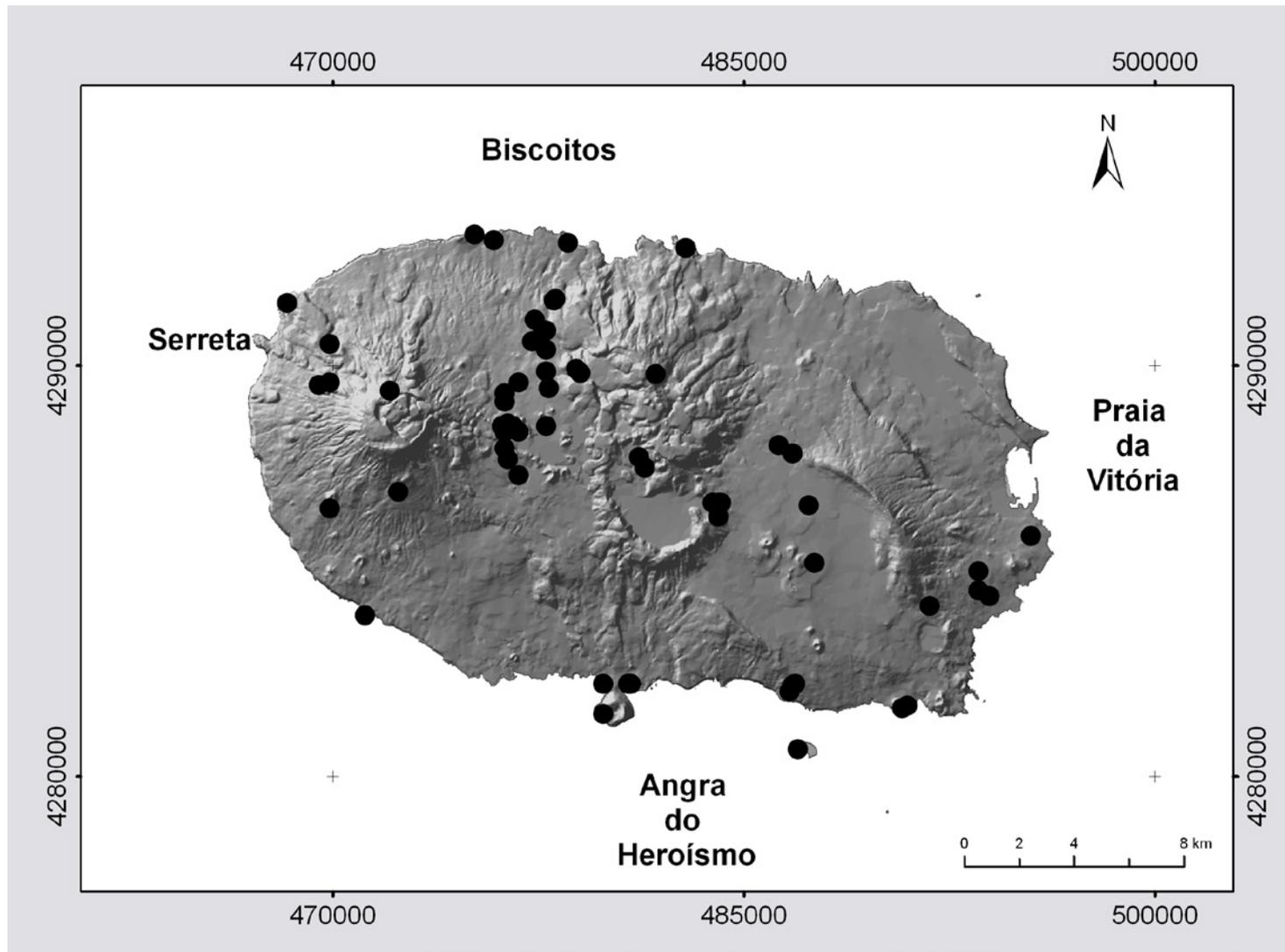
É constituída por quatro edifícios vulcânicos poligenéticos com caldeira (Cinco Picos, Guilherme Moniz, Santa Bárbara e Pico Alto) e por uma zona de vulcanismo basáltico fissural, que ocupa dois sectores principais da ilha. A cerca de 63 km para SE da ilha Terceira localiza-se o Banco D. João de Castro, um grande vulcão central submarino, que constituiu uma ilha, efémera, no ano de 1720.

O vulcanismo histórico da ilha Terceira remonta ao século XVIII, tendo ocorrido erupções em 1761, nos Mistérios Negros e na Zona Basáltica Fissural, e erupções submarinas nos anos de 1867 e em 1998-2001, estas últimas na cordilheira submarina da Serreta, a Noroeste da ilha. É de salientar que o Vulcão Oceânico da Serreta, com actividade de 1998 a 2001, constituiu o último episódio vulcânico do arquipélago.

BEING ONE OF THE ISLANDS of the Central Group, Terceira has a 400 km² area and is the second most populated of the archipelago.

It is composed by four polygenetic volcanoes with caldera (Cinco Picos, Guilherme Moniz, Santa Bárbara and Pico Alto) and by a basaltic fissural volcanism area, split in two main sectors of the island. The D. João de Castro Bank is an important seamount located about 63 km southeast of Terceira Island and was the site of an ephemeral volcanic island in 1720 A.D.

The historical volcanism dates back to the XVIII Century, with terrestrial eruptions in 1761 in the Mistérios Negros and in the Basaltic Fissural Zone, and submarine eruptions in 1867 and 1998-2001, those on the Serreta submarine ridge, northwest of Terceira Island. The Oceanic Volcano of Serreta, active from 1998 to 2001, was the last volcanic episode of the archipelago.



Graciosa

A GRACIOSA é a ilha mais a Norte do Grupo Central, é a segunda mais pequena do arquipélago (com uma área de 61 km²) e é, também, a que apresenta menor altitude, com cerca de 405 m no seu ponto mais elevado.

A ilha Graciosa possui, ainda, o mais pequeno vulcão poligenético dos Açores (o vulcão da Caldeira), que ocupa aproximadamente a sua metade Sudeste. A zona Noroeste da ilha, por seu turno, é dominada por um campo de cones de escórias basálticas e escoadas lávicas associadas.

A última erupção vulcânica ocorrida nesta ilha corresponde à actividade associada ao Pico Timão, há menos de 2 000 anos.

GRACIOSA is the northernmost island of the Central Group, and is the second smallest island of the archipelago (with an area of 61 km²), being also the smaller in altitude, with only 405 m height.

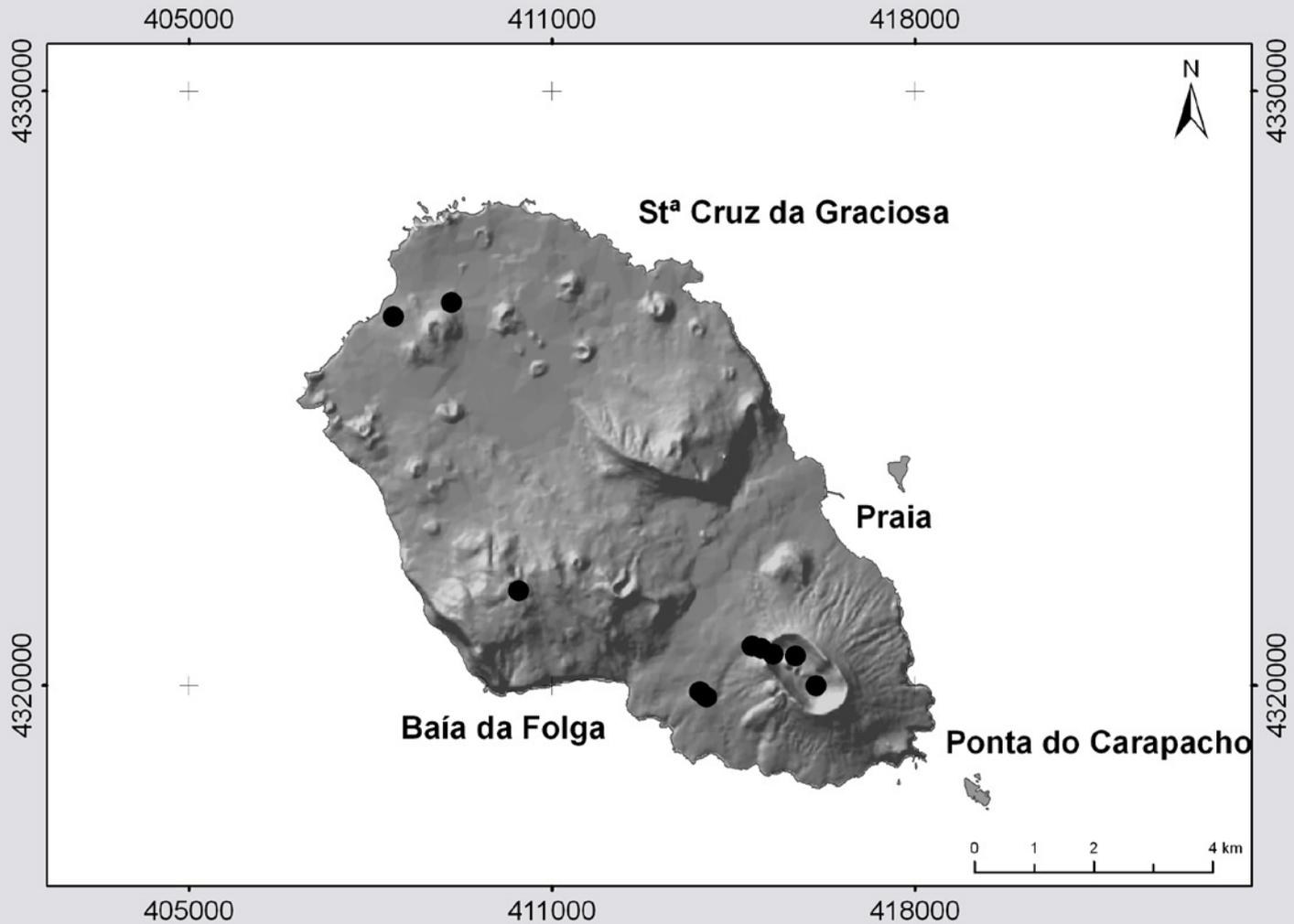
Graciosa Island includes the smallest polygenetic volcano of the Azores (the Caldeira Volcano) that takes up most of the southeast sector of the island.

A basaltic scoria cones field, and associated lava flows, dominates the northwest island sector.

The last volcanic eruption in the island was associated with Pico Timão cone, less than 2,000 years ago.

NOME | NAME

- | | |
|----|-----------------------------|
| 1 | Gruta do Manhengo |
| 2 | Furna do Enxofre |
| 3 | Furna da Maria Encantada |
| 4 | Gruta do Bom Jesus |
| 5 | Galeria do Forninho |
| 6 | Caldeirinha de Pêro Botelho |
| 7 | Furna do Lavar |
| 8 | Furna do Moinho |
| 9 | Furna d' Água |
| 10 | Furna do Calcinhas |
| 11 | Gruta do Dragoeiro |



NOME | NAME **GRUTA DO MANHENGO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Gruta da Moura

ILHA | ISLAND GRACIOSA

CONCELHO | MUNICIPALITY Santa Cruz da Graciosa

FREGUESIA | LOCALITY Santa Cruz da Graciosa

ALTITUDE | ALTITUDE 22 m

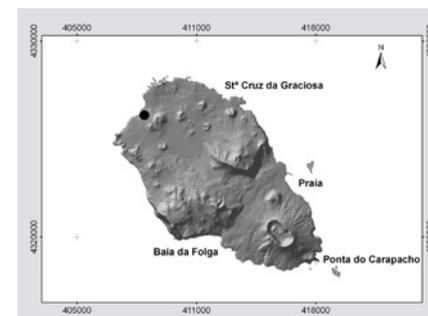
COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 12 m

SUMMARY: Small lava tube located close to the Ponta da Barca lighthouse in Santa Cruz da Graciosa (Santa Cruz da Graciosa, Graciosa island) with a total length of 12 m, maximum width of 2.7 m and maximum high of 1 m.

DESCRIÇÃO: Pequeno tubo de lava com cerca de 12 m de comprimento, largura máxima de 2,7 m e 1 m de altura, situado na Canada das Crivas, perto do Farol da Ponta da Barca. Esta cavidade está obstruída com terra, para nascente e para poente, o que dificulta a sua exploração. A abertura desta gruta foi desobstruída em Julho de 1991, durante a missão “Alvo Moreno 91” do grupo espeleológico “SEE – Os Montanheiros”. A propósito desta cavidade, António do Canto Moniz (1884) refere: “...Há uma outra entrada, a pouca distancia de aquelle logar da boca da furna, de poucos annos obstruída , com as mesmas tradiçções da primeira. Supõe-se que o seu termo é debaixo do mar no sitio chamado Gruta do Manhengo, abaixo da igreja da Victoria; tudo isto porém, é inaverigável...”.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA:

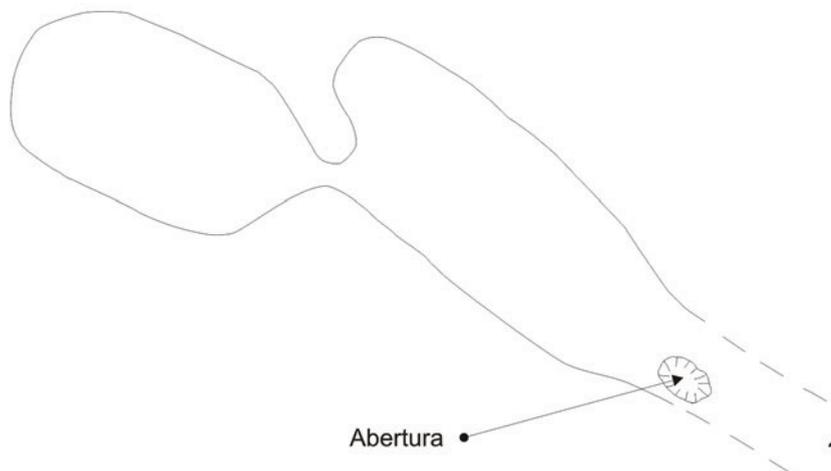
RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:



GRUTA DO MANHENGU
Santa Cruz - Ilha Graciosa

Croquis
F. Pereira - Julho 2005
GESPEA

PLANTA



NOME | NAME **FURNA DO ENXOFRE**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Furna da Caldeira, Furna da Graciosa, Furna do Príncipe Alberto do Mónaco

ILHA | ISLAND GRACIOSA

CONCELHO | MUNICIPALITY Santa Cruz da Graciosa

FREGUESIA | LOCALITY São Mateus (Praia)

ALTITUDE | ALTITUDE 98 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 194 m

SUMMARY: Furna do Enxofre is part of the “Caldeira da Graciosa” Natural Monument, classified by the Regional Decree 24/2004/A of July 14th, and since 2008 it is part of the Terceira Natural Park, as a Natural Monument, due to its unique volcanic features and environmental importance. It is a volcanic cave with a perfect dome shape, with a maximum length of 194 m and approximately 40 m height in its central area. Its genesis is associated with an important effusive intracaldera phase that culminated with the formation of a lava lake, which was later on drained along the main volcano conduct, forming the actual lave tube. There is a lake inside the cave with a maximum depth of 22.5 m. Besides the geological uniqueness of Furna do Enxofre, it is remarkable the presence of several European rare bryophyte species (*Fissidens serrulatus* Brid, *Homalia webbiana* (Mont.) Schimp, and *Tetrastichium fontanum* (Mitt.) Cardot) and also two endemic mites. These cave is a Geosite from Azores Global Geopark.

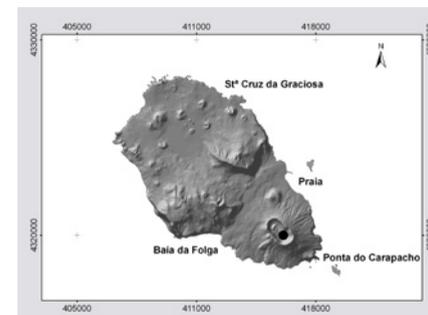
DESCRIÇÃO: A Furna do Enxofre está integrada no Monumento Natural da Caldeira da Graciosa, criado através do Decreto Legislativo Regional N.º. 24/2004/A, de 14 de Julho, passando a integrar, desde 2009, o Parque Natural da Terceira, como Monumento Natural. Está localizada na parte SE da caldeira e comunica com o exterior através de duas fendas dispostas ao longo de um alinhamento tectónico de direcção geral NE-SW. Trata-se a uma cavidade em abóbada perfeita, com um comprimento máximo de 194 m e cerca de 40 m de altura na sua parte central. A sua génese está associada a uma importante fase efusiva intracaldera, que culminou com a formação de um lago de lava, o qual foi posteriormente drenado ao longo da conduta de alimentação principal do

REFERÊNCIAS: ANÓNIMO (1978, 1991C, 1992B); BERTHOIS (1953); BOUMAN & DIRKSE, (1990); SJÖGREN, (1990), GONZÁLEZ-MANCEBO ET AL. (1991); BORGES ET AL. (1991); FERREIRA ET AL. (1993); BORGES (1999); PEREIRA ET AL. (2006).

vulcão, deixando vazia a zona que corresponde à cavidade. O acesso ao seu interior faz-se através de uma torre com cerca de 37 m de altura e uma escadaria em caracol com 183 degraus, edificada no início do século XX. No interior desta cavidade, na parte mais afastada da escadaria e na zona mais profunda da gruta, existe uma lagoa com profundidade máxima de cerca de 22,5 m. A Furna do Enxofre é um Geossítio do Geoparque Açores.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Esta caverna lávica é considerada única no panorama vulcanoespelológico internacional, apresentando uma forma abobadada, disjunções prismáticas no tecto e paredes, pequenas estalattites lávicas e depósitos de alteração. No seu interior existe um lago e um importante campo fumarólico, constituído por uma fumarola com lama e por emanações gasosas difusas de dióxido de carbono, no próprio chão da gruta.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: Presença das espécies de ácaros *Galumna* n sp. (endémica dos Açores) e *Galumna rasilis* Pérez – Iñigo. Na abertura é possível encontrar várias espécies de briófitos incluídas na Lista Vermelha de Briófitos da Europa (ECCB): a hepática *Radula wichurrae* Steph. e os musgos *Brachymenium notarisii* (Mitt.) A. J. Shaw, *Cyclodictyon laetevirens* (Hook. et Taylor) Mitt., *Fissidens asplenoides* Hedw., *Homalia webbiana* (Mont.) Schimp, *Tetrastichium fontanum* (Mitt.) Cardot e *Tetrastichium fontanum* (Mitt.) Cardot.



FURNA DO ENXOFRE

Praia - Ilha Graciosa

Croquis

A. Caubel, A. Fossemale e J. Halgand - Agosto 1994

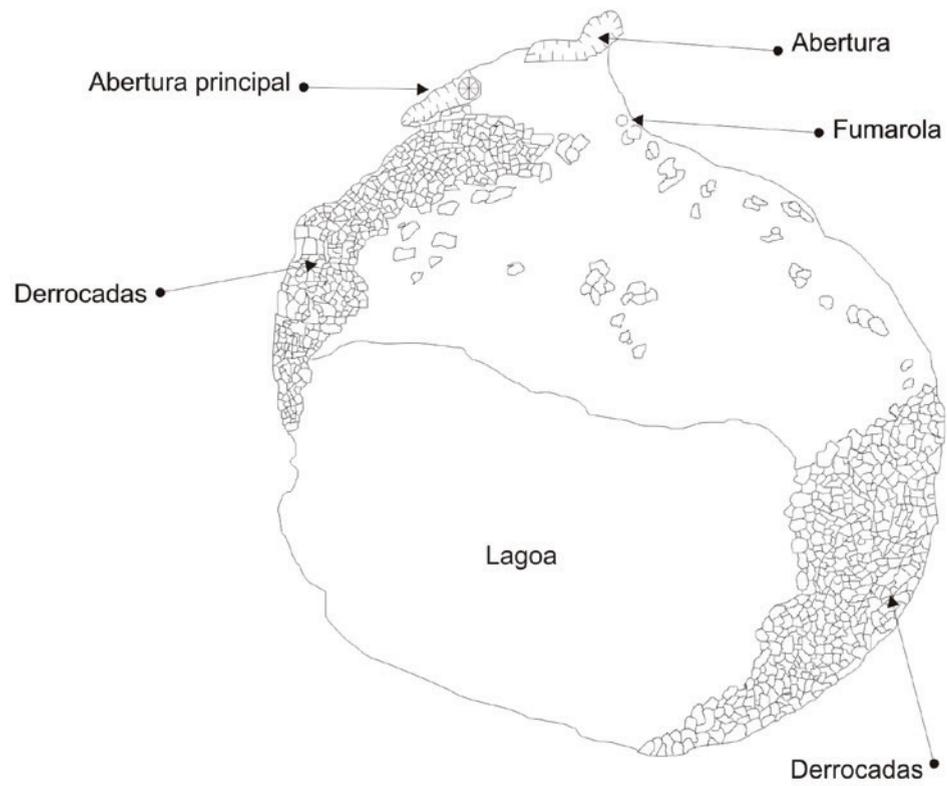
SAGA - SCX

F. Pereira - Julho 2005

GESPEA



PLANTA



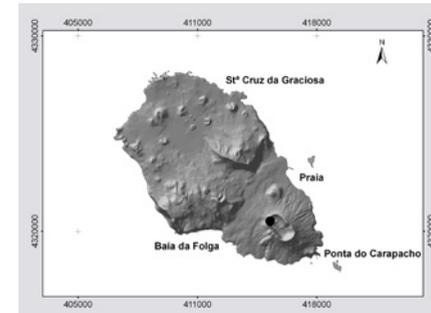
NOME NAME	FURNA DA MARIA ENCANTADA
OUTROS NOMES OTHER NAMES	Furna do Castelo
ILHA ISLAND	GRACIOSA
CONCELHO MUNICIPALITY	Santa Cruz da Graciosa
FREGUESIA LOCALITY	São Mateus (Praia)
ALTITUDE ALTITUDE	180 m
COMP.º TOTAL / PROF. TOTAL LENGTH / DEPTH	56,5 m

SUMMARY: Small lava tube located at Praia (Santa Cruz da Graciosa, Graciosa island), with a total length of 56.5 m, maximum width of 4.9 m and maximum high of 5.8 m. The location, on the Graciosa caldera rim, and the well preserved *pahoehoe* cave floor are its most important features. Remarkable is also the presence of several European rare bryophyte species (*Frullania azorica* Sim-Sim *et al.*, *Marchesinia mackaii* (Hook.) Gray, *Myurium hochstetter* (Schimp.) Kindb. and *Radula wichurae* Steph.). This cave is located in Graciosa Natural Park, and in Geosite “Caldeira e Furna do Enxofre” from Azores Global Geopark.

DESCRIÇÃO: Tubo de lava situado na borda da Caldeira da Graciosa, de progressão muito fácil, com cerca de 56,5 m metros de comprimento, 4,9 m de largura máxima e 5,8 m de altura máxima. Esta gruta está integrada no Parque Natural da Graciosa e no Geossítio “Caldeira e Furna do Enxofre” do Geoparque Açores. A sua formação está associada a um importante episódio de carácter efusivo localizado no interior da caldeira que culminou com a formação de um lago de lava que transbordou neste sector da caldeira. A presença de 3 aberturas, provocadas pelo abatimento das paredes e não do tecto, permite a iluminação natural de toda a gruta. Deste local é possível ter uma boa panorâmica sobre a Caldeira e também sobre os lugares de Pedras Brancas, Pico Timão e Serra das Fontes.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Presença de um chão de lava bem preservado do tipo *pahoehoe* e a sua localização, na borda da Caldeira da Graciosa.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: Na abertura principal é possível encontrar várias espécies de briófitos incluídos na Lista Vermelha de Briófitos da Europa (ECCB), nomeadamente as hepáticas *Aphanolejeunea sintensis* Steph., *Radula wichurae* Steph. e o musgo *Fissidens coacervatus* Brugg.-Nann., assim como as espécies endémicas da Europa *Frullania azorica* Sim-Sim *et al.*, *Marchesinia mackaii* (Hook.) Gray e *Myurium hochstetteri* (Schimp.) Kindb..



FURNA DA MARIA ENCANTADA

Praia - Ilha Graciosa

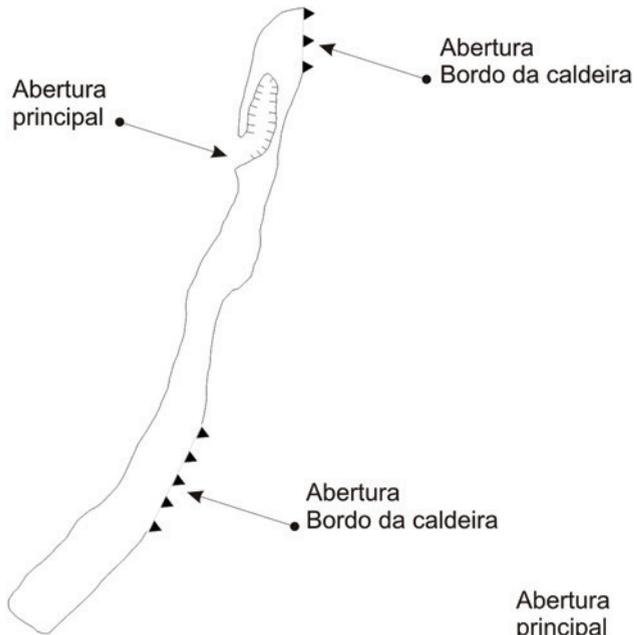
Topografia

F. Pereira e J. Nunes - Julho 2005

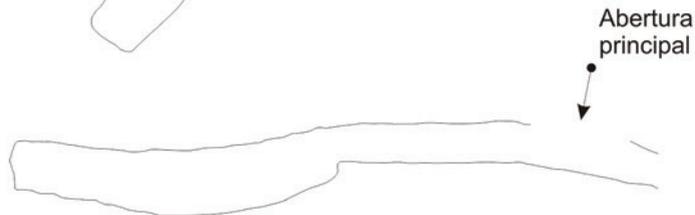
GESPEA



PLANTA



PERFIL



NOME | NAME **GRUTA DO BOM JESUS**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND GRACIOSA

CONCELHO | MUNICIPALITY Santa Cruz da Graciosa

FREGUESIA | LOCALITY Santa Cruz da Graciosa

ALTITUDE | ALTITUDE 32 m

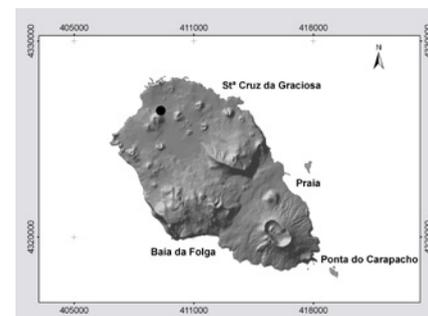
COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 16,7 m

SUMMARY: Small lava tube located at Bom Jesus (Santa Cruz da Graciosa, Graciosa island), with a total length of 16.7 m, maximum width of 5 m and maximum high of 2.3 m.

DESCRIÇÃO: Pequeno tubo de lava situado no lugar de Bom Jesus, na freguesia e concelho de Santa Cruz da Graciosa, com 16,7 m comprimento, largura máxima de 5 m e 2,3 m de altura máxima. A abertura é muito difícil de encontrar, dado localizar-se numa zona de antigas curraletas de vinha, quase todas abandonadas. No seu interior pode observar-se uma estrutura do tipo *levée*. Não são conhecidas referências a esta cavidade na bibliografia, tendo sido explorada e mencionada pela primeira vez em Abril de 1988, pelo grupo espeleológico “SEE – Os Montanheiros”.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA:

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:



GRUTA DO BOM JESUS

Santa Cruz - Ilha Graciosa

Topografia

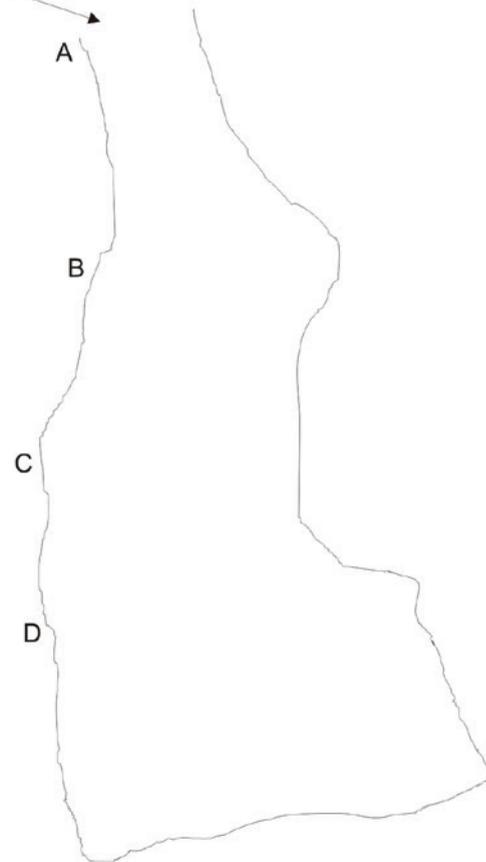
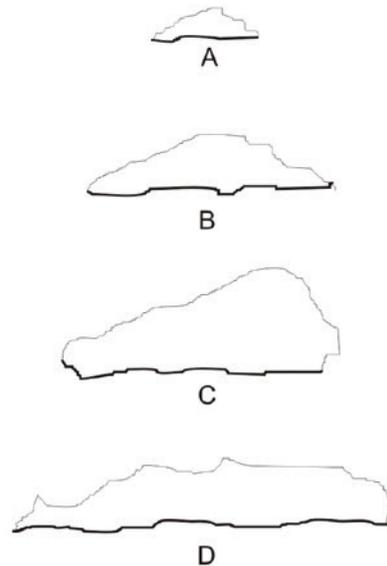
F. Pereira e L. Parreira - Abril 1988

Os Montanheiros



Abertura ● → PLANTA

SECÇÕES



NOME | NAME **GALERIA DO FORNINHO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND GRACIOSA

CONCELHO | MUNICIPALITY Santa Cruz da Graciosa

FREGUESIA | LOCALITY Luz

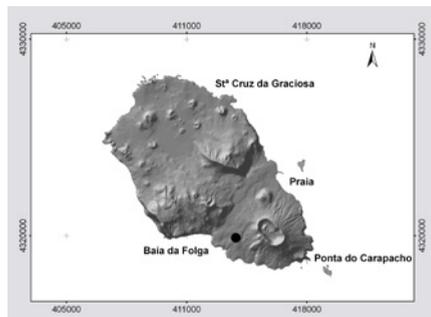
ALTITUDE | ALTITUDE 95 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 180 m

SUMMARY: Lava tube located at Luz (Santa Cruz da Graciosa, Graciosa island), with a total length of 180 m, maximum width of 7.3 m and maximum high of 3.5 m. It is relevant the presence of two cave-dwelling arthropods: a new species of a troglitic spider (family Linyphiidae) and the centipede *Lithobius obscurus azorae* Eason & Ashmole.

