Academia de Marinha

Sessão Comemorativa
do
50.º ANIVERSÁRIO
do
VULCÃO dos CAPELINHOS
Ilha do Faial



Academia de Marinha

50.º ANIVERSÁRIO

do

VULCÃO dos CAPELINHOS

16 Outubro 2007

Ficha Técnica

Título: 50.º Aniversário do Vulcão dos Capelinhos

Editor: Academia de Marinha, Lisboa

Data: 2009

Número de exemplares: 500

Execução Gráfica: Instituto Hidrográfico

Depósito Legal n.º 304499/10

ISBN 978-972-781-105-2

Nota: *São dos autores as fotografias que não tenham qualquer referência*

Capa: O Patrulha Príncipe em missão de estudo, perto do vulcão (out. 1957)
Fot. General Tomás Conceição Silva

ÍNDICE

Prefácio 7

Programa 9

Breve evocação do Vulcão dos Capelinhos 11

Vulcão dos Capelinhos (Açores): 50 anos de novidades 31

Capelinhos: depois do vulcão a «explosão da vida» 49

Arquipélago dos Açores: uma criação de sismos e vulcões 75

O Patrulha Príncipe e o Vulcão dos Capelinhos 101

PREFÁCIO

A descoberta do mundo em que vivemos dura há muitos milénios, mas está longe da sua conclusão. O que sabemos, ou julgamos saber, resulta do esforço acumulado de muitas gerações que foram contribuindo para a interpretação do nosso meio. Observá-lo, analisá-lo e registar o que percepcionamos é, diria, uma obrigação dos que habitam, no curto tempo das suas vidas, este planeta. Receber o conhecimento dos que nos precederam e transmiti-lo aos vindouros, enriquecido com o contributo de mais uma geração, constitui, pois, um louvável encargo de cidadania.

É nesta linha que relevo a realização, em 16 de Outubro de 2007, na Academia de Marinha, por iniciativa da sua Vice-Presidente da Classe de Artes, Letras e Ciências, da sessão comemorativa do 50.º aniversário do Vulcão dos Capelinhos. Na verdade, tratou-se de um evento que visou reunir informação sobre aquele fenómeno e também sobre as suas consequências no meio envolvente, concordância entre mar e terra, transmitida por testemunhas das duas circunstâncias. Coligir esses dados foi importante, divulgá-los pela assistência da sessão teve grande relevo, mas o que mais importa agora é difundi-los por um universo vasto, nos suportes de papel e de disco informático.

Os contemporâneos e os vindouros poderão ver, extraído do filme de 16mm da Professora Raquel Soeiro de Brito, o que foi o vulcão, ilustrado pela «projecção violentíssima dos materiais em grandes jactos verticais e/ou oblíquos constituídos essencialmente por escórias de vários tamanhos, lapilis, cinzas e algumas bombas», assim como poderão conhecer as descrições técnicas das erupções, feitas pelo Professor Victor Hugo Forjaz, e da «explosão de vida», humana, vegetal e animal, que se verifica na zona, cinquenta anos depois da explosão do fogo mortífero, elaborada pelo Professor Filipe Porteiro, ou, ainda, saber mais sobre o «quadro geodinâmico muito particular» do conjunto das ilhas açorianas distribuídas por três placas tectónicas, referido pelo Professor José Madeira. O cenário testemunhal completa-se com os elementos descritivos e com as fotografias do então 1.º Ten. de Marinha Tomás Conceição e Silva, da guarnição do N.R.P. Príncipe, em missão nos Açores.

Vale a pena ler estes textos, observar as fotografias e meditar na instabilidade do meio que nos rodeia. E, já agora, nesse percurso, faça-se uma pausa para agradecer a quem organizou a excelente sessão e a quem produziu os notáveis elementos que passaremos aos vindouros. Obrigado.

O Presidente



Nuno Gonçalo Vieira Matias
ALM

PROGRAMA

10h00 – † V/Alm. António Sacchetti
Palavras de abertura pelo Presidente da Academia de Marinha

10h20 – Prof.ª Doutora Raquel Soeiro de Brito
Projecção comentada do filme Vulcão dos Capelinhos

11h00 – Pausa para café

11h30 – Prof. Doutor Victor Hugo Forjaz
Novidades evolutivas do Vulcão dos Capelinhos

12h15 – Debate

12h50 – Almoço

14h30 – Prof. Doutor Filipe Porteiro
Capelinhos: depois do vulcão a «explosão da vida»...

15h10 – Prof. Doutor José Oliveira Madeira
Arquipélago dos Açores: uma criação de sismos e vulcões

15h45 – Debate

16h15 – Pausa para café

16h45 – General Tomás Conceição Silva
O Patrulha Príncipe e o Vulcão dos Capelinhos

17h15 – Fecho pelo Presidente da Academia de Marinha

Breve evocação do Vulcão dos Capelinhos

Professora Doutora Raquel Soeiro de Brito

PROF.ª DOUTORA RAQUEL SOEIRO DE BRITO

Geógrafa, professora catedrática emérita da Universidade Nova de Lisboa; fundadora e coordenadora, na Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, dos Departamentos e Licenciaturas em Antropologia (1977-80) e Geografia e Planeamento Regional (1980-96) e do Mestrado em Geografia e Gestão do Território (1993-96).

Professora da Universidade de Paris X (Nanterre, 1980 e 81) e conferencista em várias Universidades estrangeiras, principalmente em França e no Brasil. Realização de inúmeras Missões de Estudo em todos os ex-territórios ultramarinos portugueses, no Brasil, na África Tropical e na Europa; entre estas o estudo do Vulcão dos Capelinhos. Participação activa em numerosas reuniões nacionais e estrangeiras, normalmente com apresentação de comunicações.

Ampla bibliografia, sendo os últimos trabalhos publicados – «No Trilho dos Descobrimentos, Estudos Geográficos» (1997), «Goa e as Praças do Norte, revisitadas» (1998), ambas editadas pela CNCDP, Lisboa; «Nordeste Alentejano – em mudança», Ed. INAPA, Lisboa, 2000; colaboração na obra colectiva «Asies Nouvelles», edições BELIN, Paris, 2002; «São Miguel – A Ilha Verde: Estudo Geográfico 1950/2000» Ponta Delgada, 2004; coordenação científica e colaboração no «Atlas de Portugal» (IGP, 2005); «Palheiros de Mira – formação e declínio de um aglomerado de pescadores» (3.ª edição, 2009).

Membro Honorário da Sociedade de Geografia de Paris (desde 1982), Colaboradora da Fundação Calouste Gulbenkian (desde 1994), Vice-Presidente da Academia de Marinha (desde 2001).

De entre várias distinções honoríficas, nacionais e estrangeiras, destaca-se a de Grande Oficial da Ordem Militar de Sant'lago da Espada (1998) e a Cruz Naval de Primeira Classe (2006).

Breve Evocação do Vulcão dos Capelinhos

Resumo

Apresenta-se um extracto do filme de 16mm rodado durante os dois períodos de permanência na ilha do Faial para estudo da erupção do vulcão dos Capelinhos (4-22 OUT 1957 e 2-28 JAN 1958).

Estes períodos corresponderam à fase vulcaniana a qual se caracterizou pela projecção violentíssima de materiais em grandes jactos verticais e/ou oblíquos, constituídos essencialmente por escórias de vários tamanhos, lapillis, cinzas e algumas bombas, acompanhados pela presença quase constante de vapor de água que subia, a grande altura, em espessos fumos brancos; não raro foram observados vários gazes magmáticos que, pela sua densidade, se enovelavam na base e «corriam» sobre o mar. Também, no último período, se assistiu à migração da cratera para NE (após uma das mais violentas fases explosivas que durou mais de quatro horas consecutivas) e a alguns, poucos, episódios de lava incandescente.

A Revista da Armada, do mês de Setembro de 2007, inseriu um artigo relativo a este evento (que, na sua categoria, foi classificado como «o mais violento» desse ano) e que a seguir se transcreve, quase na íntegra.

Breve evocação do vulcão dos Capelinhos

1957-2007

Uma erupção vulcânica, seja qual for o seu tipo, é um fenómeno natural que, para além de ser a única maneira de ver «nascer terra», desperta imensa curiosidade, inicia-se por uma longa série de tremores de terra e provoca, quase sempre, estragos mais ou menos avultados.

O vulcão dos Capelinhos não fugiu à regra. Desde o dia 24 de Setembro de 1957, a Ilha do Faial, nomeadamente no seu prolongamento oeste, foi assolada por numerosos abalos sísmicos, embora de pequena intensidade, que se manifestaram cada vez mais próximos uns dos outros até ao amanhecer do dia 27, o que, por vezes, dava a sensação de um tremor contínuo. Quando o Sr. Tomás Pacheco, faroleiro de serviço, pelas 06h45 da manhã foi observar o estado do mar, verificou, «a cerca de um quilómetro a ONO do farol, uma mancha azul-clara» e pouco depois no meio dela viu «borbulhar a água» e quase de seguida «levantar-se em cachão», caindo algumas pedras em seu redor. Nascera o vulcão dos Capelinhos.

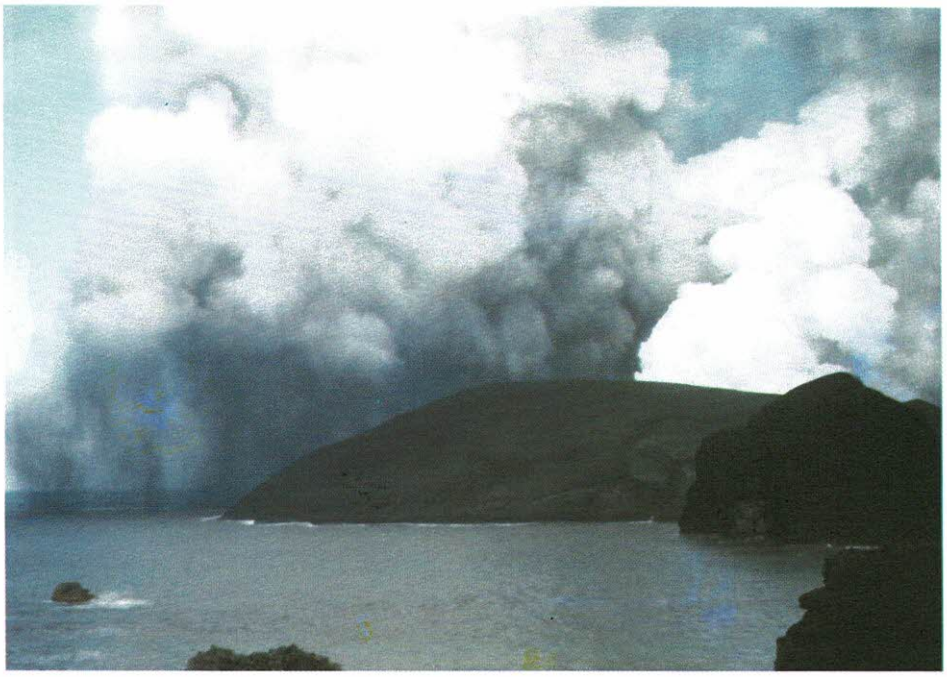
Não era a primeira vez que os açorianos presenciavam uma erupção vulcânica submarina; o episódio mais famoso foi, porventura, o de 1811, que deu origem à pequena ilha Sabrina, assim baptisada pela guarnição de uma fragata inglesa, com esse nome, casualmente em Ponta Delgada, que logo que aquela se tornou visível acorreu ao local e nela implantou a bandeira de Sua Magestade; efémera ilha: poucos dias (ou horas) depois, o material friável que a formara era engolido pelas vagas do oceano. Mas a sorte dos Capelinhos foi diferente: a força e a frequência das explosões, com emissão de enormes quantidades de cinzas, *lapilli*, vapores e episódios intercalares de lava, aliada à sua duração, acabaram por originar um vasto promontório a oeste da «velha» ilha do Faial, o qual, evoluindo na sua estrutura e aparência, se mantem ainda hoje, cinquenta anos após o início do seu longo adormecimento.

A partir dos primeiros momentos da actividade eruptiva, o fenómeno foi acompanhado por curiosos, que vinham não só de outros pontos da Ilha como, principalmente, da vizinha Ilha do Pico, e por personalidades mais interessadas, profissionalmente, entre as quais o Tenente-Coronel José Agostinho, director do Observatório de Angra do Heroísmo e o Engenheiro Frederico Machado, então Técnico Superior na Junta Autónoma dos Portos de Angra; no início da tarde de 4 de Outubro chegou a pequena Missão do Centro de Estudos Geográficos (1), enviada

(1) A Missão do Centro de Estudos Geográficos, do então Instituto de Alta Cultura, foi rapidamente constituída pelos Professores da Faculdade de Letras de Lisboa, Orlando Ribeiro, catedrático, e Raquel Soeiro de Brito, extraordinário, pelos alunos do curso de Geografia J. Lucas e A. Ribeiro, um meteorologista e o Sr. Salvador Fernandes, fotógrafo e operador de câmara, sempre apoiados, no Faial, por equipas decididas de Bombeiros Voluntários locais. Esta Missão teve, desde o início, a colaboração de várias



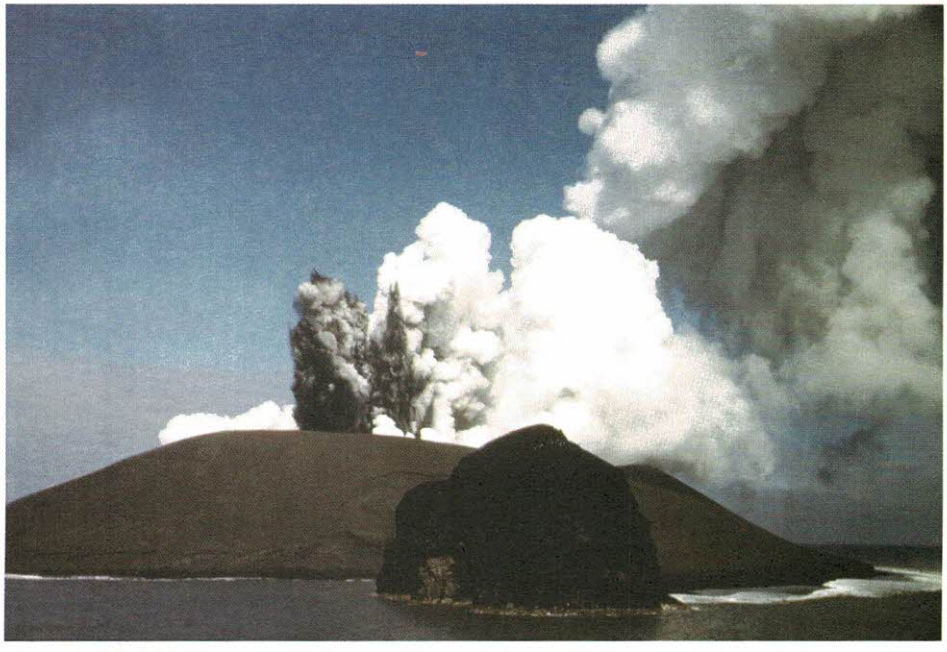
A pequena ilha ainda na forma clássica de ferradura, em parte «escondida» pelas cinzas, fumos e gases (05-10-1957).



Cortina de cinzas e gases abandonando as bocas, ao sabor do vento, após uma forte explosão (11-10-1957)

pelo Ministério da Educação, que logo entrou em comunicação com as autoridades locais pelas quais foi posta ao corrente dos acontecimentos mais perceptíveis: a existência de grandes explosões alternando ritmicamente com períodos de maior serenidade. A Missão ficou instalada numa casa vaga, posta à sua disposição pelo Governador Civil, Dr. Freitas Pimentel, situada na estrada que conduz ao farol, a cerca de dois quilómetros e meio do foco eruptivo e com excelente visibilidade: foi o nosso «quartel general» nos dois períodos de intervenção directa: 4 a 22 de Outubro de 1957 e de 2 a 28 de Janeiro do ano seguinte.

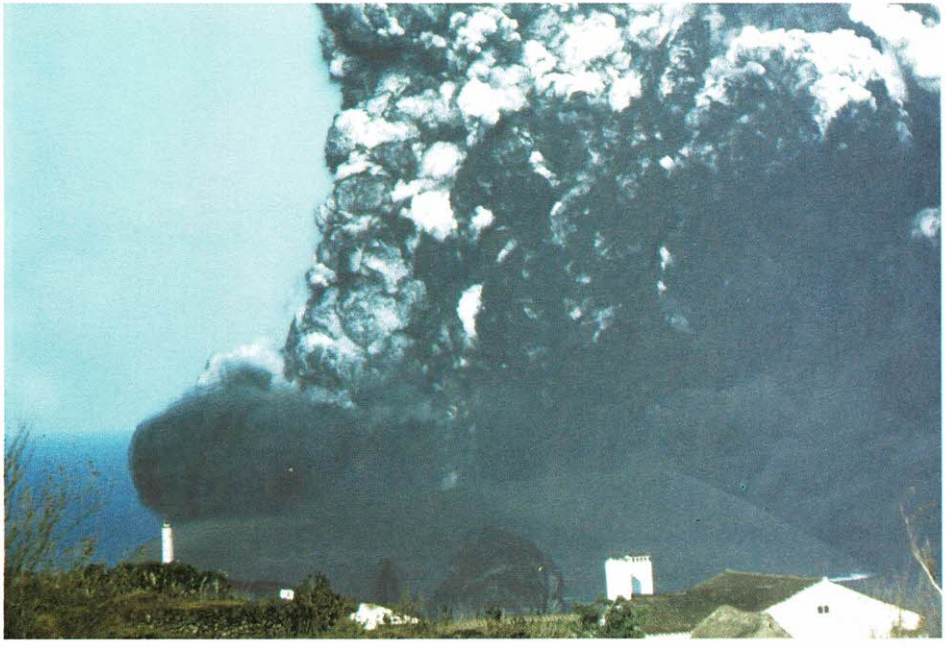
autoridades civis e militares, sendo de destacar o interesse manifestado pelo Ministério da Educação quanto às pesquisas a realizar e, principalmente, o empenho em conseguir a rápida deslocação à Ilha; por isso a Missão foi transportada de Lisboa por um avião PV-2 (Harpoo-n), e no Faial pode dispor, para as observações de estudo à volta da ilha, em várias fases de formação, da colaboração dos Patrulhas P581 N. R. P. «Príncipe» e P587 N.R.P. «Maio», sem a qual estas obser-vações não se poderiam ter realizado. Na ilha contámos sempre com o apoio das autoridades locais, nomeadamente os Serviços Meteorológicos e a Junta Autónoma, principalmente na pessoa do Eng. Frederico Machado, a quem se devem os levantamentos topográficos que permitiram seguir os deslocamentos das crateras e a evolução de conjunto do aparelho eruptivo; mas também a civis, como o Sr. Eduino Labescat, que se prontificou a emprestar-nos o seu barco de recreio (com a condição de ir comnosco, acompanhado pelos seus amigos e «homens de confiança» Carlos Peixoto e Manuel Duarte), sem o que não poderíamos ter feito a primeira incursão ao ilhéu. A esta Missão seguiu-se outra dos Serviços Geológicos de Portugal e observações várias de especialistas estrangeiros, entre os quais os americanos W.T. McGuinness, do Lamont Geological Observatory, e J. Scofield e R. Sisson, da National Geography Society e o vulcanólogo belga H. Tazieff. Posteriormente, pelo Ministério das Obras Públicas foi enviada uma Missão para estudar as primeiras medidas a tomar, na sequência dos prejuízos causados.



