

DIVULGAÇÃO DO PATRIMÓNIO GEOLÓGICO DA ILHA DE SANTA MARIA

EVA A. LIMA, JOÃO C. NUNES & SARA MEDEIROS

*Departamento de Geociências da Universidade dos Açores
LAGE - Laboratório de Geodiversidade dos Açores
Rua da Mãe de Deus, 13-A, Apartado 1422, 9501-801 Ponta Delgada*

INTRODUÇÃO

As ilhas dos Açores apresentam uma grande variedade de rochas, formas, estruturas e paisagens, que derivam, entre outros factores, da natureza dos magmas, do tipo de vulcanismo, dos condicionalismos geotectónicos intrínsecos à sua génese e em especial do seu posicionamento no Atlântico Norte, na junção tripla das placas litosféricas Euroasiática, Norte Americana e Africana (ou Núbia).

Das nove ilhas que constituem o Arquipélago dos Açores, Santa Maria é a ilha mais Oriental e Meridional do território insular. Na tabela 1 encontram-se alguns dados gerais da ilha.

Tabela 1 - "Passaporte" da ilha de Santa Maria, Açores.

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| Localização | 36° 58' 20" N 25° 05' 59' W |
| Área (km ²) | 97,0 |
| Perímetro (km) | 76,0 |
| Altitude máxima (m) | 587 |
| Comprimento máximo (km) | 16,6 |
| Largura máxima (km) | 9,1 |
| População (Censos 2001) (habitantes) | 5578 |
| Concelhos | 1 |
| Freguesias | 5 |
| Distância à ilha mais próxima | São Miguel / 81 km |

Santa Maria distingue-se das restantes ilhas açorianas pelas suas características edafo-climáticas, geológicas e morfológicas.

A história geológica desta ilha traduz-se numa intensa actividade vulcânica, que terá feito emergir a mesma há cerca de 10 milhões de anos, alternada com períodos de acalmia, oscilações do nível do mar concomitantes e episódios de intensa erosão. Em consequência, a ilha, que contém as formações geológicas mais antigas do arquipélago, possui actualmente formas vulcânicas muito alteradas e índices de erosão superiores aos das outras ilhas do arquipélago, apresenta significativos afloramentos de rochas sedimentares com conteúdo fóssil abundante e diversificado e expõe abundantes afloramentos de lavas submarinas (Nunes *et al.*, 2007).

Em suma: a sua localização geográfica, clima, actividade vulcânica e oscilações do nível do mar que a afectaram contribuíram, indubitavelmente, para a sua evolução e a geodiversidade que evidencia.

GEODIVERSIDADE E PATRIMÓNIO GEOLÓGICO DE SANTA MARIA

A ilha de Santa Maria patenteia uma importante multiplicidade de paisagens, materiais vulcânicos e rochas sedimentares que traduzem a sua história vulcânica e evolução geológica. Esta geodiversidade e os elementos de geopaisagens que caracterizam a ilha de Santa Maria foram, já, objecto de inventariação e de caracterização em trabalhos anteriores da equipa do LAGE - Laboratório de Geodiversidade dos Açores, com o intuito de constituírem instrumentos de apoio à decisão para implementação de medidas protectoras ou de salvaguarda de locais passíveis de serem enquadrados numa estratégia de geoconservação.

Da geodiversidade da ilha de Santa Maria salientam-se (Figuras 1 e 2):

- cones de tufos surtseianos, que registam as fases de vulcanismo submarino ocorridas na ilha;
- cones de escórias, edificados durante uma única erupção vulcânica usualmente do tipo estromboliano, de baixa a moderada explosividade;
- cones de salpicos de lava (ou *spatter*), pertencentes à última fase eruptiva da ilha;
- escoadas lávicas basálticas, quer subaéreas (algumas com perfeitas disjunções colunares e esferoidais ou apresentando intensos níveis de alteração, argilizadas, dando origem a barreiros), quer submarinas (lavas em almofada ou *pillow lavas*, exibindo disjunções radiais poliédricas e "lavas em rolo");
- formas subvulcânicas, como filões e chaminés vulcânicas, expostas pela erosão;
- algumas grutas litorais, resultantes da erosão marinha;
- e formações sedimentares (conglomerados terrestres e marinhos, arenitos, argilas, calcários e biocalcarenitos) com importante conteúdo fóssil e ricas em organismos de ambientes marinhos costeiros.