DESCRIÇÃO: Tubo de lava situado na freguesia da Luz, com um comprimento total de cerca de 180 m, 7,3 m de largura máxima e uma altura máxima de 3,5 m. Possui duas aberturas: uma clarabóia e outra resultante de abatimentos num dos extremos do tubo. A designação desta cavidade vulcânica deriva do facto de ter servido, durante muito tempo, de adega e de cozinha e porque o seu proprietário construiu um pequeno forno no seu interior. Apesar de uma parte da galeria ter servido como depósito de lixo doméstico e outras funções, a gruta encontra-se genericamente em bom estado de conservação.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA:



RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: Presença de uma espécie nova de aranha, da família Linyphiidae, possivelmente troglóbia. Também está presente a centopeia troglóbia e endémica dos Açores *Lithobius obscurus azorae* Eason & Ashmole. Duas espécies de hepáticas foram registadas na sua abertura: *Chiloscyphus coadunatus* (Sw.) J. J. Engel et R. M. Schust. e *Lejeunea lamacerina* (Steph.) Schiffn..

GALERIA DO FORNINHO

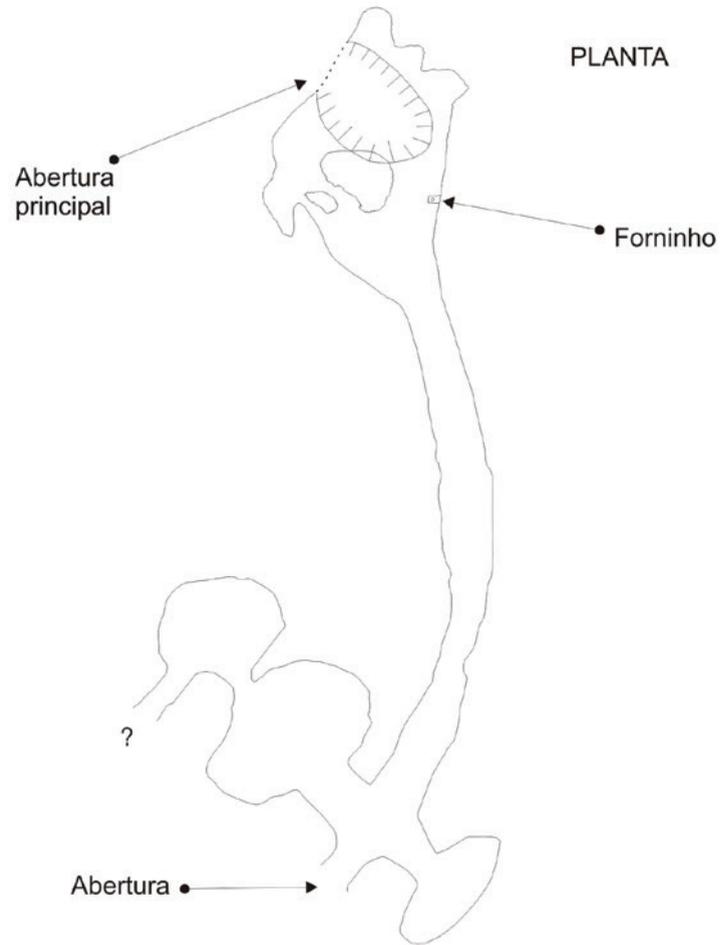
Luz - Ilha Graciosa

Croquis

F. Pereira e I. Rosário - Julho 2000

Os Montanheiros

PLANTA



NOME | NAME **CALDEIRINHA DE PÊRO BOTELHO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND GRACIOSA

CONCELHO | MUNICIPALITY Santa Cruz da Graciosa

FREGUESIA | LOCALITY Luz

ALTITUDE | ALTITUDE 299 m

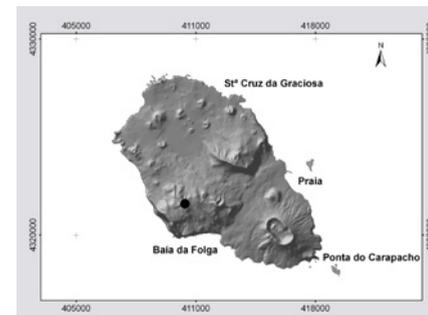
COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH - 25 m

SUMMARY: Small volcanic pit located in Serra Branca (Santa Cruz da Graciosa, Graciosa island) on the crater of a spatter cone (Santa Cruz da Graciosa, Graciosa island). The volcanic pit is 37 m deep and has a small chamber of 24.6 x 7.4 m at the bottom.

DESCRIÇÃO: Corresponde ao único algar vulcânico conhecido na ilha, localizado no interior da cratera de um cone de *spatter* implantado na Serra Branca. Desde a base da cratera, o algar apresenta uma profundidade de cerca de 37 m e tem uma galeria associada, com 24,6 x 7,4 m de dimensão. O acesso a esta formação está bastante facilitado, uma vez que é possível contornar toda a cratera de automóvel, embora de todas as cavidades vulcânicas da ilha seja a única que necessita de equipamento espeleológico para se ter acesso ao seu interior. Este algar foi explorado pela primeira vez em 1964 pela “SEE – Os Montanheiros”.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Conduta de um pequeno cone de *spatters*.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: Presença de um mato de urze (*Erica azorica* Hochst. ex Seub.) em torno da boca do algar e na cratera do cone.



CALDEIRINHA DO PERO BOTELHO

Guadalupe - Ilha Graciosa

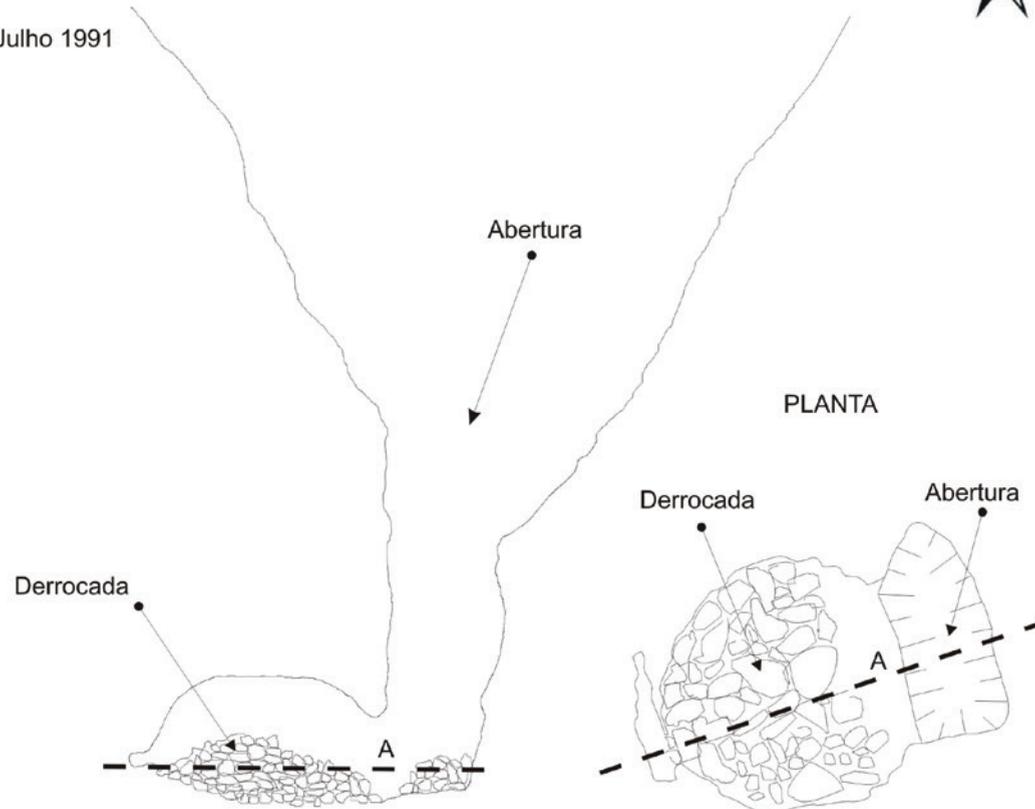
Croquis

J. Botelho e L. Bettencourt - Julho 1991

Os Montanheiros



PERFIL



NOME | NAME **FURNA DO LAVAR**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Furna do Abel, Furna do Roque, Gruta da Canada das Furnas

ILHA | ISLAND GRACIOSA

CONCELHO | MUNICIPALITY Santa Cruz da Graciosa

FREGUESIA | LOCALITY Luz

ALTITUDE | ALTITUDE 168 m

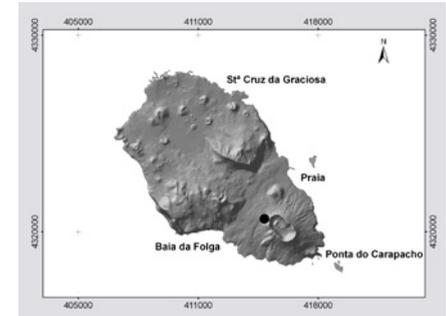
COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 96,3 m

SUMMARY: Lava tube located at Luz (Santa Cruz da Graciosa, Graciosa island), with a total length of 96.3 m, maximum width of 8 m and maximum high of 6.2 m. The most interesting feature is the presence of several skylights, allowing natural light in almost all the cave. The presence of one cave-dwelling arthropod, a new species of troglobitic spider (family Linyphiidae) and several European rare bryophyte species (*Fissidens coacervatus* Brugg.-Nann., *Frullania microphylla*, *Frullania azorica* Sim-Sim *et al.*, *Radula wichurae* Steph. e *Tetrastichium fontanum* (Mitt.) Cardot), are also remarkable.

DESCRIÇÃO: Tubo lávico situado na Canada das Furnas, lugar de Pedras Brancas, na freguesia da Luz, também conhecido como Furna do Lavar ou Furna do Roque. Trata-se de um dos maiores tubos de lava existente na ilha Graciosa (com 96,3 m de comprimento), apresentando secções largas e de tectos altos (altura máxima de 6,20 m e largura máxima de 8 m), onde é fácil progredir. Por outro lado, a presença de três clarabóias, resultantes do abatimento do tecto, permite a iluminação natural de quase toda a cavidade vulcânica. Na década de 70 do século passado celebrou-se uma missa e um baptizado nesta gruta, permanecendo ainda no seu interior um altar e uma cruz em pedra.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Presença de clarabóias que, face às dimensões da cavidade, permitem uma iluminação natural em quase toda a cavidade.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: Presença de uma nova espécie de aranha da família Linyphiidae, possivelmente troglóbia. Na abertura principal é possível encontrar várias espécies de briófitos incluídos na Lista Vermelha de Briófitos da Europa (ECCB): *Fissidens coacervatus* Brugg.-Nann., *Frullania azorica* Sim-Sim *et al.*, *Radula wichurae* Steph. e *Tetrastichium fontanum* (Mitt.) Cardot.



FURNA DO LAVAR

Luz - Ilha Graciosa

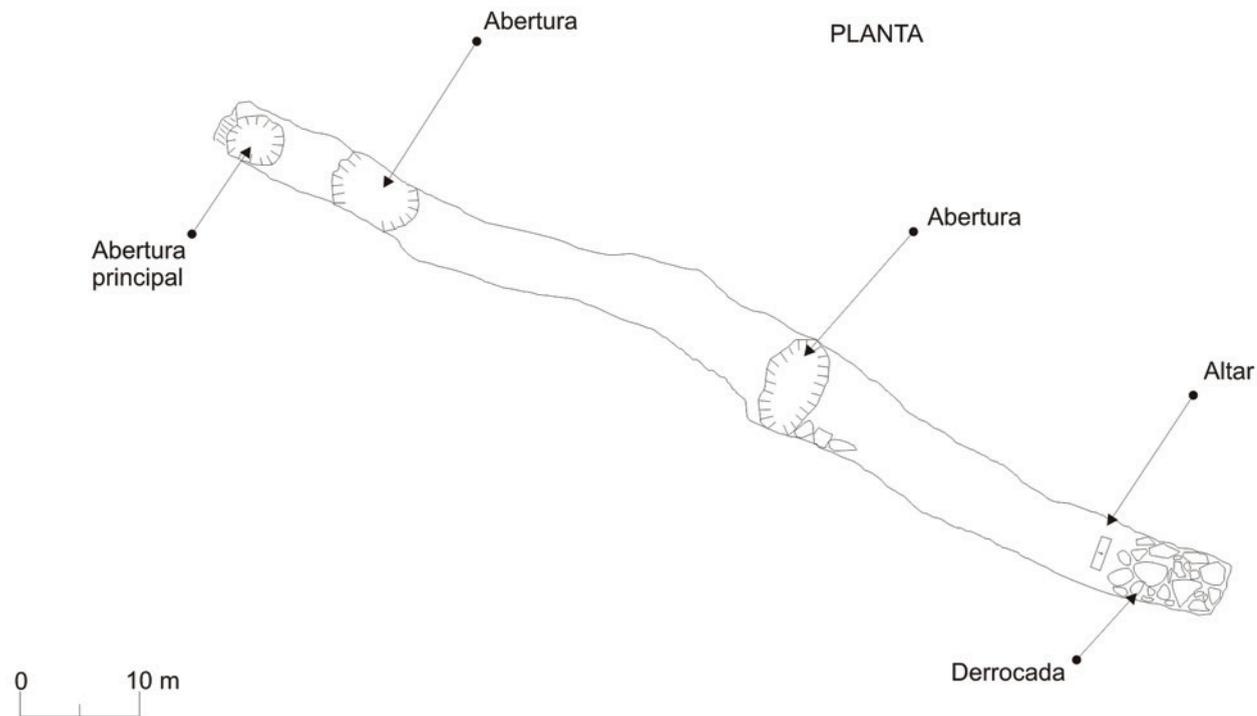
Croquis

F. Pereira e I. Rosário - Julho 2000

Os Montanheiros



PLANTA



NOME | NAME **FURNA DO MOINHO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND GRACIOSA

CONCELHO | MUNICIPALITY Santa Cruz da Graciosa

FREGUESIA | LOCALITY Luz

ALTITUDE | ALTITUDE 99 m

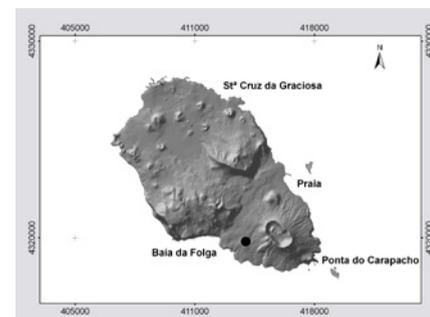
COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 33 m

SUMMARY: Small lava tube located at Luz (Santa Cruz da Graciosa, Graciosa island), with a total length of 33 m, maximum width of 10.5 m and maximum high of 1.8 m. An interesting feature of this cave it is its L-shape.

DESCRIÇÃO: Pequeno tubo lávico localizado na freguesia da Luz, com cerca de 33 m de comprimento, altura máxima de 1,8 m e uma largura máxima de 10,5 m. A entrada nesta gruta faz-se através de uma pequena abertura, que dá acesso a um tubo lávico em forma de "L" e que se apresenta em bom estado de conservação. Não há referências bibliográficas sobre esta cavidade, a qual foi explorada pela primeira vez em 1993, durante os trabalhos de uma missão espeleológica da "SEE – Os Montanheiros".

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: A forma "em L" da cavidade e a sua largura.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:



FURNA DO MOINHO

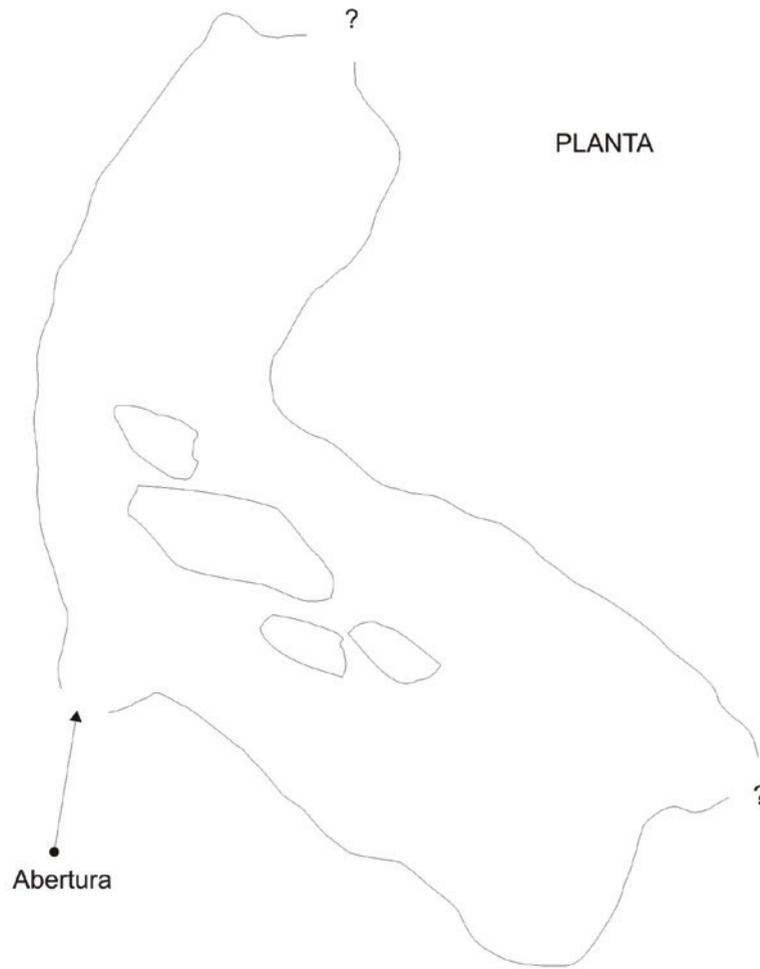
Luz - Ilha Graciosa

Croquis

F. Pereira - Julho 2005

GESPEA

PLANTA



Abertura



NOME | NAME **FURNA D' ÁGUA**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Furna de Beber

ILHA | ISLAND GRACIOSA

CONCELHO | MUNICIPALITY Santa Cruz da Graciosa

FREGUESIA | LOCALITY São Mateus (Praia)

ALTITUDE | ALTITUDE 184 m

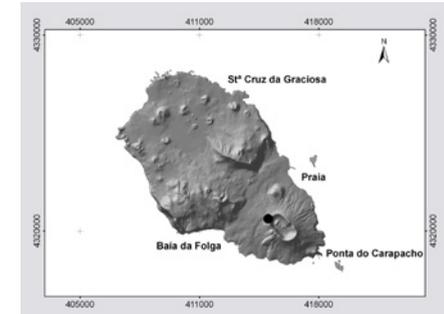
COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 29,6 m

SUMMARY: Small lava tube located at Canada das Furnas, near Pedras Brancas (Santa Cruz da Graciosa, Graciosa island), with a total length of 29,6 m, maximum width of 4.5 m and maximum high of 4 m. The presence of a natural spring and a water reservoir, inside the cave, are the most important features.

DESCRIÇÃO: Pequena cavidade vulcânica situada na Canada das Furnas, no lugar de Pedras Brancas, freguesia da Luz, com 29,6 m de comprimento, 4 m de altura máxima e 4,5 m de largura máxima. Também conhecida como Furna do Beber, possui no seu interior, ao nível do pavimento, um reservatório que recebe a água proveniente de uma pequena nascente existente na parede da gruta. O acesso ao interior desta cavidade faz-se através de uma porta de madeira, colocada na parede de blocos que tapa o túnel lávico.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Existência de uma nascente de água.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:



FURNA D'ÁGUA

Luz - Ilha Graciosa

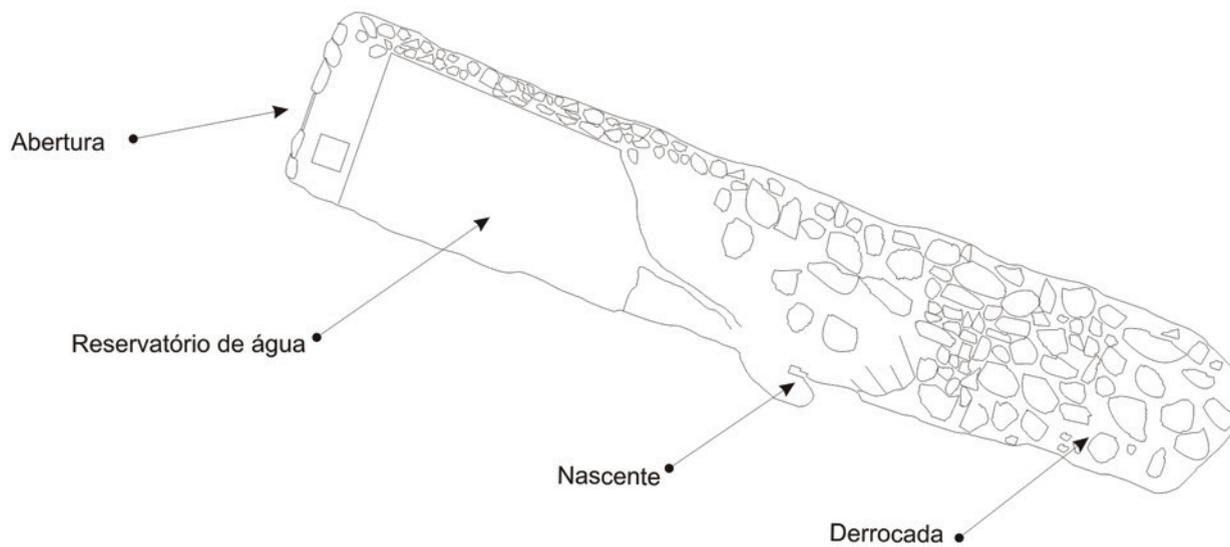
Croquis

F. Pereira e J. Nunes - Julho 2005

GESPEA



PLANTA



NOME | NAME **FURNA DO CALCINHAS**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND GRACIOSA

CONCELHO | MUNICIPALITY Santa Cruz da Graciosa

FREGUESIA | LOCALITY São Mateus (Praia)

ALTITUDE | ALTITUDE 175 m

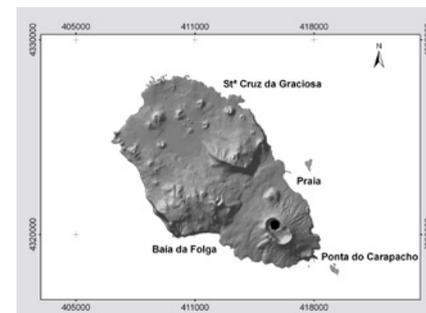
COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 28 m

SUMMARY: Small lava tube located inside the Graciosa caldera (Santa Cruz da Graciosa, Graciosa island), with a total length of 28 m, maximum width of 7 m and maximum high of 3.5 m. This cave is located in Graciosa Natural Park, and in the Geosite “Caldeira e Furna do Enxofre” from Azores Global Geopark.

DESCRIÇÃO: Pequeno tubo de lava situado junto aos viveiros florestais da Caldeira da Graciosa, no outeiro denominado de Morro da Praia. Esta gruta está integrada no Parque Natural da Graciosa e no Geossítio “Caldeira e Furna do Enxofre” do Geoparque Açores. Com 28 m de comprimento total, altura máxima de 3,5 m e uma largura máxima de 7 m, apresenta grandes derrocadas que obstruíram a parte final da cavidade, impedindo a progressão. Algumas raízes e depósitos minerais secundários estão presentes nesta cavidade vulcânica.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA:

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: Nesta cavidade, foram recentemente encontrados ossos de uma espécie extinta de frango-de-água do género *Rallus*. O número de ossos disponível não permitiu ainda a descrição da espécie.



FURNA DO CALCINHAS

Praia - Ilha Graciosa

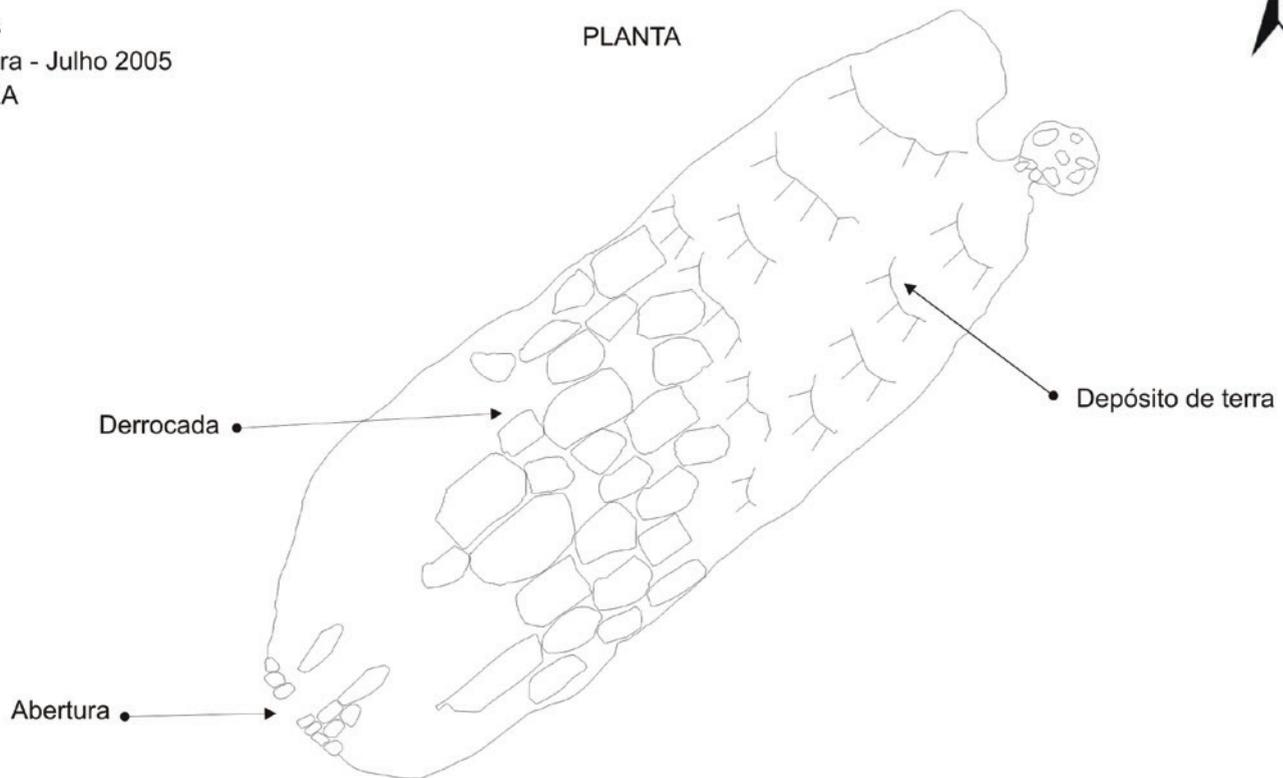
Croquis

F. Pereira - Julho 2005

GESPEA



PLANTA



NOME | NAME **GRUTA DO DRAGOEIRO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND GRACIOSA

CONCELHO | MUNICIPALITY Santa Cruz da Graciosa

FREGUESIA | LOCALITY São Mateus (Praia)

ALTITUDE | ALTITUDE 240 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 18,65 m

SUMMARY: Small lava tube discovered in 2011 and located at the western slopes of the Caldera Volcano (Santa Cruz da Graciosa, Graciosa island), with a total length of 18.65 m, maximum width of 3 m and maximum high of 3 m.