Jactos surteseyanos, cinzas e nuvens de vapor de água (15-10-1957)



Pormenor de fortes jactos cipressoides e emanações de gases (16-10-1957)



Violenta explosão com grande queda de cinzas e emanação de gases (16-10-1957)

Foram anotadas sistemática e meticulosamente as fases de actividade e as suas características e analisados, quanto possível com os meios ao dispor, os materiais expelidos em grandes quantidades: tipos e altura das nuvens, quer as de cinza e *lapilli* quer as de vapores de água e de gases, ora elevando-se na atmosfera, quando leves, ora enovelando-se e «correndo» à superfície do mar, quando densas; sempre que «permitido» verificámos a natureza e as dimensões dos grandes blocos arrancados às paredes das crateras pela força das explosões; e assistimos às violentas manifestações eléctroestáticas produzidas pela fricção brutal entre as partículas expelidas.

As primeiras observações sistemáticas foram iniciadas no dia 6; e, num continuum de 32 horas, mostraram que a sucessão das fases de paroxismo e de acalmia era irregular: por vezes podiam ocorrer violentíssimas explosões quase contínuas e muito duradouras (a mais longa registada foi de 4h12); outras, embora violentas, eram de mais curta duração (23 a 35 minutos) e diferentemente espaçadas entre si (intervalos maiores entre 1h34 e 3h36); nas de média intensidade foram registados períodos entre 1h03 e 2h59; naquele mesmo período de tempo apenas foram apontadas duas acalmias aparentemente totais, pela ausência completa de vapores de água ou de qualquer outra manifestação, ambas de muito curta duração: cerca de 2 minutos cada uma, seguindo-se logo explosões de pequena intensidade



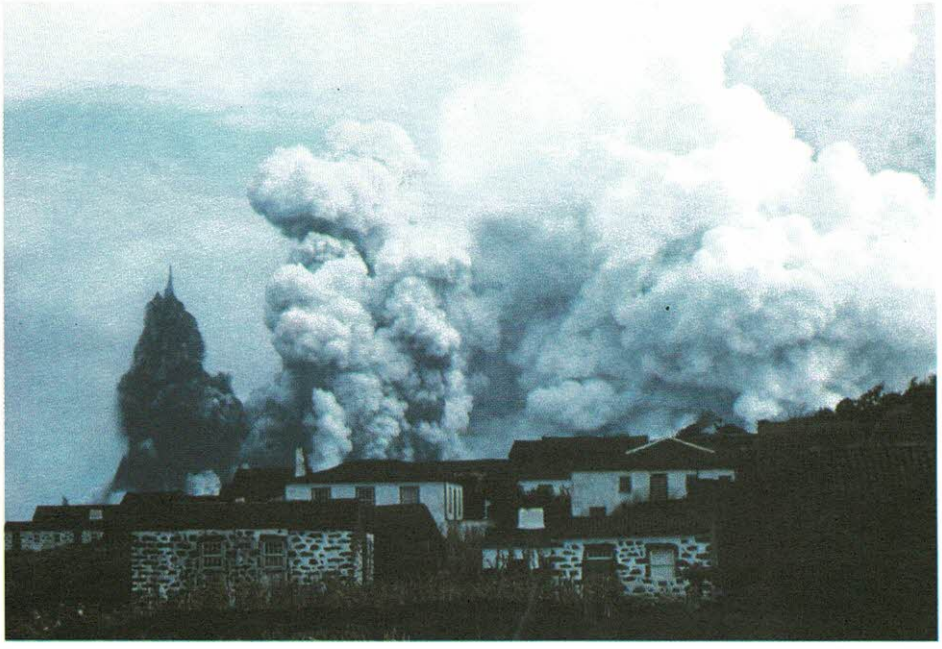
Exemplo de uma grande bomba soterrada na encosta da ilhota (16-10-1957)

que iam aumentando progressivamente. O início de cada explosão era precedido pelo empolamento da água lodosa, sempre presente na cratera, à excepção de no fim dos grandes paroxismos; e só por breves instantes. Assim se formou uma ilha que cresceu de dia para dia construindo-se em formas sucessivas, sendo a mais típica a «clássica» ferradura mais ou menos aberta até ao anel irregular, a qual, devido a um capricho das condições atmosféricas (2) manteve sempre para o lado de terra o bordo mais baixo, possibilitando-nos uma observação correcta de todo o edifício vulcânico.

Este estilo de erupção é caracterizado pela projecção violentíssima dos materiais em grandes jactos verticais (*surtseyanos*) ou oblíquos, com uma forma que lembra a ramagem de abetos (*cipressoides*); na extremidade de cada um deles, constituídos essencialmente por escórias, *lapillis* e cinzas, via-se sempre uma pedra, por vezes de grandes dimensões, como que orientando o todo; de cor negra e baça, a achocolatada, eram acompanhados pela presença quase constante de vapor de água (3) que, à medida que se elevava, se misturava progressivamente ao conjunto; na base, porque de muito maior densidade, enovelavam-se gazes

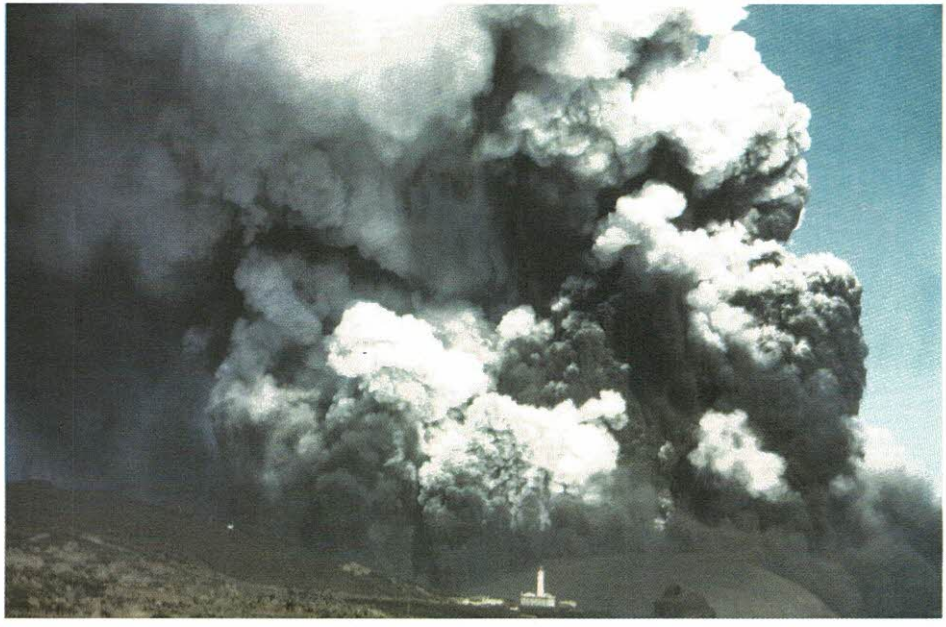
(2) Embora o esbeiçamento da cratera fosse devido à acção dos jactos inclinados emitidos pelas fortes explosões, o deslocamento das nuvens de cinza e *lapilli* fino era influenciado pela direcção e intensidade dos ventos. É conhecida a persistência de ventos dos quadrantes de Oeste nesta região; contudo, durante os dias de permanência no Faial devido à ocorrência do vulcão tal não aconteceu, facilitando a deposição das camadas de cinza a Oeste, o que permitiu a observação dos fenómenos que ocorriam no interior do edifício vulcânico.

(3) A existência de nuvens de vapor de água é de regra no caso dos vulcões submarinos ou de cratera alagada.

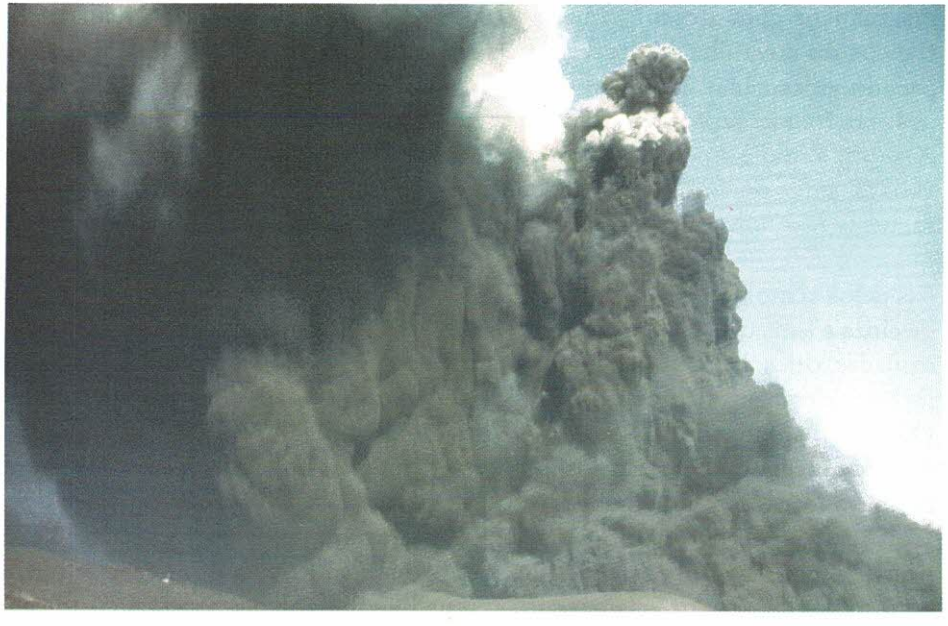


As explosões eram quase sempre bem visíveis nas freguesias do Nordeste, do Faial (18-10-1957)

magmáticos com a configuração de couve-flor que, após terem rolado pelos flancos da nova ilha, alastravam pela superfície do mar. Tudo manifestações pseudo-vulcanianas. Raramente funcionava uma só boca; três e quatro simultâneas era frequente, como frequente era também o seu funcionamento alternado. A altura a que o material sólido expelido subia não era afectada pelo vento – variava, sim, conforme a intensidade da explosão – e atingiu o máximo de 1400 m, nesta fase, enquanto as brancas nuvens de vapor de água, ultrapassando em muito os 2000 m que o clinómetro podia medir, se dissipavam lentamente impelidas pelos ventos. Sensíveis aos ventos eram também, de certo modo, as «chuvas» de cinza e lama que, em enormes extensões, se estendiam como cortinas cinzento-azuladas, ora sobre o mar, ora atingindo a terra antes de entrarem na circulação da atmosfera; a primeira queda de cinza em terra (noite de 5 e parte do dia 6 de Outubro), abrangeu mais de 1100 ha, tendo sido medidos 29 cm de espessura sobre um telhado das casas dos faroleiros, contíguas ao farol e 5 cm a uns 2 km. Num dos dias de grande intensidade de queda, às 11h00 da manhã, apesar do sol radiante, foi necessário acender a luz eléctrica na nossa casa-vigia... e algumas pessoas sentiram-se mal devido ao cheiro intenso a gás sulfídrico e a outros compostos de enxofre. Um vento intenso acompanhava a passagem destas nuvens; era um ambiente sinistro e inquietante, mais do que aquando das grandes



Gases e cinzas no decorrer de uma violentíssima explosão (19-01-1958)



Gases e cinzas no fim da mesma explosão (19-01-1958)

explosões, porque estas se desenrolavam um pouco mais longe de nós, e, ao mesmo tempo, de uma beleza dantesca.

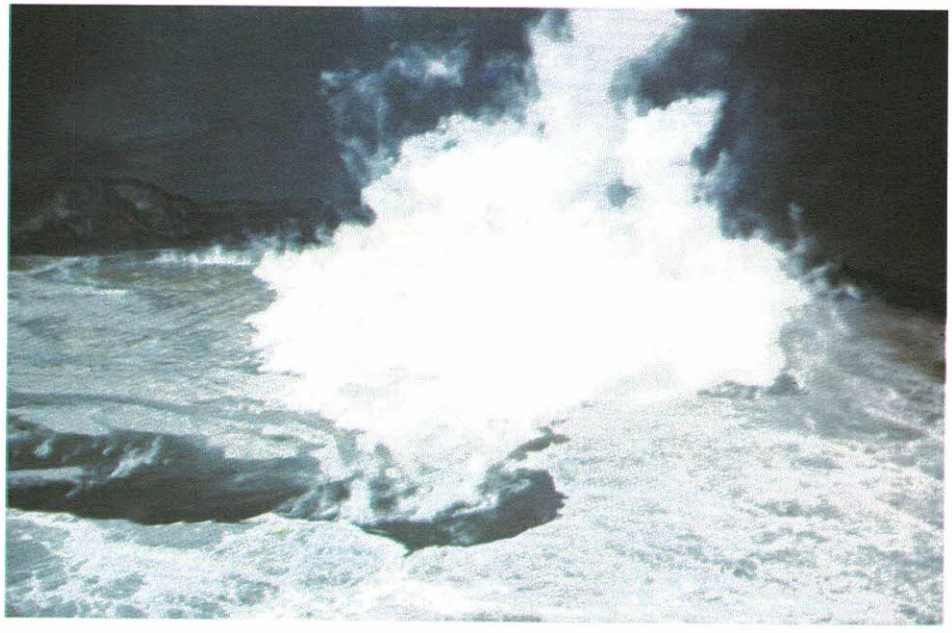
No fim dos primeiros dois meses de intensíssima actividade vulcânica, as cinzas cobriam uns 2500 ha de terras, antes de milho e de pastagens.

E a vida da erupção seguia nestas alternativas, até ter ocorrido, de 29 para 30 de Outubro, o afundamento do ilhéu; e quando, logo nos princípios de Novembro, a actividade vulcânica recomeça (terá mesmo sofrido uma paragem total ou só um hiato nas grandes explosões?) retoma o grau de intensidade inicial. Ao analisar a sua evolução, nas comemorações do Ano Geofísico Internacional (1958, em Paris) os especialistas foram unânimes ao declararem que este fora o vulcão mais impetuoso dos últimos anos.

Tendo regressado do Faial na tarde de 22 de Outubro, não pudemos presenciar estas ocorrências importantes na evolução do vulcão: o abatimento do ilhéu e o ressurgimento da erupção. Mas tinhamo-nos cruzado com o Dr. Georges Zbyszeweski, geólogo dos Serviços Geológicos, que as presenciou e, mais tarde, teve a amabilidade de no-las transmitir: violentas e sucessivas explosões fizeram abrir duas locas laterais, uma no dia 24, logo no dia seguinte colmatada pelos materiais expelidos, outra a 26; as explosões, violentas, sucediam-se muito próximas umas das outras; ao começo da tarde do dia 29 iniciam-se os desabamentos do ilhéu, em «fatias sucessivas»; parecia que o vulcão se ia extinguir. Mas passadas umas horas, iniciava-se o renovo da erupção, exactamente com as mesmas características do início; os fenómenos de abatimento e recomeço eruptivo reproduziram-se por três vezes, até restarem apenas «dois fragmentos» do edifício primitivo; só no dia 7 de Novembro começa a emergir o que viria a ser a base do aparelho vulcânico ainda existente. O material dos abatimentos (devido à falta de apoio do anel construído, em consequência do esvaziamento parcial da câmara magmática e dos ataques das vagas a um material muito pouco consistente), impelido pelas correntes litorais, logo formou um cordão de «areia» negra ligando o edifício vulcânico em construção, ao antigo embarcadouro de Porto Comprido; aumentando rapidamente o seu volume, pouco a pouco, deixou de ser atravessado pelo mar e formou um largo promontório triangular, com a nova cratera como vértice.

Na noite de 16 de Dezembro, após um dia de intensos paroxismos, de forte queda de cinzas e de lamas, ocorreram, pela primeira vez com notoriedade, pequenas emanações de lava fluida, emitidas por várias bocas actuando ora simultâneamente ora em alternância, actividade que se prolongou até ao dia 20; era uma lava de basalto olivínico, de solidificação rápida, que escorria para o mar em grandes blocos de superfície rugosa – episódios de caracter *stromboliano*, símbolos de mudança de comportamento da actividade vulcânica, devida a variações de tensão no interior da câmara magmática. Novos e mais intensos episódios deste tipo repetir-se-iam em Maio.

Ao regressarmos ao Faial a 2 de Janeiro, o aspecto da extremidade oeste da Ilha era totalmente diferente: estava consolidado o promontório que ligava o «velho»



Lavas e fumos no interior da cratera (20-01-1958)

Faial à nova cratera (que entretanto havia migrado para Leste, aproximando-se de terra cerca de 500 m), podia-se descer de jeep pelo Porto Comprido e aproximarmo-nos da base do cone vulcânico, de onde filmei várias erupções de grande intensidade. Logo recomeçámos a observação sistemática, envolvendo de novo longos períodos ininterruptos. Num deles ocorreu uma das explosões mais longas e violentas que nos foi dado ver: durou das 09h05 às 14h35, com várias crateras a funcionar em simultâneo, lançando jactos *cipressoides* que chegaram aos 1400 m, sempre acompanhados pela expulsão de materiais grosseiros (4) que ora caiam dentro da cratera ou rolavam pelas encostas (os maiores e mais densos), ora caiam no mar, formando bancos flutuantes de *lapilli* e crivando-o de repuxos de espuma, fazendo lembrar intensos bombardeamentos no mar, como foi recordado por quem a estes assistiu. Estas explosões eram ainda mais impressionantes pelos fracos ruídos que as acompanhavam: para além do estalido das descargas electroestáticas, do crepitar das rochas batendo umas nas outras, de um leve ruído de fritura devido à queda dos *lapilli* no mar, só uma ou outra vez se ouvia alguma detonação surda e isolada.

Ao longo desta estadia verificámos como alterações principais do comportamento desta erupção: o prolongamento sistemático das grandes explosões; o muito maior volume

(4) Um dos que foi possível medir, no dia imediato, tinha 1,20 m de comprimento e 0,80 m de largura; a altura, visível, era de 0,70 m – e não se sabe a profundidade do afundamento... .



Repuxo stromboliano (Maio, 1958)
Foto cedida gentilmente pelo Prof. Victor Hugo Forjaz

de material, tanto fino como grosseiro, causa suficiente para obstruir a entrada directa de água do mar na cratera e espalhar um tapete de grossos blocos por todos os flancos do cone; uma vez por outra, os intervalos entre as mais violentas explosões alongavam-se um pouco. No dia 19 de Janeiro, após uma noite com pequenas emanações de lava, apenas se viam fumos brancos elevarem-se mansamente contra o azul do céu; como as explosões nunca ocorriam subitamente, tive tempo de subir a encosta SE (mormente constituída por cinzas e *lapilli*, agora atapetada com fragmentos da lava pastosa e crivada de buracões devidos à queda de *bombas* da noite anterior) e examinar e filmar a cratera: os fumos que se viam da terra firme provinham de blocos de lava caídos durante parte da noite, da libertação de gases, com a aparência de água a ferver, e de vapor de água; a comunicação com o mar estava largamente aberta, o nível da água na cratera era o do mar, sem se ver qualquer vestígio de continuidade do anel-ilha; na base da cintura interior das arribas havia desabamentos consecutivos devidos à acção do mar juntamente com a fragilidade do material e, no cimo, deslizamentos que modificavam o perfil da encosta. A meio da tarde, as explosões reapareceram, crescendo de intensidade. Pelas 10 horas do dia seguinte iniciou-se outro dos muito violentos e prolongados paroxismos que nos foi dado observar: mais de cinco horas consecutivas com, pelo menos, quatro bocas a trabalhar num conjunto ligeiramente desfasado; a altura da explosão das cinzas atingiu os 1200 m e a dos vapores de água, ultrapassou os 2000 m, limite do clinómetro; pedras caiam

em quantidade apreciável em torno da cratera, alcançando a arriba do Costado da Nau, situada a mais de 1 km do centro eruptivo; durante a explosão viam-se as bocas «deslizar» para Leste. Quando o paroxismo terminou pudemos observar algumas modificações importantes: a migração da principal cratera activa foi de tal modo que a filmada na véspera estava totalmente fechada, elevada de vários metros em relação ao novo posicionamento e transformada num lago de água pastosa (ou lava?) de onde se elevavam fumos de enxofre; no fundo da nova cratera viam-se várias fumarolas, bocas separadas umas das outras por esporões quase verticais, a alturas diferenciadas e alinhadas; de início, o fundo estava completamente seco, mas pouco depois viu-se nitidamente ser invadido por água lodosa que, devido à cratera estar totalmente fechada e os seus bordos a várias dezenas de metros acima do mar, só podia entrar por infiltrações.

