



F

### Tufos surtseianos

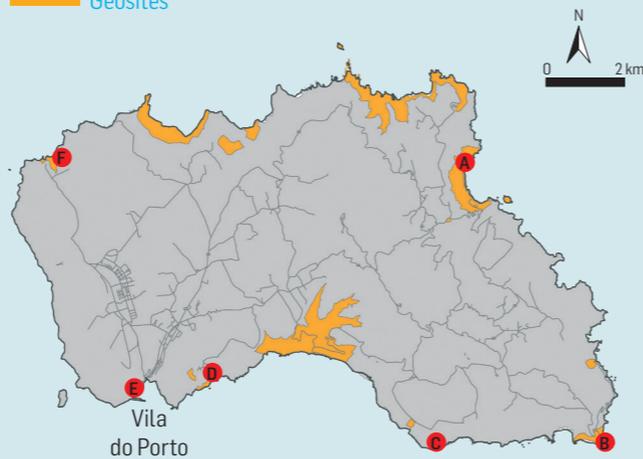
36° 59' 52" N  
25° 10' 16" W

Na Baía dos Cabrestantes, e sobretudo na zona da Ribeira dos Furados ou do Ginjal, aflora um espesso depósito de piroclastos submarinos de natureza basáltica. Este depósito, sob a forma de um tufo bem estratificado (por vezes com estratificação entrecruzada), apresenta-se muito compacto, de coloração amarelada e com cristais de augite e líticos na sua matriz. Este tufo surtseiano marca a fase inicial de formação da ilha de Santa Maria e corresponde, então, à rocha mais antiga dos Açores, recentemente datada de há cerca de 6 milhões de anos: o arquipélago dos Açores nasceu aqui!

At the Cabrestantes bay, and specially on the Furados (or Ginjal) small stream, outcrops a thick deposit of basaltic submarine pyroclasts. This deposit, as a very compact and well stratified tuff (sometimes with crossbedding), has a yellowish colour and crystals of augite and lithics on its matrix. This surtseyan tuff marks the initial phase of Santa Maria Island formation and corresponds, thus, to the older rock of the Azores archipelago, recently dated of about 6 million years: the Azores archipelago was born here!



- Postes
- Wood Poles
- Geossítios
- Geosites



**Geoparque | Azores | Geopark**  
 Centro de Empresas da Horta • Rua do Pasteleiro s/n  
 Angústias • 9900-069 Horta • Açores • Portugal  
 Tel:+351 961 638 466 • E-mail: info@azoresgeopark.com  
 www.azoresgeopark.com

## Rota de ... **GEODIVERSIDADE E GEOSÍTIOS** ILHA DE SANTA MARIA

## Route of ... **GEODIVERSITY AND GEOSITES** OF SANTA MARIA ISLAND



### SANTA MARIA: O BERÇO GEOLÓGICO DOS AÇORES

A ilha de Santa Maria 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 para NE desta ilha. Santa Maria é a mais oriental e mais meridional (a sul) das ilhas dos Açores, foi a primeira a ser descoberta e povoada e foi, ainda, a primeira a formar-se. Constitui, assim, o berço geológico dos Açores, tendo emergido do oceano Atlântico há cerca de 6 milhões de anos atrás, num local hoje denominado de Baía dos Cabrestantes: é neste local que “residem” as rochas mais antigas dos Açores. De origem vulcânica como as restantes, embora sem vulcanismo ativo, esta ilha inclui diversos complexos vulcânicos, na sua quase totalidade de rochas basálticas *s.l.*, quer submarinas quer associadas a um vulcanismo terrestre. Para além da idade das suas formações geológicas, Santa Maria apresenta três características geológicas singulares e distintivas relativamente às restantes ilhas do arquipélago: i) importantes afloramentos de escoadas lávicas submarinas (lavas em almofada ou *pillow lavas*); ii) diversas rochas sedimentares consolidadas, como calcários, arenitos, argilitos e conglomerados e, iii) um notável conteúdo fossilífero em muitas destas rochas sedimentares.