DESCRIÇÃO: Pequena gruta descoberta em 2011 numa mata situada na encosta Oeste do Vulcão da Caldeira, com aproximadamente 18,65 m de comprimento, 3 m de largura máxima e 3 m de altura máxima, no túnel principal. Perto da abertura há uma passagem para um túnel superior que tem 4,5 m de comprimento, 1 m de largura e 0,7 m de altura, afunilando na parte terminal, sendo o acesso muito difícil devido à instabilidade do terreno e ao acentuado declive. O túnel principal tem perfil transversal triangular e apresenta um declive muito acentuado desde a sua abertura até ao seu término. No chão há bastante terra acumulada e diversos blocos rochosos resultantes de derrocadas.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA:

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:

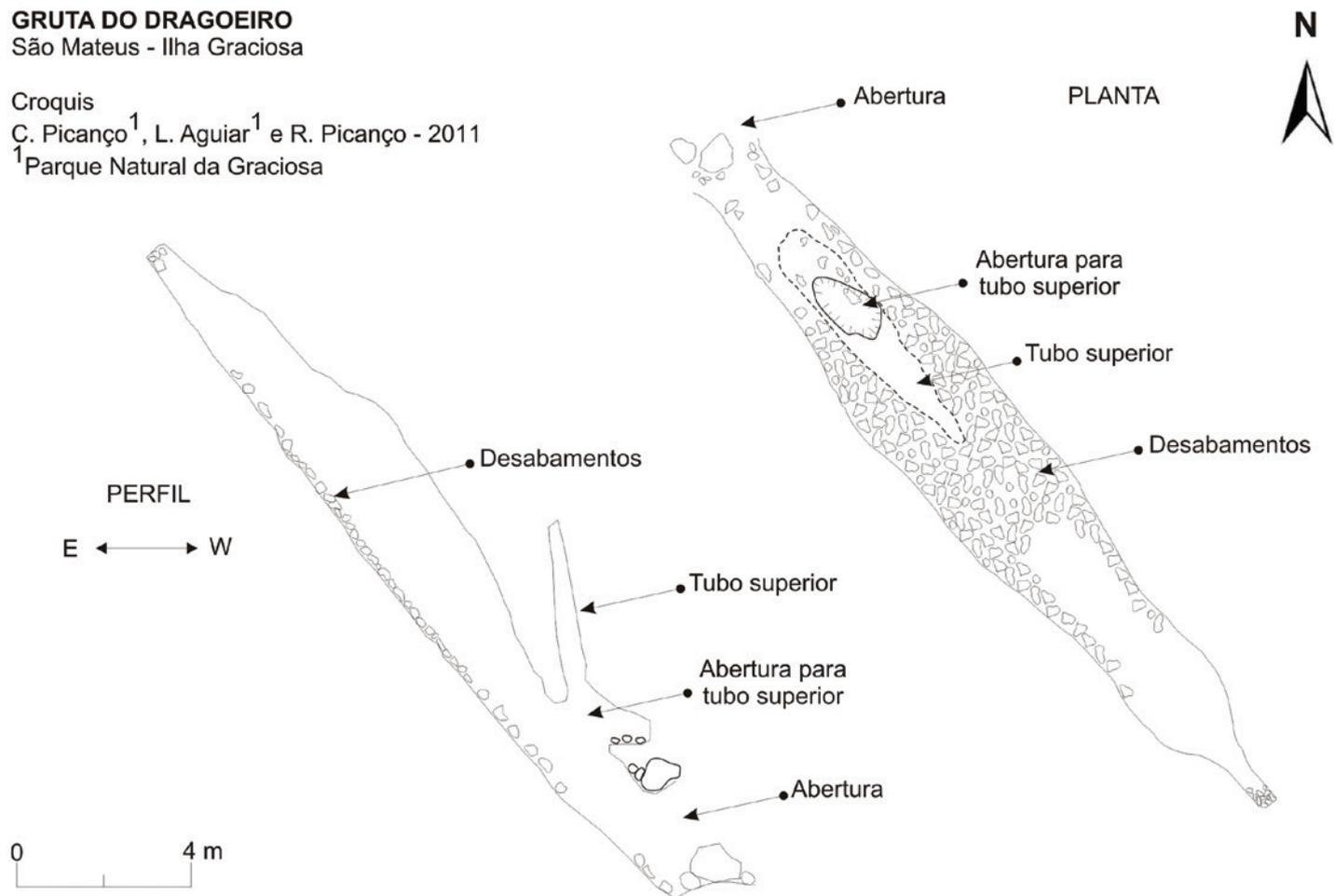
REFERÊNCIAS:

GRUTA DO DRAGOEIRO
São Mateus - Ilha Graciosa

Croquis

C. Picanço¹, L. Aguiar¹ e R. Picanço - 2011

¹Parque Natural da Graciosa





Furna do Enxofre



Furna do Enxofre



Furna do Enxofre



Furna do Enxofre



Furna do Enxofre



Furna d'Água

São Jorge

A ILHA DE SÃO JORGE, a mais central do arquipélago e do Grupo Central, ocupa uma área de 244 km².

Esta ilha é caracterizada pela sua forma alongada (é a segunda maior ilha em comprimento a seguir a S. Miguel), por um vulcanismo exclusivamente basáltico s.l., por não possuir um grande edifício vulcânico central e por, ao invés, apresentar-se como uma extensa cordilheira vulcânica, constituída por cerca de 350 cones, na sua maioria cones de escórias e escoadas lávicas basálticas associadas.

Para além do controle tectónico regional exercido na configuração da ilha, são de realçar as muitas fajãs, detríticas e lávicas, existentes na base das altas falésias costeiras da ilha.

Ocorreram erupções históricas nesta ilha em 1580 (em três centros eruptivos diferentes) e em 1808, enquanto que em 1964 ocorreu uma erupção submarina ao largo das Velas.

SÃO JORGE is the most central island of the Central Group of the archipelago and has an area of 244 km².

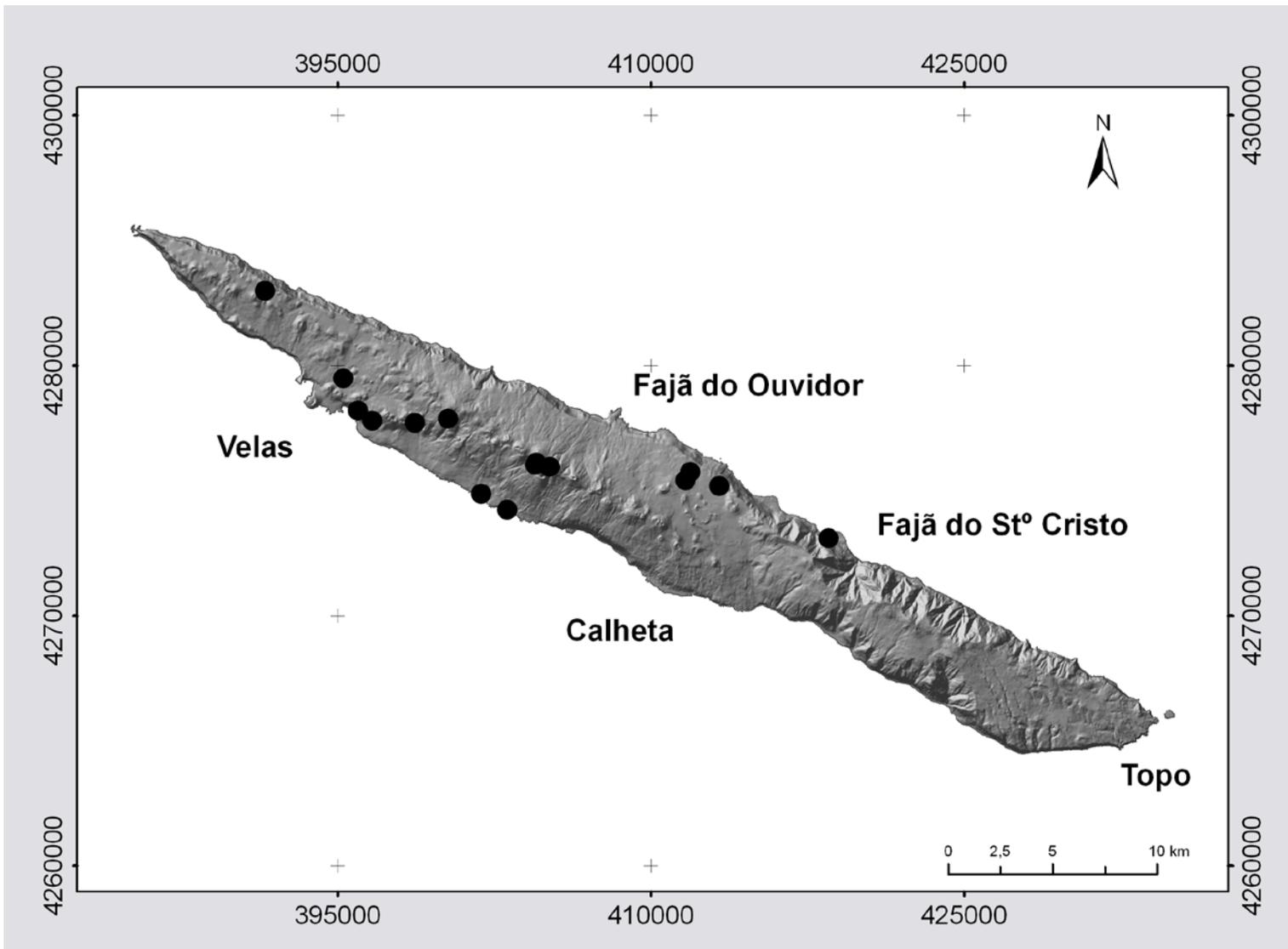
The island is characterized by its elongated shape (being the second longest island after São Miguel), by an exclusively basaltic s.l. volcanism, and by a long volcanic ridge, composed of 350 cones, mostly scoria cones and associated basaltic lava flows, instead a big central volcano.

Besides the regional tectonic control that influences the island configuration, it is important to mention the several “fajãs”, detritic deposits or lava deltas, at the foothills of the high sea cliffs.

Several historical eruptions took place in this island in 1580 (in three different eruptive centres) and also in 1808, and in 1964 a submarine eruption took place off the coast of Velas.

NOME | NAME

1	Gruta do Leão
2	Gruta da Beira
3	Gruta da Ribeira do Almeida
4	Algar do Morro Pelado
5	Algar das Bocas do Fogo
6	Furna da Recta da Cruz
7	Furna do Poio
8	Gruta da Lomba do Gato
9	Furna das Pombas
10	Furna da Vigia I
11	Furna da Vigia II
12	Furna da Preguiça
13	Gruta dos Encantados
14	Gruta da Canada do Pedrosa
15	Gruta do Cerrado dos Algares
16	Algar dos Suspiros I
17	Algar dos Suspiros II
18	Algares do Pico da Maria Pires
19	Gruta das Três Bocas



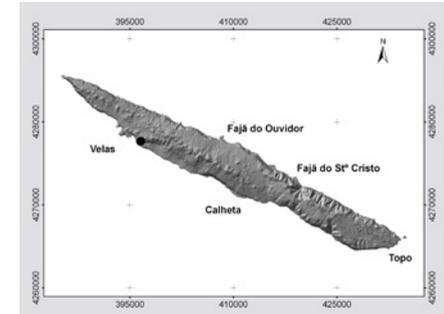
NOME NAME	GRUTA DO LEÃO
OUTROS NOMES OTHER NAMES	Gruta da Presa do Leão
ILHA ISLAND	SÃO JORGE
CONCELHO MUNICIPALITY	Velas
FREGUESIA LOCALITY	Santo Amaro
ALTITUDE ALTITUDE	78 m
COMP.º TOTAL / PROF. TOTAL LENGTH / DEPTH	177 m

SUMMARY: Lava tube, located at Santo Amaro (Velas, São Jorge island), with a total length of 177 m, maximum width of 3 m and a maximum height of 9 m. The most important feature of this cave is its shape, as a single lava tube.

DESCRIÇÃO: Tubo de lava cuja abertura se situa em terrenos particulares do lugar da “Presa do Leão” (daí a designação desta cavidade), freguesia de Santo Amaro, concelho de Velas. O acesso ao interior da gruta faz-se através de um *hornito* com dimensões de 0,6 m x 0,4 m, que dá passagem a uma descida na vertical, com aproximadamente 6 metros de altura. Na zona da abertura, esta cavidade é bastante estreita e muito alta, local onde se atinge a altura máxima da gruta, de cerca de 9 m. Apresentando-se segundo uma galeria principal, sem ramificações, esta cavidade atinge 177 m de comprimento total, uma largura máxima de 3 m e, na parte terminal, a montante, está completamente obstruída por uma grande quantidade de sedimentos.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Além de estalactites, podem observar-se diversos depósitos secundários no tecto e nas paredes desta gruta, a poucos metros da abertura.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: Meia dúzia de espécies de briófitos foram referidas para esta cavidade vulcânica, incluindo a hepática *Frullania azorica* Sim-Sim *et al.*, tipicamente localizada sobre rocha, a baixa altitude e pequenos musgos acrocárpicos como *Trichostomum brachydontium* Bruch, *Bryum canariense* Brid. e *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F. Web. *et D. Mohr*, mas também espécies pleurocárpicas como *Kindbergia praelonga* (Hedw.) Ochyra e *Pseudotaxiphyllum elegans* (Brid.) Z. Iwats..



GRUTA DO LEÃO

Velas - Ilha de São Jorge

Topografia

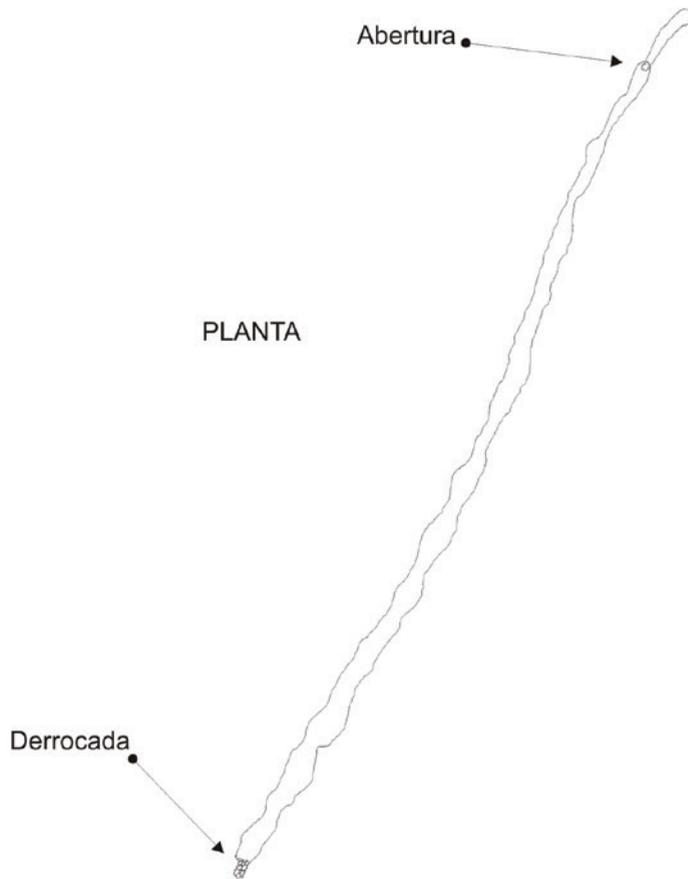
A. Luís e L. Azevedo - Outubro 1972

Os Montanheiros

PLANTA

Abertura

Derrocada



NOME | NAME **GRUTA DA BEIRA**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO JORGE

CONCELHO | MUNICIPALITY Velas

FREGUESIA | LOCALITY Beira

ALTITUDE | ALTITUDE 258 m

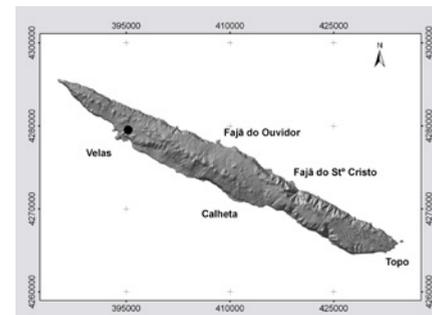
COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 200 m

SUMMARY: Lava tube located at Beira (Velas, São Jorge island), with a total length of 200 m, a maximum width of 10 m and a maximum height of 15 m. The most important feature is the presence of conical and ring-like stalactites. This is also the only known site for the arthropod troglobian species *Pseudoblothrus oromii* Mahnert (Arachnida, Pseudoscorpiones) and for a new species of Crustacea (Isopoda) yet to be described.

DESCRIÇÃO: Tubo de lava situado na Eira do Vento, freguesia da Beira, concelho de Velas, com cerca de 200 m de comprimento total, uma altura máxima de 15 m e 10 m de largura máxima. A abertura desta cavidade faz-se através de um *skylight* de 10 x 6 m de dimensão, possivelmente resultante de colapsos do tecto na sequência de arroteamentos nesta zona, onde predominam terrenos de pastagem. O chão está coberto por aluvião e terras que são arrastadas pelas chuvas e que colmatam a gruta para jusante, impedindo a sua exploração. A montante, a gruta também está obstruída devido ao colapso de pedras e de terra do tecto.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Ao longo do túnel podem observar-se algumas estalactites cónicas e alguns exemplares de estalactites anelares.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: Apesar do solo estar muito impermeabilizado, é notável a presença de duas espécies de artrópodes troglóbias endémicas da ilha de São Jorge, exclusivas desta cavidade: o pseudoscorpião *Pseudoblothrus oromii* Mahnert e uma espécie de bicho-de-conta (Crustacea, Isopoda), ainda não descrita. Recentemente foram aqui encontrado os restos fósseis de uma ave endémica dos Açores agora extinta, o frango-de-água *Rallus minutus* Alcover et al.. A hepática *Conocephalum conicum* (L.) Dumort. (hepática-de-pele-de-cobra-aromática) foi registada na abertura desta gruta.



GRUTA DA BEIRA

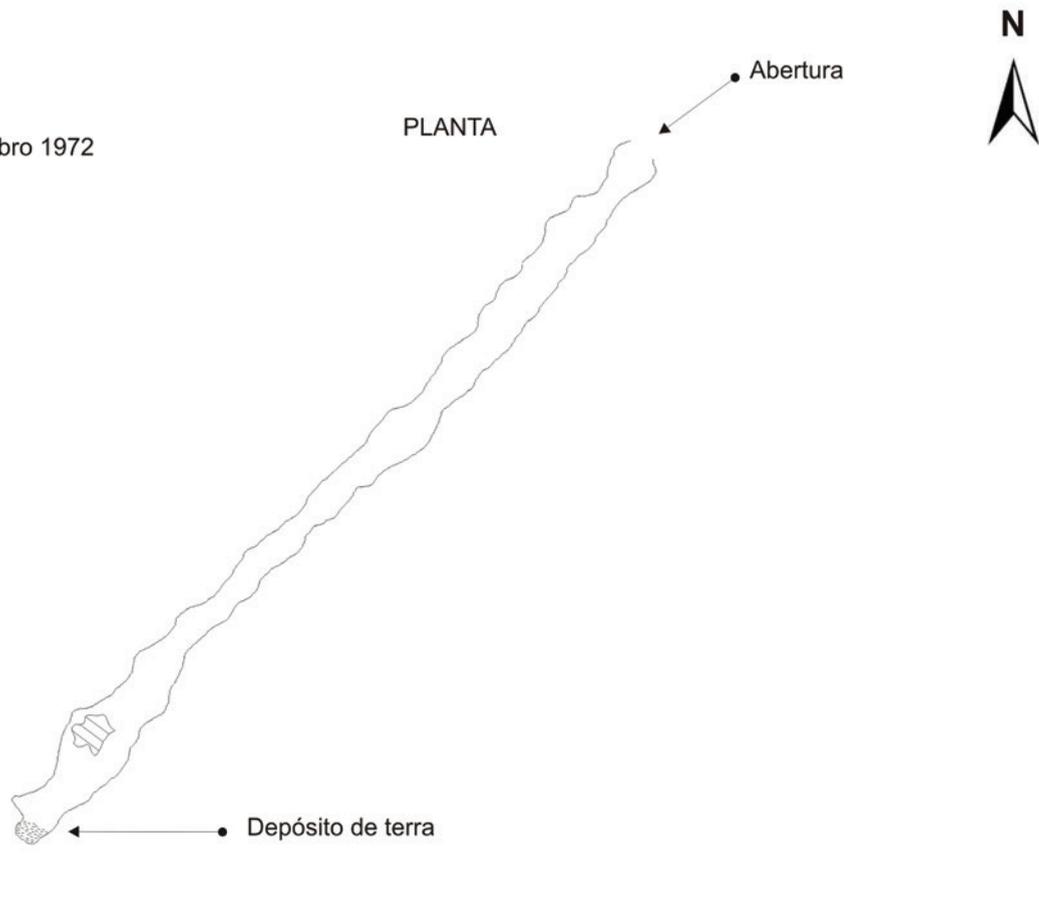
Beira - Ilha de São Jorge

Topografia

A. Luis e L. Azevedo - Outubro 1972

Os Montanheiros

0 20 m



NOME | NAME **GRUTA DA RIBEIRA DO ALMEIDA**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Gruta da Granja

ILHA | ISLAND SÃO JORGE

CONCELHO | MUNICIPALITY Velas

FREGUESIA | LOCALITY Velas

ALTITUDE | ALTITUDE 200 m

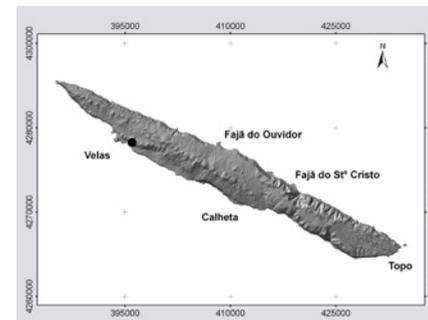
COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 62 m

SUMMARY: Small lava tube located close to the Ribeira do Almeida stream (Velas, São Jorge island), with a total length of 62 m, maximum width of 3 m and a maximum height of 4 m. The most important feature of this cave is the presence of a lava ball 50 m into the lava tube.

DESCRIÇÃO: Tubo de lava situado na freguesia e concelho de Velas, cuja abertura se localiza na vertente do vale fluvial da Ribeira do Almeida. Para se ter acesso a este tubo lávico, com cerca de 62 m de comprimento total, altura máxima de 4 m e largura máxima de 3 m, é necessário fazer um pequeno rastejo inicial, de cerca de 6 m. A cerca de 50 m da abertura, a gruta encontra-se parcialmente obstruída devido a uma *lava ball* que ficou soldada durante a formação da cavidade: para transpor este obstáculo e continuar a exploração da gruta é necessário utilizar uma pequena escada. Ao longo deste tubo de lava podem observar-se pequenas estalactites cónicas.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Presença de uma *lava ball*.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: Duas espécies de musgo (*Kindbergia praelonga* (Hedw.) Ochyra e *Oxyrrhynchium pumilum* (Wilson) Loeske) e uma espécie de hepática folhosa (*Lejeunea lamacerina* (Steph.) Schiffn.), foram recolhidas na abertura desta gruta.



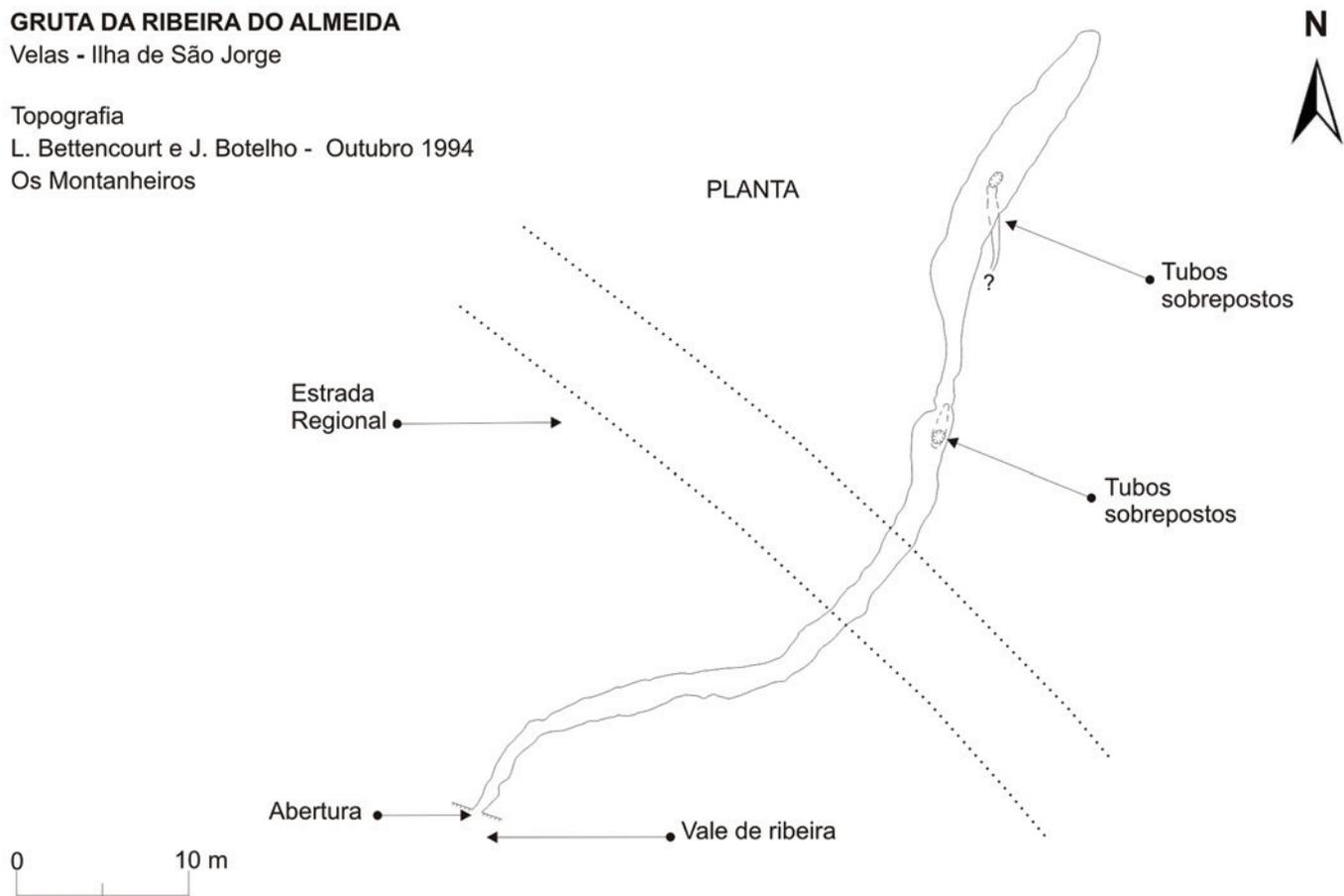
GRUTA DA RIBEIRA DO ALMEIDA

Velas - Ilha de São Jorge

Topografia

L. Bettencourt e J. Botelho - Outubro 1994

Os Montanheiros



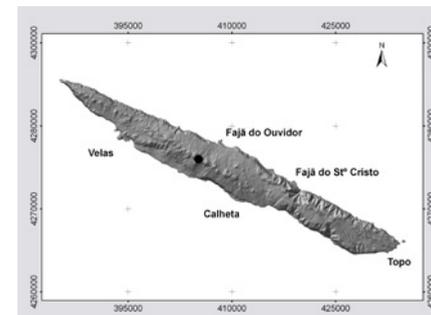
NOME NAME	ALGAR DO MORRO PELADO
OUTROS NOMES OTHER NAMES	Algar do Montoso, Algar do Matoso
ILHA ISLAND	SÃO JORGE
CONCELHO MUNICIPALITY	Velas
FREGUESIA LOCALITY	Manadas
ALTITUDE ALTITUDE	1000 m
COMP.º TOTAL / PROF. TOTAL LENGTH / DEPTH	-140 m

SUMMARY: Volcanic pit 140 m deep, located in Morro Pelado scoria cone (Manadas, Velas, São Jorge island), an area that belongs to the “Costa NE e Ponta do Topo” site of the Natura 2000 Network site and in São Jorge Natural Park. This is the deepest volcanic pit in the Azores, with two openings (pits) and two large superimposed chambers. The largest chamber, at a lower level, is 150 x 70 m, and has a height of about 50 m. Remarkable is the presence of the endemic cavernicolous ground beetle *Trechus isabellae* Borges & Serrano only known from this cave. It is included in the Geosite “Cordilheira vulcânica central” from Azores Global Geopark.

DESCRIÇÃO: Algar vulcânico situado no cone de escórias do Morro Pelado, freguesia das Manadas, no concelho de Velas, integrado na ZEC “Costa NE e Ponta do Topo” da Rede Natura 2000 e no Parque Natural dos Açores. Com aproximadamente 140 metros de profundidade, este é o algar vulcânico mais profundo dos Açores, caracterizado por duas aberturas, sendo apenas uma delas usada na descida vertical. Esta cavidade vulcânica apresenta duas salas sobrepostas: uma superior, que constitui um primeiro terraço, com vegetação luxuriante em torno da abertura e outra, inferior, sob a forma de uma sala de grandes dimensões, com 150 m de comprimento total, 70 m de largura e uma altura da ordem de 50 m. No chão destas salas existem blocos rochosos por vezes de grandes dimensões, resultantes do desabamento das paredes do algar. Está incluído no Geossítio “Cordilheira vulcânica Central” do Geoparque Açores.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: O mais profundo algar vulcânico dos Açores, de estrutura geológica complexa, com várias aberturas e salas sobrepostas, o qual corresponde ao sistema de alimentação do cone de escórias do Morro Pelado, implantado na parte axial da cordilheira vulcânica que constitui a ilha de São Jorge.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: Presença de uma espécie de escaravelho troglóbico, *Trechus isabellae* Borges & Serrano apenas conhecido desta cavidade. Trata-se de uma espécie muito rara e endêmica da ilha de São Jorge.