Se até Maio foi assim, em síntese, o comportamento do Vulcão dos Capelinhos, neste mês iniciaram-se profundas modificações (5): nos dias 12 e 13 deu-se uma «violenta série de abalos – mais de 450, sem epicentro comum» e a actividade passa ao tipo *stromboliano*, com fortes ruídos e várias correntes de lava que, saindo pelos flancos e prolongando-se até Agosto, acabaram por formar um manto quase contínuo de Nordeste até ao Sul (pelo Oeste) do edifício construído e consolidaram os mantos de *lapilli* e cinza, tornando-os resistentes à abrasão marinha; as projecções de lava subiram a mais de 500 m proporcionando, durante a noite, grandioso espectáculo. No interior da cratera formou-se um pequeno lago de lava, sempre intranquilo pelas sucessivas explosões de gases magmáticos e rebentamento de grandes bolhas de lava, cujos respingos (*spatter*) e algumas bombas se foram acumulando dentro da cratera, acabando por formar um cone central de escórias soldadas (*hornitos*); ainda em Maio atingia já 70 m de altura, em Agosto 144 m e na fase final 160 m. Este cone é limitado a Leste e a Sul por uma depressão periférica (provavelmente devida a um abatimento), igualmente juncada por bombas e placas de lava solidificada. A actividade final do Vulcão dos Capelinhos consistiu em explosões moderadas, de tipo *stromboliano*, a última das quais no dia 21 de Outubro, tendo sido observada a 24 a última emissão de fragmentos incandescentes .

De então para cá, as modificações topográficas do maciço vulcânico são devidas: à acção das chuvas, que vai retirando os materiais ligeiros de superfície, expondo outros mais grosseiros; a desabamentos nas encostas do cone central, crivado de um «complicado sistema de fendas»(6); ao ataque do mar em torno do edifício vulcânico, cuja linha de costa fatalmente recua, enquanto os mantos de lava derramados sobre o material friável que o mar facilmente escava, caem, desapoiados, quebram e originam uma «coroa de calhaus» que o protege.

(5) A observação directa do vulcão, pela Missão de Geografia, terminara a 25 de Janeiro de 1958, ainda com a erupção numa fase *vulcaniana* muitíssimo intensa; as referências que se seguem são obtidas pelos artigos publicados pelos vários especialistas que estudaram as fases *strombolianas* que se seguiram praticamente até ao seu adormecimento, a 24 de Outubro daquele ano, a maior parte das quais reunidas pelo Prof. Victor Hugo Forjaz (que realizou vários estudos nomeadamente sobre a evolução dos materiais expelidos pelo vulcão, suas deformações topográficas e degradação térmica) na obra «Vulcão dos Capelinhos – retrospectivas», em homenagem ao Eng. Frederico Machado.

(6) Fenómeno vulgar devido quer ao assentamento quer ao abatimento do material.



O que restava do Farol dos Capelinhos, quase meio século após o inicio da erupção

O início da erupção manifestou-se, como é hábito e foi assinalado, pela ocorrência de sismos intensos e muito repetidos, que assustaram toda a população da ilha, naturalmente tanto mais quanto mais próxima do epicentro se encontrava, ou seja os habitantes das freguesias a Oeste do Faial; por isso, parte das famílias que tinham parentes ou amigos em lugares mais afastados, lá se acolheram. Dias depois, quando as chuvas de cinza, sempre acompanhadas de emanações de gases de compostos de enxofre, incómodos para a respiração, começaram a cair, maior foi o sentimento de insegurança; mas, mesmo assim, gente mais idosa, especialmente mulheres, só com a intervenção do Governador Civil, Dr. Freitas Pimentel, médico muito respeitado na Ilha, foi possível evacuar a área mais atingida, de modo que os treze meses que durou a erupção apenas causaram prejuízos materiais. E não foram poucos: pastagens e campos de cultura, principalmente de milho, então, base da alimentação local prestes, a ser colhido ficaram inutilizados pela cinza acumulada; água das cisternas impróprias para consumo de pessoas e gados, devido a infiltrações de cloreto de amónio; casas danificadas pelos abalos sísmicos e coberturas abatidas pelo peso das cinzas embebidas em água; caminhos intransitáveis, não só quando da passagem das cortinas de cinza húmida, por falta de visibilidade e pelo escorregadio do piso, como, sempre que chovia, por as cinzas das encostas escorrerem em rios de lama. Parte da população faialense acabou por seguir para os Estados Unidos, clássico local de imigração açoreana, e para o Canadá, que rapidamente soube abrir as «portas» a estas populações. O fenómeno estendeu-se a todo o arquipélago, de sorte que o



A erosão vai destruindo o aparelho eruptivo cuja base é protegida por escombros da própria arriba (Julho, 1993)



O Farol dos Capelinhos emerge no meio das cinzas, de onde desponta já alguma vegetação (Outubro, 1997)



Nuvens de poeira: o vento é um actor erosivo de grande importância no desmantelamento do aparelho eruptivo (Setembro, 2007)

censo de 1970 acusava metade da população do de 1960, trazendo não só grandes modificações sócio-económico-culturais às ilhas, como também maior «visibilidade» ao arquipélago, pelo alargamento geográfico da sua comunidade.

O vulcão continua a ter consequências de vulto na modificação da paisagem subaérea e nos ambientes marinhos, nas áreas próximas; a espessura das cinzas que cobriram os terrenos vai diminuindo à medida que a erosão (nomeadamente a eólica) actua e plantas invasoras, como a cana e a tamargueira vão aparecendo; no mar também foram notadas mudanças significativas na composição de alguns elementos da sua fauna e flora.

A erupção do vulcão dos Capelinhos beneficiou largamente pela proximidade a uma terra que, embora tendo deficiências materiais, tinha comunicações marítimas e aéreas com as Américas; além disso, o país lançara em Março de 1957 as emissões televisivas, através das quais - muito mais do que pela imprensa escrita - rapidamente foram transmitidas ao mundo a notícia e as imagens da erupção, o que permitiu que cientistas acorressem a tempo de fazerem observações directas. A partir de então, o vulcão dos Capelinhos e a Ilha do Faial – e por extensão, o arquipélago – entraram no vocabulário vulcanológico dos especialistas.

Vulcão dos Capelinhos (Açores): 50 anos de novidades

Professor Doutor Victor Hugo Forjaz

Prof. Doutor Victor Hugo Forjaz

Licenciado em Ciências Geológicas na Faculdade de Ciências de Lisboa, onde ingressou como docente e Assistente Principal da especialidade em Geologia Aplicada.
Na ilha de S. Jorge procedeu a estágio científico coordenado pelo Professor Carlos Teixeira. Além de reger diversas matérias no âmbito da Petrologia, da Geoquímica, da Hidrogeologia, da Geotecnia e da Prospecção Geológica, coordenou diversos Seminários e outras actividades científicas e culturais extra faculdade. Ingressou no quadro de consultores especializados das empresas Teixeira Duarte e Profabril; nessa posição efectuou trabalhos no país, noutros territórios europeus, no Extremo Oriente e em África. Participou em algumas dezenas de missões científicas oficiais nos principais vulcões activos do mundo. Organizou diversas expedições a áreas afectadas, em diversos continentes, por cataclismos sísmicos e geotécnicos.

Doutorou-se em Vulcanologia na Universidade dos Açores sendo Professor Associado Agregado da mesma Universidade. Foi laureado pela Academia das Ciências da URSS e pela Universidade de Paris. É Sócio Correspondente da Academia de Ciências de Lisboa nos Açores. Neste arquipélago foi um dos principais fundadores do Instituto de Geociências e do Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores (neste caso, presidindo à instituição). Em 1976 ingressou na Junta Governativa dos Açores com a responsabilidade dos sectores universitário e da investigação científica, tendo montado e dirigido o programa geotérmico açoriano. Nos Açores continua a dedicar-se a projectos apoiados pela União Europeia e nas ilhas centrais é o coordenador de equipas pluridisciplinares e plurinacionais que operam no âmbito das vulnerabilidades sísmica, vulcânica e geotécnica. Também se dedica a extensos programas de divulgação científica. É autor de numerosas publicações (livros, comunicações, artigos, mapas temáticos, etc).

Vulcão dos Capelinhos (Açores): 50 Anos de Novidades

Resumo

O Vulcão dos Capelinhos surgiu a algumas centenas de metros do extremo poente da ilha do Faial e corresponde á repetição, temporalmente espaçada, possivelmente da ordem dos 3 mil anos, de outro aparelho vulcânico idêntico, o Costado da Nau.

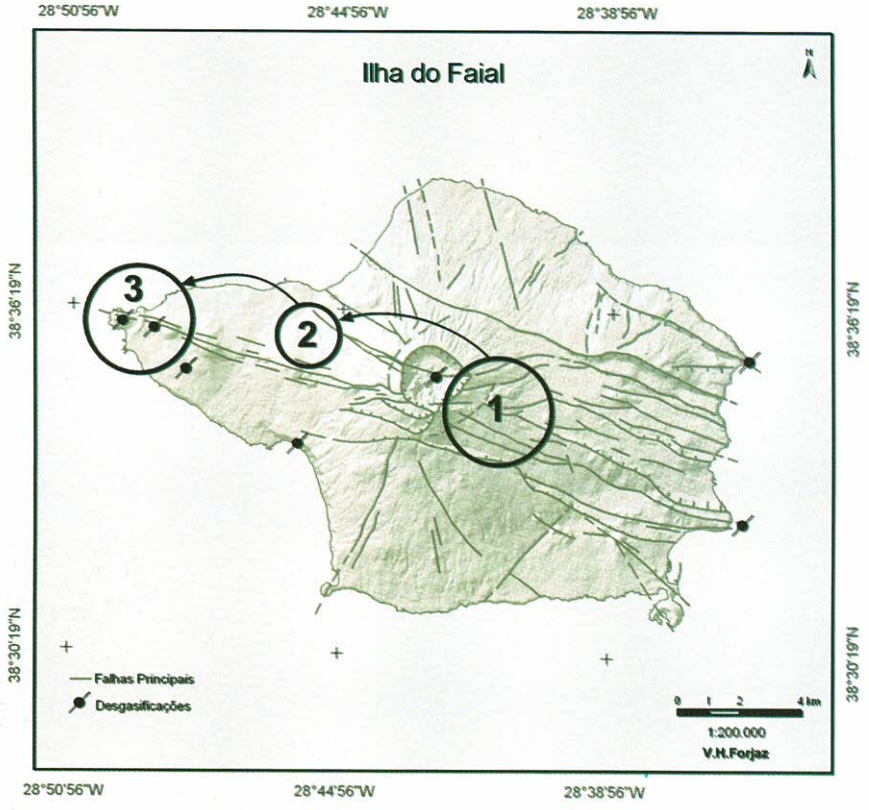
Apesar da actual existência dos mais variados satélites com capacidade para requintadas monitorizações, Capelinhos ainda se distingue como o vulcão submarino mundialmente melhor observado quer durante a fase de desenvolvimento quer nas posteriores fases de erosão e de consolidação. Que se saiba, ainda é o único do mundo que surgiu quase junto a um farol, com estrada e telefone «privativos» assim permitindo famosas reportagens e inesquecíveis aventuras. Tais peculiaridades permitiram que gerações de cientistas compreendessem melhor o mecanismo eruptivo em cenários de águas oceânicas pouco profundas, os deslocamentos tectónicos do fundo marinho, a instalação de redes filonianas associadas a episódios de escoadas lávicas, a litificação de cinzas, a balística dos materiais projectados e finalmente, as consequências de ataques erosivos.

O actual período de desmantelamento, embora impiedoso, tem permitido observar o interior do edifício vulcânico e estudar a complexa rede que o «alimentou» e susteve.

Vulcão dos Capelinhos (Açores): 50 anos de novidades

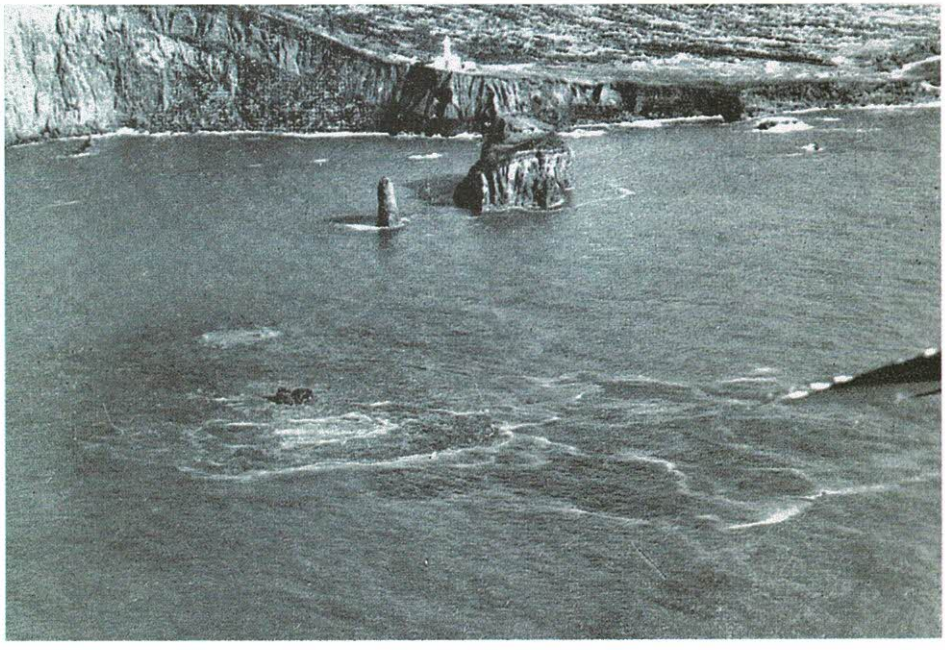
1. Os Inícios

Os tremores de terra (sentidos) que anunciaram a subida de magma ao longo de diversas fracturas geológicas localizaram-se no extremo poente do «graben» dos Flamengos algures no fim da primeira quinzena de Maio de 1957. Em Julho os eventos sísmicos focalizaram-se entre a Praia do Norte e os Cabeços do Fogo ou



Migração dos focos sísmicos desde Maio a Setembro de 1957.
(*apontamentos de F. Machado, 1957; tectónica de V. H. Forjaz, 204*)

Mistério de 1672; alguns eram bem sentidos na Fajã da Praia do Norte, lugar então pouco habitado mas com gente tratando dos vinhedos e das figueiras ao longo do dia. No mês de Setembro os epicentros migraram para a Ponta dos Capelinhos, área



Localização dos primeiros focos submarinos (27-09-1957)
Foto USAF



Primeiras lamas e cinzas submarinas (27-09-1957)
Foto USAF

ocupada pelo pessoal do farol e por extensas famílias de baleeiros vindos da Horta e do Cais do Pico.

Os jornais só foram autorizados a dar a notícia sismológica no dia 16 de Setembro, após aquiescência da comissão de censura de Lisboa... .

No dia 26 de Setembro de 1957, faroleiros e baleeiros sentiram tremor vulcânico espaçado; durante a madrugada do dia 27 poucos «balanços» ocorreram. Contudo, entre as 5h45 e as 6h45 os vigias do posto baleeiro do Costado da Nau notaram um tremor diferente dos anteriores, vindo do mar para a terra. Quando alcançaram o posto de vigia (uma barraca de madeira) verificaram a existência de manchas acastanhadas no mar, por fora dos ilhéus dos Capelinhos.

Montaram os potentes binóculos, percorreram o mar (calmo) e viram um fenómeno estranho então, um deles foi avisar o chefe do farol. Este telefonou ao Capitão do Porto, pedindo ordens. Seguiu-se o aviso ao Governo Civil e à Junta Geral.

Ao longo da manhã, o aldeamento baleeiro foi encerrado. Os botes baleeiros e as lanchas rebocadoras partiram para o portinho de Castelo Branco.

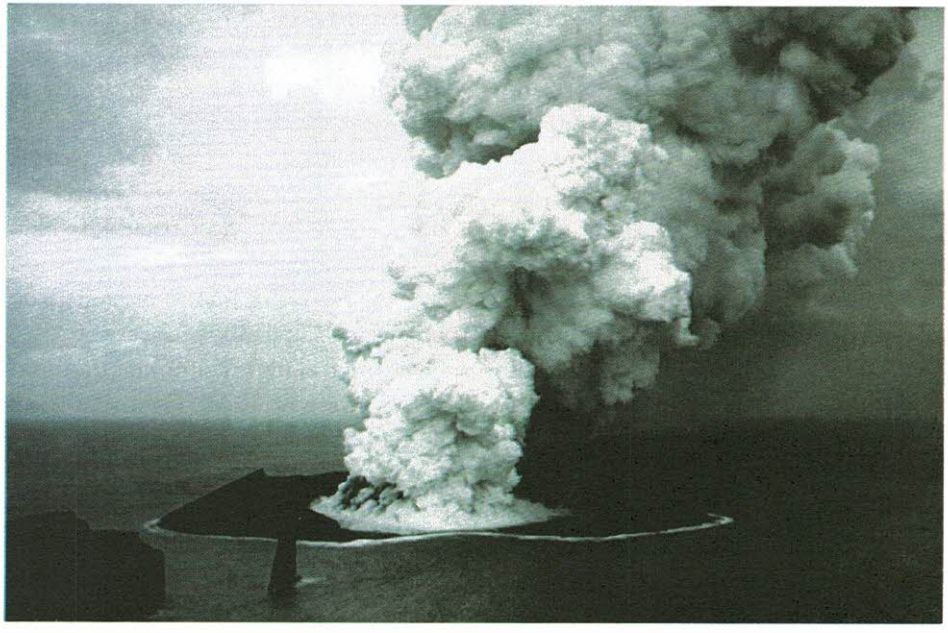
Entretanto os serviços oficiais (especialmente os faroleiros), ateliês fotográficos e inúmeros curiosos foram fotografando o que podiam, quer de dia quer de noite, quando ocorriam grandes descargas eléctricas.