Figura 1 - Alguns elementos da geodiversidade da ilha de Santa Maria.

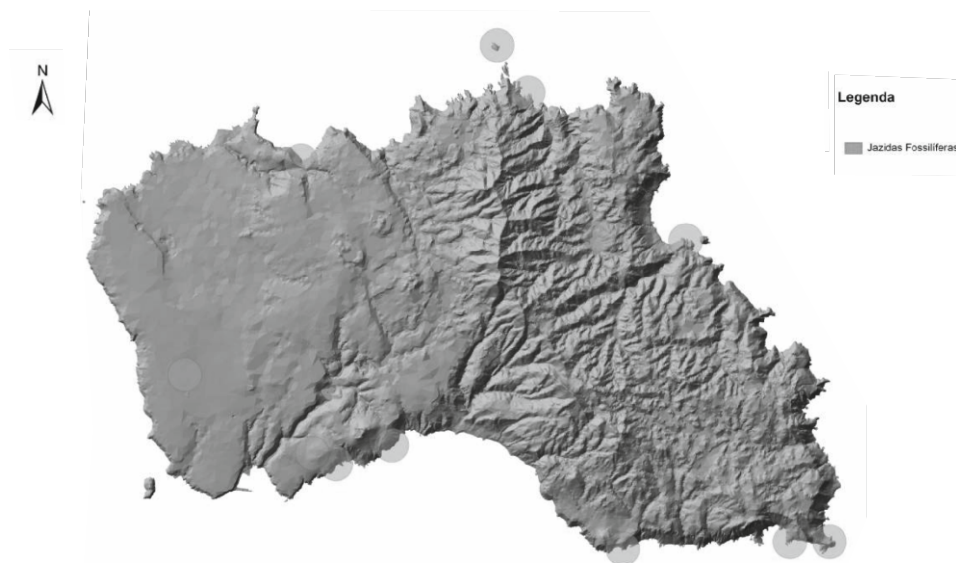


Figura 2 - Localização das principais jazidas fossilíferas Miocénico-Pliocénicas e Plistocénicas da ilha de Santa Maria (Nunes *et al.*, 2007, adaptado de Madeira *et al.*, 2006).

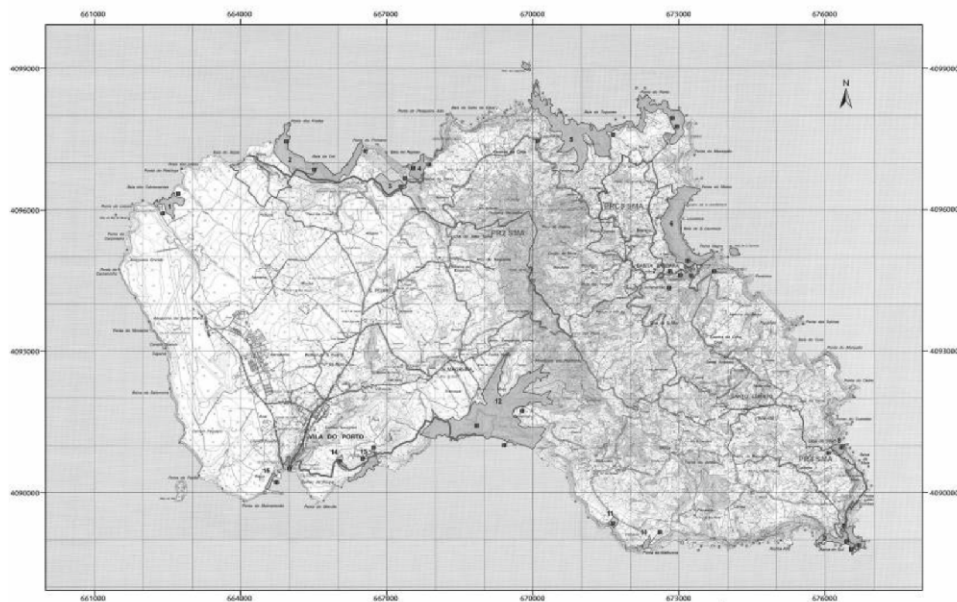
É de referir, também, que o litoral da ilha, de grande valor paisagístico, inclui altas arribas rochosas e diversas enseadas com pequenas faixas de areia ou de calhaus. As principais praias da ilha são de areia clara devido à erosão das rochas carbonatadas acima referidas.