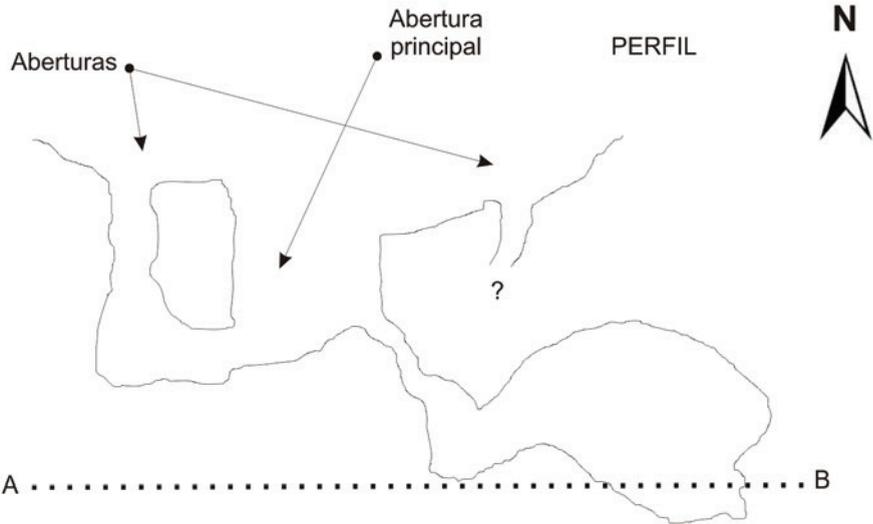
ALGAR DO MORRO PELADO

Manadas - Ilha de São Jorge

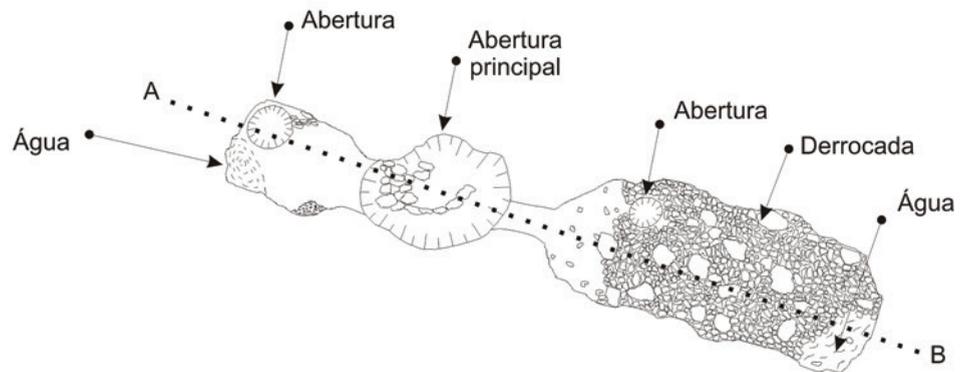
Topografia

A. Luis - Outubro 1972

Os Montanheiros



PLANTA



NOME | NAME **ALGAR DAS BOCAS DO FOGO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Bocas de Santo Amaro, Bocas de Fogo de Santo Amaro

ILHA | ISLAND SÃO JORGE

CONCELHO | MUNICIPALITY Velas

FREGUESIA | LOCALITY Santo Amaro

ALTITUDE | ALTITUDE 385 m

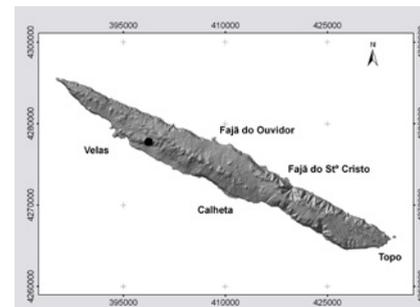
COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH -120 m

SUMMARY: Volcanic pit located in Santo Amaro (Velas, São Jorge island), with an approximate depth of 120 m. This is a large volcanic pit with three openings and a large chamber (about 55 x 30 m and 50 m high). The most important feature of this cave is the presence of gypsum deposits in the walls. Remarkable is also the presence of the São Jorge island endemic troglobian ground beetle *Trechus jorgensis* Oromí & Borges.

DESCRIÇÃO: Algar vulcânico situado na freguesia de Santo Amaro, concelho de Velas, com cerca de 120 m de profundidade. Este algar possui três aberturas, duas das quais utilizadas para descida na vertical, que comunicam com uma ampla sala, com dimensões de 55 x 30 m e altura de 50 m.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: As suas dimensões e estrutura, bem como a presença de depósitos de gesso nas paredes do algar.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: Presença de uma espécie de escaravelho troglóbio, *Trechus jorgensis* Oromí & Borges apenas conhecido desta cavidade. Podem igualmente ser encontradas outras espécies endémicas, nomeadamente de ácaros (*Damaeus pomboi* Pérez – Iñigo; *Galumna* n. sp. Morell & Subías) e colêmbolos (*Pseudosinella azorica* Gama). Na abertura do algar podem ser observadas algumas espécies de briófitos, incluindo duas espécies endémicas da Macaronésia (*Calypogeia azorica* Bischl. e *Fissidens coacervatus* Brugg.-Nann.) e ainda os musgos *Fissidens asplenioides* Hedw. e *Tetrastichium fontanum* (Mitt.) Cardot, espécies consideradas raras na Europa.



REFERÊNCIAS: GONZÁLEZ-MANCEBO, LOSADA-LIMA & HÉRNANDEZ-GARCIA (1991); BORGES ET AL. (1992); BORGES ET AL. (1993); CASAS, BRUGUES, CROS & SÉRGIO (1996); AMORIM (2005); BORGES & OROMÍ (2015).

ALGAR DAS BOCAS DO FOGO

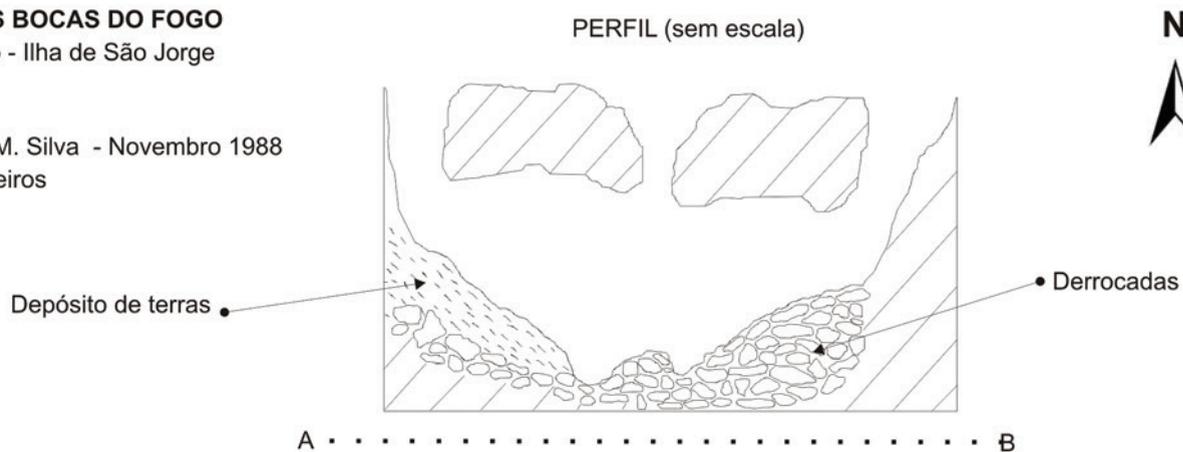
Santo Amaro - Ilha de São Jorge

Topografia

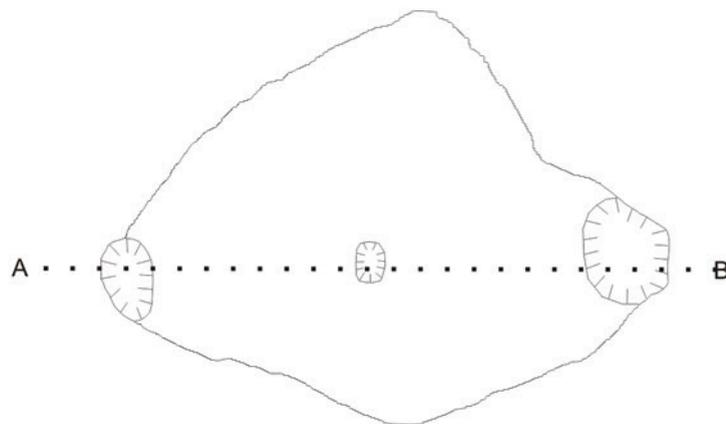
F. Pereira e M. Silva - Novembro 1988

Os Montanheiros

PERFIL (sem escala)



PLANTA



0 20 m

NOME | NAME **FURNA DA RECTA DA CRUZ**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Gruta do Norte Pequeno

ILHA | ISLAND SÃO JORGE

CONCELHO | MUNICIPALITY Calheta de São Jorge

FREGUESIA | LOCALITY Norte Pequeo

ALTITUDE | ALTITUDE 480 m

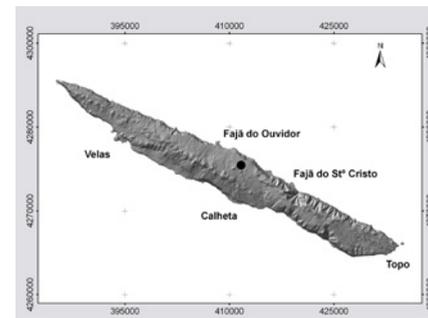
COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 43 m

SUMMARY: Lava tube located in Norte Pequeno (Calheta de São Jorge, São Jorge island), with a total length of 43 m. It is a small lava tube partially destroyed by construction of a road. The cave ends in a narrow passage.

DESCRIÇÃO: Tubo de lava situado na recta da Cruz no Norte Pequeno. Trata-se de um pequeno tubo de lava com cerca de 43 m terminando num rastejo com lava aa. A estrada terá cortado este tubo a meio, sendo a abertura actual a fracção deixada intacta.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA:

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:



FURNA DA RECTA DA CRUZ
Norte Pequeno - Ilha de São Jorge

Topografia
F. Pereira, P. Barcelos - Outubro 2007
Os Montanheiros

PLANTA

← • Entrada

N



A

B

C

?D

SECÇÕES



A



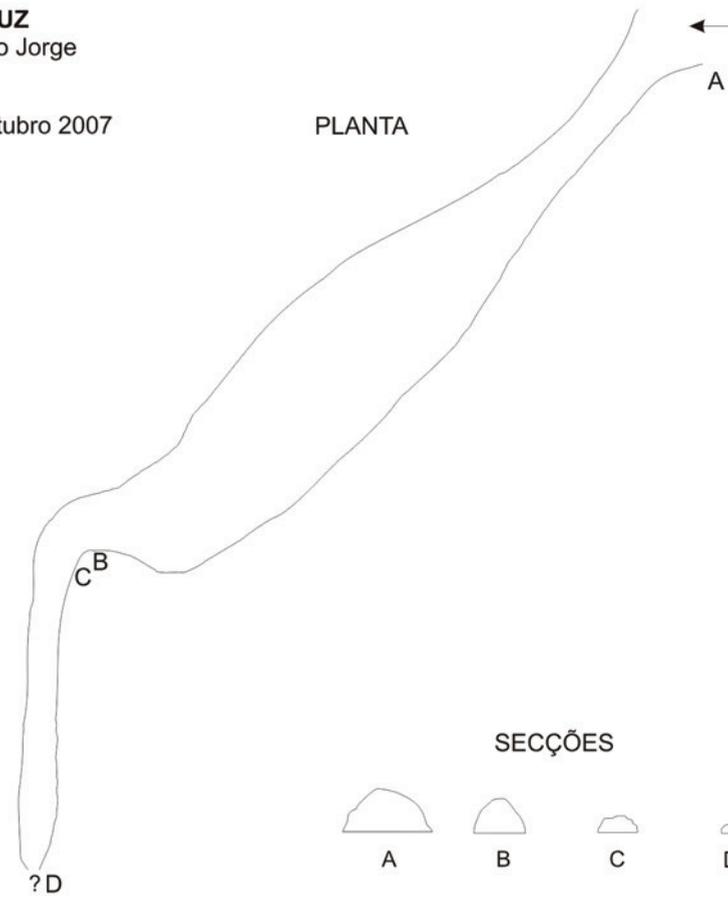
B



C



D



NOME | NAME **FURNA DO POIO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Furna dos Tijolos, Furna da Lagoa de Santo Cristo

ILHA | ISLAND SÃO JORGE

CONCELHO | MUNICIPALITY Calheta de São Jorge

FREGUESIA | LOCALITY Ribeira Seca

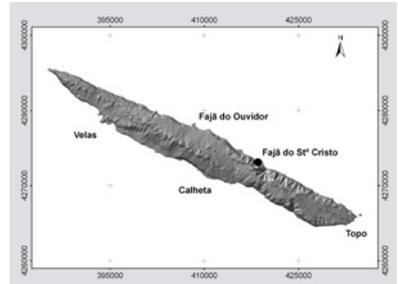
ALTITUDE | ALTITUDE 10 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 35,5 m

SUMMARY: Small lava tube at the bottom of Fajã da Caldeira do Santo Cristo sea cliffs and near its bordering pebble beach (Ribeira Seca, Calheta de São Jorge, São Jorge island). There is a 2.4 m deep fresh water lake inside the cave, occupying two rooms about 30 m long. The cave has a maximum width of 5.9 m and a maximum height of 3.8 m from the water level up to the ceiling.

DESCRIÇÃO: Pequeno tubo de lava na base da imponente arriba sobranceira à Fajã da Caldeira do Santo Cristo e ao nível da cascalheira de praia circundante. No interior, há uma lagoa de água doce, com 2,4 m de profundidade e que ocupa duas salas com cerca de 30 m de comprimento. A cavidade tem uma largura máxima de 5,9 m e uma altura de 3,8 m acima do espelho de água.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA:



RELEVÂNCIA BIOLÓGICA:

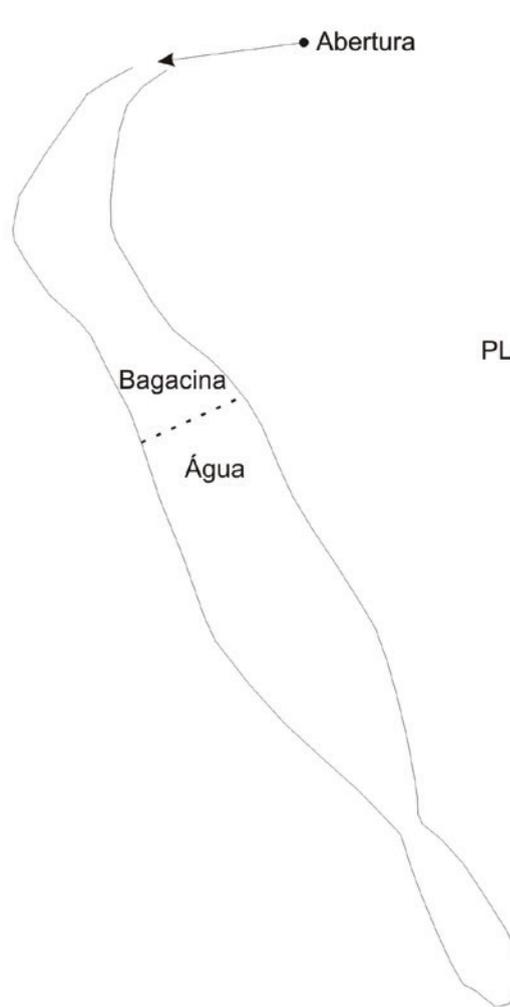
FURNA DO POIO

Norte Pequeno - Ilha de São Jorge

Topografia

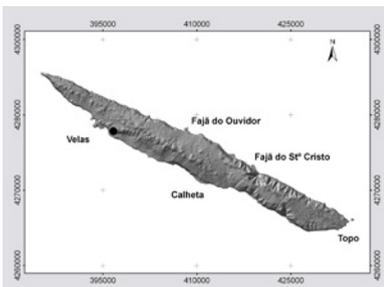
F. Pereira - Maio 2010

Os Montanheiros



PLANTA



8NOME | NAME **GRUTA DA LOMBA DO GATO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

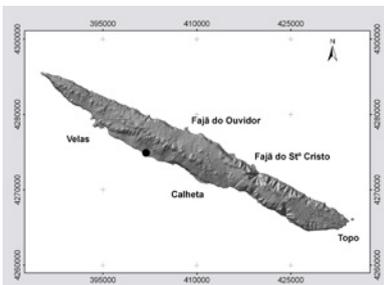
ILHA | ISLAND SÃO JORGE

CONCELHO | MUNICIPALITY Velas

FREGUESIA | LOCALITY Velas

ALTITUDE | ALTITUDE 200 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH

9NOME | NAME **FURNAS DAS POMBAS**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Caverna do Cais da Urzelina, Gruta do Cais da Urzelina

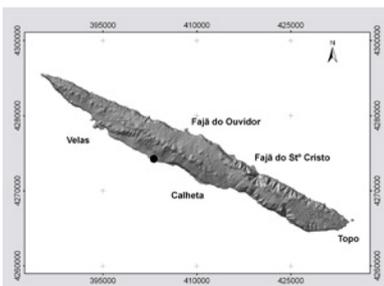
ILHA | ISLAND SÃO JORGE

CONCELHO | MUNICIPALITY Velas

FREGUESIA | LOCALITY Urzelina

ALTITUDE | ALTITUDE 10 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH

10NOME | NAME **FURNA DA VIGIA I**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

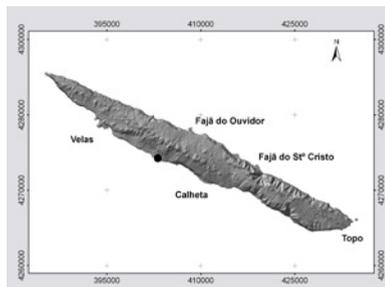
ILHA | ISLAND SÃO JORGE

CONCELHO | MUNICIPALITY Velas

FREGUESIA | LOCALITY Urzelina

ALTITUDE | ALTITUDE 0 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 15 m

11NOME | NAME **FURNA DA VIGIA II**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

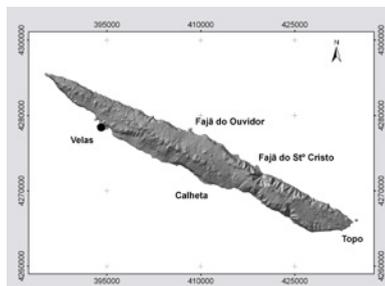
ILHA | ISLAND SÃO JORGE

CONCELHO | MUNICIPALITY Velas

FREGUESIA | LOCALITY Urzelina

ALTITUDE | ALTITUDE 0 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 25 m

12NOME | NAME **FURNA DA PREGUIÇA**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

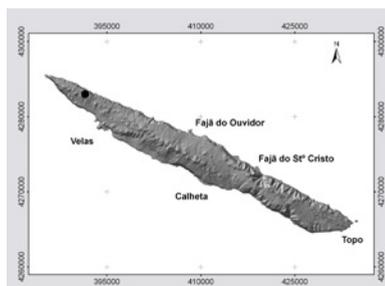
ILHA | ISLAND SÃO JORGE

CONCELHO | MUNICIPALITY Velas

FREGUESIA | LOCALITY Velas

ALTITUDE | ALTITUDE 2 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH

13NOME | NAME **GRUTA DOS ENCANTADOS**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Gruta da Arquinha

ILHA | ISLAND SÃO JORGE

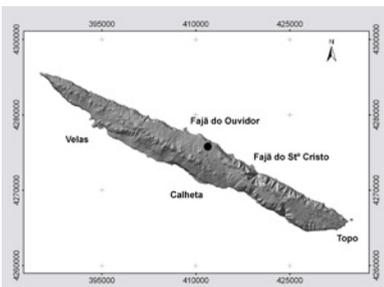
CONCELHO | MUNICIPALITY Velas

FREGUESIA | LOCALITY Rosais

ALTITUDE | ALTITUDE 404 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 24 m

14



NOME | NAME **GRUTA DA CANADA DO PEDROSA**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO JORGE

CONCELHO | MUNICIPALITY Calheta de São Jorge

FREGUESIA | LOCALITY Norte Pequeno

ALTITUDE | ALTITUDE

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH

15

NOME | NAME **GRUTA DO CERRADO DOS ALGARES**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO JORGE

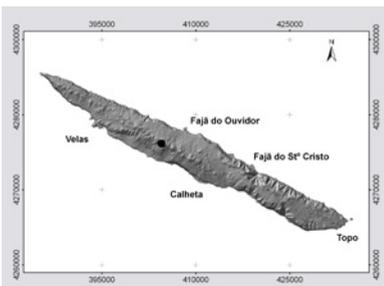
CONCELHO | MUNICIPALITY Calheta de São Jorge

FREGUESIA | LOCALITY Norte Pequeno

ALTITUDE | ALTITUDE

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH

16



NOME | NAME **ALGAR DOS SUSPIROS I**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO JORGE

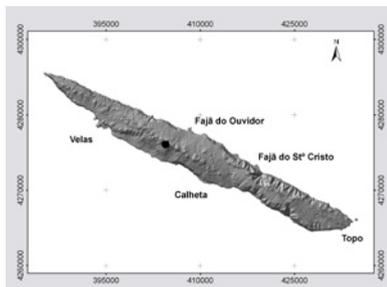
CONCELHO | MUNICIPALITY Velas

FREGUESIA | LOCALITY Manadas

ALTITUDE | ALTITUDE

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH

17



NOME | NAME **ALGAR DOS SUSPIROS II**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO JORGE

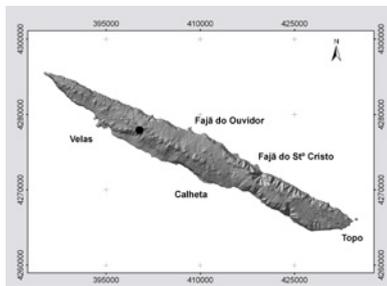
CONCELHO | MUNICIPALITY Velas

FREGUESIA | LOCALITY Manadas

ALTITUDE | ALTITUDE

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH

18



NOME | NAME **ALGARES DO PICO DA MARIA PIRES**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO JORGE

CONCELHO | MUNICIPALITY Velas

FREGUESIA | LOCALITY Santo Amaro

ALTITUDE | ALTITUDE

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH

19

NOME | NAME **GRUTA DAS TRÊS BOCAS**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND SÃO JORGE

CONCELHO | MUNICIPALITY Calheta de São Jorge

FREGUESIA | LOCALITY Norte Pequeno

ALTITUDE | ALTITUDE 475 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH

Pico

O PICO é a maior ilha do Grupo Central, a segunda maior ilha do arquipélago (com 445 km²) e apresenta, ainda, o ponto mais alto de Portugal, com 2350 m.

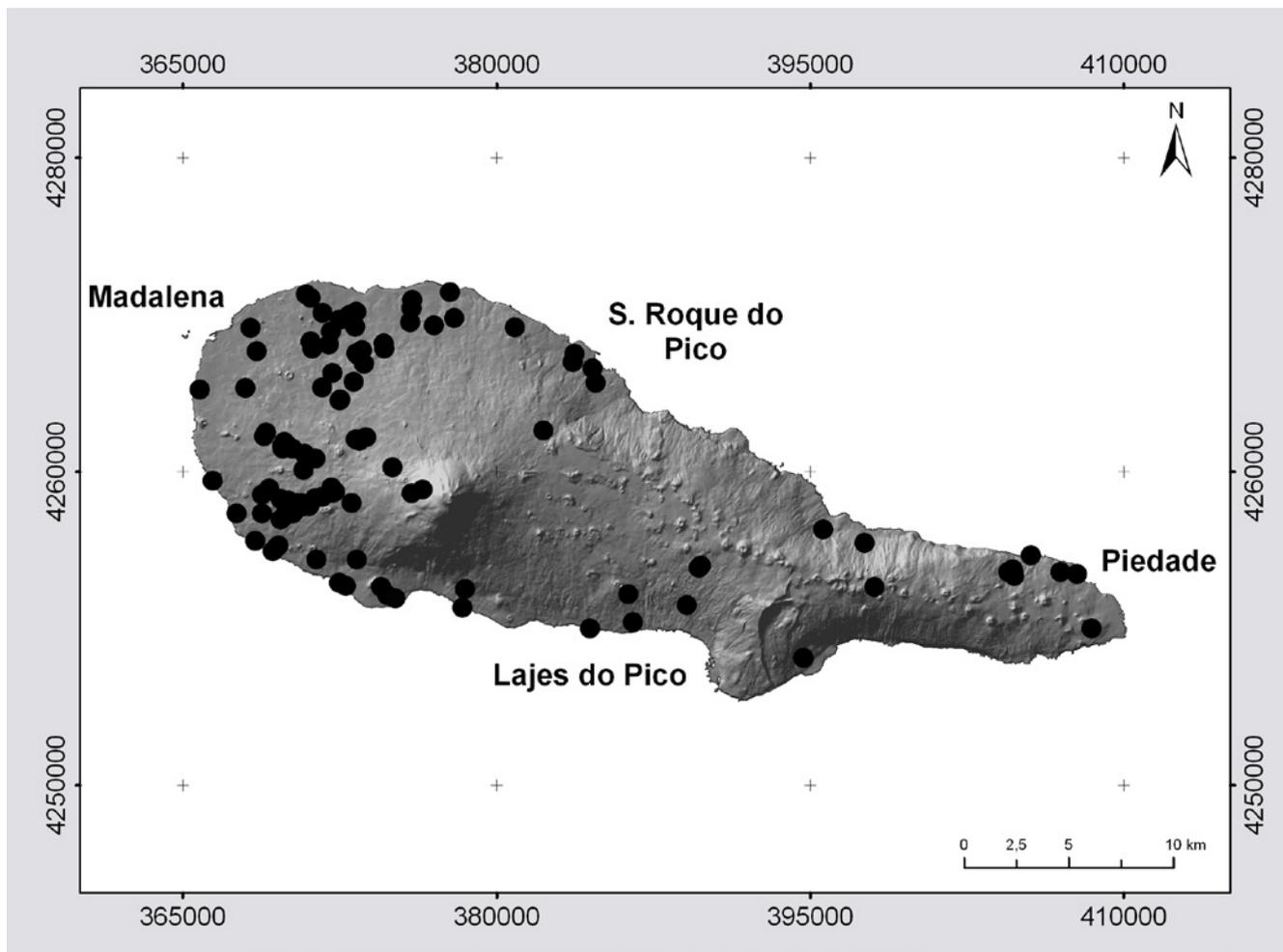
As suas principais características geológicas reportam-se ao facto de ser a ilha mais jovem do arquipélago e de possuir apenas vulcanismo de natureza basáltica s.l., quer nas formações da Montanha do Pico (um estratovulcão com 3500 m de altura relativamente aos fundos marinhos envolventes), quer do vulcão em escudo do Topo, quer, ainda, na cordilheira vulcânica do Planalto da Achada, constituída por cerca de 190 cones de escórias, de *spatter* e fissuras eruptivas.

Desde o seu povoamento ocorreram erupções históricas, em 1562/64 (Mistério da Prainha), em 1718 (Mistérios de Santa Luzia e de S. João) e em 1720 (Mistério da Silveira). De notar que a erupção de 1718, para além daqueles dois centros eruptivos subaéreos incluiu um terceiro centro eruptivo submarino, a Sul da ilha. A última erupção ocorreu em 1963, ao largo da ilha, a Norte de Cachorro, segundo uma erupção submarina do tipo “serretiano”.

PICO is the biggest island of the Central Group, the second largest of the archipelago (with 445 km²) and exhibits the highest point of Portugal, at a 2,350 m altitude.

Its main geological features are related with the fact that Pico is the youngest island of the archipelago and its volcanism is essentially basaltic s.l., either in the Pico Mountain Volcano (a 3500 m-high stratovolcano in relation the surrounding sea-floor), the Topo shield volcano or in the volcanic ridge of the Planalto da Achada, composed of 190 scoria and spatter cones and eruptive fissures.

Since the islands' settlement there have been historical eruptions in 1562/64 (Mistério da Prainha), in 1718 (the Santa Luzia and São João “mistérios”) and in 1720 (Mistério da Silveira). It is important to mention that the 1718 eruption had two subaerial eruptive centres and a third submarine eruptive centre offshore the southern coast of the island. The last eruption took place in 1963 off the northern coast of the island, north of Cachorro, being a “serretyan-type” submarine eruption.



Faial

NOME | NAME

- | | |
|---|---------------------------|
| 1 | Gruta das Anelares |
| 2 | Gruta do Cabeço do Canto |
| 3 | Furna Ruim |
| 4 | Gruta do Parque do Capelo |
| 5 | Gruta do Cruzeiro |
| 6 | Gruta dos Covões |
| 7 | Furna das Cabras |
| 8 | Gruta do Luis Pereira |
| 9 | Gruta da Rua do Algar |

O FAIAL (com uma superfície de 173 km²) é, das ilhas do Grupo Central, a mais ocidental e a que se encontra mais próxima da Crista Médio-Atlântica (a cerca de 120 km para Leste deste rifte oceânico).

Em termos gerais, o vulcanismo desta ilha está relacionado com a presença de dois grandes edifícios vulcânicos centrais (o Vulcão da Ribeirinha e o Vulcão da Caldeira) e duas zonas de vulcanismo basáltico marcadamente fissural (a Zona Basáltica da Horta e a Península do Capelo). O vulcão poligénico da Caldeira domina toda a parte central da ilha e caracteriza-se, nos tempos mais recentes, por erupções explosivas de natureza traquítica s.l.

A metade oriental da ilha do Faial caracteriza-se, ainda, pela presença de uma importante estrutura tectónica (o *Graben* de Pedro Miguel), com falhas activas de orientação geral WNW-ESE que modelam profundamente a paisagem.