No dia 5 de Outubro atracou á doca da cidade da Horta um navio-patrulha da Marinha Portuguesa. Embarcara, em Angra do Heroísmo, a Missão do Centro de Estudos Geográficos da Faculdade de Letras de Lisboa (Professores Doutores Orlando Ribeiro e Raquel Soeiro de Brito, acompanhados por dois alunos da Universidade de Lisboa). No mesmo navio chegou o Eng.º Frederico Machado, Director dos Serviços de Obras Públicas do Distrito Autónomo da Horta (que enquadrava as ilhas do Faial, Pico, Flores e Corvo).

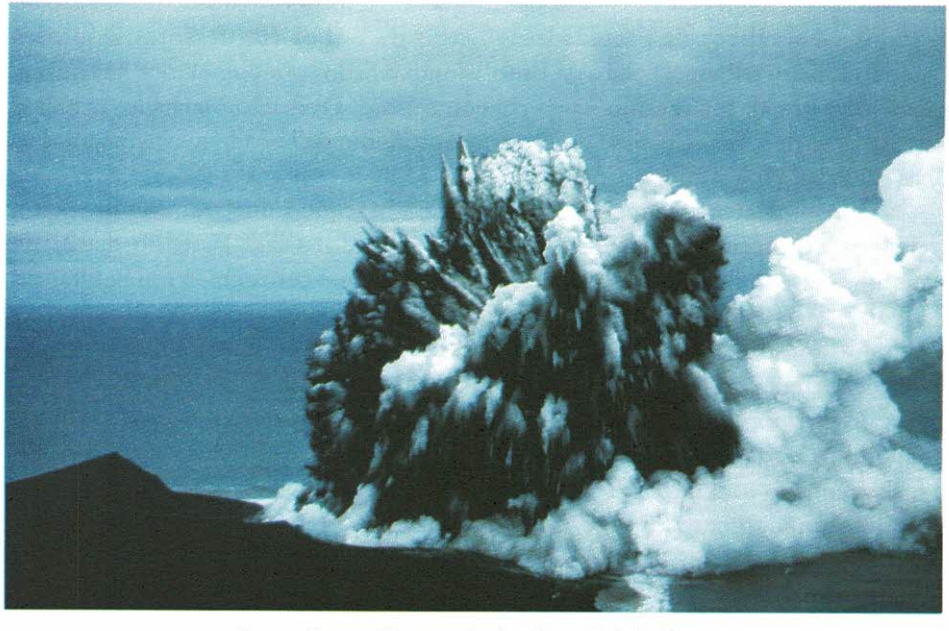
A equipa científica e o Eng.º Frederico Machado iniciaram de imediato, trabalhos essenciais para as decisões do Governador Civil. Este, no dia 27 de Setembro, já tinha organizado comissões de apoio aos cerca de 25 mil habitantes do Faial (assistência alimentar, movimentação de bens, etc.). Os Professores Orlando Ribeiro e Raquel Soeiro de Brito montaram um observatório vulcanológico em frente ao cenário eruptivo.

Aviões portugueses e norte-americanos da Base das Lajes voaram frequentemente ao redor da erupção (dia a dia cada vez mais intensa e espectacular). Jornalistas e mais cientistas foram chegando a pouco e pouco.

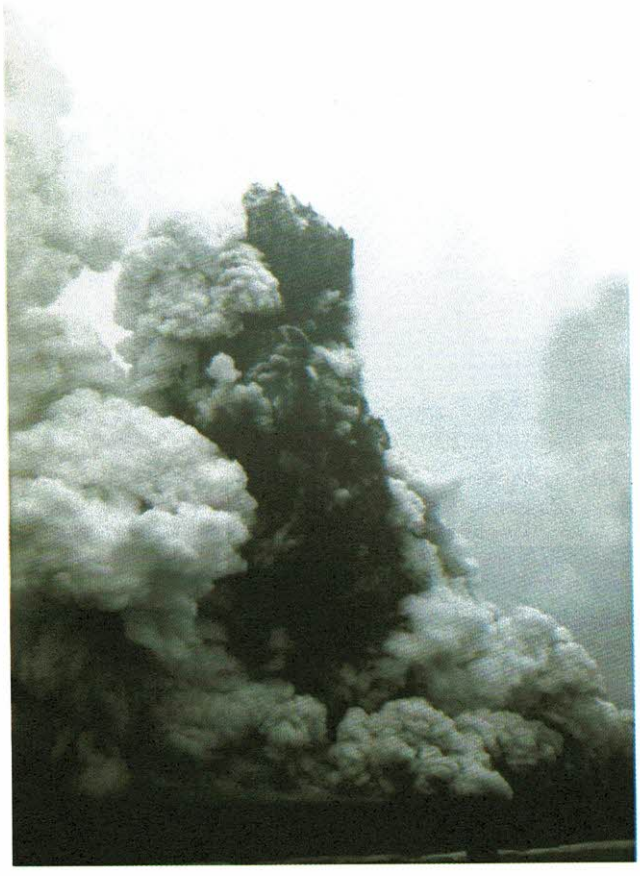
Resumidamente a erupção dos Capelinhos (presentemente constituindo o Mistério do Vulcão dos Capelinhos porque o mais próximo se denomina Mistério do Capelo, desenvolvendo-se em 1672-73) pode ser dividida em 4 grandes fases ao longo dos respectivos quase 13 meses de duração, conforme se especifica:



Início da primeira ilhota (primeiros dias de Outubro de 1957)
Foto Jassil



Jactos cipressoides na primeira ilhota (06-10-1957)
Foto Raquel Soeiro de Brito



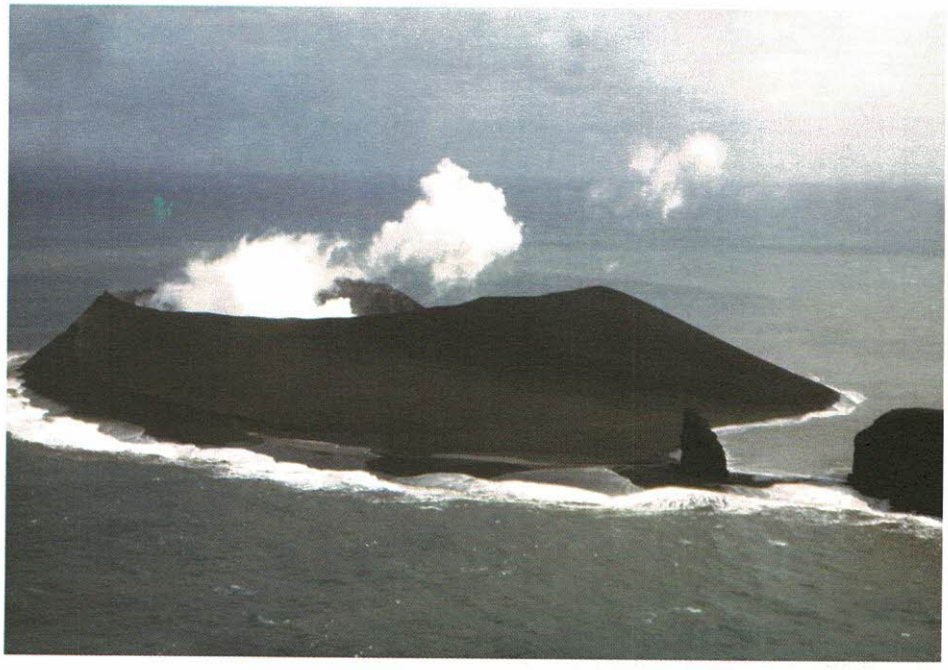
Explosão do tipo «surge»
Foto Raquel Soeiro de Brito

1.ª fase submarina

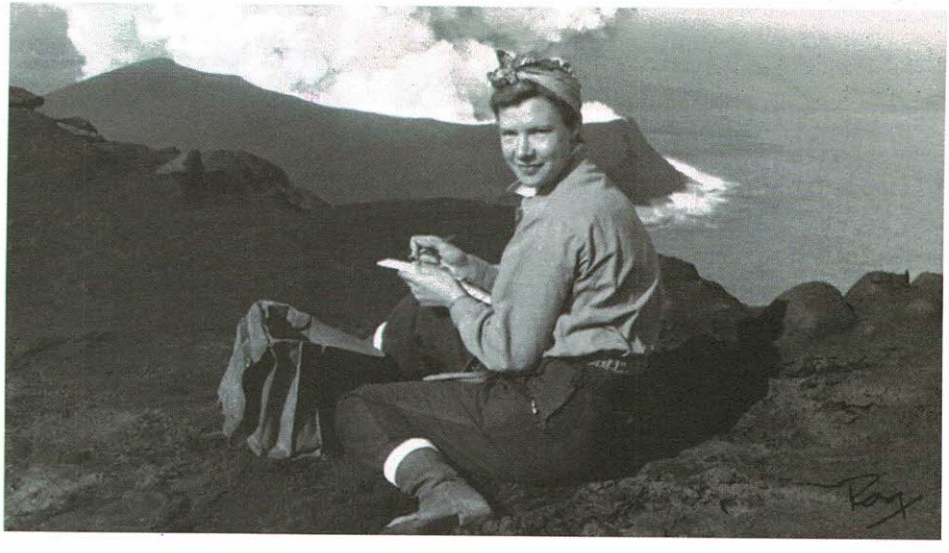
Iniciou-se um pouco antes da 7 horas da manhã de 27 de Outubro de 1957 e conduziu á construção de uma ilhota em forma de ferradura a cerca de 1km por fora do farol da Ponta dos Capelinhos.

A actividade sísmica reduziu-se a tremor vulcânico contínuo, muito característico de situações eruptivas. Detectaram-se 4 chaminés, alinhadas segundo WSW-ENE, em direcção ao Faial, ao longo de sensivelmente 250 m de extensão. O mar estava muito sereno.

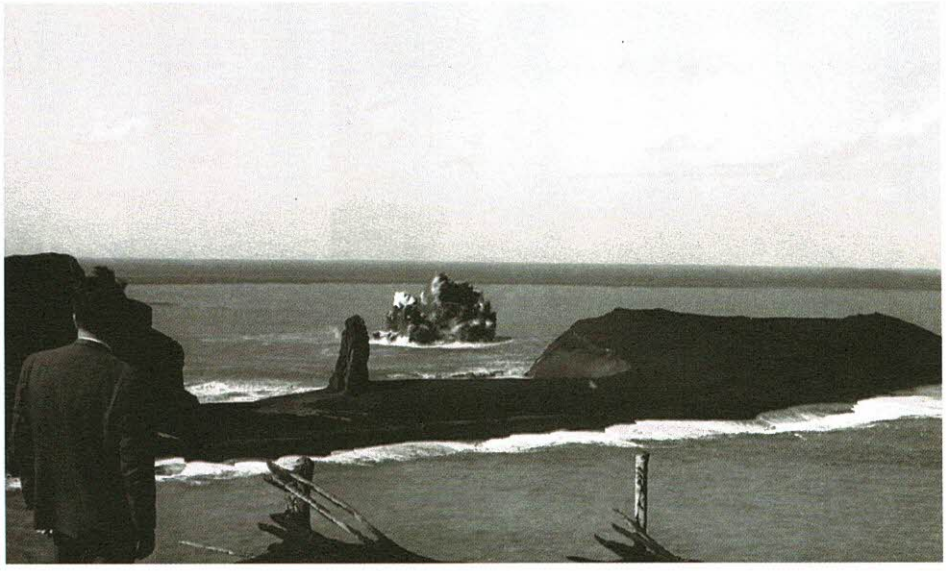
Às emissões iniciais de vapor de água e de outros gases vulcânicos foram gradualmente adicionadas cinzas anegradas de diversas granulometrias que, ao 2.ºdia, por sucessivas acumulações, geraram a citada ilhota ou «Ilha Nova» ou «Ilha do Espírito Santo». As explosões chegaram e elevar-se a 4 km de altura,



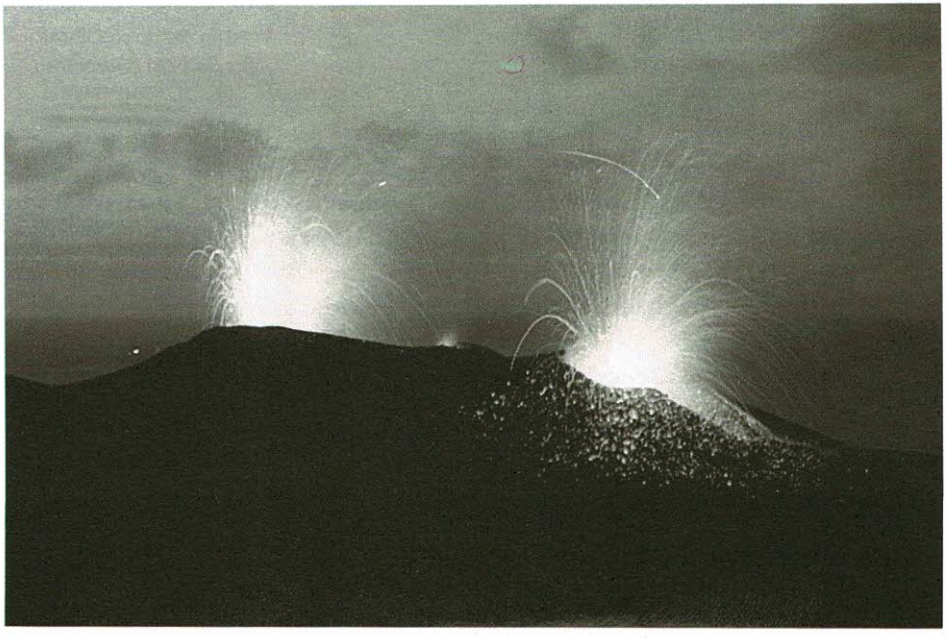
A primeira ilhota «aberta» para Ocidente, num pequeno período de acalmia (12-10-1957)
Foto Raquel Soeiro de Brito



Raquel Soeiro de Brito, cientista da primeira Missão de Estudo ao Vulcão dos Capelinhos
Foto Salvador Fernandes



Colapso da primeira ilhota (29-30/10/1957)



Primeira fase stromboliana (16-17/12/1957)
Foto Paiva Lima



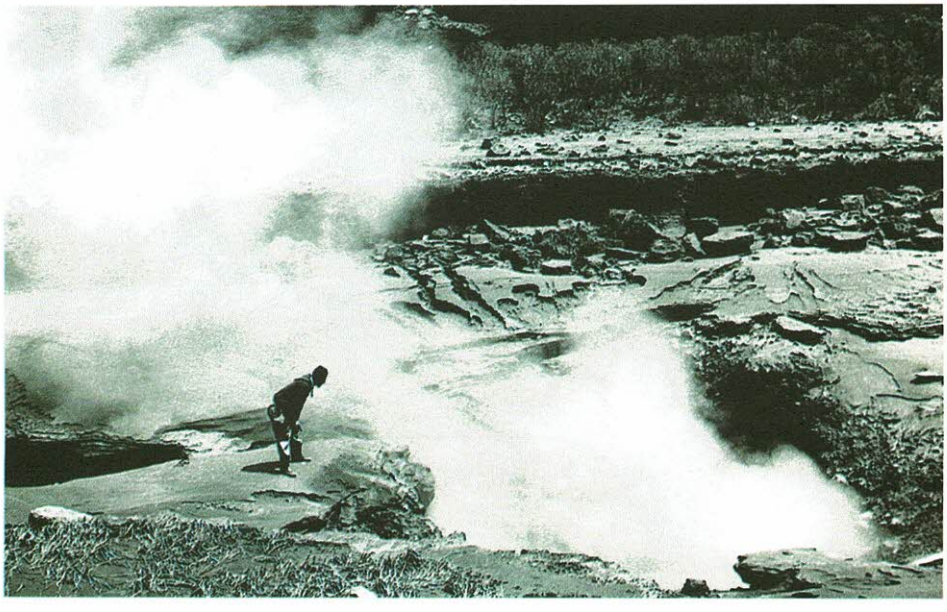
Ligação da terceira ilhota à Ilha do Faial (Dezembro 1957-Janeiro 1958)
Foto National Geographic

em jactos ponteagudos, frequentemente cipressóides que se espraiavam em nuvens subhorizontais arrastadas pelo vento (Forjaz, «Capelinhos – um romance», 2009). Registaram-se diversas mas curtas emissões de pedra-pomes basáltica, vítrea, acastanhada, que as correntes marítimas levaram para Graciosa e S. Jorge.

A 10 de Outubro as crateras migraram alguns metros para nascente e a abertura da cratera mudou para oeste. A ilhota já alcançava 90 m de altura no bordo nascente e um pequeno istmo ligou-a aos ilhéus dos Capelinhos (tufos vizinho do Vulcão do Costado da Nau). A Professora Raquel Soeiro de Brito, num golpe de coragem e de sorte, conseguiu desembarcar na praia e escalar o monte, indo fotografar e filmar o interior da cratera; como se sabe, escapou. Nesse dia, jornalistas e pessoas locais, impelidas pela aventura, também conseguiram desembarcar e Urbano Carrasco, do Diário Popular, logrou fincar uma bandeira portuguesa no areal negro e movediço (o signatário, apenas com 16 anos, assistiu, incrédulo, da área do farol, a tantas impetuosidades, felizmente sem mortos!).



Segunda fase stromboliana – episódio de lago havaiano (12-13/05/1958)
Foto Tomás Pacheco



Explosão freática no cume do Caldeira do Faial (12-13/05/1958)



A erosão põe a descoberto escoadas de lava de 1957 (Julho, 1993)
Foto Raquel Soeiro de Brito



As casas dos baleeiros começam a aparecer de sob as camadas de cinzas (Outubro, 2000)
Foto Raquel Soeiro de Brito

Durante a noite de 29 para 30 de Outubro de 1957, silenciosamente, precedida por pequenos colapsos durante a tarde de 29, a ilhota afundou-se, dela sobrevivendo uns montículos de cinzas.

No início de Novembro surgiu uma segunda ilhota, idêntica à primeira mas localizada 100 m para leste, sobre as mesmas fracturas e em poucos dias também colapsada. Nessa segunda semana de actividade surgiu a terceira e última ilhota que, em Novembro, se transformou em península da ilha do Faial através de estreito istmo de cinzas e de areias que, gradualmente, foi engrossando.

As gigantescas erupções cipressóides prosseguiram, alternando com períodos ora calmos (de apenas sereno vapor e outros gases) ora de emissões em novelos de vapor e cinzas, frequentemente com o acompanhamento de descargas eléctric as muito violentas (que exalavam odor de ozono e de enxofre).

Esta FASE SUBMARINA durou até 16 de Dezembro de 1957.

1.ª fase subaérea

Cerca das 22h30 da noite do citado dia 16 de Dezembro, precedida por quase de 3 horas de aparente acalmia, a actividade submarina deu lugar a uma fase strombo-liana instalada em 7 «bocas» emitindo jactos de lava incandescente até 10-15 m de altura, muito espectaculares e sonoras, em pouco tempo constituindo um alinhamento de conezinhos também incandescentes. Duas correntes de lava «aa» (em biscoito) desceram para norte e alcançaram o oceano.

No dia 17 as 7 «bocas» reduziram-se a 3 (acompanhadas por correntes de lava) e no dia 19, de manhãzinha, a actividade stromboliana cessou. Quando o dia clareou, Capelinhos retomou a fase submarina através de fortes emissões ora cipres-sóides ora ciprerraidas ora enoveladas.

