



JOÃO CARLOS NUNES

ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES: ILHAS DE VULCÕES E DE GEODIVERSIDADE

AS ILHAS DOS AÇORES, COM 2324 KM², localizam-se no Atlântico Norte, a 1815 km de Portugal Continental e a 2625 km do Canadá. As ilhas estão dispostas segundo um alinhamento ONO-ESE com 600 km de extensão, de Santa Maria ao Corvo e ocupam a Junção Tripla dos Açores, onde as placas tectónicas Euroasiática, Norte Americana e Africana interagem (Imagem 1).

Todas as ilhas dos Açores são ilhas oceânicas vulcânicas, que se elevaram do fundo mar desde há cerca de 36 milhões de anos (Ma) e foram emergindo e crescendo ao longo dos milénios. O vulcanismo terrestre mais antigo existe na ilha de Santa Maria (com 8,12 Ma) e a ilha mais jovem é a do Pico (com cerca de 300 mil anos).

Existem 27 sistemas vulcânicos principais no arquipélago: 16 são vulcões poligenéticos (na sua maioria grandes vulcões centrais siliciosos, com caldeira de subsidência) e 11 correspondem a sistemas fissurais basálticos (segundo extensas cordilheiras ou plataformas vulcânicas). Destes, 9 vulcões poligenéticos e 7 sistemas fissurais basálticos são considerados ativos, embora atualmente adormecidos e localizam-se nas ilhas do Grupo Central e em São Miguel e no Banco D. João de Castro. Ao largo das ilhas existem diversas cristas vulcânicas submarinas ativas, como o Banco do Mónaco (a sul de São Miguel) ou o Banco Princesa Alice (a sudoeste do Faial).

Existem cerca de 1750 vulcões monogenéticos nos Aço-

res, quer nos flancos e dentro das caldeiras dos vulcões poligenéticos, quer nos sistemas fissurais basálticos. Estes pequenos vulcões incluem cones de escórias, domos e *coulées* traquíticos, cones e anéis de tufos, *maars* e fissuras eruptivas, que frequentemente definem alinhamentos vulcano-tectónicos locais ou regionais.

É lugar-comum dizer-se que os Açores são um Laboratório Natural para diversas áreas das Ciências da Terra, como sejam a vulcanologia, a sismologia, a tectónica ou a geotermia. A que se acrescentam diversas outras áreas científicas como a oceanografia, a climatologia, a biologia, a ecologia, entre tantas outras. Ao rol acima, acrescenta-se, ainda, a Geodiversidade e o Património Geológico, como domínios da Geoconservação, da Geologia do Ambiente e do Ordenamento do Território. Como testemunho desta geodiversidade, estão inventariados, caracterizados e quantificados 121 geossítios em todas as ilhas dos Açores e zona marinha envolvente, que incluem 6 geossítios de relevância internacional, únicos no panorama científico mundial (Dorsal Atlântica e campos hidrotermais associados, Caldeira do Vulcão das Furnas, Montanha do Pico, Caldeira da Graciosa e Furna do Enxofre, Vulcão dos Capelinhos e Algar do Carvão) e 52 geossítios de relevância nacional. A preservação, promoção e valorização destes sítios de interesse geológico é um desiderato do Geoparque Açores, o 53º geoparque da Rede Europeia de Geoparques.



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 10 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, argillitos e conglomerados e, iii) um notável conteúdo fóssilífero em muitas destas rochas sedimentares.



SÃO MIGUEL: ILHA DE CALDEIRAS, VULCÕES E LAGOAS

A ilha de São Miguel, que com Santa Maria integra o Grupo Oriental, é a maior ilha do arquipélago e a mais populosa, com cerca de 56% da população dos Açores.

O seu vulcanismo está associado, em termos gerais, a quatro grandes edifícios vulcânicos poligenéticos, siliciosos e com caldeira (Povoação, Furnas, Sete Cidades e Fogo) e por duas áreas de vulcanismo exclusivamente basáltico, embora de idades diferentes. Estas áreas basálticas definem os complexos vulcânicos do Nordeste, o mais antigo da ilha, e o dos Picos, o mais recente e que ocupa sensivelmente a área que se desenvolve entre a faixa Relva-Lagoa (na costa sul) e a faixa Capelas-Ribeira Seca (na costa norte).