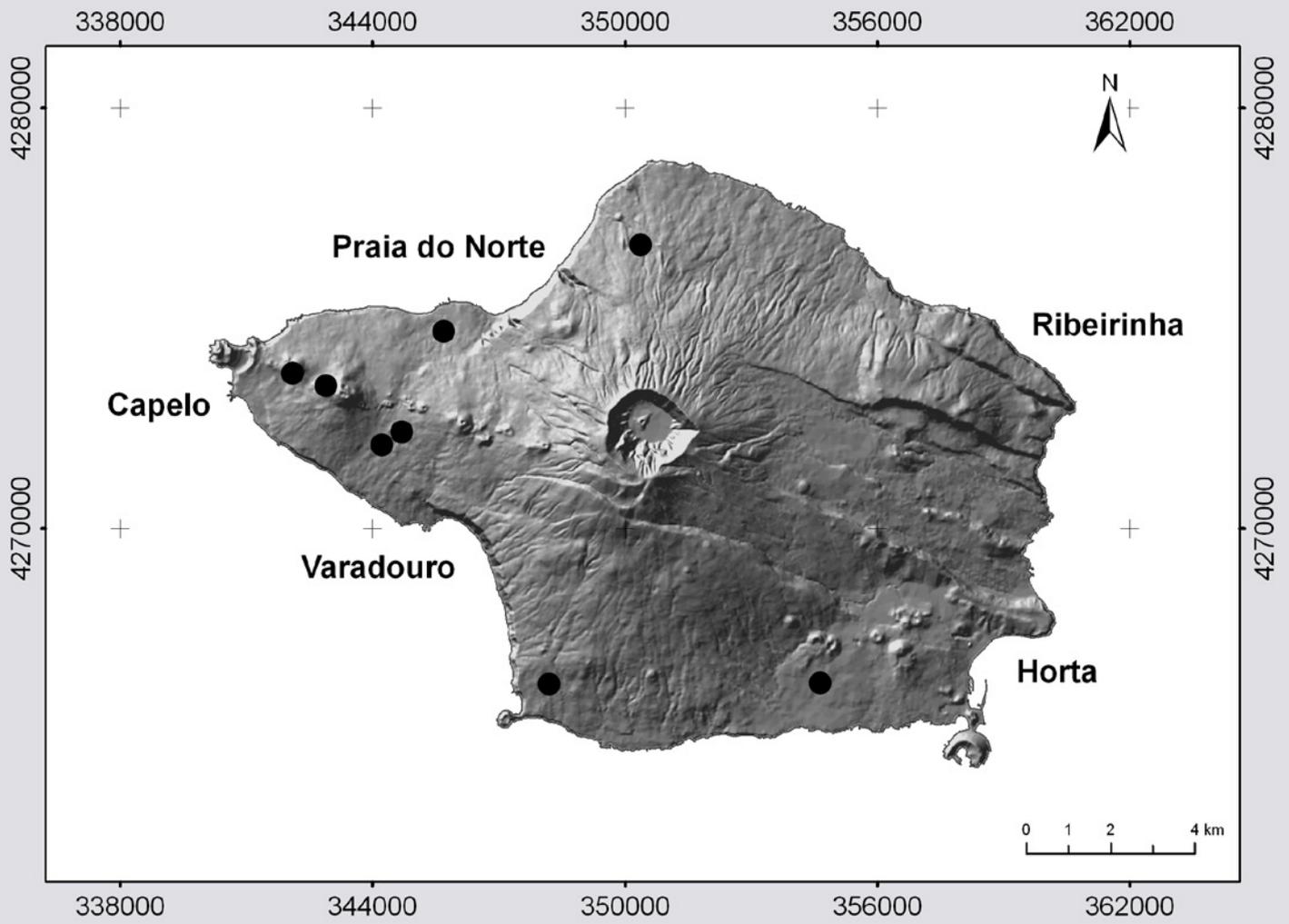
Esta ilha foi palco de três erupções históricas, em 1672/73 (Mistério da Praia do Norte) e em 1957 e 1958, nos Capelinhos e no interior da Caldeira. A erupção dos Capelinhos, que aumentou a área da ilha, constituiu um marco histórico na vulcanologia mundial e, em geral, na sociedade faialense.

FAIAL, with an area of 173 km², is the westernmost island and the closest one to the Mid-Atlantic Ridge (around 120 km east of the Rift) of the Central Group.

Generally speaking, the islands' volcanism is associated with the presence of two main central volcanic edifices (Caldeira and Ribeirinha volcanoes) and two areas of markedly fissural basaltic volcanism (the Horta Basaltic Zone and the Peninsula of Capelo). The polygenetic volcano of Caldeira dominates all the central part of the island and, in recent times, is characterized by explosive eruptions of traquitic s.l. nature.

The oriental part of the island of Faial is also characterized by the presence of an important tectonic structure (the *Graben* of Pedro Miguel), with WNW-ESE trending active faults that deeply shape the landscape.

Faial witnessed three historical eruptions, in 1672/73 (Mistério da Praia do Norte) and in 1957 and 1958, at Capelinhos and inside the Caldeira. The Capelinhos eruption, that increased the size of the island, was an historical mark in the World volcanology and on Faial's society in general.



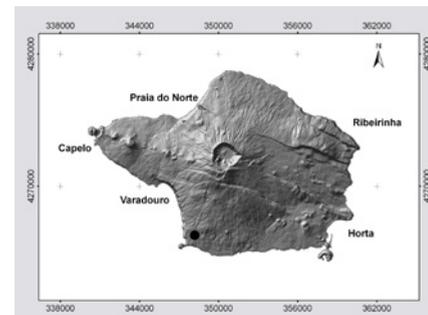
NOME NAME	GRUTA DAS ANELARES
OUTROS NOMES OTHER NAMES	Gruta da Lombega
ILHA ISLAND	FAIAL
CONCELHO MUNICIPALITY	Horta
FREGUESIA LOCALITY	Castelo Branco
ALTITUDE ALTITUDE	150 m
COMP.º TOTAL / PROF. TOTAL LENGTH / DEPTH	35,5 m

SUMMARY: Small lava tube located at Lombega (Horta, Faia island) with a total length of 35.5 m, 2.5 m wide and 3.7 m of maximum high. The most important feature is the presence of ring-like stalactites, responsible by the name of the cave. This is also one of the two Faial Island lava caves where the troglobian root-feeding bug *Cixius cavazoricus* Hoch (Homoptera, Cixiidae) occurs.

DESCRIÇÃO: Tubo de lava situado no lugar da Lombega, freguesia de Castelo Branco, concelho de Horta. O único acesso à gruta faz-se por um abatimento do tecto, situado perto de um trilho rural na Lombega, nome pela qual esta cavidade também é conhecida. Com apenas 35,5 m de comprimento total, altura máxima de 3,7 m e uma largura máxima de 2,5 m, esta cavidade apresenta uma estrutura rara nas grutas açorianas: a presença de estalactites em forma de anel, regularmente dispersas, razão para a designação de “Gruta das Anelares”. O pavimento da gruta é do tipo aa e, para além das estalactites acima referidas, o tecto da gruta encontra-se revestido totalmente por finas estalactites acastanhadas em forma de lâminas.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Estalactites lávicas em forma de anel.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: De entre a fauna conhecida destaca-se a cigarrinha *Cixius cavazoricus* Hoch (Homoptera, Cixiidae), espécie adaptada ao ambiente cavernícola.



GRUTA DAS ANELARES

Castelo Branco - Ilha do Faial

Topografia

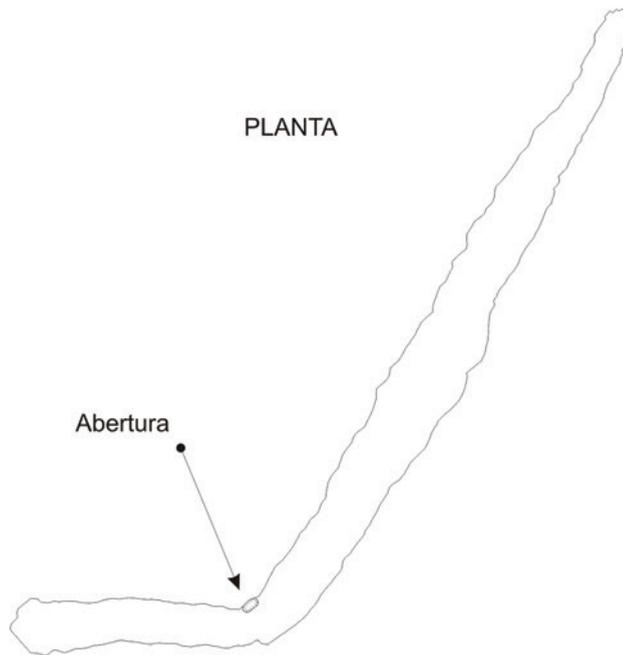
F. Pereira e J. Botelho - Abril 1991

Os Montanheiros



PLANTA

Abertura



0 5 m



NOME | NAME **GRUTA DO CABEÇO DO CANTO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Furna dos Concheiros; Gruta dos Concheiros

ILHA | ISLAND FAIAL

CONCELHO | MUNICIPALITY Horta

FREGUESIA | LOCALITY Capelo

ALTITUDE | ALTITUDE 310 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 18,7 m (seg. Topografia são ~33m!)

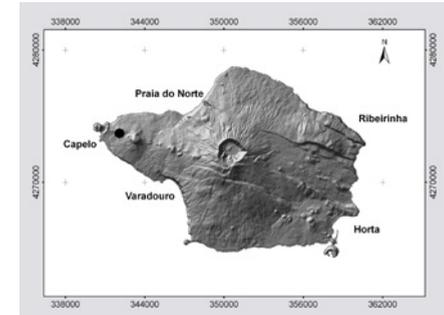
SUMMARY: Small lava tube located at Cabeço do Canto (Horta, Faial island), an area that belongs to the “Caldeira and Capelinhos” Natura 2000 Network site and Faial Natural Park. With 18.7 m of total length, 7.5 m wide and 5.1 m of maximum high, its most important feature is the presence of ashes from the Capelinhos Volcano (1957-1958) near the entrance (Borges *et al.*, 1992). This is also one of the two lava tubes where the troglobian bug *Cixius cavazoricus* Hoch (Homoptera, Cixiidae) occurs. It is included in Geosite “Península do Capelo” from Azores Global Geopark.

DESCRIÇÃO: Tubo de lava situado na freguesia do Capelo, concelho de Horta, conhecido igualmente por Furna (ou Gruta) dos Concheiros. Implantada na ZEC “Caldeira e Capelinhos” da Rede Natura 2000 e no Parque Natural do Faial esta gruta tem apenas 18,7 m de comprimento total, uma altura de 5,1 m e largura máxima de 7,5 m. Possui apenas uma abertura, onde se acumularam algumas cinzas do Vulcão dos Capelinhos (1957-1958). A zona final desta gruta tem a forma de um arco com dois níveis e do tecto pendem pequenas raízes e estalactites cónicas de reduzidas dimensões.

Está inserida no Geossítio “Península do Capelo” do Geoparque Açores.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Presença de cinzas vulcânicas oriundas do Vulcão dos Capelinhos.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: De entre a fauna conhecida destaca-se a cigarrinha *Cixius cavazoricus* Hoch (Homoptera, Cixiidae), espécie adaptada ao ambiente cavernícola.



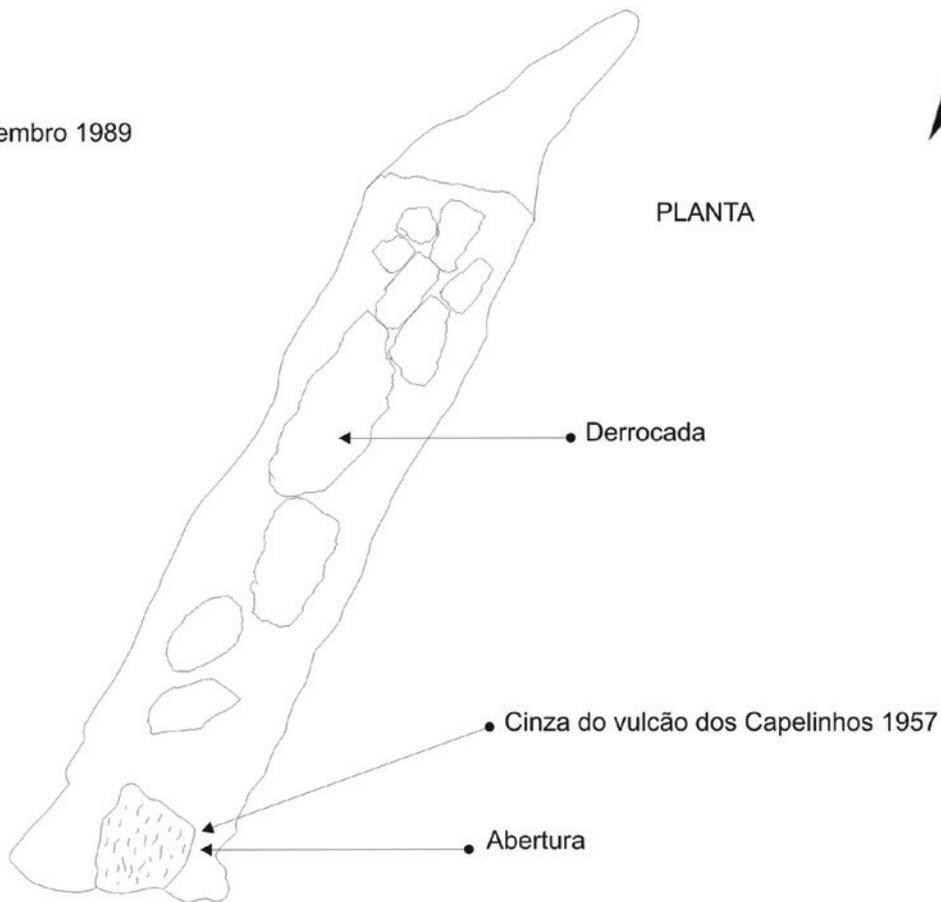
GRUTA DO CABEÇO DO CANTO

Capelo - Ilha do Faial

Topografia

F. Pereira, M. Silva e L. Parreira - Setembro 1989

Os Montanheiros



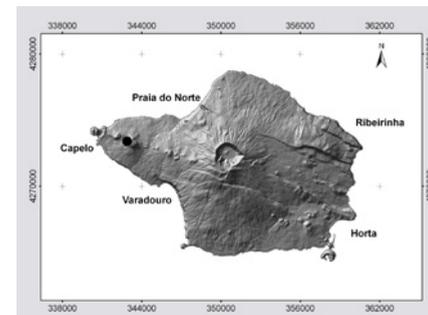
NOME NAME	FURNA RUIM
OUTROS NOMES OTHER NAMES	Gruta Ruim
ILHA ISLAND	FAIAL
CONCELHO MUNICIPALITY	Horta
FREGUESIA LOCALITY	Capelo
ALTITUDE ALTITUDE	360 m
COMP.º TOTAL / PROF. TOTAL LENGTH / DEPTH	-55 m

SUMMARY: Large volcanic-pit (55 m deep), located at Cabeço Verde scoria cone (Horta, Faial island), an area that belongs to the “Caldeira and Capelinhos” Natura 2000 Network site and Faial Natural Park. The most important features are the impressive size of the opening and the presence of large chamber at the bottom of the pit. Three troglonian species are known: the spider *Rugathodes pico* Merrett & Ashmole; the centipede *Lithobius obscurus azoreae* Eason & Ashmole and the Collembola *Pseudosinella ashmoleorum* Gama. It is included in Geosite “Península do Capelo” from Azores Global Geopark.

DESCRIÇÃO: Algar vulcânico localizado no cone de escórias do Cabeço Verde, na freguesia do Capelo, concelho de Horta. Este algar está implantado na ZEC “Caldeira e Capelinhos” da Rede Natura 2000 e no Parque Natural do Faial. Corresponde à conduta de um cone adventício ao Cabeço Verde designado por “Caldeirão”. Com 55 m de profundidade, este algar termina numa “sala” com 73,1 m de comprimento por 20,6 m de largura. Possui apenas uma abertura, coberta com vegetação dominada por Incenso e outras plantas exóticas. Está inserido no Geossítio “Península do Capelo” do Geoparque Açores.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: A dimensão da cavidade e a sua localização, no eixo da cordilheira vulcânica do Capelo, constituída por um alinhamento vulcano-tectónico de cones de escórias e de *spatter*.

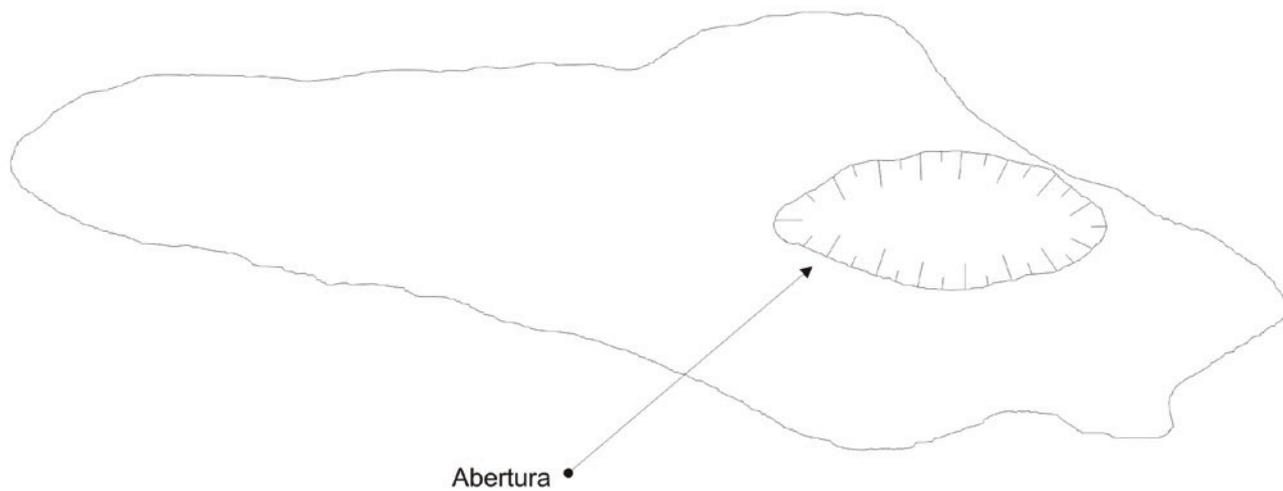
RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: Nesta cavidade são conhecidas cerca de 23 espécies de artrópodes, das quais 9 são endémicas do arquipélago e três são troglóbias: a aranha *Rugathodes pico* Merrett & Ashmole; a centopeia *Lithobius obscurus azoreae* Eason & Ashmole; o colembolo *Pseudosinella ashmoleorum* Gama.



FURNA RUIM
Capelo - Ilha do Faial

Croquis
F. Pereira, M. Silva e L. Parreira - Setembro 1989
Os Montanheiros

PLANTA



NOME | NAME **GRUTA DO PARQUE DO CAPELO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND FAIAL

CONCELHO | MUNICIPALITY Horta

FREGUESIA | LOCALITY Capelo

ALTITUDE | ALTITUDE 254 m

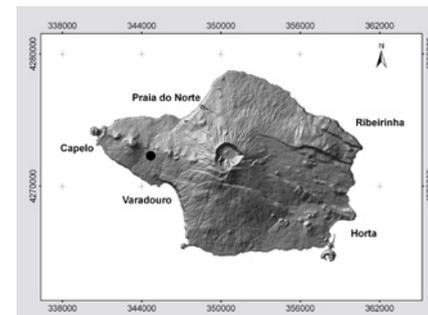
COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 55,3 m (seg. Topografia são ~62m!)

SUMMARY: Small lava tube located at Capelo Forest Park (Horta, Faial island), in the 1672 A.D. lava flows of Cabeço do Fogo, with a total length of 55.3 m, 5.2 m wide and 1.6 m of maximum high. It is the remnants of a single lava tube, nowadays divided in two small parts. Remarkable is the fact that it is the only known location for the troglobian ground-beetle *Trechus oromii* Borges, Serrano & Amorim.

DESCRIÇÃO: Tubo de lava localizado no Parque de Lazer do Capelo, na freguesia do Capelo, concelho da Horta. Desenvolvendo-se nas escoadas lávicas emitidas do Cabeço do Fogo no ano de 1672 A.D., esta gruta tem apenas 55,3 m de comprimento total, uma altura máxima de 1,6 m e largura máxima de 5,2 m. O acesso a esta cavidade é feito pelo abatimento parcial do tecto e de uma parede, que divide a gruta em dois troços. A abertura para montante tem uma altura de 1,5 m e 2,5 m de largura, facilitando a visita a este troço (com 32,9 m de extensão), enquanto que a abertura a jusante tem apenas cerca de 0,4 m de diâmetro. Esta gruta apresenta-se segundo um tubo principal, sem ramificações, estando obstruída a jusante por uma bola de lava que foi arrastada pelos derrames lávicos, durante a formação da gruta. Neste troço da cavidade podem observar-se pequenas estalactites, assim como algumas raízes que penetram na cavidade por pequenas fendas na rocha.

RELEVÂNCIA GEOLÓGICA: Gruta associada às lavas históricas do “Mistério da Praia do Norte”, do ano 1672 A.D.

RELEVÂNCIA BIOLÓGICA: Constitui a única localização conhecida para o escaravelho *Trechus oromii* Borges, Serrano & Amorim, espécie troglóbia endêmica do Faial e dos Açores. É possível observar algumas espécies de briófitos nas suas aberturas nomeadamente a hepática *Saccogyna viticulosa* (L.) Dumort. e o musgo endêmico da Macaronésia *Andoa berthelotiana* (Mont.) Ochyra.



GRUTA DO PARQUE DO CAPELO

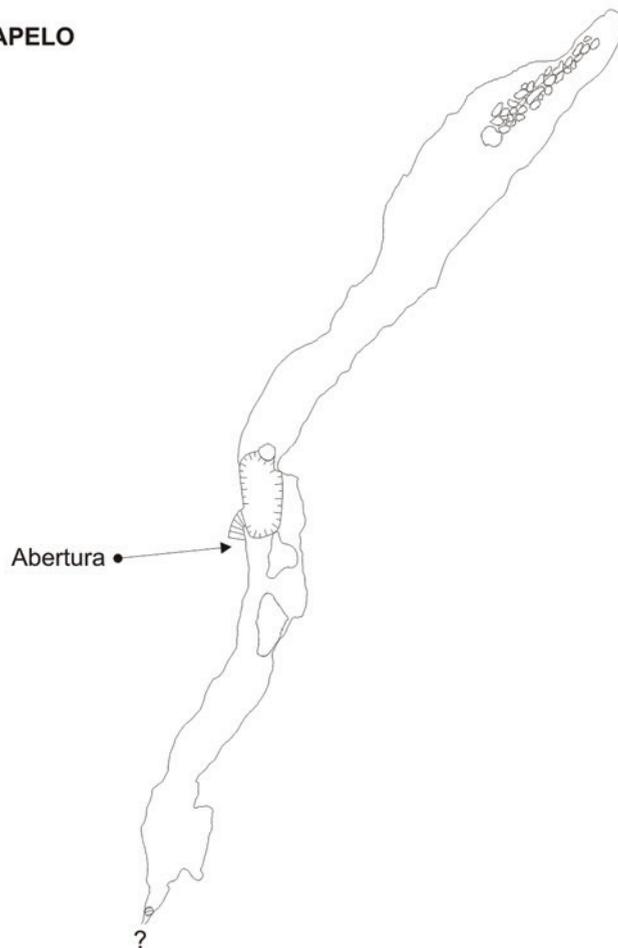
Capelo - Ilha do Faial

Croquis

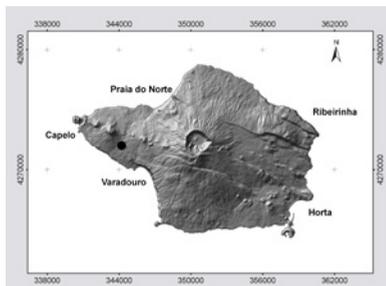
L. Parreira - Outubro 1989

Os Montanheiros

PLANTA



5



NOME | NAME **GRUTA DO CRUZEIRO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND FAIAL

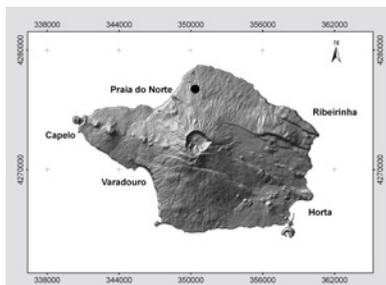
CONCELHO | MUNICIPALITY Horta

FREGUESIA | LOCALITY Capelo

ALTITUDE | ALTITUDE

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 30 m

6



NOME | NAME **GRUTA DOS COVÕES**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND FAIAL

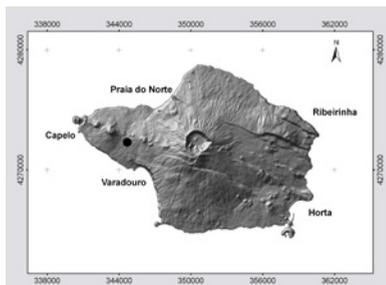
CONCELHO | MUNICIPALITY Horta

FREGUESIA | LOCALITY Cedros

ALTITUDE | ALTITUDE 250 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH

7



NOME | NAME **FURNAS DAS CABRAS**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND FAIAL

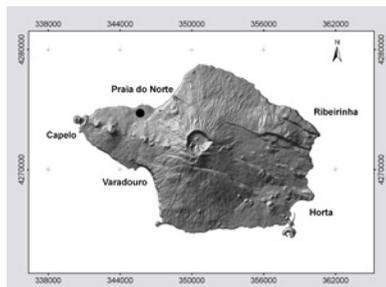
CONCELHO | MUNICIPALITY Horta

FREGUESIA | LOCALITY Capelo

ALTITUDE | ALTITUDE

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH

8



NOME | NAME **GRUTA DO LUIS PEREIRA**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND FAIAL

CONCELHO | MUNICIPALITY Horta

FREGUESIA | LOCALITY Praia do Norte

ALTITUDE | ALTITUDE 84 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 50 m

9

NOME | NAME **GRUTA DA RUA DO ALGAR**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND FAIAL

CONCELHO | MUNICIPALITY Horta

FREGUESIA | LOCALITY Feteira

ALTITUDE | ALTITUDE 119 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 40 m

Flores

A ILHA DAS FLORES, com uma superfície de 141 km², situa-se no Grupo Ocidental e constitui o território mais Ocidental da Europa.

A característica geológica mais marcante desta ilha, onde não se evidencia a presença de um edifício vulcânico de grandes dimensões (como p.e. na vizinha ilha do Corvo), reside na presença de diversas crateras de explosão associadas a erupções hidromagmáticas e que foram responsáveis pela formação de maars (como a Lagoa Funda e a Lagoa Seca) e anéis de tufos (como a Caldeira Branca).

Do mesmo modo, as importantes bacias hidrográficas existentes na ilha (como é o caso das ribeiras da Badanela e de Santa Cruz) e a presença de diversos cones vulcânicos antigos, modelaram uma paisagem marcada pela presença de inúmeras chaminés vulcânicas e filões aflorantes, enquanto que ao longo do litoral são várias as exposições de disjunções prismáticas e esferoidais em escoadas lávicas e as grutas de erosão.

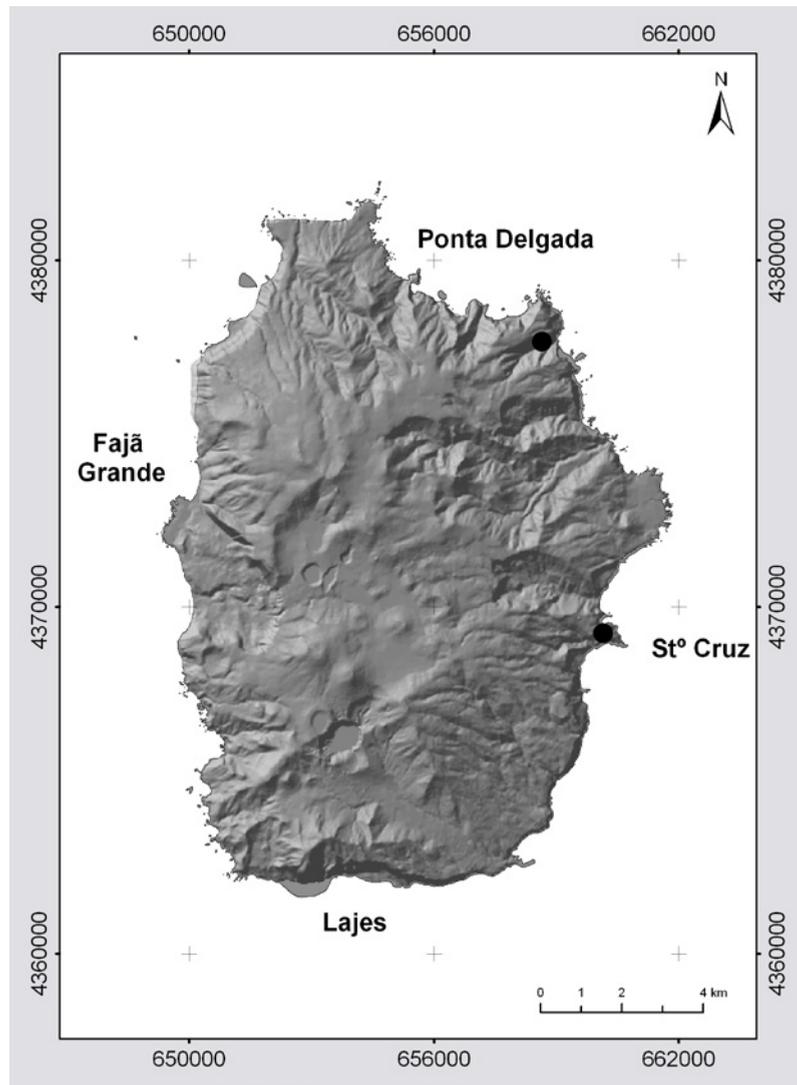
FLORES ISLAND, with 141 km², is part of the Western Group of the archipelago and is the westernmost territory of Europe.