F. Machado estimou em 1.100°C a temperatura máxima das correntes de lava e dos piroclastos (bagacinas). A velocidade máxima de arremesso foi estimada em 140 m/s, valores onsuderados típicos de eventos strombolianos.

2.ª fase submarina

Conforme já assinalado, a actividade submarina regressou no dia 19 de Dezembro de 1957, e prosseguiu com o mesmo estilo da primeira fase, salvo após o dia 1 de Abril de 1958, quando a actividade submarina coexistiu com curtas mas bem visíveis fases strombolianas (a 23 e 24 de Abril, duas escoadas brotaram para sul, introduzindo-se em fracturas presentemente expostas por erosão).



A erosão deixa a descoberto, na orla litoral, restos de lava basáltica (Setembro, 2007)
Foto Raquel Soeiro de Brito

Esta fase terminou, praticamente, na manhã de 12 de Maio quando surgiram volumosas escoadas de lava basáltica (s.l.).

2.ª fase subaérea

Esta quarta fase, predominantemente stromboliana, coincidiu com o surgimento de uma violenta crise sismotectónica na ilha do Faial, centrada no extremo sudoeste do «graben» de Pedro Miguel, ao longo de fracturas mais concentradas na Praia do Norte (freguesia totalmente arrazada na noite de 12 para 13 de Maio de 1958).

No interior da Caldeira, nessa noite de 12-13 de Maio, ocorreu uma pequena erupção freática que felizmente não evoluiu para cenário mais energético e destruidor.

A crise sismotectónica conduziu a deformações da ordem dos 2 m (up-lift).

O prosseguimento da actividade stromboliana recobriu de lavas basálticas s.l. cerca de 1/3 do edifício construído durante as fases submarinas.

A actividade stromboliana terminou, gradualmente, na tarde de 24 de Outubro de 1958.

2. Ensinamentos

A actividade vulcânica de Capelinhos desenvolveu-se ao longo de quase 13 meses pelo que foi uma das mais longas dos Açores, após o povoamento.

Segundo F. Machado (1959), a energia mensal libertada foi da ordem dos $0{,}3 \times 10$ ergs.

A erupção dos Capelinhos originou um novo território com 2,4 km^2. Em 2007, como consequência da erosão marinha, pluvial e eólica, tal área já estava reduzida a 0,5654 km^2 (Forjaz, 2007).

A excepcional localização geográfica de Capelinhos e as sucessivas observações das diversas equipas (realçando-se as de Machado/Faria Deniz, Orlando Ribeiro/Raquel Soeiro de Brito, Serviços Geológicos de Portugal e Haroun Tazieff) permitiram a recolha de novos dados para a Vulcanologia, nomeadamente:

- que o rápido desaparecimento de ilhotas vulcânicas também pode ser imputado á tectónica submarina;
- que podem existir coexistências entre estilos eruptivos strombolianos (subaéreos) e submarinos (capelinianos/surtseyanos);
- que o terminar da actividade stromboliana conduz a notáveis assentamentos diferenciais dos novos territórios vulcânicos;
- que as cinzas e materiais equivalentes da fase submarina (cinzas e materiais geneticamente próximos) litificam em pouco mais de 20 anos salvo nos segmentos que debruam os troços compactados, onde permanecem friáveis (consequentemente de fácil remoção pelo mar, pelas chuvadas e pelos ventos);
- que a «vida», no caso dos Açores, parece retomar forma e estender-se a uma cadência bem mais rápida do que o aguardado (menos do que 3 anos no mar e nas nidificações, da ordem dos 10 anos com a ocupação da vegetação terrestre e da ordem dos 5-8 anos com a fixação de arbustos, em terra antiga (o Faial), capazes de susterem o encaminhar de cinzas para o mar (uma calamidade em curso, ainda descontrolada).

Capelinhos:
depois do vulcão a «explosão da vida»...

Professor Doutor Filipe Porteiro

Prof. Doutor Filipe Porteiro

Filipe Mora Porteiro (FMP), é biólogo marinho licenciado pela Universidade de Lisboa (1989) e doutorado pela Universidade de Liverpool (2005). Trabalha no Departamento de Oceanografia e Pescas da Universidade dos Açores desde 1989. Tem-se dedicado a diversas temáticas como: biologia de cefalópodes; biogeografia e diversidade de peixes dos Açores; ictiofauna associada a fontes hidrotermais; ecotoxicologia de peixes e cefalópodes; biogeografia e diversidade de peixes meso e batipelágicos; comunidades pelágicas associadas a montes submarinos e cordilheiras oceânicas; biodiversidade de corais de profundidade, etc. É autor e co-autor de 20 artigos com arbitragem científica e de mais de 50 outros artigos e relatórios científicos. Tem participado em campanhas oceanográficas internacionais dirigidas ao oceano profundo e apresentado o seu trabalho em congresso e encontros científicos nacionais e internacionais. Tem promovido diversas acções de divulgação científica dirigidas ao grande público.

RESUMO

Cinquenta anos após o vulcão, as comunidades pioneiras terrestres ocorrem principalmente nas encostas norte da terra nova. O bracel-da-rocha e a diabelha são as plantas nativas que tipificam essas comunidades. Plantas não nativas, como o espinafre, a beldroega e a Atriplex prostata, dominam na vertente nordeste do cone principal, onde diversidade é maior (ca. 30 espécies). Os factores que têm influenciado a fixação desta flora são discutidos. Nas zonas envolventes ao vulcão dominam as plantas invasoras, como a cana, o chorão e a tamargueira, que em algumas áreas coexistem com o bracel-da-rocha, a faia-da-terra e a urze.

Os insectos são componentes importantes desta comunidade. A fauna tem uma diversidade baixa, mas, pela sua especificidade, é importante em termos de conservação. O escaravelho-dos-Capelinhos só é conhecido do vulcão. A alvéola e o estorninho são as únicas aves terrestres que nidificam na área. O milhafre e algumas aves invernantes são ocasionais. No entanto, o local é importante para a nidificação de aves marinhas migradoras, como os garajaus, comum e rosado, e a cagarra. O número de gaivotas nidificantes tem vindo a aumentar. Estas aves podem predar ovos e crias de garajaus, tal como os ratos e gatos que ocorrem também na parte nova do vulcão.

A biologia do litoral submerso dos Capelinhos também se encontra sob a influência das condições criadas pela erupção; isto é, ainda não atingiu a complexidade típica dos biótopos litorais mais antigos. A diversidade específica (38 espécies de algas, 65 de invertebrados e 35 de peixes) é inferior àquela registada em outros locais das ilhas. O maior número de espécies foi registado sobre blocos basálticos e paredes rochosas, muito comuns neste litoral. Os fundos de sedimento, as fendas e grutas albergam naturalmente comunidades depauperadas. Densos cardumes de peixes juvenis indicam que a área é usada como maternidade.

Aparentemente, o talude insular é influenciado pela erupção, já que apresenta uma diversidade relativamente baixa. No entanto, os Capelinhos é uma zona de pesca importante, tanto para espécies pelágicas como demersais.

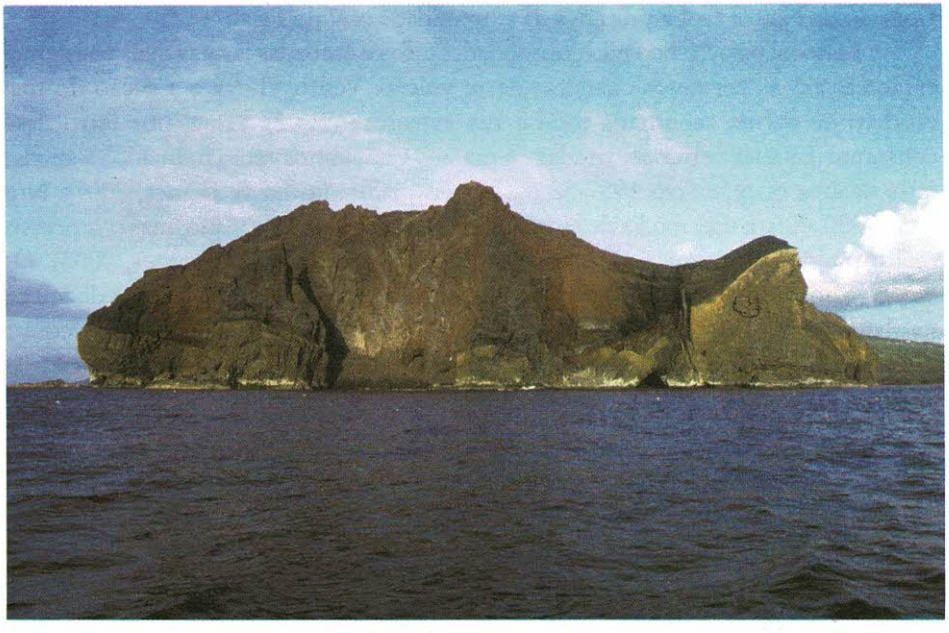
A área está classificada como Zona de Protecção Especial e Sítio de Importância Comunitária (Rede Natura 2000), Reserva Florestal Natural, Zona de Interdição à Apanha de Lapas e Área Importante para Aves. Estes estatutos de protecção visam garantir e promover a conservação de espécies selvagens (nomeadamente aves marinhas nidificantes) e habitats naturais que albergam espécies raras ou ameaçadas.

Capelinhos: depois do vulcão a «explosão da vida»...([1])

1. Introdução

A natureza vulcânica das ilhas dos Açores condiciona o tipo de comunidades biológicas que aqui vivem. O processo é dinâmico e sempre que surge um novo pedaço de terra, criado pelas entranhas telúricas, a vida estende-se lentamente dos locais envolventes, cobrindo-o de verde. Pouco a pouco as diferenças esbatem-se e restabelece-se uma continuidade paisagística. Nas primeiras fases, só algumas espécies pioneiras vivem nestes ambientes inóspitos. Elas modelam o meio e criam as condições necessárias para a fixação de outras espécies menos adaptadas a estes ambientes extremos. A sucessão ecológica primária dum ecossistema recém-criado é um fenómeno fascinante.

A nova Ponta dos Capelinhos, com os seus 50 anos, é um laboratório natural para estudar a sucessão primária e os processos de colonização das ilhas (*Fig.1*). Ao tempo, antes da chegada dos homens, a flora e a fauna autóctones progrediam a um



(*Fig. 1*) – O Vulcão dos Capelinhos visto do mar.
Foto: F. Cardigos/ImagDOP

([1]) Adaptado de: Porteiro, F. M. R. Ferraz, F. Tempera, F. Cardigos, V. Neves, H. Fraga, J. Melo, R. S. Santos e equipa OGAMP (2007). Capelinhos: a explosão da vida..., pp: 639-666. In: Forjaz, VH (ed.). Vulcão dos Capelinhos Memórias 1957-2007. OVGA, Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores, Ponta Delgada, 824 pp

compasso selvagem, característico dos ecossistemas pristinos. Hoje, os ritmos de colonização e a biodiversidade são modificados pela implacável influência antropogénica. Em terra, espécies rústicas introduzidas florescem lado a lado com outras pioneiras autóctones. Sob as águas, o aspecto dos povoamentos é, aparentemente, um pouco mais natural.

Com este trabalho pretendemos descrever de forma qualitativa o estádio actual da sucessão primária nos ambientes terrestres e marinhos do Vulcão dos Capelinhos. Nesta revisão faz-se uma descrição breve dos habitats litorais do vulcão, um levantamento das comunidades terrestres e marinhas, e uma análise dos estatutos de conservação que a área está sujeita.

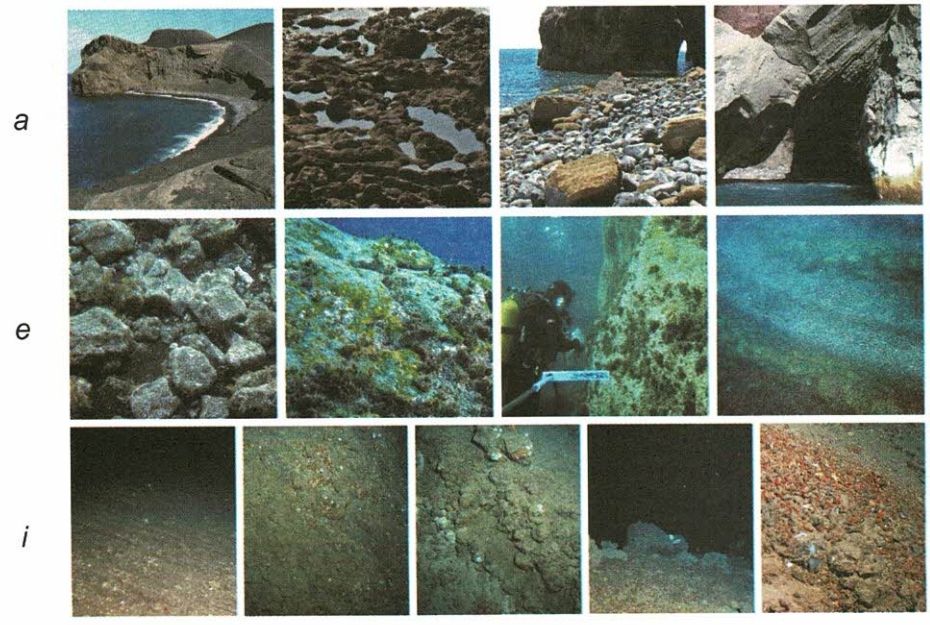
2. Caracterização geomorfológica da parte costeira

A génese, caracterização e desenvolvimento geológico do Vulcão dos Capelinhos têm sido abordados por diversos autores (ver Forjaz, 2007). O fenómeno foi estudado intensivamente e a sua evolução geomorfológica monitorizada nas últimas cinco décadas. O vulcão acrescentou 2,4 km^2 à ilha do Faial e relegou para terra parte do Costado da Nau, a arriba primitiva da extremidade NW do Faial.

Material piroclástico não consolidado, tufos e escoadas lávicas mais resistentes caracterizam as vertentes costeiras deste vulcão. Vento, chuva e a acção do mar erodem de forma acentuada toda a sua estrutura (*Fig.2*). Hoje, por retrocesso constante das suas vertentes viradas ao mar, os Capelinhos estão reduzidos a apenas 30% da área ocupada em 1957-58 (Cole et al., 2001; Forjaz & França, 2007). Nos últimos 50 anos, a taxa média de erosão costeira rondou os 23 m/ano, mas o processo, muito rápido nas primeiras décadas, tem vindo a desacelerar (Borges, 2003). Os escorregamentos e desmoronamentos desta costa litoral secundária («costa de tefra») resultam principalmente da acção hidráulica e mecânica do mar, conjugada com a saturação hídrica dos maciços costeiros e com erosão complementar das escorrências de água, do vento e do rocio do mar.



(*Fig. 2*) – Erosão do Vulcão dos Capelinhos
provocada por: a) vento; b) águas pluviais; c) e acção do mar. Notar o transporte de materiais vulcânicos para o litoral submerso adjacente.
Fotos: a)-b) F. Tempera/ImagDOP; c) F. M. Porteiro/ImagDOP



(*Fig. 3*) – Habitats emersos e submersos do Vulcão dos Capelinhos:
a)-d) zona costeira emersa; e)- h) fundos litorais; i)-l): fundos batiais (ca. 300 m). a) baía exposta; b) escoada lávica com poças de maré; c) praia de calhau rolado com blocos de tufo; d); gruta parcialmente emersa; e) blocos de rocha sobre fundo de areia; f) leitos rochosos; g) paredes rochosas verticais; h) fundos de areia; i) fundo de sedimento, j) parede vertical; k) calhaus sobre sedimento; l) escorregamento de bagacinas.
Fotos: a)-b) F. M. Porteiro/ImagDOP; c) V. Neves/ImagDOP; d) H. Fraga; e)-h) F. Cardigos/ImagDOP; i)-l) © *Greenpeace/Gavin Newman*

A costa actual do Vulcão é caracterizada por uma diversidade considerável de habitats costeiros, como: falésias verticais ou arribas mergulhantes, com altitudes entre os 20 e os 140 m; grutas submersas ou semi-submersas; praias rochosas de calhau rolado e blocos angulosos; pequenas baías; escoadas lávicas basálticas com poças de maré; e recifes rochosos parcialmente emersos ou submersos (*Fig. 3, a-d*).

Nas extremidades da área coberta pelos materiais vulcânicos, a costa primitiva já se encontra novamente em contacto com o mar. Os recifes basálticos, mais resistentes à erosão, ficam progressivamente mais afastados das costas, à medida que elas retrocedem. As praias atenuam o efeito do hidrodinamismo marinho, retardando assim o processo de erosão.

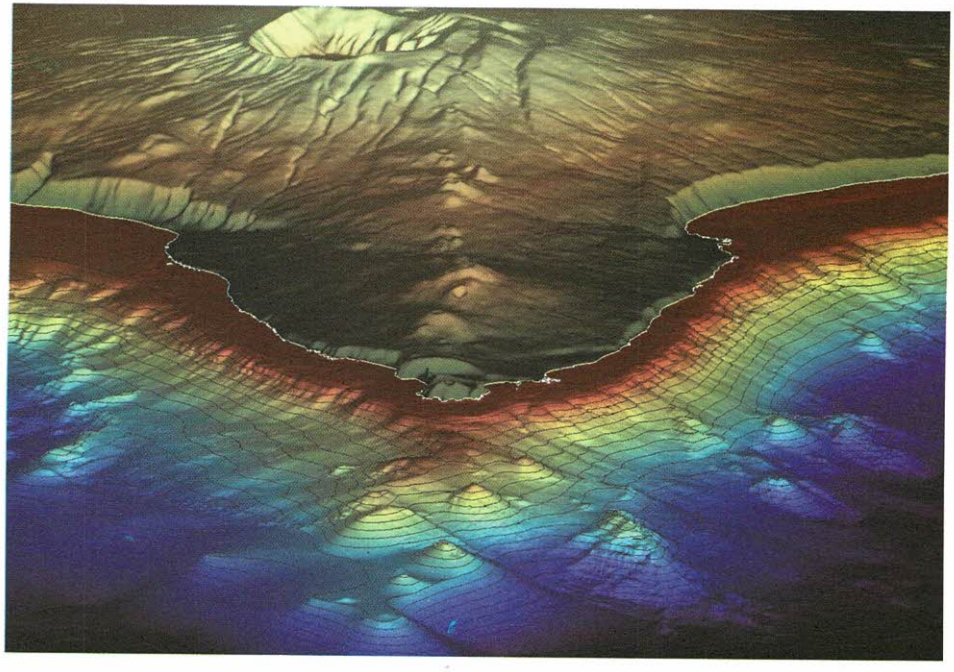
Descrição física da parte submersa

A zona costeira submersa do Vulcão é composta por fundos rochosos (escoadas basálticas), alternados por áreas cobertas por calhaus e por fundos de areia

com granulometria variável. Nas arribas do cone do vulcão, as grutas de dimensões consideráveis podem ter uma ou mais comunicações com o exterior. As paredes verticais dos recifes rochosos têm uma textura muito estruturada (*Fig. 3, e-h*).