Alguns locais, pela sua peculiaridade ou raridade, podem ser considerados geossítios ou locais de interesse geológico, perfazendo, no seu conjunto, o património geológico da ilha de Santa Maria e, como tal, deverão ser alvo de especial atenção para a sua preservação.

Neste âmbito, é de referir a “Carta de Geossítios da ilha de Santa Maria” (Nunes *et al.*, 2008), que apresenta, de forma sistemática, os locais de interesse geológico desta ilha e uma breve caracterização de cada local (Figura 3). Esta carta procura auxiliar a visita auto-guiada a estes locais, proporcionando uma adequada interpretação ambiental e da geodiversidade, tentando satisfazer tanto os visitantes que preferem a simples contemplação das paisagens e seu usufruto, como os que ambicionam conhecer mais sobre os locais e compreender melhor o que observam.

CARTA DE GEOSSÍTIOS DA ILHA DE SANTA MARIA (AÇORES)

J. C. Nunes, E. A. Lima e S. Medeiros



Projecto GeoDIVA "Geodiversidade das Áreas Protegidas dos Açores"

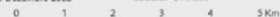
Edição:  Universidade dos Açores
Departamento de Geociências

Apoios:  SECRETARIA REGIONAL
DO AMBIENTE E DO MAR







Data: Dezembro 2008

Escala: 1/50 000



LEGENDA:

-  Geossítios
- 1 Baía dos Cabrestantes
- 2 Baía da Cré
- 3 Barreiro da Faneca
- 4 Baía do Raposo
- 5 Baía do Tagarete e Ponta do Norte
- 6 Baía de São Lourenço
- 7 Poco da Pedreira
- 8 Cascata do Aveiro
- 9 Ponta do Castelo
- 10 Ribeira do Malás
- 11 Barreiro da Malhúca
- 12 Praia Formosa e Prainha
- 13 Figueiral
- 14 Pedreira do Campo
- 15 Porto de Vila do Porto
-  Pontos de Observação
-  Trilhos de Interpretação Ambiental
-  Trilhos Pedestres Homologados

Nome do GEOSSÍTIO:

Baía dos Cabrestantes

Freguesia/Concelho:

Vila do Porto / Vila do Porto

Área/Altitude: 0,12 km²/0-40 m

Estatuto legal: Área sem protecção legal

Regime de propriedade:

Terrenos parcialmente públicos e privados

Descrição sumária: Na Baía dos Cabrestantes observa-se a formação geológica mais antiga da ilha, e dos Açores – a Formação dos Cabrestantes – constituída por tufo surtseliano, de tom amarelado, com estratificação nítida e cristais eudíricos de piroxena (augite). Estes tufo estão cobertos por escoadas lávicas subaéreas do Complexo dos Anjos.