The most significant characteristic of this island, where it is not seen a major central volcano of big dimensions (like e.g. in the neighbour island of Corvo), is the presence of several explosion craters associated to hydromagmatic eruptions and that were responsible for the formations of *maars* (like the Lagoa Funda and Lagoa Seca) and tuff rings (like the Caldeira Branca).

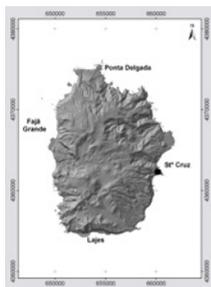
In the same way, the important drainage basins in this island (like the Badanela and Santa Cruz creeks) and the presence of several ancient volcanic cones, have shaped a landscape marked by the presence of several volcanic necks and outcropping dikes, although along the shoreline there are several prismatic and spheroidal jointing in lava flows and erosion caves.

NOME | NAME

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | Gruta dos Enxaréus |
| 2 | Gruta do Galo |
| 3 | Furna do Jorge |



1



NOME | NAME **GRUTA DOS ENXARÉUS**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES Furna dos Enxaréus

ILHA | ISLAND FLORES

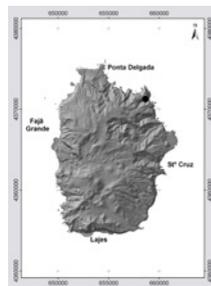
CONCELHO | MUNICIPALITY Santa Cruz das Flores

FREGUESIA | LOCALITY Caveira

ALTITUDE | ALTITUDE 0 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 75 m

2



NOME | NAME **GRUTA DO GALO**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND FLORES

CONCELHO | MUNICIPALITY Santa Cruz das Flores

FREGUESIA | LOCALITY Cedros

ALTITUDE | ALTITUDE 0 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH 200 m

3

NOME | NAME **FURNA JORGE**

OUTROS NOMES | OTHER NAMES

ILHA | ISLAND FLORES

CONCELHO | MUNICIPALITY Santa Cruz das Flores

FREGUESIA | LOCALITY Caveira

ALTITUDE | ALTITUDE 0 m

COMP.º TOTAL / PROF. | TOTAL LENGTH / DEPTH

Corvo

A ILHA DO CORVO é a mais pequena dos Açores (com apenas 17 km²) e, com a ilha das Flores, integra o Grupo Ocidental do arquipélago.

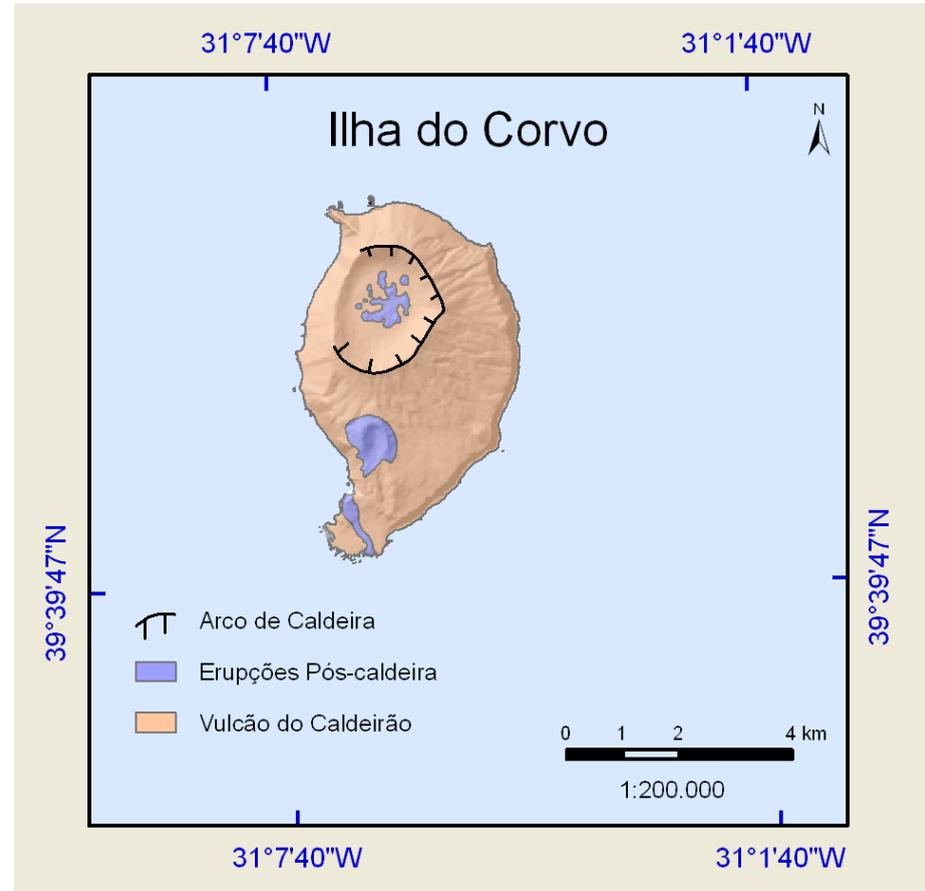
Toda a ilha corresponde a um edifício vulcânico poligenético, com uma caldeira no seu topo (o Caldeirão) e vários cones secundários nos seus flancos e intra-caldeira.

Dada a erosão marinha a que está sujeito, a natureza dos seus produtos vulcânicos e ao facto desta ilha não possuir vulcanismo histórico nem qualquer actividade vulcânica recente (isto é, nos últimos milhares de anos), o litoral da ilha do Corvo apresenta-se muito escarpado e alto, com excepção da fajã lávica de Vila Nova do Corvo, onde ocorreu a última erupção vulcânica na ilha.

CORVO, only with 17 km², is the smallest island of the Azores and together with Flores form the Western Group of the archipelago.

The entire island corresponds to a polygenetic volcano, with a summit caldera (Caldeirão) and several secondary cones on its flanks and inside the caldera.

Due to the marine erosion the island undertakes, the nature of its volcanic products and the fact that this island does not show historic volcanism nor any recent volcanic activity (e.g., in the last thousands of years), the entire shoreline of the island of Corvo is scarped, being the only exception the lava delta of Vila Nova do Corvo, where the last volcanic eruption occurred.





REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCES

INTRODUÇÃO/INTRODUCTION

- Amorim, I.R. (2005). *Colonization and diversification on oceanic islands: forest Tarphius and cave-dwelling Trechus beetles of the Azores*. Ph.D. dissertation, Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of California, Los Angeles.
- Arruda, L.M. (1972). Contribuição para o estudo espeleológico da ilha do Pico (Açores). *Sociedade Portuguesa de Espeleologia, Publicação Especial*, **5**: 1-13.
- Borges, P.A.V., Cardoso, P., Amorim, I., Pereira, F., Constância, J.P., Nunes, J.C., Barcelos, P., Costa, P., Gabriel, R. & Dapkevicius, M.L. (2012). Volcanic Caves: Priorities for Conserving the Azorean Endemic Troglobiont Species. *International Journal of Speleology*, **41**: 101-112.
- Borges, P.A.V. & Oromí, P. (1994). The Azores. In: C. Juberthie & V. Decu (Eds.) *Encyclopaedia Biospeleologica. Tome I*. Société de Biospéologie, Moulis, pp. 605-610.
- Borges, P.A.V. & Silva, A. (Eds.) (1994). *Actas do III Congresso Nacional de Espeleologia e I Encontro Internacional de Vulcanospeleologia das Ilhas Atlânticas*. Angra do Heroísmo, 269 pp.
- Borges, P.A.V., Pereira, F & Silva, A. (1993). Caves and pits from the Azores. II - An annotated Checklist. *Açoreana*, **7**: 555-574.
- Constância, J.P., Nunes, J.C. & Braga, T. (1994). *Património Espeleológico da Ilha de S. Miguel*. Amigos dos Açores, Ponta Delgada. 108 pp.
- Costa, P., Nunes, J.C., Constância, J.P., Borges, P.A.V. & Barcelos, P. (2002). *Azores Volcanic Caves*. Direcção Regional do Ambiente e GESPEA (Ed). Horta. 32 pp.
- Costa, M.P., Nunes, J.C., Constância, J.P., Borges, P.A.V., Barcelos, P., Pereira, F., Farinha, N. & Góis, J. (2008). *Cavidades Vulcânicas dos Açores*. Amigos dos Açores/Gespea Montanheiros/GESPEA (Ed). 48 p. ISBN: 978-989-95432-2-5.
- ECCB (1995). *Red data book of European bryophytes*. European Committee for the Conservation of Bryophytes. Trondheim.
- Forjaz, V.H. (1963). Notas sobre a "Furna de Henrique Maciel" (Pico, Açores). *Boletim da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais*, 2ª Série, **9**:159-165.
- Halliday, W.A. (1980). Caving in the Azores. *The Cascade Caver*, **19**:117-121.
- Halliday, W.A. (1981). Caves of the Azores: an initial reconnaissance. *Proceedings of the NWRA Symposium on Cave Science and Technology, Seattle*, pp. 30-39.
- Hathaway, J.J.M., Sinsabaugh, R.L., Dapkevicius, M.L.E & Northup, D.E. (2014a). Diversity of Ammonia Oxidation (*amoA*) and Nitrogen Fixation (*1 nifH*) Genes in Lava Caves of Terceira, Azores, Portugal. *Geomicrobiology Journal*, **31**: 221-235.
- Hathaway, J.J.M., Garcia, M.G., Moya, M., Spilde, M.N., Stone, F.D., Dapkevicius, M.L.N.E., Amorim, I., Gabriel, R., Borges, P.A.V. & Northup, D.E. (2014b). Comparison of Bacterial Diversity in Azorean and Hawaiian Lava Cave Microbial Mats. *Geomicrobiology Journal*, **31**:205-220.
- Montserrat I Nebot, A. & Romero I Rectoret, M. (1983). Nove dades sobre el coneixement vulcano espeleològic de l'illa de Terceira (Açores-Portugal). *Speleon*, **26-27**: 93-104.
- Nunes, J.C. & Braga, T. (1992). Grutas vulcânicas da Ilha de S. Miguel. *Açoreana*, **7**: 479-492.
- Ogawa, T. (1989). The Volcanic Caves at Açores Islands. *Dojin*, **8**: 13-22.
- Oromí, P., Martin, J.L., Ashmole, N.P. & Ashmole, M.J. (1990). A preliminary report on the cavernicolous fauna of the Azores. *Mémoires de Biospéologie*, **17**: 97-105.

FAIAL

- Amorim, I.R. (2005). *Colonization and diversification on oceanic islands: forest Tarphius and cave-dwelling Trechus beetles of the Azores*. Ph.D. dissertation, De

partment of Ecology and Evolutionary Biology, University of California, Los Angeles.

Anónimo (1993). Grutas e Algarés dos Açores (19) Ilha do Faial - Gruta das Anelares. *Pingo de Lava*, **21**: 38-41.

Borges, P.A.V. & Oromí, P. (2015). The Azores. In: C. Juberthie & V. Decu (Eds.) *Encyclopaedia Biospeologica. Tome Ia - Amérique et Europe*. [in press]. Société de Biospéologie, Moulis.

Borges, P.A.V., Serrano, A.R.M. & Amorim, I.R. (2004). New species of cave-dwelling beetles (Coleoptera: Carabidae: Trechinae) from the Azores. *Journal of Natural History*, **38**: 1303-1313.

Borges, P.A.V., Silva, A. & Pereira, F (1992). Caves and Pits from the Azores with some comments on their geological origin, distribution, and fauna. *Proceedings of the 6th International Symposium on Vulcanospeleology* (Hilo, Hawaii, August 1991): pp. 121-151.

Oromí, P., Martín, J.L. & Ashmole, N.P. (1991). Las cavidades volcánicas en las islas Azores. In: E. Dias, J.P. Carretas & P. Cordeiro (Eds.) *1^{as} Jornadas Atlânticas de Protecção do Meio Ambiente - Açores, Madeira, Canárias e Cabo Verde* (eds), Secretaria Regional do Turismo e Ambiente, Angra do Heroísmo, pp. 151-156.

PICO

Alcover, J.A., Pieper H., Pereira, F. & Rando J.C. (2015). Five new extinct species of rails (Aves: Gruiformes: Rallidae) from the Macaronesian Islands (North Atlantic Ocean). *Zootaxa*.

Allorge, P. & Allorge, V. (1952). Mousses recoltées par P. et V. Allorge aux îles Açores en 1937. *Révue Bryologique et Lichénologique*, **21**: 50-95.

Amorim, I.R. (2005). *Colonization and diversification on oceanic islands: forest Tarphius and cave-dwelling Trechus beetles of the Azores*. Ph.D. dissertation, Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of California, Los Angeles.

Anónimo (1991a). Espeleologia. Ilha maior nº35. *Pingo de Lava*, **8**: 15.

Anónimo (1991b). A paisagem subterrânea do Pico. Arcospel 91. *Pingo de Lava*, **8**: 15.

Anónimo (1991c). Missão TORRES 91. *Pingo de Lava*, **4**: 1-2.

Anónimo (1991d). Grutas e Algarés dos Açores (4). Ilha do Pico. Furna do Frei Matias. *Pingo de Lava*, **6**: 18-21.

Anónimo (1991e). Grutas e Algarés dos Açores (5). Ilha do Pico. Furna Abrigo. *Pingo de Lava*, **7**: 20-21.

Anónimo (1991f). ARCOSPEL-91. *Pingo de Lava*, **6**: 1-2.

Anónimo (1992a). Grutas e Algarés dos Açores. Ilha do Pico. Gruta dos Montanheiros. *Pingo de Lava*, **13**: 18-21.

Anónimo (1992b). Grutas e Algarés dos Açores. Ilha do Pico. Gruta do Soldão. *Pingo de Lava*, **16**: 29-32.

Anónimo (1992c). Grutas e Algarés dos Açores (16) Ilha do Pico. Gruta das Torres. *Pingo de Lava*, **18**: 38-41.

Anónimo (1993). Speleovimes 93. *Pingo de Lava*, **25**: 15-30.

Anónimo (1994A). Grutas e Algarés dos Açores. (26) Ilha do Pico. Algar do Alto do Morais. *Pingo de Lava*, **28**: 35-37.

Anónimo (1994B). Bocas do Fogo 94. *Pingo de Lava*, **28**: 15-26.

Anónimo (1995a). Speleolajes 95. *Pingo de Lava*, **33**: 15-30.

Anónimo (1995b). Grutas e Algarés dos Açores (29) Ilha do Pico. Algar do Cabeço Bravo. *Pingo de Lava*, **31**: 20-27.

Anónimo (1995c). Grutas e Algarés dos Açores. (32) Ilha do Pico. Gruta da Ribeira do Fundo. *Pingo de Lava*, **34**: 46-47.

Anónimo (2001). Na candelária detectada nova gruta - gruta do Zé Pereira. *O Dever*, **8 Fevereiro.**

Anónimo (2003). Espécies endémicas podem ser novas para a ciência. *Diário insular* **15 Abril**.

Arruda, L.M. (1972). Contribuição para o estudo espeleológico da ilha do Pico (Açores). *Sociedade Portuguesa de Espeleologia, Publicação Especial*, **5**: 1-13.

Borges, P.A.V. (1994). Conservation status of the Azorean lava tubes and pits. In: P. Oromí (Ed.), *Proceedings of the 7th International Symposium on Vulcanospeleology - Canary Islands*, November, 1994. pp. 15-23.

Borges, P.A.V. (1999). *Artrópodes endémicos dos Açores presentes nas cavidades vulcânicas*. Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo (*Relatório não publicado*).

Borges, P.A.V. & P. Oromí (1991). The Cave-Dwelling Ground Beetles on the Azores (*Col. : Carabidae*). *Mémoires de Biospéologie*, **18**: 185-191.

Borges, P.A.V., Silva, A. & Pereira, F (1991). Caves and pits from the Azores with some

- comments on their geological origin, distribution, and fauna. *Proceedings of the 6th International Symposium on Vulcanospeleology* (Hilo, Hawaii, August 1991): pp. 121-151.
- Borges, P.A.V., Serrano, A.R.M. & Amorim, I.R. (2004). New species of cave-dwelling beetles (Coleoptera: Carabidae: Trechinae) from the Azores. *Journal of Natural History*, **38**: 1303-1313.
- Botelho, J.M. (1997). Expedições. *Pingo de Lava*, **36**: 12-18.
- Bouman, A.C. & Dirkse, G.M. (1990). The genus *Radula* in Macaronesia. *Lindbergia*, **16**: 119-127.
- Brunet, P. & Thomas, C. (1990). *Expédition Flores 90*. Paris.
- Costa, P. & Freitas, C. (2001). *Gruta do Zé Pereira*. *Guindaste. Ilha do Pico*. Direcção de Serviços da Conservação da Natureza.
- Forjaz, V.H. (1963). Notas sobre a "Furna de Henrique Maciel" (Pico, Açores). *Boletim da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais*, 2ª Série, **9**:159-165.
- Garcia, A.T. (1992a). Algar dos Montanheiros cresceu mais 120 metros. *Ilha Maior 30 de Abril*.
- Garcia, A.T. (1992b). Espeleologia. *Ilha Maior, nº 70, 30 de Dezembro*.
- Garcia, A.T. (1997). Grutas e algares dos Açores. Ilha do Pico. Gruta dos túmulos. *Pingo de Lava*, **36**: 25-27.
- González-Mancebo, J.M., Losada-Lima, A. & Hernández-García, C.D. (1991). A contribution to the floristic knowledge of caves on the Azores. *Mémoires de Biospéologie*, **17**: 219-226.
- Halliday, W.A. (1981). Caves of the Azores: an initial reconnaissance. *Proceedings of the NWRA Symposium on Cave Science and Technology*, Seattle, pp. 30-39
- Nunes, J.C. (1999). *A actividade vulcânica na Ilha do Pico do Plistocénico Superior ao Holocénico: mecanismo eruptivo e hazard vulcânico*. Provas de Doutoramento. Ramo de Geologia. Especialidade de Vulcanologia. Departamento de Geociências. Universidade dos Açores. Ponta Delgada. 357p.
- Oromí, P., Martín, J.L. & Ashmole, N.P. (1991). Las cavidades volcánicas en las islas Azores. In: E. Dias, J.P. Carretas & P. Cordeiro (Eds.) *1ªs Jornadas Atlânticas de Protecção do Meio Ambiente - Açores, Madeira, Canárias e Cabo Verde* (eds), Secretaria Regional do Turismo e Ambiente, Angra do Heroísmo, pp. 151-156.
- Oromí, P., Martín, J.L., Ashmole, N.P. & Ashmole, M.J. (1990). A preliminary report on the cavernicolous fauna of the Azores. *Mémoires de Biospéologie*, **17**: 97-105.
- Pereira, F., Vasconcelos, L., Duarte, J., Barcelos, P. & Moniz, A. (1995). *Speleolajes 95*. Os Montanheiros, 8 de Setembro de 1995.
- Pereira, F., Pereira, G. & Silva, S. (1996). Furna dos Frades. 10 de Setembro de 1996.
- Sérgio, C., Iwatsuki, Z. & Ederra, A. (1997). *Fissidens luisierii* P. Varde (Fissidentaceae, Musci), a neglected species from Macaronesia. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory*, **83**: 237-249.
- Schwab, G. (1981). Azoren. *Herbar Gottfried Schwab*. Manuscrito. 19 pp.
- Sjögren, E. (1978). Bryophyte vegetation in the Azores Islands. *Memórias da Sociedade Broteriana*, **26**: 1-273.

SÃO JORGE

- Alcover, J.A., Pieper H., Pereira, F. & Rando J.C. (2015). Five new extinct species of rails (Aves: Gruiformes: Rallidae) from the Macaronesian Islands (North Atlantic Ocean). *Zootaxa*
- Amorim, I.R. (2005). *Colonization and diversification on oceanic islands: forest Taphilus and cave-dwelling Trechus beetles of the Azores*. Ph.D. dissertation, Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of California, Los Angeles.
- Anónimo (1991). Grutas e algares dos Açores (3) – Ilha de São Jorge – Gruta do Leão. *Pingo de Lava*, **4**: 20-21.
- Anónimo (1994a). "POISOSPEL 1994" S. Jorge. *Pingo de Lava*, **30**:15-30.
- Anónimo (1994b). Grutas e algares dos Açores (28) – Ilha de São Jorge- Gruta da Ribeira do Almeida. *Pingo de Lava*, **30**: 34-41.
- Borges, P.A.V. & Oromí, P. (2015). The Azores. In: C. Juberthie & V. Decu (Eds.) *Encyclopaedia Biospeologica. Tome Ia – Amérique et Europe*. [in press]. Société de Biospéologie, Moulis.
- Borges, P.A.V., Pereira, F. & Silva, A. (1993). Caves and pits from the Azores. II – An annotated Checklist. *Açoreana*, **7**: 555-574.
- Borges, P.A.V., Silva, A. & Pereira, F. (1991). Caves and pits from the Azores with some comments on their geological origin, distribution, and fauna. *Proceedings of the 6th International Symposium on Vulcanospeleology* (Hilo, Hawaii, August 1991): pp. 121-151.

- Borges, P.A.V., Oromí, P., Serrano, A.R.M., Amorim, I.R. & Pereira, F. (2007). Biodiversity patterns of cavernicolous ground-beetles and their conservation status in the Azores, with the description of a new species: *Trechus isabelae* n. sp. (Coleoptera, Carabidae, Trechinae). *Zootaxa*, **1478**: 21-31
- Casas, C., Bruges, M., Cros, R. M. & Sérgio, C. (1996). *Cartografia de Briófitos. Península Ibérica i les Illes Balears, Canàries, Açores i Madeira. IV*. Institut d'estudis Catalans. Barcelona.
- González-Mancebo, J.M., Losada-Lima, A. & Hernández-García, C.D. (1991). A contribution to the floristic knowledge of caves on the Azores. *Mémoires de Biospéologie*, **17**: 219-226.

GRACIOSA

- Alcover, J.A., Pieper H., Pereira, F. & Rando J.C. (2015). Five new extinct species of rails (Aves: Gruiformes: Rallidae) from the Macaronesian Islands (North Atlantic Ocean). *Zootaxa*
- Anónimo (1978). Volcanic caves of the Azores – a compilation. *The Cascade Cover*, **17**: 27-32.
- Anónimo. (1991a). Alvo Moreno 91. *Pingo de Lava*, **8**: 4-5.
- Anónimo. (1991b). Grutas e algares dos Açores (6). Ilha Graciosa. Caldeirinha de Pêro Botelho. *Pingo de Lava*, **8**: 16-17.
- Anónimo (1991c). Algumas Grutas. *Zimbro*, **20**: ??
- Anónimo (1992a). Alvo Moreno. *Pingo de Lava*, **13**: 7-8.
- Anónimo. (1992c). Grutas e Algares dos Açores (17) Ilha Graciosa. Furna do Enxofre. *Pingo de Lava*, **19**: 22-34.
- Berthois, L. (1953). *Ille Graciosa*. Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal.
- Borges, P.A.V., Silva, A. & Pereira, F. (1991). Caves and pits from the Azores with some comments on their geological origin, distribution, and fauna. *Proceedings of the 6th International Symposium on Vulcanospeleology* (Hilo, Hawaii, August 1991): pp. 121-151.
- Borges, P. (1999). Artrópodes endémicos dos Açores presentes nas cavidades vulcânicas. Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo. *Relatório não publicado*.
- Bouman, A.C. & Dirkse, G.M. (1990). The genus *Radula* in Macaronesia. *Lindbergia*, **16**: 119-127.

- Ferreira, T., Gaspar, J. L. & Queiroz, G. (1993). *Considerações sobre as emanações gasosas da Furna do Enxofre (Ilha Graciosa, Açores)*. *Açoreana* **7**: 603-612.
- González-Mancebo, J.M., Losada-Lima, A. & Hernández-García, C.D. (1991). A contribution to the floristic knowledge of caves on the Azores. *Mémoires de Biospéologie*, **17**: 219-226.
- Moniz, A.B. do Canto (1883). *Ilha Graciosa (Açores): Descrição Histórica e Topográfica*. Imp. Junta Geral de Angra do Heroísmo; 299 p.
- Pereira, F., Nunes, J.C., Constância, J.P., Botelho, J.M., Costa, P., Barcelos, P., Mendonça, P., Borges, P.A.V. & Gabriel, R. (2005). Relatório técnico do Projecto SOSTENP-*Estratégias de desenvolvimento económico, social e ecológico sustentável em espaços naturais protegidos da Macaronésia* – Património Espeleológico e Biospeleológico da Ilha Graciosa. Os Montanheiros, Angra do Heroísmo. 26 pp.
- Sjögren, E. (1990). Bryophyte flora and vegetation on the island of Graciosa (Azores), with remarks on floristic diversity of the Azorean islands. *Arquipélago. Life and Earth Sciences*, **8**: 63-96.

TERCEIRA

- Amorim, I.R. (2005). *Colonization and diversification on oceanic islands: forest Tarphus and cave-dwelling Trechus beetles of the Azores*. Ph.D. dissertation, Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of California, Los Angeles.
- Anónimo (1966a). Nos 3300 metros já explorados da galeria dos Balcões “Os Montanheiros” deparam com 50 salas e cenários de maravilha. *A União de 14 de Setembro*.
- Anónimo (1966b). Os Montanheiros desvendam e revelam segredos e belezas da terra Terceirense. *Diário Insular de 27 de Março*.
- Anónimo (1978a). Grutas da ilha Terceira. Os Montanheiros. *Relatório não publicado*.
- Anónimo (1978b). Volcanic caves of the Azores – a compilation. *The Cascade Cover*, **17**: 27-32.
- Anónimo (1991a). Actividades - Trabalhos de Campo. *Pingo de Lava*, **2**: 4-5.
- Anónimo (1991b). Actividades. *Pingo de Lava*, **3**: 6.
- Anónimo (1991c). Actividades - Trabalhos de Campo. *Pingo de Lava*, **6**: 4-5.
- Anónimo (1991d). Grutas e Algares dos Açores (1). Ilha Terceira. Algar do Carvão. *Pingo de Lava*, **2**: 14-15.