A geomorfologia dos ambientes costeiros profundos e batiais oceânicos que circundam o vulcão foi revelada por Mitchell et al. (2003). Uma estreita plataforma insular circunscreve a Península do Capelo. Quartau et al. (2002) determinou que estes fundos são essencialmente rochosos, com uma pequena intrusão de sedimento na bacia sudoeste. No entanto, eles estão maioritariamente cobertos por uma fina camada de sedimentos que, provavelmente, resultam da erosão costeira (Tempera, 2009). Prospecções de vídeo mostram afloramentos rochosos com um aspecto de lava tipo almofada (Tempera, 2009). O bordo Oeste da plataforma insular provavelmente limitou a extensão da deposição de materiais piroclásticos durante o período activo do vulcão.

A pouca distância da costa, o talude insular rochoso, de declive muito acentuado, termina por volta dos 800 m de profundidade. Ao largo mapearam-se pequenos cones associados ao vulcanismo fissural que se estende ao longo da península do Capelo, no sentido WNW-ESSE (*Fig. 4*)



(*Fig. 4*) – Mapa morfológico da Ponta dos Capelinhos.
Relevo terrestre: Instituto Geográfico do Exército. Relevo submarino: sondagem acústica multifeixe (Mitchell et al., 2003).
Imagem: Fernando Tempera/ImagDOP

Os fundos batiais rochosos (ca. 300-400 m de profundidade) nas imediações do talude insular estão cobertos por manchas de sedimentos negros muito finos, alternadas com outras de calhaus de pequena e média dimensão ou de substratos mistos. Maciços rochosos de forma e textura irregular imergem dos fundos sedimentares. Em determinadas áreas de pendor acentuado observaram-se escorregamentos de bagacinas, provavelmente de origem terrestre (*Fig. 3, i-l*).

3. A vida depois do vulcão

O Vulcão dos Capelinhos teve consequências catastróficas, para as comunidades biológicas que viviam na extremidade Oeste do Faial. Animais marinhos e terrestres, com capacidade para escaparem aos efeitos nefastos dos materiais emanados pelo vulcão, terão procurado outras paragens. No entanto, a flora marinha e terrestre e os animais com capacidades limitadas de deslocação foram soterrados, queimados ou envenenados pela actividade vulcânica. Arrojamentos maciços de peixes nas áreas envolventes ao vulcão estão ainda presentes na memória de muitas pessoas que viveram aquele período.

Após a erupção, iniciou-se o processo lento de colonização biológica dos habitats virgens e estéreis, entretanto formados. As paisagens terrestres e marinhas actuais mostram que a sucessão ecológica primária ainda está longe de ter atingido o seu clímax. O tempo necessário para o estabelecimento de comunidades biológicas maturas depende grandemente das características edáficas da região (i.e. estabilidade, complexidade, permeabilidade e composição química e morfológica do substrato; taxas de erosão; etc.), que ainda estão muito marcadas pelo vulcanismo recente. À medida que as condições ambientais se vão alterando, formas de vida adaptadas aos novos habitats vulcânicos vão progressivamente se instalando, disseminadas a partir das comunidades biológicas adjacentes.

O recuo continuado da linha de costa, como consequência da erosão, tem influenciado a colonização da vida submersa. As comunidades típicas dos habitats costeiros contíguos têm vindo a estabelecerem-se nos novos habitats em evolução. Mas a cada episódio de erosão costeira intensa, os organismos litorais que aí se fixaram, voltam a enfrentar condições adversas, que, a escalas finas, fazem retroceder o processo de colonização.

Flora terrestre

Segundo Sjörgren (1973), os líquenes e os briófitos (musgos), constituem o primeiro estádio da sucessão ecológica deste sistema vulcânico. Embora estes organismos estejam presentes em superfícies rochosas do vulcão, Gonçalves e Constância (1994) e Pereira e Constância (1994) não corroboraram localmente esta teoria. Ao

contrário, eles observaram que cerca de 30 anos após a actividade vulcânica, as comunidades pioneiras eram dominadas por plantas vasculares e que os líquenes e briófitos não tinham a expressão antecipada. Os autores notaram que a cobertura vegetal era mais abundante e diversa nas vertentes Nordeste e Norte do cone vulcânico, enquanto que as vertentes Este e Sul estavam praticamente desprovidas de vida. Nos transectos efectuados registaram 24 espécies de plantas superiores, pertencentes a 14 famílias. A comunidade era dominada por *Gaudinia fragilis, Atriplex prostata, Umbilicus rupestris, Sonchus* sp. *e Spergularia azorica*, enquanto *Polygonum maritimum* e *Plantago coronopus* (diabelha) dominavam as zonas de substrato arenoso. Estas plantas eram idênticas às que tipificam as comunidades costeiras do Arquipélago, mas a diversidade era claramente menor. Plantas não nativas, como *Portulaca oleracea*, foram pontualmente observadas.

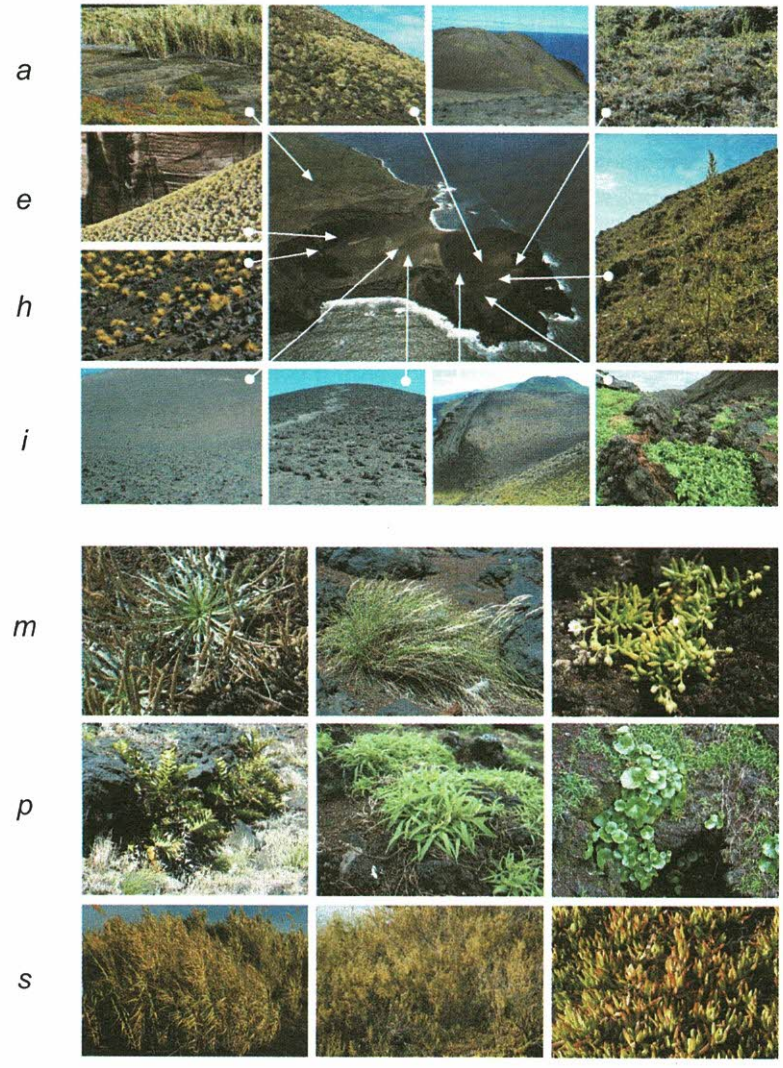
Hoje, tal como então, os solos da parte Norte do vulcão mantêm a maior mancha vegetal dos Capelinhos, enquanto que os sectores Este e Sul, permanecem cobertos de materiais friáveis, hostis à fixação de qualquer forma de vida (*Fig. 5*). A excepção a este padrão é a base da arriba do Costado da Nau, onde sobre os deslizamentos de materiais piroclásticos, se fixou uma comunidade totalmente dominada pelo bracel-da-rocha (*Festuca petrea*), pontuada por pequenas manchas de cana (*Arundo donax*) e de chorão (*Carpobrotus edulis*).

A comunidade florística da encosta norte mais próxima do mar é semelhante áquela descrita por Gonçalves e Constância (1994), mas com uma densidade e uma diversidade vegetal muito maior. Plantas invasoras, como o espinafre (*Tetragonia tetragonioides*) cobrem extensas zonas de escórias vulcânicas, durante algumas épocas do ano. Musgos e líquenes ocupam buracos e fendas do solo.

Na encosta Norte virada a sul estabeleceu-se uma comunidade dominada pelo bracel-da-rocha. Na encosta Este, em frente ao cone vulcânico principal, a diabelha é a planta pioneira dominante.

Como seria de esperar, as áreas com maior cobertura e diversidade vegetal são morfologicamente mais estáveis e mais estruturadas. As reentrâncias abrigadas, criadas pelos afloramentos rochosos, permitem a acumulação de poeiras, matéria orgânica e humidade, facilitando a germinação de sementes. A colónia de gaivotas que aí se estabeleceu tem tido um papel crucial na ecologia desta área. O guano produzido pelas aves e o transporte de sementes têm influenciado grandemente a evolução deste sistema.

Nas áreas envolventes ao Vulcão dos Capelinhos, a flora é muito mais diversa. Os terrenos existentes foram cobertos por cinzas mas, à medida que a erosão vai actuando, exumaram-se solos antigos que favoreceram o processo de re-colonização. A cana, o chorão e a tamargueira ou salgueiro (*Tamarix africana*) são as plantas mais comuns nas áreas onde a influência do vulcão é mais marcante. O bracel-da-rocha, a faia-da-terra (*Myrica faia*) e a urze (*Erica azorica*) são as plantas nativas que também



(*Fig. 5*) – Aspectos dos povoamentos florísticos do Vulcão dos Capelinhos e algumas plantas dominantes. a) povoamento de cana e chorão na envolvente ao vulcão; b) povoamento dominado por bracel-da-rocha na encosta do cone principal; c) aspecto geral da encosta do cone principal; d) e g) povoamentos com maior diversidade e densidade florística na encosta do cone principal; e) e h) povoamento de bracel-da-rocha na base do Costado da Nau; f) imagem aérea do vulcão; i) e j) solos de cinza desprovidos de vegetação; k) encosta dominada por diabelha, com manchas de chorão; l) mancha de espinafres (*Tetragonia tetragonioides*) no cone principal; m) diabelha (*Plantago coronopus*); n) bracel-da-rocha (*Festuca petraea*); o) lebel (*Spergularia azorica*); p) feto (*Cyrtomium falcatum*); q) pé-de-galinha (*Digitaria sanguinalis*); r) conchelo (*Umbilicus rupestris*); s) cana (*Arundo donax*); t) salgueiro ou tamargueira (*Tamarix africana*); u) chorão (*Carpobrotus edulis*).
Fotos: a)-e); g)-k); m)-n), p)-q); s)-u) F.M. Porteiro/ImagDOP; f) © Filipe Jorge; o) H. Fraga; r) F. Cardigos/ImagDOP

tipificam a comunidade desta sucessão ecológica secundária. Os maciços formados por estas plantas de médio porte criam as condições ecológicas favoráveis à fixação de uma grande variedade de plantas herbáceas.

As plantas introduzidas que se estabeleceram na região dos Capelinhos dominam as comunidades florísticas mais diversas, tanto nas porções de terra recém-formadas, como nos solos antigos envolventes. As espécies nativas das comunidades costeiras do Arquipélago estão consideravelmente ameaçadas, mesmo em zonas sujeitas a condições ambientais extremas, como o Vulcão dos Capelinhos. A remoção de plantas exóticas, especialmente das invasoras (como o chorão e a cana), deveria ser uma prioridade, promovendo a sucessão ecológica natural de um ecossistema vulcânico costeiro, típico da região dos Açores. A conservação destes habitats também permite proteger espécies sensíveis classificadas, como a *Spergularia azorica*, planta endémica ameaçada e rara, que ocorre na vertente Norte do Vulcão dos Capelinhos.

Fauna terrestre

Invertebrados

Os invertebrados, em especial insectos, aracnídeos e moluscos, constituem uma fracção importante da comunidade terrestre do Vulcão dos Capelinhos. No entanto, à excepção dos artrópodes, pouco se sabe acerca da fauna de invertebrados que vive na área.

O inventário dos artrópodes que ocorrem nos Capelinhos ascende a 118 espécies (e subespécies), das quais nove são endémicas dos Açores, duas endémicas do Faial e uma endémica dos Capelinhos (*Gietella faialensis*) (*Fig.6*). O escaravelho-dos-Capelinhos é um verdadeiro ex-libris da vulcão. Ele pertence a um género com apenas duas espécies conhecidas, sendo que o seu congénere vive num ambiente vulcânico semelhante, em Lanzarote nas Canárias.

Borges et al. (2000) comparou as 16 Reservas Florestais Naturais dos Açores em função da diversidade específica e da raridade de artrópodes endémicos e verificou que a reserva dos Capelinhos ocupava uma posição intermédia (9° posição) em termos de prioridade para a conservação. Mais tarde, Borges et al. (2005a) comparou novamente as 16 Reservas Florestais usando só artrópodes endémicos do solo e concluiu que os Capelinhos tinha a mais baixa diversidade específica entre as reservas estudadas (28 espécies; 11 autóctones). No entanto, a área foi considerada insubstituível, por possuir alguns artrópodes endémicos raros ou inexistentes em outros locais (como *Heteroderes melliculus moreleti e G. faialensis*).

A fauna de artrópodes da zona envolvente ao Vulcão dos Capelinhos foi também explorada por Tavares et al. (1994) e Vieira (2002). A composição e a



(*Fig. 6*) – Artrópodes do vulcão dos Capelinhos (exemplos):
a) gafanhoto (Locusta migratória); b) Escaravelho-dos-Capelinhos, endémico do vulcão (*Gietella faialensis*).
Fotos: a) F.M: Porteiro / ImagDOP, b) Enésima Mendonça / DCA

estrutura ecológica das comunidades de artrópodes que vivem no vulcão, e nas áreas envolventes, foram estudadas por Ashmole et al. (1996).

A baixa diversidade de artrópodes na região dos Capelinhos reflecte as características particulares deste local (i.e. habitats lavícolas recentes) e indica que a sucessão ecológica ainda se encontra num estádio inicial, longe do clímax das comunidades costeiras adjacentes.

Vertebrados

Os habitats extremos do vulcão são hostis para a maioria das aves terrestres, mas algumas sub-espécies endémicas da região encontraram aí condições ambientais propícias para viverem. A lavandeira (*Motacilla cinerea patriciae*) e o estorninho (*Sturnus vulgaris granti*) nidificam nas arribas do Costado Nau, enquanto o pombo da rocha (*Columba livia atlantis*) usa as falésias vulcânicas, viradas ao mar, para se reproduzir.

Os milhafres (*Buteo buteo rothschildi*) fazem incursões na área do vulcão para se alimentarem em campo aberto, onde a possibilidade das potenciais presas se ocultarem é menor. O canário-da-terra (*Serinus canaria canaria*) e o melro (*Turdus merula azorensis*) exploram sazonalmente os ambientes herbáceos das vertentes norte do vulcão.

Aves invernantes ocasionais, como a garça-real (*Ardea cinerea*), a rola-do-mar (*Arenaria interpres*), o pilrito-das-praias (*Calidris alba*), o borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*) e o maçarico-galego (*Numenius phaeopus*), têm sido observadas a se alimentarem nas zonas costeiras do vulcão. É curioso notar que a lavandeira, o estorninho e o pombo-da-rocha também se alimentam, embora não exclusivamente, de invertebrados e algas na zona entre-marés (Le Grand, 1984).

À medida que nos afastamos da zona de influência das cinzas, a avifauna tipicamente terrestre é naturalmente mais diversa.

A lagartixa da Madeira (*Podarcis dugesii*), introduzida nos Açores, ocorre nos habitats rochosos litorais nas imediações do Porto do Comprido, mas a sua densidade parece ser menor do que em outras áreas costeiras da ilha.

Como em todo o Arquipélago, a fauna de mamíferos que ocorre no vulcão é muito reduzida. O morcego (*Nyctalus azoreum*), o único mamífero endémico do Arquipélago, pode ser observado a alimentar-se em voo sobre o vulcão. Cães, gatos e furões assilvestrados entram ocasionalmente nas franjas litorais dos Capelinhos, especialmente durante a época de nidificação de aves marinhas, para se alimentarem dos seus ovos e crias. A quantidade de ratazanas (*Rattus norvegicus e R. rattus*) existentes no local é preocupante já que estes predadores constituem uma ameaça séria ao sucesso reprodutor das aves marinhas.

O coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) alimenta-se nas áreas envolventes ao vulcão.

Avifauna marinha

A gaivota (*Larus michahellis atlantis*), os garajaus, comum e rosado (*Sterna hirundo e S. dougallii*), e a cagarra (*Calonectris diomedea borealis*), nidificam no Vulcão dos Capelinhos (*Fig. 7*). A gaivota vive nos Capelinhos durante todo o ano, enquanto que as outras espécies são migradoras sazonais e só ocorrem na área durante a época de reprodução.

As gaivotas agrupam-se em duas colónias distintas: uma na encosta Norte do aparelho vulcânico principal e outra no Costado da Nau. No conjunto, os cerca de 300 casais que aqui se reproduzem, representam cerca de 60% da população da ilha.

Actualmente, as colónias nidificantes de garajaus de ambas as espécies situam-se na praia de calhau rolado, na baía sul, e no topo do antigo ilhéu, que agora se encontra parcialmente descoberto. Já antes da erupção os garajaus usavam esse ilhéu, e provavelmente as zonas adjacentes, para se reproduzirem. Desde que em 1989 se iniciaram os censos populacionais, o número de garajaus nidificantes nesta colónia tem variado bastante. Os valores máximos foram observados em 1996, quando se contabilizaram 263 casais de garajau-comum e 138 de garajau-rosado, representando 6,5% e 14% das populações nidificantes nos Açores, respectivamente. Ao contrário, durante vários anos (e.g. 1993-94, 1997, 2000 e 2005) nenhuma destas espécies se reproduziu nos Capelinhos.

De acordo com Le Grand (1984), as cagarras nidificam nas falésias do vulcão desde 1962. O autor sugere que a colónia seja composta por aves que antes da erupção já se reproduziam no Costado da Nau. Actualmente cerca de 3% da população de cagarras presente nos Açores nidifica nesta Zona de Protecção Especial (ver abaixo).

A alimentação das aves marinhas que nidificam no vulcão foi estudada por Ramos et al. (1998) e Neves et al. (2006).



(*Fig. 7*) – Aves marinhas que nidificam no Vulcão dos Capelinhos.
a) garajau-rosado (Sterna dougallii); b) ninho com ovos de garajau-rosado; c) garajau-comum (Sterna hirundo); d) ninho com ovos de garajau-comum; e) e f) adulto e juvenil de cagarra no ninho (*Calonectris diomedea borealis*); g) gaivota (*Larus michahellis atlantis*); h) ninho de gaivota no Costado da Nau, construído sobre chorão (*Carpobrotus edulis*).
Fotos: a)-c); e)-f) Hélder Fraga; d); g)-h) Verónica Neves/ImagDOP

Domínio marinho

Ambientes costeiros

O meio subaquático do litoral do Vulcão dos Capelinhos foi estudado por Ferraz et al. (2004), com o objectivo de caracterizar o Sítio de Importância Comunitária Caldeira e Capelinhos (ver secção Estatutos de Conservação). O trabalho inventaria algas, invertebrados e peixes observados nas costas sul e norte e na falésia mergulhante oeste do complexo vulcânico (*Fig. 8*). Foram identificadas 38 espécies de algas, 65 de invertebrados e 35 de peixes.