(Foto: Sérgio Augusto Castro)

Nome do GEOSSÍTIO:

Baía da Cré

Freguesia/Concelho:

São Pedro / Vila do Porto

Área/Altitude: 0,67 km²/0-170 m

Estatuto legal: Área parcialmente sem protecção legal e maioritariamente integrada na APP do Barreiro da Faneca

Regime de propriedade:

Terrenos predominantemente privados

Descrição sumária: A Baía da Cré, de arribas altas e declivosas, é constituída por escoadas basálticas submarinas e subaéreas, formações sedimentares com conteúdo fóssilífero do Mio-Pliocénico, um cone de escórias da Formação do Porto (das mais antigas da ilha) e diversos filões. A Sul da Ponta dos Frades, observa-se um basalto muito alterado, com disjunção prismática truncada no topo, cujas fracturas estão preenchidas com material carbonatado.



(Foto: Sérgio Augusto Castro)

Nome do GEOSSÍTIO:

Barreiro da Faneca

Freguesia/Concelho:

São Pedro / Vila do Porto

Área/Altitude: 0,17 km²/204-226 m

Estatuto legal: APP do Barreiro da Faneca

Regime de propriedade:



Terrenos predominantemente privados

Descrição sumária: O Barreiro da Faneca, de declives suaves e densidade de drenagem reduzida, é uma porção de terreno árido e argiloso, implantado em escoada lávica muito alterada do Complexo do Fico Alto, com cobertura de proclastos finos da Formação de Feteiras. Estes proclastos estão alterados em argilas, intensamente coradas de vermelho, formadas sob acção do clima quente e húmido do Pliocénico.



(Foto: Sérgio Augusto Castro)

Figura 3 - Carta de Geossítios da ilha de Santa Maria (Nunes et al., 2009).