Cerca de 500 vulcões monogenéticos, 35 lagoas de diferentes dimensões e uma grande variedade de águas minerais e termais e fumarolas de diferentes tipos, completam a paleta vulcânica da ilha.

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

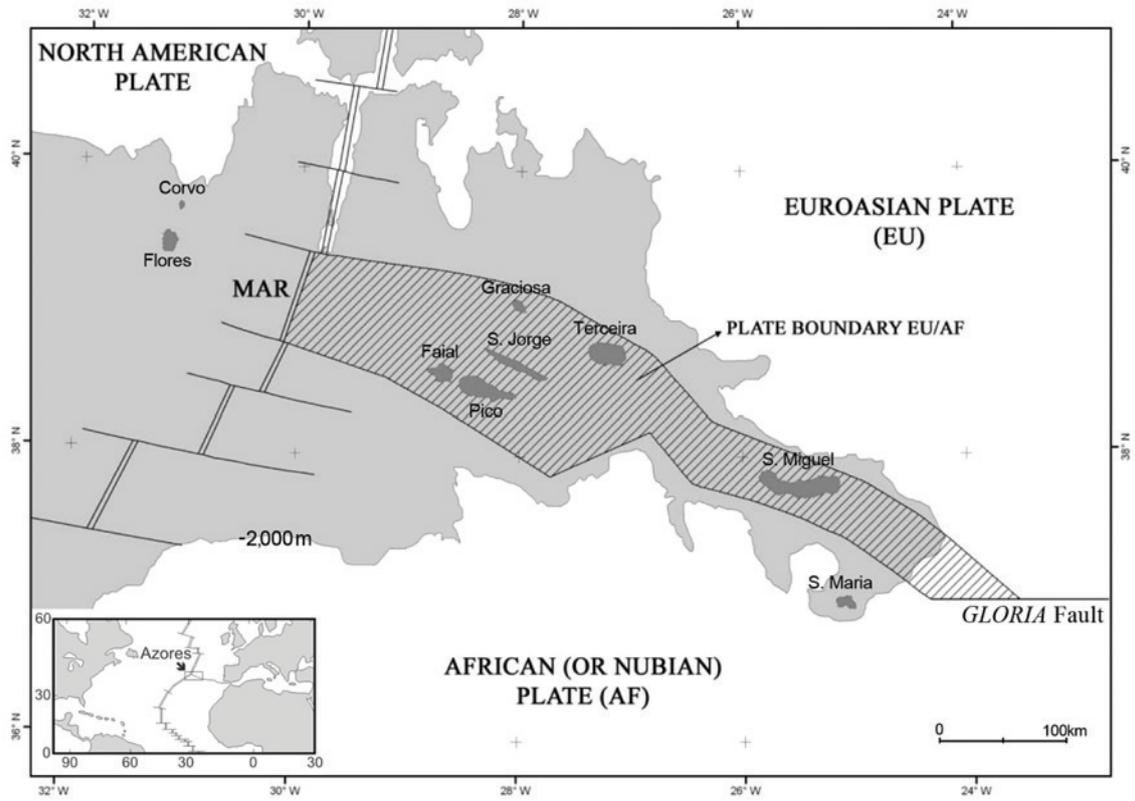


IMAGEM 1 Enquadramento geotectónico geral da região dos Açores.





TERCEIRA: UM MAR DE LAVA DENSA E VISCOSA

A ilha Terceira integra o Grupo Central, sendo a segunda ilha do arquipélago em termos de população. É constituída por quatro grandes edifícios vulcânicos 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 (na parte central e na zona sudeste da ilha).

A geologia desta ilha é marcada pela predominância de materiais efusivos de natureza ácida, siliciosa, que se apresentam sob a forma de numerosos domos e espessas escoadas denominadas de *coulées*, frequentemente com níveis de obsidiana.

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 atividade de 1998 a 2001, constituiu o último episódio vulcânico no arquipélago dos Açores, do tipo “serretiano”.