As algas vermelhas e castanhas dominavam os povoamentos característicos de zonas expostas a um hidrodinamismo acentuado. Cerca de 30% foram observadas com frequência em mais de metade dos locais estudados (e.g. *Cladostephus spongiosus; Halopteris filicina, Padina pavonica; Dictyota adnata; Liagora* sp.; *Corallina* sp.; *Pterocladiella capillacea*; *Codium adhaerens*; e *C. tomentosum*).

Os hidrários, os artrópodes e as esponjas foram os grupos de invertebrados com uma diversidade específica mais elevada (com mais de 10 espécies contabilizadas), seguidos pelos moluscos, tunicados e equinodermes. Muitas espécies típicas do litoral das ilhas dominavam também as comunidades estudadas.

Observaram-se peixes pertencentes a 21 famílias. Labridae, Sparidae e Carangidae foram as mais diversas. O sargo (*Diplodus sargus*), o peixe-rei (*Coris julis*) e a garoupa (*Serranus atricauda*) foram registados em todos os mergulhos.

Diversidade dos diferentes biótopos

As poças entre-marés, formadas nas escoadas lávicas, estão praticamente desprovidas de vida visível. Algumas possuem uma cobertura densa de *Enteromorpha* sp., uma alga que se encontra morta em muitos sítios. Pequenas cracas e buzicacos (*Litorina striata*) dominam as paredes rochosas adjacentes. Cabozes das poças (*Parablennius parvicornis*) foram observados a patrulhar os fundos. Estes ambientes estão muito sujeitos aos efeitos dos depósitos resultantes da erosão das costas do vulcão.

Relativamente aos ambientes imersos, a diversidade específica mais elevada (de algas e invertebrados) foi encontrada nas áreas cobertas por blocos basálticos. Um tapete de *Codium adhaerens* dominava os primeiros 2 metros de profundidade. Nenhuma alga cobria mais do que 20% do substrato. Algumas espécies ocasionais ou raras foram registadas só neste biótopo (e.g. *Codium elisabethae*; *Ulva rígida*; *Gelidium latifolium*; e *Symphyocladia marchantioides*), enquanto que muitas ocorriam também em paredes e leitos rochosos. A pluma-do-mar (*Aglaophenia* sp.) cobria vastas extensões de blocos. A comunidade inclui esponjas diversas, entre elas a esponja-perfurante (*Cliona celata*), por anelídeos, como o verme-de-fogo (*H. carunculata*) e o espirógrafo (*S. spalanzanii*) e pelas ascídeas de pontos brancos e flor (*Clavelina oblonga*; *Distaplia corolla*). O búzio-de-boca-vermelha (*Stramonita haemastoma*) e o caranguejo *P. gibbesi* foram os invertebrados vágeis mais comuns. Algumas espécies, como a anémona-alícia (*Alicia mirabilis*), a lapa-burra (*Haliotis coccinea*) e o cavaco-anão (Scyllarus arctus) só foram encontradas nos fundos de blocos, embora a maior parte desta fauna (ca. 60%) também ocorra nas paredes rochosas.

Neste biótopo observou-se a maior diversidade específica de peixes. Salemas (*Sarpa salpa*), peixes-rei (*Coris julis*), sargos (*Diplodus sargus*) e garoupas (*Serranus atricauda*) eram muitos abundantes. Alguns peixes, como a castanheta-azul (*Abudefduf luridus*), a rainha (*Thalassoma pavo*), e a moreia-pintada (*Muraena helena*), entre outras, só foram vistos à volta dos calhaus.

As paredes rochosas albergam uma diversidade considerável de algas e de invertebrados (24 e 40 espécies, respectivamente). A craca-gigante (*M. azoricus*), o espirógrafo, o verme-de-fogo, a lapa-brava (*Patella aspera*), entre outras espécies, foram vistas em todas as parede do vulcão. A pluma-do-mar, a anémona-jóia (*Corynactis viridis*), o poliqueta-de-cirros-prospectores (*Polycirrus* sp.), a ascídea de pontos-bracos e a ascídea-flor, são invertebrados sésseis comuns desta comunidade. A vinagreira (*Aplysia* sp.), o burrié-bicudo (*Calliostoma zizyphinum*), a lapa-mansa (*Patella candei*) e o ouriço-de-espinhos-longos (*Centrostephanus longispinus*), vagueavam nas paredes à procura de alimento. O caboz-português (*Parablennius ruber*) só foi observado em paredes rochosas, provavelmente associado a cracas vazias, que utiliza como local de reprodução.

Com excepção da alga clorófita *C. tomentosum* que só apareceu neste ambiente, a maioria das espécies das três escoadas lávicas prospectadas (14 algas e 7 invertebrados), ocorria também nos outros ambientes rochosos. *Liagora* sp., *P. capillacea*, *P. pavonica* e coralináceas incrustantes, dominavam a comunidade algal. A esponja-perfurante, a pluma-do-mar, a ascídea-de-pontos-brancos e a ascídea-flor forma os invertebrados mais comuns. O verme-de-fogo, a lesma-do-mar-púrpura (*Chromodoris purpurea*) e o polvo (*Octopus vulgaris*) usam este biótopo de forma errática.

Pelas suas especificidades em termos de luz, as fendas e grutas albergam uma flora depauperada e uma fauna especializada. Na única gruta estudada, quatro algas vermelhas, incrustantes e frondosas, cobriam extensões consideráveis. A fauna séssil era dominada por alguns poliquetas, ascídeas e briozoários. Nos arcos e túneis da extremidade oeste do vulcão, o bodião-vermelho (*Labrus bergylta*) era muito abundante. O mero (*Epinephelus marginatus*) só foi encontrado neste biótopo. A abrótea (*Phycis phycis*) e o folião (*A. imberbis*) ocupavam as fissuras e os planos negativos da costa Norte.

Os fundos de areia apresentavam uma diversidade muito baixa, tipificada por um verme equiurídeo não identificado. A uje (*Taeniura grabata*) foi a espécie mais frequente, enquanto que o sopapo e o salmonete exploravam activamente os pequenos invertebrados da areia.

Na coluna de água da costa norte abundavam as águas vivas (*Pelagia noctiluca*). Um pouco por toda a área encontrou-se peixe-porco (*Balistes capriscus*) e sardinha (*Sardina pilchardus*). Em diversas ocasiões foram observados enxaréus (*Pseudocaranx dentex*), em incursões pelágicas, e cardumes compactos de juvenis de várias espécies de peixes (p.e. sardinhas), o que indica que a área é usada por elas para se reproduzirem.

Valor relativo da diversidade biológica do domínio litoral

A diversidade inventariada na área litoral dos Capelinhos é relativamente reduzida, comparativamente aos outros locais do arquipélago. Ferraz et al (2004) lista 139 espécies para o litoral do vulcão, enquanto que a média registadas para outros Sítios de Interesse Comunitário (SIC) ronda as 175 espécies (entre 156 e 198). Esta diversidade reduzida estende-se aos 13 grupos biológicos identificados. Estes valores mostram que à semelhança do que se passa no domínio terrestre, a sucessão ecológica no litoral submerso do vulcão ainda não atingiu a complexidade dos biótopos litorais mais estáveis.

O domínio oceânico

O domínio bentónico do talude insular envolvente ao vulcão é mal conhecido. Uma observação pontual feita durante a campanha *Greenpeace* «Defending Our Oceans»,

não permitiu a identificação das espécies bentónicas observadas (*Fig. 8*). A comunidade é dominada por esponjas, hidrozoários e antozoários de pequeno porte, que se fixam em escoadas lávicas e lavas em almofada. Caranguejos, estrelas-do-mar e diversos peixes (*boca negra*, *Helicolenus dactylopterus*; *olho-de-vidro*, *Hoplostethus mediterraneus*; areeiro, *Lepidorhombus whiffiagonis*; e peixes-rato, Macrouridae spp.) foram observados nestes fundos batiais. As imagens mostram um ambiente muito influenciado pelo vulcanismo da região, com extensas zonas cobertas por material piroclástico, como referido anteriormente. Em comparação com outras zonas no talude das ilhas, ou montes submarinos adjacentes (p.e. Condor-de-Terra; Braga-Henriques et al. 2006; Tempera e tal., 2009), esta vertente apresenta menor cobertura e abundância de organismos sésseis.

No domínio pelágico, a área do vulcão é conhecida pela abundância de peixes de água livres tanto litorais como oceânicos. A serra (*Sarda sarda*), a cavala (*Scomber colias*) e a bicuda (*Spyraena viridensis*) são abundantes nesta área. Durante o verão, atuns, iríos (*Seriola* spp.), a cavala-da-Índia (*Acanthocybium solandri*) e o dourado (*Coryphaena equiselis*) são frequentadores assíduos das imediações do Ponta dos Capelinhos. O tubarão martelo (*Sphyrna zygaena*) e o cação (*Galeorhinus galeus*) encontram aqui um habitat preferencial.

Nas regiões mais oceânicas, enquadradas pelo Banco Condor, concentram espadartes (*Xyphias gladius*), grandes tubarões epipelágicos e cetáceos, principalmente cachalotes.

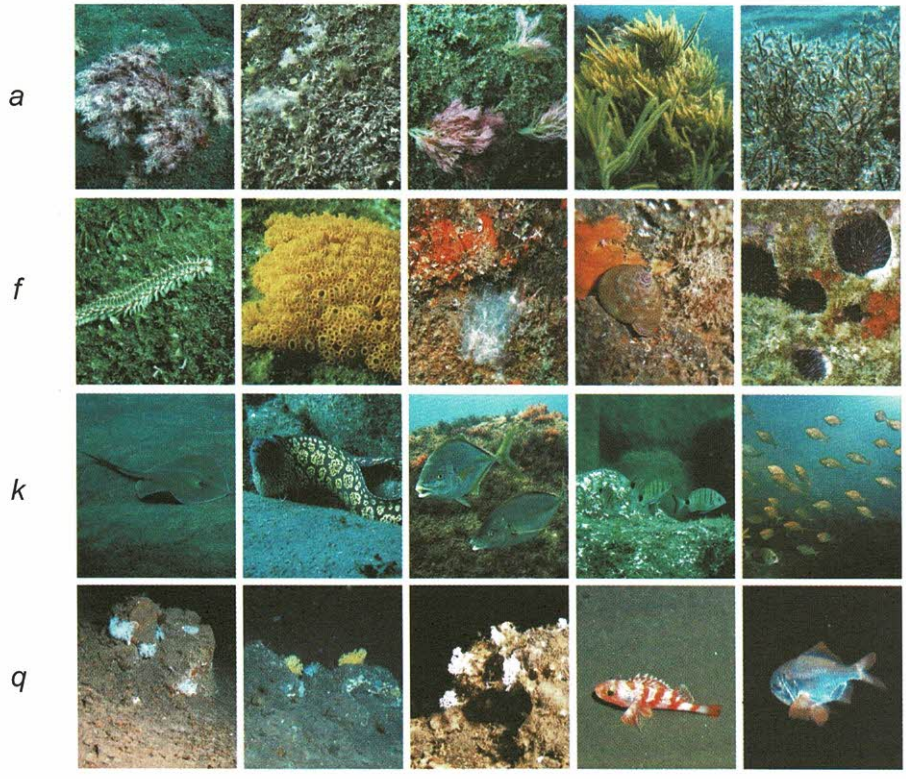
A região envolvente à Ponta dos Capelinhos é um dos locais tradicionais de pesca para a frota do Faial, tanto para pescarias artesanais como semi-industriais. Embora o talude insular seja aparentemente depauperado, os pequenos cones vulcânicos submersos são referenciados como locais onde os peixes demersais, com o goraz e o cherne são abundantes.

É provável que a abundância de peixes pelágicos e demersais nesta região esteja relacionada com as suas condições hidrológicas particulares. As correntes nesta ponta da ilha são muito intensas e o aporte constante de pequenos organismos pelágicos disponibiliza alimento para estes predadores activos. A existência de uma maior concentração de presas transportadas pelas correntes é um fenómeno que merece ser avaliado.

Vulnerabilidade e ameaças

Naturalmente, o Vulcão dos Capelinhos é uma zona sensível, onde a erosão extrema tem modificado de forma continuada a sua paisagem e extensão. Além dos factores naturais, o turismo e outras actividades de lazer (i.e. passeios pedestres; recreio balnear; pesca lúdica costeira; etc.) são as principais ameaças à conservação das espécies selvagens e seus habitats.

Provavelmente as aves marinhas nidificantes são as mais afectadas. A predação de posturas e crias, por ratos, gatos e furões, é um fenómeno problemático, que importa controlar.



(*Fig. 8*) – Exemplos de organismos comuns em fundos litorais e batiais do Vulcão dos Capelinhos. Macroalgas: a) *Pterocladiella capilacea*; b) povoamento algal «tipo musgo» dominado por coralináceas erectas; c) rodófita gelatinosa indeterminada; d) *Codium tomentosum*; e) *Cladostephus spongiosus*. Macroinvertebrados: f) *Hermodice carunculata*; g) *Clavelina oblonga*; h) *Distaplia corolla*; i) *Calliostoma lusitanicum*; j) *Paracentrotus lividus*; Peixes: k) uje (*Taeniura grabata*); l) moreia- pintada (*Muraena helena*); m) enxaréu (*Pseudocaranx dentex*); o) sargo (*Diplodus sargus*); p) salema (*Sarpa salpa*): Ambiente batial: q) esponjas; r) gorgónias coloniais; s) hidrários diversos, esponjas, etc.; t) boca-negra (*Helicolenus dactylopterus*); u) olho-de-vidro (Hoplostethus mediterraneus).
Fotos: F. Cardigos/ImagDOP; b) R. Ferraz/ImagDOP; q)-u) © Greenpeace/Gavin Newman

Episódios anteriores de predação intensiva de ovos de garajaus mostraram que a recuperação das colónias pode levar anos. Por outro lado, as gaivotas também predam ovos e crias de garajaus e nos últimos anos os efectivos de gaivotas na área do vulcão têm aumentado. Pensa-se que este facto se relacione com a proximidade do aterro sanitário, já que as gaivotas incluem uma percentagem elevada de lixo na sua dieta. O sucesso reprodutor das aves marinhas também pode ser influenciado pelas variações naturais na disponibilidade de alimento.

A maior ameaça aos ecossistemas terrestres do vulcão é a proliferação de plantas exóticas com carácter invasor. Este fenómeno, recorrente em quase todos os

ambientes naturais da região, tem aqui uma expressão relevante já que o vulcão é um laboratório natural para estudar a sucessão primária das comunidades vegetais.

No entanto, a proliferação de espécies exóticas não é um problema exclusivo do meio terrestre. Na área marinha prospectada encontraram-se diversas espécies não nativas invasoras dos ambientes costeiros das ilhas (ver Cardigos et al., 2006). Os exemplos mais marcantes são a ascídea-de-pontos-brancos e a ascídea-flor que foram das espécies mais abundantes, em praticamente todos os biótopos marinhos estudados. No entanto, o número de espécies não nativas foi idêntico ao encontrado em outros locais da região.

Estatutos de conservação

A região dos Capelinhos tem características geográficas, fisiográficas, geológicas e biológicas particulares, e por isso tem um estatuto de conservação legal que implica uma gestão ambiental concertada.

A zona encontra-se classificada no âmbito da Rede Natura 2000 como Zona de Protecção Especial (ZPE) e como Sítio de Importância Comunitária(2). Além disso, a áreas está classificada como Reserva Florestal Natural dos Capelinhos(3), como Zona de Interdição à Apanha de Lapas(4) e como Área Importante para as Aves(5) (Important Bird Area, IBA) pela Bird Life International (*Fig. 9*).

O Parque Natural da Ilha do Faial(6), da Rede Regional de Áreas Protegidas(7), engloba todas as áreas previamente classificadas pela Rede Natura 2000 e por legislação regional.

As Zonas de Protecção Especial protegem e promovem habitats críticos para as aves, incluindo as marinhas (Directiva Aves). A ZPE «Caldeira e Capelinhos» (PTZPE0023) integra a península do Capelo até à Caldeira do Faial. O vulcão dos Capelinhos representa a extremidade desta larga mancha ocupada pela ZPE, limitada pela linha do mar. Um dos critérios de designação desta área relaciona-se com a conservação das aves marinhas selvagens (i.e. cagarra, garajau-rosado, garajau-comum e gaivota) que nidificam no vulcão. Com excepção da gaivota, as restantes estão designadas no Anexo I da Directiva. O garajau-rosado está classificado como espécie prioritária, «objecto de medidas de conservação especiais relativas ao seu habitat, para garantir a sua sobrevivência e reprodução».

(2) Decreto-Lei n.º 49/2005; Decreto Legislativo Regional n.º 20/2006/A
(3) Decreto Legislativo Regional n.º 27/88/A
(4) Decreto Legislativo Regional n.º 14/93A
(5) http://www.birdlife.org/action/science/sites/
(6) Decreto Legislativo Regional n.º 46/2008/A
(7) Decreto Legislativo Regional n.º 15/2007/A

Os Sítios de Interesse Comunitário promovem a conservação ou restabelecimento de habitats naturais com espécies com interesse comunitário (Directiva Habitat). O vulcão está incluído no SIC «Caldeira e Capelinhos», que praticamente se sobrepõem à ZPE. No entanto, ele engloba os fundos marinhos adjacentes ao vulcão (282 ha; 11% do SIC) e estende-se para Nordeste. Nas fichas da Instituto para a Conservação da Natureza e Biodiversidade (ICNB) o SIC inclui «zonas marinhas com fundos muito recentes, ainda em evolução» e possui «habitats únicos, como areias vulcânicas recentes», que proporcionam «refúgio a algumas espécies de grande raridade». Os habitats naturais estão listados no Anexo I da Directiva Habitats, enquanto o Anexo II lista as espécies de interesse comunitário, em perigo, vulneráveis, raras ou endémicas.