- Anónimo (1991e). Grutas e Algares dos Açores (9) Ilha Terceira. Gruta dos Balcões. *Pingo de Lava*, **11**: 1-3.
- Anónimo (1991f). Grutas e Algares dos Açores (7). Ilha Terceira. Gruta da Madre de Deus. *Pingo de Lava*, **9**: 15-17.
- Anónimo (1992a). Trabalhos de Campo. *Pingo de Lava*, **13**: 6.
- Anónimo (1992b). Grutas e Algares dos Açores (15) Galeria da Queimada, Ilha Terceira. *Pingo de Lava*, **17**: 34-37.
- Anónimo (1992c). Grutas e Algares dos Açores (13) Ilha Terceira – Furna da Água. *Pingo de Lava*, **15**: 16-21.
- Anónimo (1993a). O Sertão Terceirense. *Pingo de Lava*, **23**: 20-21.
- Anónimo (1993b). Trabalhos de Campo. *Pingo de Lava*, **24**: 15.
- Anónimo (1993c). Trabalhos de Campo. *Pingo de Lava*, **21**: 3-5.
- Anónimo (1993d). Grutas e Algares dos Açores (21). Ilha Terceira Gruta do Natal. *Pingo de Lava*, **23**: 38-41.
- Anónimo (1993e). Grutas e Algares dos Açores (18). Ilha Terceira Gruta das Agulhas. *Pingo de Lava*, **23**: 22-25.
- Anónimo (1994a). Grutas e Algares dos Açores (27) Ilha Terceira. Gruta dos Principiantes. *Pingo de Lava*, **29**: 3-5.
- Anónimo (1994b). Grutas e Algares dos Açores. (25) Ilha Terceira. Gruta do Chocolate. *Pingo de Lava*, **27**: 27-29.
- Anónimo (1995a). Espeleologia. *Pingo de Lava*, **32**: 32-33.
- Anónimo (1995b). Patrimónios Mundiais. *Pingo de Lava*, **32**: 2-3.
- Anónimo (1995c). Grutas e Algares dos Açores (30). Gruta da Achada, ilha Terceira. *Pingo de Lava*, **32**: 40-41.
- Anónio, J. (1997). Algares, Furnas e Grutas da Ilha Terceira. Furna d'Água. *Pingo de Lava*, **36**: 48-66.
- Borges, P.A.V. (1994). Conservation status of the Azorean lava tubes and pits. In: P. Oromí (Ed.), *Proceedings of the 7th International Symposium on Vulcanospeleology - Canary Islands*, November, 1994, pp. 15-23.
- Borges, P.A.V. (1995). Estado de conservação das grutas e algares dos Açores. *Pingo de Lava*, **31**: 2-6.
- Borges, P.A.V. (1999). Artrópodes endémicos dos açores presentes nas cavidades vulcânicas. Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo. *Relatório não publicado*.
- Borges, P.A.V. & Oromí, P. (1991). The Cave-Dwelling Ground Beetles on the Azores (Col. : Carabidae). *Mémoires de Biospéologie*, **18**: 185-191.
- Borges, P.A.V., Silva, A. & Pereira, F. (1991). Caves and pits from the Azores with some comments on their geological origin, distribution, and fauna. *Proceedings of the 6th International Symposium on Vulcanospeleology* (Hilo, Hawaii, August 1991): pp. 121-151.
- Borges, P.A.V., Silva, A. & Pereira, F. (1992a). Os Montanheiros e os estudos espeleológicos nos Açores. *Pingo de Lava*, **17**: 2-7.
- Borges, P.A.V., Pereira, F. & Silva, A. (1992b). Grutas e Algares da Ilha Terceira (18) Gruta das Agulhas. *Pingo de Lava*, **20**: 22-25.
- Borges, P.A.V., Pereira, F. & Silva, A. (1992c). Grutas e Algares dos Açores. I - Seis novas topografias de tubos de lava da ilha Terceira. In: P.A.V. Borges e A. Silva (Eds.), *Actas do III Congresso Nacional de Espeleologia e I Encontro Internacional de Vulcanospeleologia das Ilhas Atlânticas*. pp: 2-26.
- Botelho, J.M. (1993). O sertão terceirense. *Pingo de Lava*, **21**: 7.
- Botelho, J.M. (1996a). Exploração... Os "Novos-Troços" da gruta dos Balcões. *Pingo de Lava*, **35**: 1-6.
- Botelho, J.M. (1996b). Grutas e Algares dos Açores. (33) Algar e Gruta do Mistério- Ilha Terceira. *Pingo de Lava*, **35**: 43.
- Brunet, P. & Thomas, C. (1990). *Expédition Flores 90*. Paris.
- Carvalho, M.R., Nunes, J.C. & França, Z. (2004) "Controlo hidrogeológico na formação das estalactites siliciosas do Algar do Carvão (Ilha Terceira, Açores)". *Poster - "3^{as} Jornadas Internacionais de Vulcanologia da Ilha do Pico - Livro de Resumos"*. Outubro. São Roque do Pico, pp. 21-23.
- Casas, C., Brugues, M., Cros, R.M. & Sérgio, C. (1989). *Cartografia de Briòfitos. Península Ibérica i les Illes Balears, Canàries, Açores i Madeira. II*. Institut d'estudis Catalans. Barcelona.
- Costa, P., Nunes, J.C., Constância, J.P., Borges, P.A.V. & Barcelos, P. (2002). *Azores Volcanic Caves*. Direcção Regional do Ambiente e GESPEA (Ed). Horta. 32 pp.
- Daza, R., Bustillo, M.A., Recio, C., Carvalho, M.R., Nunes, J.C. (2014). Isotopic composition (δ 18O y δ D) of silica speleothems of the Algar do Carvão and Branca Opala

- volcanic caves (Terceira Island, Azores, Portugal). *Estudios Geológicos*, 70: e010. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/egeol.41717.315>
- Dias, E. & Gabriel, R. (1994). Distribuição das comunidades vegetais no Algar do Carvão (Terceira, Açores). In: P.A.V. Borges e A. Silva (Eds.), *Actas do III Congresso Nacional de Espeleologia e do I Encontro Internacional de Vulcanoespeleologia das Ilhas Atlânticas*, Angra do Heroísmo, pp. 214-226.
- Forjaz, V.H., Nunes, J.C. & Barcelos, P. (2004). "Algar do Carvão volcanic pit, Terceira island (Azores): geology and volcanology". In: J.C. Nunes e W. Halliday (Eds.), *Abstracts - XIth International Symposium on Vulcanoespeleology*. Maio. Madalena. Pico; p. 24.
- Gabriel, R. & Dias, E. (1994). First approach to the study of the Algar do Carvão flora (Terceira, Azores). In: P.A.V. Borges e A. Silva (Eds.), *Actas do III Congresso Nacional de Espeleologia e do I Encontro Internacional de Vulcanoespeleologia das Ilhas Atlânticas*, Angra do Heroísmo, pp. 206-213.
- Gabriel, R. (1994). Briófitos da Ilha Terceira (Açores). *Ecologia, distribuição e vulnerabilidade de espécies seleccionadas*. M. Sc. thesis. Departamento de Ciências Agrárias. Universidade dos Açores. Angra do Heroísmo.
- González-Mancebo, J.M., Losada-Lima, A. & Hernández-García, C.D. (1991). A contribution to the floristic knowledge of caves on the Azores. *Mémoires de Biospéologie*, **17**: 219-226.
- Halliday, W.A. (1981). Caves of the Azores: an initial reconnaissance. *Proceedings of the NWRA Symposium on Cave Science and Technology, Seattle*, pp. 30-39.
- Hathaway, J.J.M., Sinsabaugh, R.L., Dapkevicius, M.L.E & Northup, D.E. (2014a). Diversity of Ammonia Oxidation (*amoA*) and Nitrogen Fixation (*1 nifH*) Genes in Lava Caves of Terceira, Azores, Portugal. *Geomicrobiology Journal*, **31**: 221-235.
- Hathaway, J.J.M., Garcia, M.G., Moya, M., Spilde, M.N., Stone, F.D., Dapkevicius, M.L.N.E., Amorim, I., Gabriel, R., Borges, P.A.V. & Northup, D.E. (2014b). Comparison of Bacterial Diversity in Azorean and Hawaiian Lava Cave Microbial Mats. *Geomicrobiology Journal*, **31**:205-220.
- Montserrat I Nebot, A. & Romero I Rectoret, M. (1983). Nove dades sobre el coneixement vulcano espeleològic de l'illa de Terceira (Açores-Portugal). *Speleon*, **26-27**: 93-104.
- Mottet, G. (1974). Les tunnels dans les couleés de lava de Terceira (Açores). Note de morphologie volcanique. *Finisterra*, **9 (17)**: 111-117.
- Nunes, J.C., Barcelos, P., Pereira, F., Forjaz, V.H. & Borges, P.A.V. (2004). Monumento Natural Regional do Algar do Carvão (Ilha Terceira) – Biodiversidade e Geodiversidade. *Atlântida* **49**: 279-286.
- Ormonde, A.D. (1936). A Furna da Madre de Deus no Porto Martins. *Jornal de Angra*, *24.03.1936*.
- Oromí, P., Martín, J.L. & Ashmole, N.P. (1991). Las cavidades volcánicas en las islas Azores. In: E. Dias, J.P. Carretas & P. Cordeiro (Eds.), *1^{as} Jornadas Atlânticas de Protecção do Meio Ambiente - Açores, Madeira, Canárias e Cabo Verde* (eds), Secretaria Regional do Turismo e Ambiente, Angra do Heroísmo, pp. 151-156.
- Oromí, P., Martín, J.L., Ashmole, N.P. & Ashmole, M.J. (1990). A preliminary report on the cavernicolous fauna of the Azores. *Mémoires de Biospéologie*, **17**: 97-105.
- Pereira, F., Barcelos, P., Botelho, J., Bettencourt, L. & Borges, P.A.V. (2004). New data on the Malha Grande lava flow – the complex of Malha, Buracos and Balcões caves (Terceira, Azores) In: J.C. Nunes e W. Halliday (Eds.), *Abstracts - XIth International Symposium on Vulcanoespeleology*. Maio. Madalena. Pico.
- Silva, M. (1991). Grutas e Algares dos Açores (10). Ilha Terceira. Gruta de Santo António. *Pingo de Lava*, **12**: 10-13.
- Silva, P. (1996). Viagem às entranhas da terra. *Terra Mãe, Suplemento Jornal "A Vila"*, **10**.

SÃO MIGUEL

- Alcover, J.A., Pieper H., Pereira, F. & Rando J.C. (2015). Five new extinct species of rails (Aves: Gruiformes: Rallidae) from the Macaronesian Islands (North Atlantic Ocean). *Zootaxa*.
- Anónimo (1970). Um vasto algar descoberto na Rua José Bensaúde, durante as obras de pavimento daquela rua. *Correio dos Açores*, *19.Fevereiro*.
- Anónimo (1999a). Foi reaberto algar da Rua José Bensaúde. *Açoreano Oriental*, *nº 13095*, *10.Fevereiro*.
- Anónimo (1999b). Saneamento básico descobre algar. *Correio dos Açores*, *nº 23131*, *10.Fevereiro*.
- Bento, R & N. Sá (2007). *Guia de Mergulho dos Açores*. Ver Açor, Lda. (Editores); 158-159.

- Borges, P. (1999). *Artrópodes endêmicos dos Açores presentes nas cavidades vulcânicas*. Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo. *Relatório não publicado*.
- Borges, P.A.V., Silva, A. & Pereira, F. (1991). Caves and Pits from the Azores with some comments on their geological origin, distribution, and fauna. *Proceedings of the 6th International Symposium on Vulcanospeleology* (Hilo, Hawaii, August 1991): pp. 121-151.
- Braga, T. (2006). "Algar José Bensaúde", *Enciclopédia Açoriana*, <http://pg.azores.gov.pt/drac/cca/enciclopedia/ver.aspx?id=3105>
- Braga, T., Nunes, J., Constância, J. & Figueiredo, J. (2002). *Gruta da Rua João do Rego, Ponta Delgada (S.Miguel): Caracterização Patrimonial*. Amigos dos Açores, Ponta Delgada, polic.
- Constância, J., Nunes, J., Braga, T., (1994). *Património Espeleológico da Ilha de S.Miguel*. Amigos dos Açores, Ponta Delgada.
- Disney, R.H.L. & Ashmole, N.P. (2007). Scuttle flies (Diptera: Phoridae) of the Azores with the description of three new *Megaselia* species. *Studia Dipterologica* **14**: 179-207
- Gama, M. M. (1992). Collemboles des Açores. IV. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Espeleologia*, **3**: 41-48.
- González-Mancebo, J.M., Losada-Lima, A. & Hernández-García, C.D. (1991). A contribution to the floristic knowledge of caves on the Azores. *Mémoires de Biospéologie*, **17**: 219-226.
- Hayes, G. & Braga, T. (1988). *Grutas e Algaes de São Miguel*. Amigos dos Açores, Ponta Delgada. *Relatório não publicado*.
- Nunes, J., Constância, J. & Braga, T., (1992). Contribuição para o Inventário das Grutas Vulcânicas da Ilha de S. Miguel (Açores). In: P.A.V. Borges e A. Silva (Eds.), *Actas do III Congresso Nacional de Espeleologia e I Encontro Internacional de Vulcanospeleologia das Ilhas Atlânticas*. pp. 45-58.
- Nunes, J. & Braga, T., (1991). Lava Caves of São Miguel Island, Azores. *Proceedings of the 6th International Symposium on Vulcanospeleology* (Hilo, Hawaii, August 1991). pp. 152-160.
- Pereira, J. (2003). *Caracterização Física e Biológica de algumas grutas submersas de São Miguel (Açores)*. Universidade dos Açores, Departamento de Biologia, Ponta Delgada.
- Rando, J.C., Alcover, J.A., Olson, S. & Pieper, H. (2012). A new species of extinct scops owl (Aves: Strigiformes: Strigidae: *Otus*) from São Miguel Island (Azores Archipelago, North Atlantic Ocean). *Zootaxa*, **3182**: 29-42.

SANTA MARIA

- Borges, P.A.V., Silva, A. & Pereira, F. (1991). Contributo para o estudo das furnas e Algaes da ilha de Santa Maria – Açores. Expedição científica – Santa Maria e Formigas/90. *Relatórios e Comunicações do Departamento de Biologia Univ. Açores*, **19**: 15-19.
- Costa, C. (1982). *A cal, o barro e a cerâmica-sua influência na vida económica de Santa Maria*. Crónica radiofónica in: Apontamento Histórico/Etnográfico de S. Miguel e S. Maria-Direcção Escolar-Ponta Delgada.
- Frutuoso, G. (1996). *Livro Terceiro das Saudades da Terra*. 2.^a Edição-Ponta Delgada.
- Furtado-Brum, A. (1999). *Açores, lendas e outras histórias*. 2.^a Edição, Ribeira & Caravana Editores, Ponta Delgada.
- González-Mancebo, J.M., Losada-Lima, A. & Hernández-García, C.D. (1991). A contribution to the floristic knowledge of caves on the Azores. *Mémoires de Biospéologie*, **17**: 219-226.
- Mateus, A. (1992). Anfípodos dos Açores - Nota histórica, aspecto geral e importância da fauna não marinha. Centenaire de la Dernière Campagne Oceanographique du Prince Albert de Monaco aux Açores à bord de L'Hirondelle. *Açoreana*, Suplemento: 135-143.
- Nunes, J.C., Lima, E.A. & Medeiros, S. (2007). Os Açores, ilhas de geodiversidade: o contributo da ilha de Santa Maria. In: S.P. Ávila & A.M.F. Martins (Eds.): *Proceedings of the 1st "Atlantic Islands Neogene"* International Congress, Ponta Delgada, 12-14 June 2006. *Açoreana*, Suplemento **5**: 74-111.

BRIÓFITOS DAS CAVIDADES VULCÂNICAS

- Amorim, I.R. (2005) *Colonization and diversification on oceanic islands: forest Taphilus and cave-dwelling Trechus beetles of the Azores*. Ph.D. dissertation, Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of California, Los Angeles.
- Borges, P.A.V., Serrano, A.R.M. & Amorim, I.R. (2004). New species of cave-dwelling

- beetles (Coleoptera: Carabidae: Trechinae) from the Azores. *Journal of Natural History*, **38**: 1303-1313.
- ECCB (1995). Red data book of European bryophytes. European Committee for the Conservation of Bryophytes. Trondheim.
- Gabriel, R., Sjögren, E., Schumacker, R., Sérgio, C., Frahm, J.-P. & Sousa, E. 2005. List of bryophytes In: P.A.V. Borges, R. Cunha, R. Gabriel, A. M. F. Martins, L. Silva, & V. Vieira (Eds.). *A list of the terrestrial fauna (Mollusca and Arthropoda) and flora (Bryophyta, Pteridophyta and Spermatophyta) from the Azores*. Direcção Regional de Ambiente e do Mar dos Açores and Universidade dos Açores, Horta, Angra do Heroísmo and Ponta Delgada, pp. 117-129.
- Gabriel, R., Sjögren, E., Schumacker, R., Sérgio, C., Aranda, S.C., Claro, D., Homem, N. & Martins, B. (2010). List of bryophytes (Anthocerotophyta, Marchantiophyta, Bryophyta). In: P.A.V. Borges, A. Costa, R. Cunha, R. Gabriel, V. Gonçalves, A. F. Martins, I. Melo, M. Parente, P. Raposeiro, P. Rodrigues, R. S. Santos, L. Silva, P. Vieira & V. Vieira (Eds.) *A list of the terrestrial and marine fungi, flora and fauna from the Azores*. Príncipe, Cascais, pp. 99-115.
- Gabriel, R., Homem, N., Couto, A., Aranda, S.C. & Borges, P.A.V. (2011). Azorean bryophytes: a preliminary review of rarity patterns. *Açoreana*, Supl. **7**: 149-206.
- González-Mancebo, J.M., Losada-Lima, A. & Hernández-García, C.D. (1991). A contribution to the floristic knowledge of caves on the Azores. *Mémoires de Biospéologie*, **17**: 219-226.
- Hedenäs, L. (1992). Flora of Madeiran pleurocarpous mosses (Isobryales, Hypnobryales, Hookeriales). *Bryophytorum Bibliotheca*, **44**: 1-165.
- Paton, J. (1999). *The liverwort flora of the British Isles*. Harley Books. Colchester, U.K.
- Pereira, F., Nunes, J.C., Constância, J.P., Botelho, J.M., Costa, P., Barcelos, P., Mendonça, P., Borges, P.A.V. & Gabriel, R. (2005). *Relatório técnico do Projecto SOSTENP-Estratégias de desenvolvimento económico, social e ecológico sustentável em espaços naturais protegidos da Macaronésia – Património Espeleológico e Biospeleológico da Ilha Graciosa*. Os Montanheiros, Angra do Heroísmo. 26 pp.
- Schumacker, R. & Váña, J. (2000). Identification keys to the liverworts and hornworts of Europe and Macaronesia (Distribution & Status). *Documents de la Station Scientifique des Hautes-Fagnes*, **31**: 1- 160.
- Smith, A.J.E. (1978). *The moss flora of Britain and Ireland*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Smith, A.J.E. (1990). *The liverworts of Britain and Ireland*. Cambridge University Press. Cambridge.

FLORA VASCULAR DAS CAVIDADES VULCÂNICAS

- Amorim, I.R. (2005) *Colonization and diversification on oceanic islands: forest Tarphius and cave-dwelling Trechus beetles of the Azores*. Ph.D. dissertation, Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of California, Los Angeles.
- Borges, P.A.V., Aguiar, C., Amaral, J., Amorim, I.R., André, G., Arraiol, A., Baz A., Dinis, F., Enghoff, H., Gaspar, C., Ilharco, F., Mahnert, V., Melo, C., Pereira, F., Quartau, J.A., Ribeiro, S., Ribes, J., Serrano, A.R.M., Sousa, A.B., Strassen, R.Z., Vieira, L., Vieira, V., Vitorino, A. & Wunderlich, J. (2005). Ranking protected areas in the Azores using standardized sampling of soil epigeal arthropods. *Biodiversity and Conservation*, **14**: 2029-2060.
- Dias, E. & Gabriel, R. (1994). Distribuição das comunidades vegetais no Algar do Carvão (Terceira, Açores). In: *Actas do 3º Congresso Nacional de Espeleologia e do 1º Encontro Internacional de Vulcanoespeleologia das Ilhas Atlânticas (30 de Setembro a 4 de Outubro de 1992)*, Angra do Heroísmo, pp. 214-226.
- Gabriel, R. & Dias, E. (1994). First approach to the study of the Algar do Carvão flora (Terceira, Azores). In: *Actas do 3º Congresso Nacional de Espeleologia e do 1º Encontro Internacional de Vulcanoespeleologia das Ilhas Atlânticas (30 de Setembro a 4 de Outubro de 1992)*, Angra do Heroísmo, pp. 206-213..
- González-Mancebo, J.M., Losada-Lima, A., Hernández, C.D. & Doring, J. (1991a). Bryophyte flora of volcanic caves in the Azores and the Canary Islands. *Lindbergia*, **17**: 37-46.
- González-Mancebo, J.M., Losada-Lima, A. & Hernández-García, C.D. (1991b). A contribution to the floristic knowledge of caves on the Azores. *Mémoires de Biospéologie*, **18**: 219-226.
- Pereira, F., Nunes, J.C., Constância, J.P., Botelho, J.M., Costa, P., Barcelos, P., Mendonça,

P., Borges, P.A.V. & Gabriel, R. (2005). *Relatório técnico do Projecto SOSTENP- Estratégias de desenvolvimento económico, social e ecológico sustentável em espaços naturais protegidos da Macaronésia – Património Espeleológico e Biospeleológico da Ilha Graciosa*. Os Montanheiros, Angra do Heroísmo. 26 pp.

Silva, L., Moura, M., Schaefer, H., Rumsay, F. & Dias, E.F. (2010). List of vascular plants (Tracheobionta) In: P.A.V. Borges, A. Costa, R. Cunha, R. Gabriel, V. Gonçalves, A.F. Martins, I. Melo, M. Parente, P. Raposeiro, P. Rodrigues, R.S. Santos, L. Silva, P. Vieira & V. Vieira (Eds.) *A list of the terrestrial and marine biota from the Azores*. Príncipe, Cascais, pp. 117-146.

FAUNA DE ARTRÓPODES DAS CAVIDADES VULCÂNICAS

Amorim, I.R. (2005). *Colonization and diversification on oceanic islands: forest Tarphius and cave-dwelling Trechus beetles of the Azores*. Ph.D. dissertation, Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of California, Los Angeles.

Borges, P.A.V., Aguiar, C., Amaral, J., Amorim, I.R., André, G., Arraiol, A., Baz A., Dinis, F., Enghoff, H., Gaspar, C., Ilharco, F., Mahnert, V., Melo, C., Pereira, F., Quartau, J.A., Ribeiro, S., Ribes, J., Serrano, A.R.M., Sousa, A.B., Strassen, R.Z., Vieira, L., Vieira, V., Vitorino, A. & Wunderlich, J. (2005a) Ranking protected areas in the Azores using standardized sampling of soil epigeal arthropods. *Biodiversity and Conservation*, **14**: 2029-2060.

Borges, P.A.V. & Oromí, P. (1994). The Azores. In: C. Juberthie & V. Decu (Eds.) *Encyclopaedia Biospeleologica. Tome I*. Société de Biospéologie, Moulis, pp. 605-610.

Borges, P.A.V., Oromí, P., Serrano, A.R.M., Amorim, I.R. & Pereira, F. (2007). Biodiversity patterns of cavernicolous ground-beetles and their conservation status in the Azores, with the description of a new species: *Trechus isabelae* n. sp. (Coleoptera, Carabidae, Trechinae). *Zootaxa*, **1478**: 21-31

Borges, P.A.V., Serrano, A.R.M. & Amorim, I.R. (2004). New species of cave-dwelling beetles (Coleoptera: Carabidae: Trechinae) from the Azores. *Journal of Natural History*, **38**: 1303-1313.

Borges, P.A.V., Vieira, V., Amorim, I.R., Bicudo, N., Fritzén, N., Gaspar, C., Heleno, R., Hortal, J., Lissner, J., Logunov, D., Machado, A., Marcelino, J., Meijer, S.S., Melo, C., Mendonça, E.P., Moniz, J., Pereira, F., Santos, A.S., Simões, A.M., Torrião, E. (2010).

List of arthropods (Arthropoda). In: P.A.V. Borges, A. Costa, R. Cunha, R. Gabriel, V. Gonçalves, A.F. Martins, I. Melo, M. Parente, P. Raposeiro, P. Rodrigues, R.S. Santos, L. Silva, P. Vieira & V. Vieira (Eds.) *A list of the terrestrial and marine biota from the Azores*. Príncipe, Cascais, pp. 179-246.

Borges, P.A.V. & Wunderlich, J. (2008). Spider biodiversity patterns and their conservation in the Azorean archipelago, with description of new taxa. *Systematics and Biodiversity* **6**: 249-282.

Borges, P.A.V. & Vieira, V. (1994). The Entomological Bibliography from the Azores. II- The Taxa. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, **46**: 5-75.

Oromí, P., Martin, J.L., Ashmole, N.P. & Ashmole, M.J. (1990). A preliminary report on the cavernicolous fauna of the Azores. *Mémoires de Biospéologie*, **17**: 97-105.

Pereira, F., Nunes, J.C., Constância, J.P., Botelho, J.M., Costa, P., Barcelos, P., Mendonça, P., Borges, P.A.V. & Gabriel, R. (2005). *Relatório técnico do Projecto SOSTENP- Estratégias de desenvolvimento económico, social e ecológico sustentável em espaços naturais protegidos da Macaronésia – Património Espeleológico e Biospeleológico da Ilha Graciosa*. Os Montanheiros, Angra do Heroísmo. 26 pp.

Vieira, V. & Borges, P.A.V. (1993) The Entomological Bibliography of the Azores. I- Thematic: General (mainly Biogeography), Applied Entomology, Ecology and Biospeleology. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, **45**: 5-28.



LISTAGEM DE
ARTRÓPODES
CONHECIDOS
NAS CAVIDADES
VULCÂNICAS
DOS AÇORES

LIST OF THE
ARTHROPOD
FAUNA KNOWN
FROM THE
AZOREAN CAVES

LISTAGEM DE ARTRÓPODES CONHECIDOS NAS CAVIDADES VULCÂNICAS DOS AÇORES

A LISTA DOS ARTRÓPODES das cavidades vulcânicas dos Açores é baseada na literatura conhecida (cf. Vieira & Borges, 1993; Borges & Vieira, 1994), mas igualmente em dados não publicados, designadamente:

- a) dados não publicados obtidos durante as expedições científicas de 1987 e 1989 financiadas pela National Geographic Society e lideradas por Pedro Oromí (Univ. de La Laguna) e Philippe Ashmole (Univ. de Edinburg), com a colaboração de “Os Montanheiros” (Oromí *et al.*, 1990);
- b) dados recentes do trabalho desenvolvido no âmbito do Projecto BALA – “Biodiversidade dos Artrópodes da Laurisilva dos Açores” (e.g. Borges *et al.*, 2005);
- c) dados de expedições de campo realizadas no âmbito do estudo da evolução das espécies do género *Trechus* (Borges *et al.*, 2004, 2007; Amorim, 2005);
- d) dados obtidos no âmbito da expedição à ilha Graciosa no Verão de 2005, no âmbito do projecto SOSTENP (Pereira *et al.*, 2005).

A lista inclui muitas citações novas para determinadas ilhas, muito embora não se assinale esse facto. De facto, toda a informação detalhada sobre essas novas localizações, bem como muitas notas taxonómicas, foram publicadas recentemente (cf. Borges & Wunderlich, 2008; Borges *et al.*, 2010). A nomenclatura usada segue a lista recente das espécies de artrópodes dos Açores de Borges *et al.* (2010).

Na listagem, para cada espécie, apresenta-se a Classe ou Ordem e a Família. Assinala-se, igualmente, se a espécie é endémica dos Açores (notação **END**), i.e., aquelas espécies que ocorrem apenas nos Açores em resultado de fenómenos evolutivos de especiação local (neo-endemismos) ou extinção das populações continentais (paleo-endemismos).

Finalmente, as espécies com especializações à vida cavernícola, i.e., as espécies troglóbias, são assinaladas com o símbolo **C**. Para uma análise detalhada destas espécies ver Borges & Oromí (1994).

LIST OF THE ARTHROPOD FAUNA KNOWN FROM THE AZOREAN CAVES

THE LIST OF THE AZOREAN ARTHROPODS is based on published literature (cf. Vieira & Borges, 1993; Borges & Vieira, 1994), as well as on some unpublished data, as follows:

- a) data from the scientific expeditions of the National Geographic Society (1987 and 1989) under the supervision of Pedro Oromí (Univ. of La Laguna) and Philippe Ashmole (Univ. of Edinburg), with the support of “Os Montanheiros” Association (Oromí *et al.*, 1990);
- b) data from recent work performed under the Project BALA “Biodiversity of the Arthropods from the Laurisilva of the Azores” (e.g. Borges *et al.*, 2005);
- c) data from the field expeditions to study the evolution of the genus *Trechus* in the Azores (Borges *et al.*, 2004, 2007; Amorim, 2005);
- d) data obtained during the biospeleological expedition to the island of Graciosa, in the Summer of 2005, under the Project SOSTENP (Pereira *et al.*, 2005).

The list includes many new records for individual islands of the Azores or for the whole archipelago, but no reference is made concerning those new findings. All information concerning taxonomic notes, new records and references to localities will be published elsewhere (Borges & Wunderlich, 2008; Borges *et al.*, 2010).

The nomenclature used follows the most recent list of Azorean arthropod fauna (Borges *et al.*, 2010).

In the list, for each species we present the Class or Order and the family. We also indicate if the species are endemic from the archipelago (END):

END – Azorean endemic species, i.e. those that occur only in the Azores, as a result of either speciation events (neo-endemics) or extinction of the mainland populations (palaeo-endemics);

Finally, the species with adaptations to the underground environment, i.e., the troglotic species, are marked with the symbol **C**. For detailed information concerning those species see Borges & Oromí (1994).