| | | |
|---|---|---|
| <p>Nome do GEOSSÍTIO: Baía do Raposo</p> <p>Freguesia/Concelho: São Pedro/Vila do Porto</p> <p>Área/Altitude: 0.11 km²/0-150 m</p> <p>Estatuto legal: APP do Barrreiro da Faneca</p> <p>Regime de propriedade: Terrenos parcialmente públicos e privados</p> <p>Descrição sumária: A Ribeira do Engenho desagua na Baía do Raposo e apresenta o troço inferior mais declivoso e encaixado que o seu troço médio, com uma cascata com 80 m de altura a demarcá-los. O topo da cascata exibe escoadas lívicas com diâncion colunar ou prismática, na sua base afloram conglomerados terrestres e marinhos e na foz escoadas basálticas e alúvies. As vertentes do vale fluvial apresentam depósitos de vertente.</p>  | <p>Nome do GEOSSÍTIO: Baía do Tagarete e Ponta do Norte</p> <p>Freguesia/Concelho: Santa Bárbara/Vila do Porto</p> <p>Área/Altitude: 1.27 km²/0-200 m</p> <p>Estatuto legal: APP do Barrreiro da Faneca e APCR da Costa Norte</p> <p>Regime de propriedade: Terrenos predominantemente públicos e privados</p> <p>Descrição sumária: A Baía do Tagarete, de arribas escarpadas, é constituída por escoadas basálticas submarinas e subaerinas, filões e depósitos sedimentares fossilíferos. Nesta baía desagua a Ribeira do Amaro, com vale encaixado e meandros, e uma queda de água a montante. Na Ponta do Norte é visível uma pequena chaméu vulcânica e um barrero resultante da formação de um manto lívico e de proclastos subaerios, à semelhança do Barrero da Faneca.</p>  | <p>Nome do GEOSSÍTIO: Baía de São Lourenço</p> <p>Freguesia/Concelho: Santa Bárbara/Vila do Porto</p> <p>Área/Altitude: 0.74 km²/0-200 m</p> <p>Estatuto legal: APP da Baía de São Lourenço; APCR da Baía de São Lourenço</p> <p>Regime de propriedade: Terrenos predominantemente privados</p> <p>Descrição sumária: A Baía de São Lourenço apresenta uma forma semicircular, recortada e talhada por intensa erosão mínima. As suas encostas, são constituídas por escoadas basálticas subaerinas e submarinas, cobertas por extensos depósitos de vertente. Na sua base encontra-se uma praia de areia clara, resultante da erosão de rochas carbonatadas. O Ilheu de São Lourenço, ou de Romero, possui uma gruta de erosão.</p>  |
| <p>Nome do GEOSSÍTIO: Poço da Pedreira ou Pedreira da Cantaria</p> <p>Freguesia/Concelho: Santa Bárbara/Vila do Porto</p> <p>Área/Altitude: 0.009 km²/290-324 m</p> <p>Estatuto legal: Área sem protecção legal</p> <p>Regime de propriedade: Terrenos predominantemente privados</p> <p>Descrição sumária: O Poço da Pedreira é uma antiga zona de extração de inertes, talhada num cone de escórias, o Pico Vermelho. Esta pedra de cantaria manêsse é constituída por proclastos basálticos subaerios (escórias) muito alterados, consolidados e de coloração avermelhada. A frente de exploração apresenta paredes verticais, dadas as características geotécnicas do material e o seu método de exploração. Na sua base formou-se um espelho de água.</p>  | <p>Nome do GEOSSÍTIO: Cascata do Aveiro</p> <p>Freguesia/Concelho: Santo Espírito/Vila do Porto</p> <p>Área/Altitude: 0.05 km²/0-210 m</p> <p>Estatuto legal: APCH-E da Baía do Castelo; APP da Baía da Maia</p> <p>Regime de propriedade: Terrenos predominantemente privados</p> <p>Descrição sumária: A Cascata do Aveiro é uma importante queda de água, com cerca de 110 m de altura, com duas bacias de recepção e encaixada num circo de erosão. Nas vertentes do vale e na foz do curso de água estão expostas escoadas lívicas basálticas subaerinas e submarinas (pilões levais ou lavas em almofada) do Complexo do Pico Alto e depósitos de vertente.</p>  | <p>Nome do GEOSSÍTIO: Ponta do Castelo</p> <p>Freguesia/Concelho: Santo Espírito/Vila do Porto</p> <p>Área/Altitude: 0.22 km²/0-200 m</p> <p>Estatuto legal: APCH-E da Ponta do Castelo; SIC da Ponta do Castelo</p> <p>Regime de propriedade: Terrenos predominantemente privados</p> <p>Descrição sumária: A Ponta do Castelo é um promontório rochoso alcalinizado sobre o mar e constitui uma arriba poligénica que exibe uma sequência estratigráfica composta por escoadas lívicas subaerinas e submarinas, níveis de proclastos, haloalcalinos, depósitos sedimentares fossilíferos e intrusões filonanas. No extremo Oeste da área existe uma jazida fossilífera, do Miocénico e Pliocénico, a "Pedra que Pica".</p>  |