### SANTA MARIA: THE AZORES ISLANDS GEOLOGICAL CRADLE

Santa Maria Island has an area of 97 km<sup>2</sup> and is part of the Eastern Group of the archipelago, together with São Miguel Island and the Formigas Islets, the latter located about 37 km northeast from Santa Maria Island. Santa Maria is the southern and easternmost island of the archipelago, was the first one to be discovered and settled and was also the first to be formed. Therefore, the island can be considered the geological cradle of the archipelago which emerged about 6 million years ago at the Baía dos Cabrestantes area, where the older rocks of the Azores are still visible as outcrops. Showing a volcanic origin like the other Azorean islands, in spite of not presenting active volcanism, Santa Maria includes several volcanic complexes, almost all of basaltic rocks, either associated with submarine or terrestrial volcanism. Besides the oldest geological formations of the archipelago, Santa Maria Island exhibits unique and distinctive characteristics, such as i) major outcrops of pillow lavas, ii) important areas with consolidated sedimentary rocks, including limestone, sandstone, claystone and conglomerates, and iii) a remarkable fossil content in many of the sedimentary rocks.



**A**  
Filão em *pillow lavas*

36° 59' 41" N  
25° 03' 18" W

Ao longo da base das arribas da Baía de São Lourenço ocorrem diversos afloramentos de escoadas lávicas submarinas – as designadas *pillow lavas* – resultantes de um vulcanismo efusivo basáltico ocorrente no fundo marinho existente à data na ilha de Santa Maria. Estas *pillow lavas*, de coloração escura, estão frequentemente envoltas em depósitos de hialoclastitos de coloração amarelada, uma brecha vulcânica resultante do choque térmico causado pelo contacto brusco da escoada lávica com a água do mar. E nalguns locais esta sequência vulcânica submarina é atravessada por filões basálticos, sub-verticais, de espessura e orientação variável. Several outcrops of pillow lavas occur along the base of the São Lourenço bay cliffs, formed by effusive volcanism at the sea bottom then existing at Santa Maria Island. Those dark coloured pillow lavas are often surrounded by yellowish hyaloclastite deposits, a volcanic breccia formed due to the thermal shock between the lava flow and the sea water. And in some places, this submarine volcanic sequence is cut by almost vertical basaltic dykes, with variable thickness and trend.



**B**  
Ponta do Castelo

36° 55' 45" N  
25° 01' 02" W

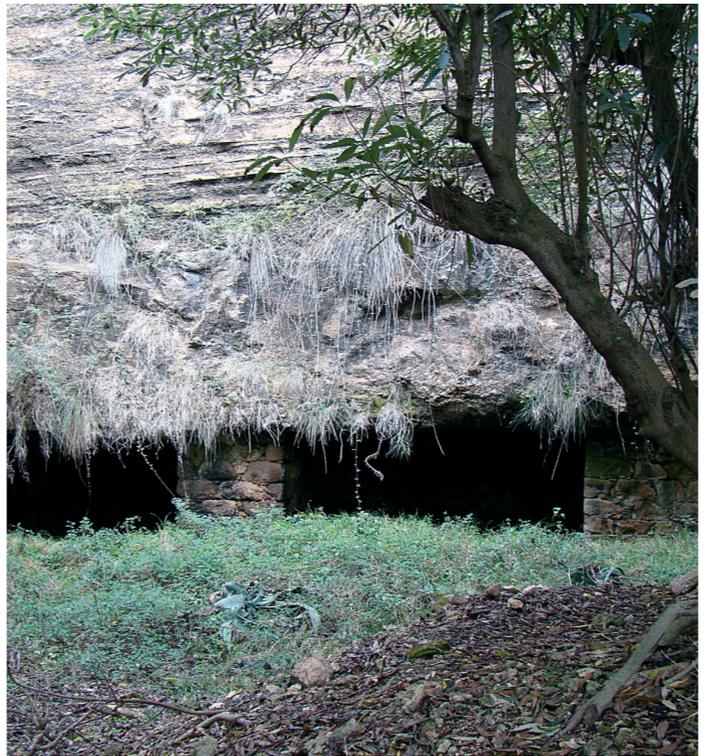
A Ponta do Castelo exhibe inúmeros elementos de geodiversidade, incluindo afloramentos de escoadas lávicas com uma disjunção esferoidal (ou em bolas), a qual surge na dependência direta da atuação dos agentes externos, isto é, resulta de uma intensa alteração supergénica (meteorização) das escoadas lávicas. As "bolas" assim formadas apresentam uma estrutura concêntrica, tipo "casca-de-cebola", em que a existência de uma disjunção prismática, vertical ou sub-vertical, e de juntas (ou diaclases) horizontais no seio da escoada favorecem a alteração da rocha, tal como se observa aqui neste geossítio. The Ponta do Castelo area exhibits an important geodiversity, including outcrops of lava flows with a spheroidal jointing, which is the direct result of an intense weathering acting on the lava flow at or near the Earth's surface by the external agents. The so-called "balls" thus formed have an onion skin type structure with several concentric layers: the existence of a vertical to sub-vertical prismatic jointing and horizontal joints at the lava flow favours the weathering of the rock, as clearly seen at this geosite.