A cerca de 63 km para sudeste da ilha Terceira localiza-se o Banco D. João de Castro, um importante vulcão central submarino, com um impressionante campo fumarólico e que constituiu uma ilha, efémera, no ano de 1720.





GRACIOSA: VULCÕES E HOMEM EM HARMONIA

A Graciosa é a ilha mais a Norte do Grupo Central, é a segunda mais pequena do arquipélago e é, também, a que apresenta menor altitude, com 405 m no seu ponto mais elevado. Graças à sua morfologia pouco acidentada, a Graciosa é, de todas as ilhas do arquipélago, aquela em que a ocupação humana mais se dispersou pelo território insular, como atesta a densa e imbricada rede de estradas e caminhos que percorre praticamente toda a superfície da ilha.

A ilha Graciosa possui o mais pequeno vulcão poligenético dos Açores (o vulcão traquítico da Caldeira), que ocupa aproximadamente a sua metade Sudeste. A zona Noroeste da ilha, por seu turno, é dominada por um campo de 32 cones de escórias basálticas e escoadas lávicas associadas.

Após a descoberta e povoamento da Graciosa não há qualquer registo de fenómenos eruptivos na ilha. A última erupção vulcânica ocorrida nesta ilha corresponde à atividade associada ao Pico Timão, há menos de 2000 anos. Contudo, a par desta erupção, o vulcanismo ativo desta ilha está bem retratado quer na sua sismicidade, quer pelos seus campos fumarólicos, o mais importante dos quais se localiza no interior da Furna do Enxofre, uma cavidade vulcânica ímpar nos Açores.



SÃO JORGE: CORDILHEIRA DE VULCÕES

A ilha de São Jorge é a mais central do arquipélago dos Açores e do Grupo Central e caracteriza-se pela sua forma alongada, sendo a segunda maior ilha em comprimento, a seguir a São Miguel.

Do ponto de vista geológico distingue-se pelo seu 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. A morfologia mais suave e aplanada para Leste da Ribeira Seca retrata a maior antiguidade desta zona da ilha, onde afloram rochas com cerca de 1,3 milhões de anos.

Para além da configuração alongada da ilha, fortemente controlada pela tectónica regional, são de realçar as muitas fajãs, detríticas e lávicas, existentes na base das altas falésias costeiras que marcam paisagisticamente o litoral e constituem o principal *ex-libris* turístico da ilha.

A vulcanologia da ilha mostra, ainda, alguns episódios vulcânicos submarinos, de que são exemplo os cones de tufos surtseianos do Morro Grande de Velas e do Morro de Lemos. 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.



PICO: O BOM GIGANTE

O Pico é a maior ilha do Grupo Central, a segunda maior ilha do arquipélago e integra o ponto mais alto de Portugal (2350 m) e o terceiro maior vulcão do Atlântico Norte: a Montanha. A Montanha do Pico corresponde a um imponente estrato-vulcão com 3500 m de altura relativamente aos fundos marinhos envolventes e, apesar da sua grandiosidade, evidencia um vulcanismo marcadamente efusivo, de erupções do tipo havaiano, calmas e baixa explosividade associada. As principais características geológicas da ilha residem no facto de ser a ilha mais jovem do arquipélago (com idade inferior a 300 mil anos) e de possuir apenas vulcanismo de natureza basáltica s.l., quer na Montanha, quer no vulcão em escudo do Topo-Lajes, quer, ainda, na cordilheira vulcânica do Planalto da Achada. Esta cordilheira estende-se por 30 km e é 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). A erupção de 1718, para além daqueles dois centros eruptivos terrestres, 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”.



FAIAL: ONDE VULCÕES E OCEANO SE DIGLADIAM

O Faial 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 poligenético da Caldeira domina toda a parte central da ilha e caracteriza-se, nos tempos mais recentes, por erupções explosivas de natureza traquítica s.l., com emissão de abundante pedra pomes. No topo do vulcão existe uma depressão formada há cerca de 10 mil anos, com 2 km de diâmetro e 470 m de profundidade.

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

Esta ilha foi palco de duas erupções históricas, em 1672/73 (Mistério da Praia do Norte) e em 1957/58, nos Capelinhos e no interior da Caldeira. A erupção dos Capelinhos, que aumentou a área da ilha em 2,4 km² (da qual resta atualmente apenas 0,6 km²), constituiu um marco histórico na vulcanologia mundial e na vivência da sociedade faialense.