| <p>Nome do GEOSSÍTIO: Ribeirão da Malbúca</p> <p>Freguesia/Concelho: Santo Espírito/Vila do Porto</p> <p>Área/Altitude: 0.02 km²/0-150 m</p> <p>Estatuto legal: APCH-E da Ponta do Castelo; SIC da Ponta do Castelo</p> <p>Regime de propriedade: Terrenos predominantemente públicos</p> <p>Descrição sumária: No leito da Ribeira do Malbúca, a cerca de 220 m da sua foz, existe uma cascata de água, com cerca de 15 a 20 m de altura, que exibe um extenso afloramento de uma diáncion prismática, ou colunar, em escoada lívica basáltica subaerina do Complexo do Pico Alto. Os prismas, de dimensões decimétricas, no topo e na base da queda de água apresentam-se truncados, segundo um pavimento poligonal do tipo "Calçada de Gigantes".</p>  | <p>Nome do GEOSSÍTIO: Ribeirão da Malbúca</p> <p>Freguesia/Concelho: Santo Espírito/Vila do Porto</p> <p>Área/Altitude: 0.03 km²/100-160 m</p> <p>Estatuto legal: Área sem protecção legal</p> <p>Regime de propriedade: Terrenos predominantemente privados</p> <p>Descrição sumária: O Barrero da Malbúca, à semelhança de outros barreros da ilha, está associado à intensa alteração de uma escoada lívica e proclastos subaerios. Junto ao topo da arriba, observa-se a escoada basáltica, com diáncion prismática truncada, diáncion esferoidal, material silíceo a preencher as fendas e interstícios da rocha e nódulos de margarites, típicos dos fundos marinhos, que testemunham uma antiga praia Plio-Quaternária.</p>  | <p>Nome do GEOSSÍTIO: Praia Formosa e Praiainha</p> <p>Freguesia/Concelho: Almogreira/Vila do Porto</p> <p>Área/Altitude: 1.90 km²/0-150 m</p> <p>Estatuto legal: Área maioritariamente sem protecção legal e parcialmente integrada no MN da Pedreira do Campo, do Figueiral e da Praiainha</p> <p>Regime de propriedade: Terrenos predominantemente privados</p> <p>Descrição sumária: O baía da Praia Formosa e Praiainha, de forma semicircular devido à erosão marinha, exibe uma diversificada sequência estratigráfica, constituída por conglomerados, arenitos e calcarenitos fossilíferos do Complexo do Toural, escoadas basálticas do Complexo dos Anjos e Ilões, terracos, alúvies e praias quaternárias de areia branca. Neste geossítio, existe, também, um nível de cinzas vulcânicas vermelhas com diáncion prismática centimétrica.</p>  |
| <p>Nome do GEOSSÍTIO: Figueiral</p> <p>Freguesia/Concelho: Vila do Porto/Vila do Porto</p> <p>Área/Altitude: 0.12 km²/0-150 m</p> <p>Estatuto legal: MN da Pedreira do Campo, do Figueiral e da Praiainha</p> <p>Regime de propriedade: Terrenos predominantemente privados</p> <p>Descrição sumária: O litoral escarpado do Figueiral é composto por escoadas e proclastos basálticos subaerios e submarinos, formações sedimentares fossilíferas e filões. Na arriba, a 100 m de altitude, encontra-se a Gruta do Figueiral, antiga galeria de extração de calcário fossilífero para produção de cal. No extremo Oeste da área existe uma cascata resultante de erosão marinha com importante controlo estrutural, a Fuma Velha ou das Pombas.</p>  | <p>Nome do GEOSSÍTIO: Pedreira do Campo</p> <p>Freguesia/Concelho: Vila do Porto/Vila do Porto</p> <p>Área/Altitude: 0.03 km²/85-125 m</p> <p>Estatuto legal: MN da Pedreira do Campo, do Figueiral e da Praiainha</p> <p>Regime de propriedade: Terrenos predominantemente públicos</p> <p>Descrição sumária: A Pedreira do Campo é uma antiga frente de exploração de escoadas lívicas basálticas subaerinas (lavas em almofada) e haloalcalitos do Complexo do Facho, que se sobrepõem a formações sedimentares, com conteúdo fóssil abundante e diversificado, do Complexo do Toural. No seu conjunto, estas unidades terão uma idade aproximada de 3 milhões de anos, datando do Miocénico à base do Pliocénico.</p>  | <p>Nome do GEOSSÍTIO: Porto de Vila Porto</p> <p>Freguesia/Concelho: Vila do Porto/Vila do Porto</p> <p>Área/Altitude: 0.02 km²/0-50 m</p> <p>Estatuto legal: Área sem protecção legal</p> <p>Regime de propriedade: Terrenos predominantemente públicos</p> <p>Descrição sumária: Na arriba junto ao principal porto da ilha, observa-se o corte de um cone de escórias basálticas, com depósitos carbonatados a preencher os interstícios do depósito prismático e as fendas das diáncions que caracterizam os diversos filões, de espessuras variáveis e trajectórias peculiares e diversificadas existentes no local. Este corte vulcânico materializa uma das mais antigas formações geológicas da ilha, a Formação do Porto.</p>  |