Origem		FAIAL	PICO	SÃO JORGE	GRACIOSA	TERCEIRA	SÃO MIGUEL	SANTA MARIA
Espécie								
Adaptações								
	Furna Ruim							
	Grua das Anelares							
	Grua do Cabeço do Canto							
	Grua do Parque do Capelo							
	Furna da Baliza							
	Furna Frei Matias							
	Furnas das Cabras II (terra)							
	Furna dos Montanheiros							
	Furna Nova I							
	Grua das Canárias							
	Grua da Agostinha							
	Grua do Gabriel							
	Grua do Henrique Maciel							
	Grua do Mistério da Silveira I							
	Grua da Ribeira do Fundo							
	Grua do Soldão							
	Grua das Torres							
	Grua dos Tumulos							
	Grua dos Vimes							
	Algar das Bocas do Fogo							
	Algar do Morro Pelado							
	Grua da Beira							
	Grua do Leão							
	Grua da Ribeira do Almeida							
	Caldeirinha de Pêro Botelho							
	Furna D'Água							
	Furna do Calcínhas							
	Furna do Enxofre							
	Furna do Moirinho							
	Galeria do Forminho							
	Grua do Abel							
	Grua do Bom Jesus							
	Algar do Carvão							
	Grua da Achada							
	Grua das Agulhas							
	Grua dos Balcões							
	Grua dos Buracos							
	Grua Branca Opala							
	Grua do Caldeira							
	Grua do Coelho							
	Grua do Chocolate							
	Grua da Madre de Deus							
	Grua da Malha							
	Grua do Natal							
	Grua dos Principiantes							
	Grua de St. Maria							
	Grua da Terra Mole							
	Grua de Água de Pau							
	Grua do Carvão							
	Grua do Enforcado							
	Grua do Esqueleto							
	Grua do Pico da Cruz							
	Grua do Pico Queimado							
	Furna de Santana							
	Furna Velha							
	Grua das Figueiras							
Phylum Arthropoda								
Subphylum Chelicerata								
Classe Arachnida								
Ordem Pseudoscorpiones								
Chthoniidae								
i	<i>Chthonius ischnocheles</i> (Hermann, 1804)	+						
i	<i>Chthonius tetrachelatus</i> (Preyssl, 1790)		+					
Neobisiidae								
n	<i>Neobisium maroccanum</i> Beier, 1930							
Syrarinidae								
n	<i>Microcreagrella caeca caeca</i> (Simon, 1883)							
END	<i>Pseudoblothrus oromii</i> Mahnert, 1990	C						
END	<i>Pseudoblothrus vulcanus</i> Mahnert, 1990	C	+	+				
Ordem Opiliones								
Leiobunidae								
	<i>Leiobunum blackwalli</i> Meade, 1861							
Ordem Oribatida								
Achteriidae								

Origem		FAIAL	PICO	SÃO JORGE	GRACIOSA	TERCEIRA	SÃO MIGUEL	SANTA MARIA
Espécie								
Adaptações								
	Furna Ruim							
	Grua das Anelares							
	Grua do Cabeço do Canto							
	Grua do Parque do Capelo							
	Furna da Baliza							
	Furna Frei Matias							
	Furnas das Cabras II (terra)							
	Furna dos Montanheiros							
	Furna Nova I							
	Grua das Canárias							
	Grua da Agostinha							
	Grua do Gabriel							
	Grua do Henrique Maciel							
	Grua do Mistério da Silveira I							
	Grua da Ribeira do Fundo							
	Grua do Solão							
	Grua das Torres							
	Grua dos Tumulos							
	Grua dos Vimes							
	Algar das Bocas do Fogo							
	Algar do Morro Pelado							
	Grua da Beira							
	Grua do Leão							
	Grua da Ribeira do Almeida							
	Caldeirinha de Pêro Botelho							
	Furna D'Água							
	Furna do Calcinhas							
	Furna do Enxofre							
	Furna do Moinho							
	Galeria do Forno							
	Grua do Abel							
	Grua do Bom Jesus							
	Algar do Carvão							
	Grua da Achada							
	Grua das Aquilhas							
	Grua dos Balcoães							
	Grua dos Buiracos							
	Grua Branca Opala							
	Grua do Caldeira							
	Grua do Coelho							
	Grua do Chocolate							
	Grua da Madre de Deus							
	Grua da Malha							
	Grua do Natal							
	Grua dos Principiantes							
	Grua de St. Maria							
	Grua da Terra Mole							
	Grua de Água de Pau							
	Grua do Carvão							
	Grua do Enforcado							
	Grua do Esqueleto							
	Grua do Pico da Cruz							
	Grua do Pico Queimado							
	Furna de Santana							
	Furna Velha							
	Grua das Figueiras							
	Ordem Scolopendromorpha							
	Cryptopidae							
n	<i>Cryptops hortensis</i> (Donovan, 1810)					+	+	+
	Ordem Geophilomorpha							
	Geophilidae							
n	<i>Geophilus truncorum</i> Bergsoe & Meinert, 1866					+	+	
	Subphylum Hexapoda							
	Classe Collembola							
	Ordem Poduromorpha							
	Brachystomellidae							
	<i>Brachystomella parvula</i> (Schäffer, 1896)							+
	Hypogastruridae							
	<i>Ceratophysella denticulata</i> (Bagnall, 1941)	+			+		+	
	<i>Ceratophysella gibbosa</i> (Bagnall, 1940)	+						+
	<i>Mesogastrura libyca</i> (Caroli, 1914)			+				+
	<i>Paraxenylla affniformis</i> (Stach, 1930)							

Origem		FAIAL	PICO	SÃO JORGE	GRACIOSA	TERCEIRA	SÃO MIGUEL	SANTA MARIA
Espécie								
Adaptações								
Furna Ruim								
Gruta das Anelares								
Gruta do Cabeço do Canto								
Gruta do Parque do Capelo								
Furna da Baliza								
Furna Frei Matias								
Furnas das Cabras II (terra)								
Furna dos Montanheiros								
Furna Nova I								
Gruta das Canárias								
Gruta da Agostinha								
Gruta do Gabriel								
Gruta do Henrique Maciel								
Gruta do Mistério da Silveira I								
Gruta da Ribeira do Fundo								
Gruta do Soldão								
Gruta das Torres								
Gruta dos Turnulos								
Gruta dos Vimes								
Algar das Bocas do Fogo								
Algar do Morro Pelado								
Gruta da Beira								
Gruta do Leão								
Gruta da Ribeira do Almeida								
Caldeirinha de Pêro Botelho								
Furna D'Água								
Furna do Calcinhas								
Furna do Enxofre								
Furna do Moinho								
Galeria do Forninho								
Gruta do Abel								
Gruta do Bom Jesus								
Algar do Carvão								
Gruta da Achada								
Gruta das Agulhas								
Gruta dos Balcões								
Gruta dos Buracos								
Gruta Branca Opala								
Gruta do Caldeira								
Gruta do Coelho								
Gruta do Chocolate								
Gruta da Madre de Deus								
Gruta da Malha								
Gruta do Natal								
Gruta dos Principiantes								
Gruta de St. Maria								
Gruta da Terra Mole								
Gruta de Água de Pau								
Gruta do Carvão								
Gruta do Enforcado								
Gruta do Esqueleto								
Gruta do Pico da Cruz								
Gruta do Pico Queimado								
Furna de Santana								
Furna Velha								
Gruta das Figueiras								
	Blattidae							
i	<i>Periplaneta americana</i> (Linnaeus, 1758)							
	Ordem Dermaptera							
	Anisolabididae							
n	<i>Anisolabis maritima</i> (Bonelli, 1832)							
	Forficulidae							
i	<i>Forficula auricularia</i> Linnaeus, 1758							
	Ordem Psocoptera							
	Ectopsocidae							
n	<i>Ectopsocus strauchi</i> Enderlein, 1906							
	Ordem Thysanoptera							
	Thripidae							
i	<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande, 1895)							
n	<i>Thrips tabaci</i> Lindeman, 1889							
	Ordem Hemiptera							
	Cixiidae							
END	<i>Cixius azopicavus</i> Hoch, 1991	C						
END	<i>Cixius azopifajo azopifajo</i> Remane & Asche, 1979							

Origem	Espécie	Adaptações	FAIAL	PICO	SÃO JORGE	GRACIOSA	TERCEIRA	SÃO MIGUEL	SANTA MARIA
END	<i>Cixius azoterceirae</i> Remane & Asche, 1979	Furna Ruim Gruta das Anelares Gruta do Cabeço do Canto Gruta do Parque do Capelo Furna da Baliza Furna Frei Matias Furnas das Cabras II (terra) Furna dos Montanheiros Furna Nova I Furna das Canárias Gruta da Agostinha Gruta do Gabriel Gruta do Henrique Maciel Gruta do Mistério da Silveira I Gruta da Ribeira do Fundo Gruta do Soldão Gruta das Torres Gruta dos Tumulos Gruta dos Vimes							
END	<i>Cixius cavazoricus</i> Hoch, 1991	C	+ +						
	Ordem Coleoptera								
	Bothrideridae								
i	<i>Anommatus duodecimstriatus</i> (Müller, 1821)						+		
	Carabidae								
i	<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787)		+					+	+
i	<i>Laemostenus complanatus</i> (Dejean, 1828)		+		+	+			+
END	<i>Bembidion schmidti mequignoni</i> Colas, 1939								
n	<i>Ocys harpaloides</i> (Audinet-Serville, 1821)		+						
i	<i>Paranchus albipes</i> (Fabricius, 1796)				+				+
i	<i>Pseudoophonus rufipes</i> (DeGeer, 1774)								
END	<i>Thalassophilus azoricus</i> Oromí & Borges, 1991	C						+	

Origem	Espécie	Adaptações	FAIAL	PICO	SÃO JORGE	GRACIOSA	TERCEIRA	SÃO MIGUEL	SANTA MARIA
END	<i>Trechus isabellae</i> Borges, Serrano & Oromi, 2007	Furna Riim			Algar das Bocas do Fogo				
END	<i>Trechus jorgensis</i> Oromi & Borges, 1991	Gruita das Anelâres			Algar do Morro Pelado				
END	<i>Trechus montanheirorum</i> Oromi & Borges, 1991	Gruita do Cabeço do Canto			Gruita da Beira				
END	<i>Trechus oromii</i> Borges, Serrano & Amorim, 2004	Gruita do Parque do Capelo			Gruita do Leão				
END	<i>Trechus pereirai</i> Borges, Serrano & Amorim, 2004	Furna da Baliza			Gruita da Ribeira do Almeida				
END	<i>Trechus picoensis</i> Machado, 1988	Furna Frei Matias			Caldeirinha de Pêro Botelho				
END	<i>Trechus terceiranus</i> Machado, 1988	Furnas das Cabras II (terra)			Furna D'Água				
	Corylophidae	Furna dos Montanheiros			Furna do Calcinhas				
i	<i>Sericoderus lateralis</i> (Gyllenhal, 1827)	Furna Nova I			Furna do Enxofre				
	Cryptophagidae	Gruita das Canárias			Furna do Moimho				
i	<i>Cryptophagus saginatus</i> Sturm, 1845	Gruita da Agostinha			Galeria do Fominho				
	Curculionidae	Gruita do Gabriel			Gruita do Abel				
END	<i>Drouetius azoricus azoricus</i> (Drouet, 1859)	Gruita do Henrique Maciel			Gruita do Bom Jesus				
END	<i>Drouetius borgesii centralis</i> Machado, 2009	Gruita do Mistério da Silveira I			Algar do Carvão				
		Gruita da Ribeira do Fundo			Gruita da Acheda				
		Gruita do Soldão			Gruita das Agulhas				
		Gruita das Torres			Gruita dos Balcões				
		Gruita dos Tumulos			Gruita dos Buracos				
		Gruita dos Yimes			Gruita Branca Opala				
					Gruita do Caldeira				
					Gruita do Coelho				
					Gruita do Chocolate				
					Gruita da Madre de Deus				
					Gruita da Malha				
					Gruita do Natal				
					Gruita dos Principiantes				
					Gruita de St. Maria				
					Gruita da Terra Mole				
					Gruita de Água de Pau				
					Gruita do Carvão				
					Gruita do Enforcado				
					Gruita do Esqueleto				
					Gruita do Pico da Cruz				
					Gruita do Pico Queimado				
					Furna de Santana				
					Furna Velha				
					Gruita das Figueiras				

Origem		FAIAL	PICO	SÃO JORGE	GRACIOSA	TERCEIRA	SÃO MIGUEL	SANTA MARIA
Adaptações								
Furna Ruim								
Grua das Anelares								
Grua do Cabeço do Canto								
Grua do Parque do Capelo								
Furna da Baliza								
Furna Frei Matias								
Furnas das Cabras II (terra)								
Furna dos Montanheiros								
Furna Nova I								
Grua das Canárias								
Grua da Agostinha								
Grua do Gabriel								
Grua do Henrique Maciel								
Grua do Mistério da Silveira I								
Grua da Ribeira do Fundo								
Grua do Soldão								
Grua das Torres								
Grua dos Tumulos								
Grua dos Vimes								
Algar das Bocas do Fogo								
Algar do Morro Pelado								
Grua da Beira								
Grua do Leão								
Grua da Ribeira do Almeida								
Caldeirinha de Pêro Botelho								
Furna D'Água								
Furna do Calcinhas								
Furna do Enxofre								
Furna do Moinho								
Galeria do Forno								
Grua do Abel								
Grua do Bom Jesus								
Algar do Carvão								
Grua da Achada								
Grua das Agulhas								
Grua dos Balcoes								
Grua dos Buracos								
Grua Branca Opala								
Grua do Caldeira								
Grua do Coelho								
Grua do Chocolate								
Grua da Madre de Deus								
Grua da Malha								
Grua do Natal								
Grua dos Principiantes								
Grua de St. Maria								
Grua da Terra Mole								
Grua de Água de Pau								
Grua do Carvão								
Grua do Enforcado								
Grua do Esqueleto								
Grua do Pico da Cruz								
Grua do Pico Queimado								
Furna de Santana								
Furna Velha								
Grua das Figueiras								
i	<i>Otiorhynchus cribricollis</i> Gyllenhal, 1834	+						
i	<i>Otiorhynchus sulcatus</i> (Fabricius, 1775)			+				
n	<i>Pseudophloeopagus aenopiceus</i> (Boheman, 1845)							+
i	<i>Xyleborinus olni</i> Nijima, 1909							
	Dystiscidae							
END	<i>Hydroporus guernei</i> Régimbart, 1891							
	Hydrophilidae							
i	<i>Cercyon haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1775)							
	Leiodidae							
n	<i>Catops coracinus</i> Kellner, 1846							
	Nitidulidae							
i	<i>Carpophilus quadrisignatus</i> Erichson, 1843							
i	<i>Epuraea biguttata</i> (Thunberg, 1784)							
i	<i>Stelidota geminata</i> (Say, 1825)							
	Phalacridae							
n	<i>Stilbus testaceus</i> (Panzer, 1797)							

Origem	Espécie	Adaptações	FAIAL	PICO	SÃO JORGE	GRACIOSA	TERCEIRA	SÃO MIGUEL	SANTA MARIA
	Ptiliidae	Furna Riim							
i	<i>Ptenidium pusillum</i> (Gyllenhal, 1808)	Grua das Anelares					+		
	Scarabaeidae	Grua do Cabeço do Canto							
i	<i>Onthophagus taurus</i> (Schreber, 1759)	Grua do Parque do Capelo	+						
	Staphylinidae	Furna da Baliza							
n	<i>Aloconota sulcifrons</i> (Stephens, 1832)	Furna Frei Matias	+				+	+	
i	<i>Anotylus nitidifrons</i> (Wollaston, 1871)	Furnas das Cabras II (terra)							
i	<i>Atheta amicola</i> (Stephens, 1832)	Furna dos Montanheiros							
i	<i>Atheta atramentaria</i> (Gyllenhal, 1810)	Furna Nova I							
MAC	<i>Atheta immucronata</i> Pace, 1999	Grua das Canárias					+		
i	<i>Atheta mucronata</i> (Kraatz, 1859)	Grua da Agostinha					+		+
n	<i>Atheta ravilla</i> (Erichson, 1839)	Grua do Gabriel							+
n	<i>Carpelimus corticinus</i> (Gravenhorst, 1806)	Grua do Henrique Maciel							
n	<i>Ocypus aethiops</i> (Waltl, 1835)	Grua do Mistério da Silveira I							+
n	<i>Ocypus olens</i> (Müller, 1764)	Grua da Ribeira do Fundo							+
n	<i>Proteinus atomarius</i> Erichson, 1840	Grua do Solidão							
		Grua das Torres							
		Grua dos Tumulos							
		Grua dos Virmes							
		Algar das Bocas do Fogo							
		Algar do Morro Pelado							
		Grua da Beira							
		Grua do Leão							
		Grua da Ribeira do Almeida							
		Caldeirinha de Pêro Botelho							
		Furna D'Água							
		Furna do Calcinhas					+		
		Furna do Enxofre							
		Furna do Moimho							
		Galeria do Fominho							
		Grua do Abel							
		Grua do Bom Jesus							
		Algar do Carvão							
		Grua da Achada							
		Grua das Agulhas							
		Grua dos Balcões							
		Grua dos Buracos							
		Grua Branca Opala							
		Grua do Caldeira							
		Grua do Coelho							
		Grua do Chocolate							
		Grua da Madre de Deus							
		Grua da Malha							
		Grua do Natal							
		Grua dos Principiantes							
		Grua de St. Maria							
		Grua da Terra Mole							
		Grua de Água de Pau							
		Grua do Carvão							
		Grua do Enforcado							
		Grua do Esqueleto							
		Grua do Pico da Cruz							
		Grua do Pico Queimado							
		Furna de Santana							
		Furna Velha							
		Grua das Figueiras							



LISTAGEM DE BRIÓFITOS
CONHECIDOS DAS
ABERTURAS DAS
CAVIDADES VULCÂNICAS
DOS AÇORES

LIST OF BRYOPHYTES
KNOWN AT THE
ENTRANCES OF THE
AZOREAN VOLCANIC
CAVES

LISTAGEM DE BRIÓFITOS CONHECIDOS DAS ABERTURAS DAS CAVIDADES VULCÂNICAS DOS AÇORES

OS BRIÓFITOS (musgos, hepáticas e antocerotas) são plantas não vasculares, que podem observar-se nas paredes das entradas de muitas cavidades vulcânicas dos Açores. Estas espécies não são exclusivas do ambiente cavernícola, no entanto, as condições de humidade elevada, abrigo dos ventos e sobretudo a baixa intensidade luminosa garantem-lhes aí alguma vantagem competitiva, funcionando as entradas de grutas como refúgio a um número de espécies raras nas ilhas e na Europa (ECCB, 1995)

A lista dos briófitos das cavidades vulcânicas dos Açores, que agora se apresenta, é baseada na literatura conhecida e em dados não publicados. No que diz respeito aos dados não publicados, foram usadas várias fontes, sendo de salientar as obtidas nas expedições realizadas para:

- a) o estudo da evolução das espécies do género *Trechus* (Borges *et al.*, 2004; Amorim, 2005), tendo as colheitas de briófitos ficado a cargo de Fernando Pereira;
- b) caracterizar a biodiversidade da ilha Graciosa, realizada no Verão de 2005 no âmbito do Projecto SOSTENP, tendo a colheita de briófitos ficado a cargo de Fernando Pereira, Paulo Borges, Sandra Câmara, Ana Rodrigues, Ana Borges, José Pedro Borges e Rosalina Gabriel (Pereira *et al.*, 2005).

Outras colheitas de briófitos, igualmente incluídas nesta lista, foram sendo feitas ao longo dos anos, sobretudo por Fernando Pereira, Paulo Borges e Rosalina Gabriel.

A maioria do trabalho de triagem esteve a cargo de Eva Sousa, e a identificação foi realizada por Nídia Homem e Rosalina Gabriel, recorrendo às seguintes floras e chaves de identificação: Smith (1978, 1990), Hedenäs (1992), Paton (1999), Schumacker & Váña (2000). A nomenclatura usada segue a lista das espécies de briófitos dos Açores de Gabriel, *et al.* (2005).

A listagem apresenta informação sobre a Classe, a Ordem e a Família para cada espécie. Indica-se igualmente se a espécie é endémica dos Açores (**END**), da Macaronésia (**MAC**) e da Europa (**EUR**), e qual o estatuto de raridade atribuído na Lista Vermelha de Briófitos da Europa (**v** – vulnerável; **r** – rara; **k** – espécie que necessita de mais estudos para determinar qual o seu grau de raridade) (ECCB, 1995). Finalmente, apresenta-se a listagem das grutas para onde foram indicadas as espécies.

A lista de briófitos que se apresenta inclui 510 citações, organizadas do seguinte modo:

- a) 289 citações registadas a partir da bibliografia ();
- b) 190 citações novas para as cavidades do Arquipélago ();
- c) 31 citações publicadas apenas no relatório da Graciosa (Pereira *et al.* 2005) (#).

Nas 34 cavidades vulcânicas estudadas, foram assinaladas 151 das 438 espécies de briófitos dos Açores, incluindo 3 espécies endémicas do arquipélago, 10 endémicas da Macaronésia e 21 da Europa. Em relação ao seu estatuto de conservação, foram identificadas nove espécies vulneráveis, 22 espécies raras e duas espécies que necessitam de clarificação do seu estatuto de raridade.

Nos Açores, em relação à riqueza em briófitos, destacam-se as seguintes cavidades vulcânicas: o Algar do Carvão, na ilha Terceira, com 48 espécies, o Algar da Furna Abrigo e a Furna de Frei Matias, no Pico, respectivamente com 45 e 40 espécies e a Furna do Enxofre, na Graciosa, com 44 espécies.

LIST OF BRYOPHYTES KNOWN AT THE ENTRANCES OF THE AZOREAN VOLCANIC CAVES

BRYOPHYTES include mosses, liverworts and hornworts, all of which are small primitive plants that occupy a wide variety of habitats and substrates including the entrances of volcanic caves. These species are not exclusive of the cave environment, but the high level of humidity, protection from wind and the low level of light incidence, are factors that favour the competitive ability of bryophytes. In fact, the entrance of caves is the refuge of a large number of species that are rare elsewhere, in the islands and in Europe (ECCB, 1995).

The list of the Azorean bryophytes occurring on the volcanic caves entrances is based on published literature and also in unpublished data. Concerning the unpublished data it was used several sources, being the most relevant information obtained from the expeditions carried out for:

- a) the study of the evolution of the genus *Trechus* in the Azores (Borges et al. 2004, Amorim 2005), in which the bryophyte samples were collected by Fernando Pereira;
- b) characterization of the biodiversity of the island of Graciosa, done in the summer of 2005 at the scope of Project SOSTENP and in which the bryophytes were collected by Paulo Borges, Sandra Câmara, Ana Rodrigues, Ana Borges, José Pedro Borges and Rosalina Gabriel (Pereira et al. 2005).

Other samples of bryophytes are also included in this list, most of them collected in the last years by Fernando Pereira, Paulo Borges and Rosalina Gabriel.

Eva Sousa performed most of the sorting work, and the identification was preformed by Nídia Homem and Rosalina Gabriel using the following sources: Smith (1978, 1990), Hedenäs (1992), Paton (1999), Schumacker & Váña (2000). The nomenclature used follows the most recent list of Azorean bryophyte flora (Gabriel et al., 2005).

For each species, the list presents information concerning the Class, Order and Family. It is also indicates if the species is endemic from Azores (**END**), Macaronesia region (**MAC**) and Europe (**EUR**), and the rarity status based on the European Red List of Bryophytes (**v** – vulnerable; **r** – rare; **k** – species that need more studies to determine its rarity status) (ECCB, 1995). It is also included a cave list with the related recorded species.

The list of bryophytes includes 510 records organized as follows:

- a) 289 records extracted from published literature ();
- b) 190 new records for the caves ();
- c) 31 records published only in the Graciosa report (Pereira et al. 2005) (#).

In the 34 studied volcanic caves, 151 of the 438 known Azorean bryophyte species were recorded, including 3 endemic species from the archipelago, 10 endemic from Macaronesia and 21 endemic from Europe. Concerning to the conservation status, nine species are vulnerable, 22 are rare and two need clarification on its conservation status.

Concerning the bryophyte richness of the Azorean volcanic caves, it is worth mentioning the Algar do Carvão volcanic pit (Terceira island), with 48 species, the Algar da Furna Abrigo and Furna de Frei Matias caves (Pico island), with respectively 45 and 40 species and the Furna do Enxofre volcanic cave (Graciosa island), with 44 species.

			FAIAL	PICO	SÃO JORGE	GRACIOSA	TERCEIRA	SÃO MIGUEL	SANTA MARIA
			Grua do Parque do Capelo	Algar da Furna Abrigo					
				Furna de Frie Matias					
				Furna de Henrique Maciel					
				Furna dos Montanheiros					
				Furna Nova I					
				Grua da Agostinha					
				Grua da Ribeira do Fundo					
				Grua do Soldão					
				Grua das Torres					
				Grua dos Vimes					
				Algar das Bocas do Fogo					
				Grua da Beira					
				Grua dos Encantados					
				Grua do Leão					
				Grua da Ribeira do Almeida					
				Furna do Abel ou de Lavar					
				Furna do Enxofre					
				Furna da Maria Encantada					
				Galeria Forminho					
				Algar do Carvão					
				Grua da Achada					
				Grua dos Balcões					
				Grua do Chocolate					
				Grua do Coelho					
				Grua da Madre de Deus					
				Grua da Malha					
				Grua do Natal					
				Algar do Pico Queimado					
				Grua do Enforcado					
				Grua das Escadinhas					
				Grua do Esqueleto					
				Grua do Pico da Cruz					
				Furna de Santana					
	Classe	Bryopsida							
	Ordem	Diphysciales							
		Diphysciaceae							
		<i>Diphyscium foliosum</i> (Hedw.) D. Mohr		o					
	Ordem	Grimmiales							
		Grimmiaceae							
		<i>Grimmia lisa</i> De Not.				o			o
		<i>Racomitrium elongatum</i> Frisvol	o	o					
		<i>Racomitrium fasciculare</i> (Hedw.) Brid.	o						
		<i>Racomitrium heterostichum</i> (Hedw.) Brid.	o						
		<i>Racomitrium lanuginosum</i> (Hedw.) Brid.	o						
		<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch et Schimp.	o						
		Ptychomitriaceae							
		<i>Ptychomitrium polyphyllum</i> Bruch et Schimp.					x		
	Ordem	Archidiales							
		Archidiaceae							
		<i>Archidium alternifolium</i> (Hedw.) Schimp.					x		



LISTAGEM DAS
PLANTAS VASCULARES
CONHECIDAS
DAS ABERTURAS
DAS CAVIDADES
VULCÂNICAS DOS
AÇORES

LIST OF VASCULAR
PLANTS KNOWN AT
THE ENTRANCES OF
THE AZOREAN
VOLCANIC CAVES

LISTAGEM DAS PLANTAS VASCULARES CONHECIDAS DAS ABERTURAS DAS CAVIDADES VULCÂNICAS DOS AÇORES

A LISTA DAS PLANTAS VASCULARES (Pteridophyta e Spermatophyta) das aberturas das cavidades vulcânicas dos Açores é baseada na literatura conhecida (González-Mancebo *et al.*, 1991a, 1991b, Dias & Gabriel, 1994; Gabriel & Dias, 1994), mas igualmente em dados não publicados.

As plantas vasculares superiores são frequentes principalmente nas aberturas dos algares ou em *skylights* de tubos de lava, formando barreiras naturais à volta das aberturas. Frequentemente é possível ainda observar grandes árvores crescendo no interior de desabamentos em tubos de lava. Na ilha do Pico, a mais rica em cavidades vulcânicas, é possível identificar muitas aberturas de cavidades vulcânicas pela presença de pequenas concentrações de vegetação arbórea no meio das pastagens.

No que diz respeito aos dados não publicados as principais fontes foram as seguintes:

- a) o trabalho recente desenvolvido no âmbito do Projecto BALA – “Biodiversidade dos Artrópodes da Laurisilva dos Açores” (e.g. Borges *et al.*, 2005; http://www.nrel.colostate.edu/IBOY/europe_ap.html#BALA);
- b) os dados de expedições de campo no âmbito do estudo da evolução das espécies do género *Trechus* (Amorim, 2005);
- c) os dados obtidos no âmbito da expedição de campo à ilha Graciosa, no Verão de 2005, no âmbito do projecto SOSTENP (Pereira *et al.*, 2005).

A nomenclatura usada segue a lista recente das espécies de flora dos Açores de Silva *et al.* (2010).

Na listagem, para cada espécie, apresenta-se a Ordem e a Família e o seu estatuto de colonização, com as seguintes notações:

END – Espécie endémica dos Açores, *i.e.* espécie (ou subespécie) que ocorre unicamente nos Açores, resultante de eventos de especiação (neo-endémica) ou de extinção de populações continentais (paleo-endémica);

MAC – espécies endémicas da região da Macaronésia, *i.e.* espécies apenas conhecidas dos arquipélagos dos Açores, Madeira, Canárias e Cabo Verde;

n – Espécie nativa, *i.e.* espécie que colonizou os Açores através de dispersão a longa distância e que também ocorre em outros arquipélagos e/ou continentes. O estatuto de nativo ou introduzido atribuído a um *taxon* é ainda questionável; no entanto, tentou-se um consenso entre todos os autores, baseado na informação disponível;

i – espécies introduzidas, *i.e.* espécies que se julga ocorrerem no arquipélago como resultado da actividade humana, distinguiram-se dois grupos, **natu** – naturalizadas (possuem populações auto-sustentáveis) e **cas** – casuais (espécies ocasionalmente escapadas de cultura).;

LIST OF VASCULAR PLANTS KNOWN AT THE ENTRANCES OF THE AZOREAN VOLCANIC CAVES

THE LIST OF THE VASCULAR PLANTS (Pteridophyta and Spermatophyta) of the volcanic caves entrances is based on known literature (González-Mancebo *et al.*, 1991a, 1991b; Dias & Gabriel, 1994; Gabriel & Dias, 1994), but also on unpublished data.

The vascular plants are frequent at the entrances of volcanic pits or skylights in lava tubes, forming natural barriers around the entrances. Frequently it is common the occurrence of large trees growing inside the lava-tube skylights. In Pico, the island with the largest number of volcanic caves, it is possible to identify many cave entrances by the presence of small islets of arboreal vegetation in the pastureland.

Concerning the unpublished data it was used the following main sources:

- a) recent work performed under Project BALA – “Biodiversity of the Arthropods from the Laurisilva of the Azores” (e.g. Borges *et al.*, 2005; http://www.nrel.colostate.edu/IBOY/europe_ap.html#BALA);
- b) data from the field expeditions to study the evolution of the genus *Trechus* in the Azores (Amorim, 2005);
- c) data obtained during the biospeleological expedition to the island Graciosa (in Summer 2005), under the scope of Project SOSTENP (Pereira *et al.*, 2005).

The nomenclature used follows the most recent list of the Azorean flora (Silva *et al.* 2010).

For each species, the list presents the Order and the Family and the indication of the colonization status, as:

END – Azorean endemic species, *i.e.* those that occur only in the Azores, as a result of either speciation events (neo-endemics) or extinction of the mainland populations (palaeo-endemics);

MAC – Macaronesia region endemic species, *i.e.* species only known in the Azores, Madeira, Canary and Cape Verde archipelagos;

n – Native species, *i.e.* species which arrived by long-distance dispersal in the Azores and which also occur in other archipelagos and/or on continents. The native or introduced status of a taxon is still debatable; however we tried a consensus among all the authors, based on the available information;

i – Introduced species, *i.e.*, species believed to occur in the archipelago as a result of human activities, we distinguished two groups, **natu** - naturalized (with self supporting populations) and **cas** - casual taxa (occasionally escaped from cultivation).

Origem	Espécie	FAIAL	PICO	SÃO JORGE	GRACIOSA	TERCEIRA	SÃO MIGUEL	SANTA MARIA
Divisão	Lycopodiophyta							
Classe	Selaginellopsida							
	Ordem Selaginellales							
	Selaginellaceae							
n	<i>Selaginella kraussiana</i> (Kunze) A. Braun	+	+	+	+	+	+	+
Divisão	Pteridophyta							
Classe	Polyodiopsida							
	Ordem Osmundales							
	Osmundaceae							
n	<i>Osmunda regalis</i> L.						+	
	Ordem Hymenophyllales							
	Hymenophyllaceae							
n	<i>Hymenophyllum tunbri-gense</i> (L.) Sm.		+	+				
n	<i>Trichomanes speciosum</i> Willd.		+			+	+	+
	Ordem Cyatheales							
	Cyatheaceae							
n	<i>Culcita macrocarpa</i> C. Presl		+	+		+	+	
	Ordem Polypodiales							
	Aspleniaceae							
MAC	<i>Asplenium anceps</i> Lowe ex Hook. & Grev. †				+	+		
n	<i>Asplenium hemionitis</i> L.		+			+		
n	<i>Asplenium marinum</i> L.						+	