QUADRO: "PASSAPORTE" DAS ILHAS DOS AÇORES

ITEM	ILHA	Santa Maria	São Miguel	Terceira	Graciosa	São Jorge	Pico	Faial	Flores	Corvo
Área (km ²)		97,1	744,7	400,6	60,9	243,8	445,0	173,1	141,2	17,2
Perímetro (km)		76	225	128	44	139	152	80	73	22
Altitude máxima (m)		587	1105	1021	405	1053	2350	1043	911	720
Comprimento máximo (km)		17	62	30	13	54	46	21	17	6
Largura máxima (km)		10	16	18	7	8	16	14	12	4
População (nº habitantes – Censos 2011)		5552	137856	56437	4391	9171	14148	14994	3791	430
Freguesias		5	64	30	4	11	17	13	11	1
Concelhos		1	6	2	1	2	3	1	2	1
Ilha mais próxima		São Miguel (81 km)	Santa Maria (81 km)	Graciosa (57 km)	São Jorge (37 km)	Pico (19 km)	Faial (6 km)	Pico (6 km)	Corvo (18 km)	Flores (18 km)
Data da última erupção		há mais de 2 milhões de anos	1811 (no mar)	1998- 2001 (no mar)	há cerca de 2000 anos (Pico Timão)	1964 (no mar, Velas)	1963 (no mar, Cachorro)	1957/58	há 230.000 anos	há 100.000 anos

Fotos: siaram.azores.gov.pt





FLORES: ILHA DE ÁGUA E VULCÕES

A ilha das Flores situa-se no Grupo Ocidental e inclui o território emerso mais Ocidental da Europa: o Ilhéu de Monchique.

A característica geológica mais marcante desta ilha, onde não se evidencia a presença de um edifício vulcânico de grandes dimensões (como por exemplo na vizinha ilha do Corvo), reside na presença de diversas crateras de explosão associadas a erupções hidromagmáticas, nas quais o magma e águas superficiais ou subterrâneas interagiram entre si dando erupções explosivas. Estas erupções foram responsáveis pela formação de *maars* (como a Lagoa Funda, a Lagoa Comprida e a Lagoa Seca) e anéis de tufos (como a Caldeira Branca).

Adicionalmente, 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 relevos residuais, quer sob a forma de chaminés vulcânicas, quer de filões aflorantes, frequentemente segundo muralhas que cortam a paisagem circundante.

Ao longo do litoral são várias as grutas de erosão e as exposições de disjunções prismáticas e esferoidais em escoadas lávicas. A Rocha dos Bordões constitui um exuberante exemplar de uma disjunção prismática, numa escoada lávica mugearítica, com cerca de 570.000 anos



CORVO: A ILHA-VULCÃO

A ilha do Corvo é a mais pequena parcela insular dos Açores e, com a ilha das Flores, integra o Grupo Ocidental do arquipélago. Apesar da sua reduzida dimensão, estão presentes diversos elementos de geodiversidade, destacando-se a assinalável diversidade de rochas numa área muito reduzida, e que inclui basaltos, traquitos, pedra pomes, escórias, ignimbritos, etc.

A ilha, no seu todo, corresponde a um edifício vulcânico principal – daí poder ser considerada como uma “ilha-vulcão” – com uma caldeira no seu topo (o Caldeirão). Esta depressão tem um diâmetro médio de 2,1 km e é ocupada por uma lagoa, com uma profundidade máxima da ordem de 2 m. Este vulcão poligenético possui vários cones secundários, quer nos seus flancos (como é o caso da Cova Vermelha), quer no interior da caldeira (como é o caso do Montinho do Queijo).

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 atividade vulcânica recente (isto é, nos últimos 10.000 anos), o litoral da ilha do Corvo apresenta-se muito escarpado e elevado. A exceção é a fajã lávica da Vila do Corvo, onde está implantado o casario do único povoado existente na ilha e onde ocorreu a última erupção vulcânica da ilha, na zona do Pão de Açúcar-Moinhos.