DIVULGAÇÃO DO PATRIMÓNIO GEOLÓGICO DE SANTA MARIA

O património geológico, parte integrante do património natural, pode ser definido como um recurso não renovável que, pelo seu valor científico, pedagógico, paisagístico, turístico ou cultural e pela sua contribuição para o reconhecimento e interpretação dos processos geológicos que modelam o nosso planeta, deve ser preservado para as gerações vindouras. Para a concretização deste desiderato é necessária a mobilização da comunidade científica, estudantil e do público em geral, tendo em vista o seu conhecimento, valorização, preservação e divulgação, contribuindo assim para uma gestão mais racional dos recursos naturais (Gray, 2004; Brilha, 2005; Lima 2007).

Os elementos sobre o Património Geológico da ilha de Santa Maria disponibilizados contribuem para a valorização dos seus recursos endógenos, incluindo os recursos geológicos e geoturísticos, na medida em que a identificação de sítios de interesse geológico constitui tarefa importante no âmbito da definição de estratégias de geoconservação.

Integradas no processo de geoconservação, a valorização e divulgação do património geológico de determinado local diz respeito ao conjunto de acções de informação e interpretação que auxiliam o público a reconhecer o valor dos geossítios (Brilha, 2005). Com efeito, esta valorização passa, nomeadamente, por uma maior consciencialização da necessidade de se compatibilizar a valorização da paisagem mariense no contexto de um desenvolvimento sustentável e, logo, respeitador dos valores naturais, neste caso geológicos.

Uma vez feito o estudo da Geodiversidade da Ilha Santa Maria e do seu Património Geológico, o grupo do LAGE/Departamento de Geociências prestou apoio a outros grupos de investigação integrantes da expedição, nomeadamente na localização de alguns pontos que necessitavam de aceder (e.g. grutas), na explicação da génese de alguns locais de estudo e na promoção dos geossítios da ilha junto dos grupos de alunos do ensino básico (3º Ciclo) que se encontravam associados à XIV Expedição Científica do Departamento de Biologia "SANTAMARIA2009". Assim:

I) foi apresentada uma conferência sobre "Geodiversidade e Geossítios da Ilha de Santa Maria: uma História de 10 Milhões de Anos", com o intuito de se divulgar a história geológica desta ilha aos expedicionários e marienses presentes (Figura 4);

II) foi feito o acompanhamento até algumas grutas (e.g. Gruta das Figueiras e Furna Velha ou das Pombas) com o grupo de estudo de "Ecologia Aquática" (Figura 5);



Figura 4 - Conferência proferida sobre a "Geodiversidade e Geossítios da Ilha de Santa Maria: uma História de 10 Milhões de Anos" (Fotografia: Emanuel Pacheco).



A caminho da Furna Velha



A caminho da Furna Velha, filão



Furna Velha



Figura 5 - Acesso à Furna Velha e trabalhos no interior da gruta.
(Fotografias: Sara Medeiros e Eva Almeida Lima)

III) foi guiada a visita a alguns locais de interesse geológico, de valor pedagógico, na medida em que ilustram alguns dos principais processos geológicos actuantes na ilha de Santa Maria; com estas visitas pretendeu-se, igualmente, contribuir para a divulgação destes locais e a explicação da sua génese e dos motivos pelos quais são considerados como geossítios ou geomonumentos. Nestas visitas participaram jovens da Escola E.B. 2.3/S de Melgaço, da Escola Básica Integrada de Colmeias e da Associação Juvenil Mariense (Figura 6 A e B).