**C**  
Disjunção prismática

36° 55' 49" N  
25° 03' 54" W

O troço final da Ribeira do Maloás, no lugar de Malbusca, exhibe um afloramento com cerca de 220 m de extensão de espetaculares colunas com 15 a 20 m de altura. Esta disjunção prismática, ou colunar, inclui prismas truncados no seu topo revelando um pavimento de polígonos hexagonais do tipo "Calçada dos Gigantes", uma estrutura vulcânica similar e mundialmente famosa, localizada na Irlanda do Norte. Esta disjunção prismática é o resultado do fluxo, arrefecimento e concomitante contração e abertura de fendas numa escoada lávica basáltica subaérea do Complexo Vulcânico do Pico Alto. Near its mouth, at Malbusca area, the Maloás stream exhibits an outcrop about 220 m long of a spectacular prismatic jointing with columns 15 to 20 m high. This prismatic or columnar jointing includes prisms cut off on its top revealing a hexagonal pavement like the Giant's Causeway, a World famous similar volcanic feature located in Northern Ireland. This prismatic jointing is the result of the flux, cooling and associated shrinkage and opening of cracks on a terrestrial basaltic lava flow belonging to the Pico Alto Volcanic Complex.



**D**  
Figueiral

36° 56' 50" N  
25° 07' 45" W

No litoral escarpado do Figueiral, a cerca de 100 m de altitude, existe um dos maiores afloramentos de rochas sedimentares da ilha, com cerca de 5 milhões de anos. Aqui encontra-se a Gruta do Figueiral, uma antiga galeria de extração de calcário e argila, o primeiro para a produção de cal e a segunda para o fabrico de telhas. Nas imediações da gruta ainda é possível observar um antigo forno de cal. Nestas arribas observam-se, ainda, diversos filões e a Furna Velha (ou Furna das Pombas), uma gruta litoral com 337 m de comprimento e com um importante controlo tectónico associado à sua formação. The Figueiral sea cliffs, at about 100 m high, exhibits one of the major sedimentary rocks outcrops of Santa Maria Island, about 5 million years old, that includes the Figueiral cave. This cave corresponds to an old mining gallery for limestone and clay, the first for lime production and the later for tiles manufacturing. Near that cave we can find an old lime kiln. Those sea cliffs also show several dykes and the Furna Velha (or Furna das Pombas) littoral cave, with 337 m length and with a clear tectonic control associated to its genesis.



**E**  
Filão

36° 56' 38" N  
25° 09' 04" W

A falésia adjacente ao principal porto da ilha de Santa Maria apresenta uma espetacular secção vertical num cone de escórias basálticas, atravessado por filões (também basálticos) e recoberto por escoadas basálticas mais recentes. Os filões são formas subvulcânicas e correspondem a fendas preenchidas por magma, que se apresentam aqui com espessuras variáveis de 1 a 4 metros e trajetórias peculiares e diversificadas. Esta arriba põe em evidência a estrutura interna (ou *plumbing system*) de um cone vulcânico monogenético, edificado na sequência de uma única erupção vulcânica do tipo estromboliano. The sea cliff bordering the Vila do Porto harbour exhibits a spectacular vertical cross section on a basaltic scoria cone, which is cut by basaltic dykes and is overlapped by younger basaltic lava flows. Dykes are subvolcanic landforms and correspond to fissures filled in by magma, here with variable thicknesses (from 1 to 4 meters) and with peculiar and diversified paths. This cliff allows us to observe the internal structure, or plumbing system, of a monogenetic volcano, formed by a single eruption of strombolian type.