Figura 6 A - Furna Velha e sistema filoniano da zona envolvente (Complexo dos Anjos)



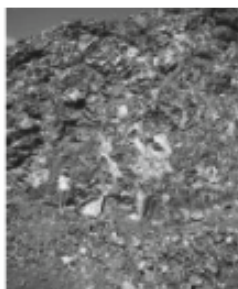
Mantos de alteração/argilização do Barreiro da Malbusca



Disjunção prismática da Ribeira do Maloás



Lavas submarinas e fósseis da Pedreira do Campo



Lavas submarinas e fósseis da Pedreira do Campo

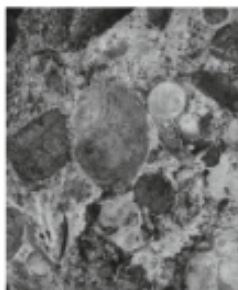


Figura 6 B - Visita a alguns locais de interesse geológico.
(Fotografias: Sara Medeiros e Eva Almeida Lima)

A necessidade de conhecimento faz da interpretação um meio eficaz de prover informação e tem um papel importante no aumento do interesse nas temáticas da geoconservação e geologia, além de contribuir para a sua promoção e uma maior sensibilização ambiental (Lima *et al.*, 2009). É neste contexto que se enquadram as acções levadas a cabo em Julho de 2009 no decorrer da Expedição Científica “SANTA MARIA 2009”: promover acções de informação, interpretação e sensibilização, que auxiliam o público a (melhor) reconhecer o valor dos geossítios.

NOTAS FINAIS

A promoção da geodiversidade e do património geológico da ilha de Santa Maria constitui uma importante ferramenta para a sua divulgação, valorização e conservação.

A promoção deste sector do património natural, juntamente com a promoção de todos os outros valores naturais e culturais presentes na ilha (como é o caso do património edificado, etnografia, artesanato e gastronomia, entre outros), representa uma mais-valia para o desenvolvimento da ilha e constitui mais um meio para o desenvolvimento socioeconómico, cultural e ambientalmente sustentável da ilha.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho é uma contribuição dos projectos “Geomonumentos e Paleobiogeografia da Ilha de Santa Maria” e “GeoDIVA - Geodiversidade das Áreas Protegidas dos Açores”, financiados pela Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, do Governo Regional dos Açores.

BIBLIOGRAFIA

- BRILHA, J., 2005. *Património geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica*. Palimage Editores, Viseu, 190 p.
- GRAY, M., 2004. *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. John Wiley and Sons, Chichester, England, 448 p.
- LIMA, E.A., 2007. *Património geológico dos Açores: Valorização de Locais com Interesse Geológico das Áreas Ambientais, Contributo para o Ordenamento do Território*. Tese de Mestrado em Ordenamento do Território e Planeamento Ambiental. Departamento de Biologia. Universidade dos Açores, 106 p.
- LIMA, E.A., J.C. NUNES, M.P. COSTA & A.M. PORTEIRO, 2009. O Geoturismo como Instrumento de Valorização do “Geoparque Açores”. O geoturismo como instrumento de valorização do “Geoparque Açores” *In*: C. Neto de Carvalho, J. Rodrigues & A. Jacinto. Geoturismo & Desenvolvimento Local/ Geotourism & Local Development. Câmara Municipal de Idanha-a-Nova, Cap. 2, 149-160.
- MADEIRA, P., S.P. ÁVILA & A.M. DE FRIAS MARTINS, 2006. An historical overview of the fossil studies in Santa Maria. *Atlantic Islands Neogene International Congress oral communication*. June, Azores University, Ponta Delgada, Azores.
- NUNES J. C., E. A. LIMA & S. MEDEIROS, 2007. Os Açores, ilhas de Geodiversidade. Contributo da ilha de Santa Maria. *Açoreana*, Sup. 5, 74-111.
- NUNES J. C., E. A. LIMA & S. MEDEIROS, 2008. Carta de Geossítios da ilha de Santa Maria (Açores). Escala 1:50000. Departamento de Geociências, Universidade dos Açores. (Ed.). 1ª Edição, Ponta Delgada.