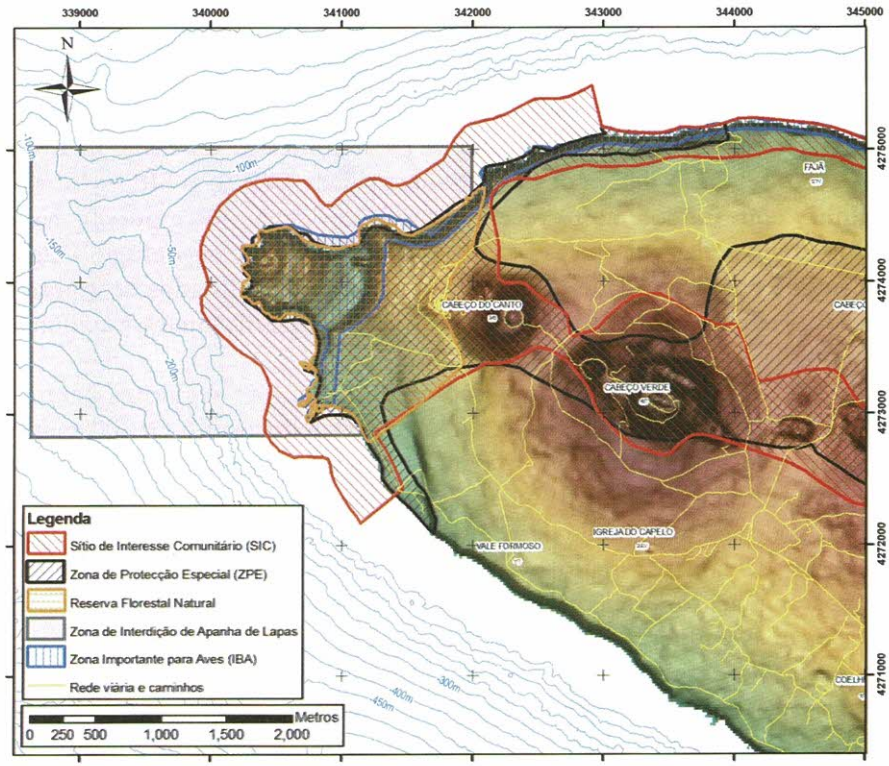
No Vulcão dos Capelinhos são reconhecidos os seguintes habitats: i) Enseadas e baías pouco profundas; ii) Recifes rochosos; iii) Grutas marinhas submersas ou semi submersas; iv) Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda; v) Vegetação anual da zona intertidal ou das zonas de acumulação de detritos pela maré; vi) Vegetação vivaz ou perene das costas de calhaus rolados; vii) Falésias com vegetação ou flora endémica nas costas macaronésicas; e vii) Campos de lava e escavações naturais. As espécies mais emblemáticas em termos de conservação são as aves marinhas, constantes da Directiva Aves. No entanto, o roaz-corvineiro (*Tursiops truncatus*) e a tartaruga-boba (*Caretta caretta*), constantes no Anexo II da Directiva Habitats, são considerados como ocorrendo nas águas do SIC. A tartaruga é espécie prioritária. A *Spergularia azorica* é uma das plantas constantes do mesmo anexo.

Com referido anteriormente, o Vulcão dos Capelinhos também está classificado como Reserva Florestal Natural, desde 1988, devido ao seu interesse geológico, botânico e paisagístico. No caso dos Capelinhos, é salientado o seu valor turístico potencial e o interesse para o estudo da evolução das formações vegetais.

Como medida de gestão da actividade de exploração de lapas, a costa envolvente ao Vulcão foi designada como Zona de Interdição de Apanha de Lapas. A legislação define estas áreas, em todas as ilhas, e regulamenta a actividade (tamanho mínimos de captura, épocas de defeso, etc.)

Para proteger espécies da avifauna vulneráveis às acções humanas, a Bird Life International e a Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA), também classificou os Capelinhos como Área Importante para as Aves (Important Bird Area; IBA PT054). A área foi seleccionada por possuir zonas de nidificação de aves com populações reduzidas e estatuto de conservação. As espécies consideradas são a cagarra, o garajau-rosado e o canário-da-terra, nas terras mais interiores.

As aves marinhas protegidas, entre outras terrestres, constam nas convenções de Berna (Protecção da Vida Selvagem e do Ambiente Natural na Europa), Bona



(Fig. 9) – Mapa com a localização do Sítio de Interesse Comunitário Caldeira e Capelinhos *Sobre Carta Militar: Série M889 1/25.000; Sistema de projecção: Universal Transversa de Mercator; Datum: WGS84.*

(Conservação das Espécies Migradoras Pertencentes à Fauna Selvagem) e CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Selvagens).

Gestão e Conservação

A zona do Vulcão dos Capelinhos tem que ser gerida de forma integrada, para assegurar os valores naturais dos habitats e das espécies protegidas. Uma gestão eficiente deverá garantir: o aumento dos efectivos nidificantes das aves marinhas classificadas, como os garajaus; mitigar actividades com impactos negativos nas comunidades e habitats; mapear, recensear, manter e recuperar habitats naturais; e controlar as espécies de flora e fauna com carácter invasor.

Medidas de gestão e constrangimentos (naturais, antropogénicos e jurídicos) na sua aplicação estão detalhados na proposta de plano de gestão para a ZPE (Meirinho et al., 2003) e no relatório sobre a parte marinha do SIC (Ferraz et al., 2004). Estes documentos propõem regras de utilização específicas para este local e apontam para a necessidade de implementar mecanismos eficazes de fiscalização, monitorização e interpretação ambiental. Disponibilizar informação bio-ecologica, promover acções de educação e sensibilização ambiental, apoiar a investigação científica no domínio da ecologia marinha e terrestre, são algumas das acções preconizadas pelos estudos. Espera-se que um plano de gestão definitivo seja adoptado e que o Centro de Interpretação do Vulcão dos Capelinhos promova o cumprimento dos objectivos preconizados.

Conclusão

O Vulcão dos Capelinhos transformou radicalmente a paisagem da extremidade oeste da ilha. Após a erupção, iniciou-se o processo de colonização biológica dos novos habitats costeiros, inicialmente desprovidos de vida. A explosão da vida é um fenómeno dinâmico e lento, que contrasta com as explosões vulcânicas catastróficas. A sucessão primária está longe de ter atingido o seu clímax. A biodiversidade terrestre é reduzida, quando comparada com outros ambientes costeiros mais antigos e estáveis. Ao nível marinho, as comunidades costeiras parecem mais maturas. No entanto, a riqueza específica e a abundância da vida bentónica são ainda menores do que os valores encontrados em outras áreas do domínio costeiro das ilhas.

Esta é uma região única para se estudar a sucessão ecológica típica dos ambientes costeiros insulares, tanto submersos como emersos. No entanto, esta oportunidade não foi totalmente compreendida. A facilitação de investigação neste domínio é um desígnio que não deverá ser descurado.

O cenário do Vulcão dos Capelinhos torna-o num lugar muito atractivo. A zona é usada intensamente, em especial nos meses de Verão, por habitantes locais e turistas. O impacto das actividades humanas nos povoamentos naturais e na paisagem não é negligenciável. A adopção e a implementação de um plano de gestão para a zona são passos importantes que certamente minimizarão os impactos das actividades humanas neste sistema natural sensível.

A área é classificada por um conjunto elevado de figuras jurídicas de conservação, o que exige uma gestão complexa e integrada. Actualmente, a área foi enquadrada no Parque Natural da Ilha do Faial, o que se espera venha a facilitar a sua gestão efectiva.

O Vulcão dos Capelinhos tem particularidades geológicas, biológicas e paisagísticas únicas no contexto regional, pelo que a sua conservação é prioritária.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Prof. Victor Hugo Forjaz, pelo interesse e motivação para preparar este trabalho.

Ao Dr. João Paulo Constância pela disponibilização de informação sobre a botânica do local.

À Prof. Raquel Soeiro Brito pelo convite para participar na Sessão Comemorativa do 50.º Aniversário do Vulcão dos Capelinhos, na Academia da Marinha em Lisboa (Outubro de 2007) e pelo interesse demonstrado em publicar esta contribuição nas actas dessa sessão.

Ao Ricardo Medeiros pela imagem com as áreas classificadas na região dos Capelinhos.

ATLANTIS Tierra 2.0 (Borges et al. 2005b).

Projecto OGAMP – Management of Marine Protected Areas in Macaronesia (Azores, Canaries and Madeira), INTERREG IIIb/MAC/4.2/A2 2001. FEDER e DRA (Governo Regional dos Açores). Aos colegas Vanessa Santos, Samanta Vizinho, Pedro Frade e Vera Guerreiro pela informação recolhida no lioral dos Capelinhos.

À Greenpeace International – Campanha Defending Our Oceans, pelas imagens disponibilizadas.

À Comissão das Comemorações do 50.º Aniversário do Vulcão dos Capelinhos.

Referências

ASHMOLE, N. P., P. ORMOMI, M. J. ASHMOLE & J. L. MARTIN (1996). The invertebrate fauna of early successional volcanic habitats in the Azores. *Boletim Museu Municipal Funchal*, 48: 5-39.

BORGES, P. J. S. A. B. (2003). *Ambientes Litorais nos Grupos Central e Oriental do Arquipélago dos Açores. Conteúdos e Dinâmica de Microescala.* Tese de doutoramento, Departamento de Geociências, Universidade dos Açores, xxxiii + 413.

BORGES, P. A.V., A. R. SERRANO & J. A. QUARTAU (2000). Ranking the Azorean Natural Forest Reserves for conservation using their endemic arthropods. *Journal of Insect Conservation* 4: 129-147.

BORGES, P. A.V., C. AGUIAR, J. AMARAL, I. R. AMORIM, G. ANDRÉ, A. ARRAIOL, A. BAZ, F. DINIS, H. ENGHOFF, C. GASPAR, F. ILHARCO, V. MAHNERT, C. MELO, F. PEREIRA, J. A. QUARTAU, S. RIBEIRO, J. RIBES, A. R. M. SERRANO, A. B. SOUSA, R. Z. STRASSEN, L. VIEIRA, V. VIEIRA, A. VITORINO & J. WUNDERLICH (2005a). Ranking protected areas in the Azores using standardized sampling of soil epigean arthropods. *Biodiversity and Conservation*, 14: 2029-2060.

BORGES, P. A. V. (2005b). Introduction. In *A list of the terrestrial fauna (Mollusca and Arthropoda) and flora (Bryophyta, Pteridophyta and Spermatophyta) from the Azores* (eds P. A. V. BORGES, R. CUNHA, R. GABRIEL, A. M. F. MARTINS, L. SILVA E V. VIEIRA). pp. 11-20, Direcção Regional do Ambiente and Universidade dos Açores, Horta, Angra do Heroísmo and Ponta Delgada.

BRAGA-HENRIQUES A., CARDIGOS, F., MENEZES, G., OCAÑA, O., PORTEIRO, F. M., TEMPERA, F. & GONÇALVES, J., 2006. Recent observations of cold-water coral communities on the Condor de Terra Seamount, Azores. 41st European Marine Biology Symposium, Cork, Ireland.

CARDIGOS, F., F. TEMPERA, S. ÁVILA, J. GONÇALVES, A. COLAÇO & R. S. SANTOS (2006). Non-indigenous marine species of the Azores. *Helgoland Marine Research*, 60: 160-169.

COLE, P. D., J. E. GUEST, A. M. DUNCAN & J. M. PACHECO (2001). Capelinhos 1957-1958, Faial, Azores: deposits formed by an emergent surtseyan eruption. *Bulletin of Volcanology*, 63:204-220.

FERRAZ, R. R., V. SANTOS, S. VIZINHO, P. FRADE, F. CARDIGOS, V. GUERREIRO, F. TEMPERA & R. S. SANTOS (2004). Caracterização Ecológica e Sócio-económica do Sítio de Importância Comunitária Caldeira e Capelinhos (PTFAI0004) e Medidas de Gestão Propostas. *Arquivos* do DOP: *Série Estudos* n.º 17/2004: iv + 76 pp.

FORJAZ, V. H. (ed.). *Vulcão dos Capelinhos Memórias 1957-2007*. OVGA, Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores, Ponta Delgada, 824 pp.

FORJAZ, V. H. & Z. T. M. França (2007). *Carta Geológica Sintética do «Mistério do Vulcão dos Capelinhos», (percursos vulcanológicos) (Julho-Agosto 2007)*. OVGA, Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores (Topografia: RICARDO LEMOS, 3D. PLAN).

GONÇALVES, V. & J. Constância (1994). Levantamento botânico no Vulcão dos Capelinhos. *Expedição Científica Faial 1993. Relatórios e Comunicações do Departamento de Biologia*, 22:1-4.

LE GRAND, G. (1984). *Ornithologie et Conservation aux Açores*. Thèse de Doctorat en Biologie. Universidade dos Açores, 242 pp.

MEIRINHO, A., M. PITTA GROZ, A. G. SILVA & M. BOLTON (2003). Proposta de Plano de Gestão para a Zona de Protecção Especial Capelinhos. *Departamento de Oceanografia e Pescas da Universidade dos Açores*, viii + 55 pp.

MITCHELL, N. C., T. SCHMITT, E. ISIDRO, F. TEMPERA, F. CARDIGOS, J. C. NUNES & J. FIGUEIREDO (2003). Multibeam sonar survey of the central Azores volcanic islands. *InterRidge News*, 12(2): 30-32.

NEVES V. C., N. MURDOCH & R. W. FURNESS (2006). Population status and diet of the yellow-legged gull in the Azores. *Arquipélago. Life and Marine Sciences*, 23A: 59-73.

PEREIRA, M. J. & J. P. CONSTÂNCIA (1994). Observações botânicas no Vulcão dos Capelinhos. *Expedição Científica Faial 1993. Relatórios e Comunicações do Departamento de Biologia*, 22: 5-8.

QUARTAU R., F. C. TEIXEIRA, J. H. MONTEIRO, T. CUNHA, L. M. PINHEIRO & F. CARDIGOS (2002). Sand resources on the continental shelf of Faial Island (Azores). *4.º Simpósio sobre a Margem Ibérica Atlântica*, 2 pp.

RAMOS J. A., E. SOLA, F. PORTEIRO & L. R. MONTEIRO (1998). Prey of yellow-legged gull, roseate tern and common tern in the Azores. *Seabird*, 20:31-40.

SJÖRGREN, E. (1973). Recent changes in the vascular flora and vegetation of the Azores Islands. *Memórias da Sociedade Broteriana.*, 12:453 pp.

TAVARES, J., L. OLIVEIRA, V. VIEIRA & L. SILVA (1994). Contributo para o conhecimento dos Artrópodes (Lépidópteros e Himenópteros) da Ilha do Faial. Expedição Científica Faial 1993. *Relatórios e Comunicações do Departamento de Biologia*, 22: 34-39.

VIEIRA, V. (2002). New records and observations on Macrolepidoptera (Insecta: Lepidoptera) from the Azores. *Arquipélago. Life and Marine Sciences*, 19A: 55-65.

TEMPERA, F. (2009). *Benthic habitats of the extended Faial Island shelf and their relationships to geological, oceanographic and infralittoral biologica features*. Ph. D Dissertation Thesis. University of St. Andrews.

TEMPERA, F., A. HENRIQUES, F. PORTEIRO, A. COLAÇO & G. MENEZES (2008). Constraining the geomorphological setting of deep-sea biotopes using high resolution bathymetry at the Condor de Terra seamount. GeoHab meeting.

Arquipélago dos Açores:
uma criação de sismos e vulcões

Professor Doutor José Madeira

Prof. Doutor José Madeira

Geólogo, Professor Auxiliar do Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Nasceu no ano dos Capelinhos e doutorou-se em 1999 com «Estudos de Neotectónica nas ilhas do Faial, Pico e S. Jorge».

Lecciona cadeiras de Licenciatura e Mestrado (Geologia Geral, Cartografia Geológica, Geomorfologia, Geologia Estrutural e Riscos Geológicos).

Desenvolve investigação em Neotectónica, Paleossismologia, Geologia Estrutural, Vulcanologia, Vulcano-estratigrafia, Geomorfologia e Cartografia Geológica. As regiões de trabalho incluem as ilhas da Macaronésia (Açores, Madeira, Cabo Verde, S. Tomé e Príncipe), Portugal Continental e Marrocos.

Entre os trabalhos que publicou contam-se teses, artigos científicos em revistas nacionais e internacionais, cartas geológicas, resumos de comunicações a congressos, relatórios técnico-científicos e textos de divulgação.

Arquipélago dos Açores: Uma Criação de Sismos e Vulcões

Resumo

O arquipélago dos Açores localiza-se num quadro geodinâmico muito particular. As ilhas que o compõem distribuem-se por três placas tectónicas: as Flores e o Corvo situam-se na placa Americana, enquanto que as ilhas dos grupos central e oriental estão adjacentes à fronteira de placas Eurásia-África. Trata-se, portanto de um contexto de junção tripla – a Junção Tripla dos Açores – materializada por duas importantes estruturas tectónicas que constituem as fronteiras de placa: a Crista Média Atlântica e a Zona de Falha Açores-Gibraltar.

No rifte da Crista Média Atlântica é gerado novo fundo oceânico, cujas taxas e direcções de expansão determinam um regime tectónico em abertura oblíqua dextrógira no sector açoriano da fronteira Eurásia-África. Este quadro geodinâmico é responsável por intensa actividade tectónica, a que se encontra associado vulcanismo (ao contrário do que sucede em fronteiras de placa do tipo falha transformante pura). As ilhas dos Açores formaram-se por acção deste vulcanismo que se iniciou há cerca de 10 Ma. Cada ilha é constituída por um empilhamento vulcânico, formado por um ou mais vulcões, que se elevou a partir do fundo oceânico até emergir.

A actividade tectónica é responsável por parte da sismicidade que é sentida frequentemente no arquipélago. Os sismos, que atingem magnitudes em torno de 7, causaram até hoje cerca de 6300 mortes.

As características do vulcanismo dependem essencialmente da natureza do magma envolvido e de condições ambientais. Nos Açores o vulcanismo envolve magmas primários de natureza basáltica que, no entanto, podem evoluir em câmaras magmáticas até composições traquíticas. Os primeiros são magmas muito fluidos, gerando erupções geralmente efusivas; os segundos têm viscosidade elevada e são ricos de gases, originando erupções fortemente explosivas. Normalmente os grandes vulcões centrais açorianos, edifícios poligénicos, estão relacionados com actividade eruptiva explosiva a partir de um dado estádio da sua evolução. Pelo contrário, as zonas de vulcanismo fissural encontram-se associadas a conjuntos de vulcões monogenéticos formados por erupções, em geral, efusivas e de pequena dimensão. O factor ambiental mais marcante é a presença de água. Em determinadas proporções, a sua interacção com o magma provoca incremento da explosividade. Tal sucede quer com águas subterrâneas (erupções freato-magmáticas), quer com corpos de água livre (mar, lagos, etc.); neste caso a profundidade joga também o seu papel, pois a profundidades superiores a 400 m a pressão hidrostática inibe a explosividade.

Nos cinco séculos e meio de história açoriana há registo de 26 erupções, em terra ou no mar, apresentando estilos eruptivos, duração e consequências variadas. A erupção dos Capelinhos enquadra-se nessa actividade, e representa um dos tipos de erupção comum nos Açores.

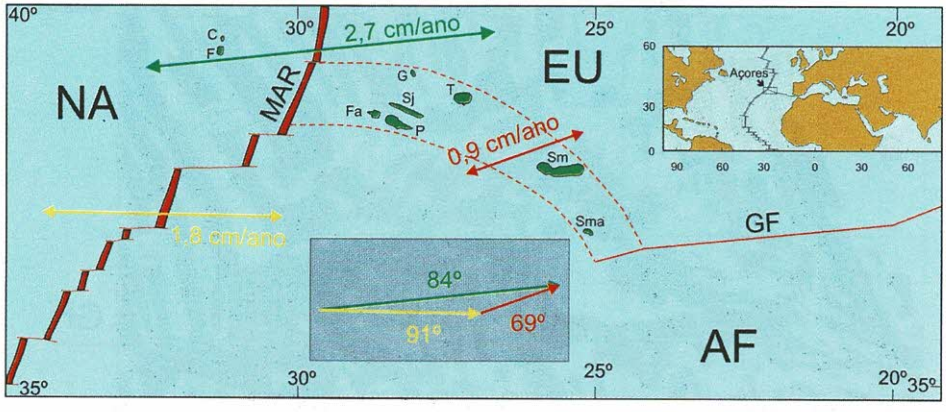
Arquipélago dos Açores: Uma Criação de Sismos e Vulcões

1. Enquadramento Geodinâmico dos Açores

O arquipélago dos Açores situa-se no contacto entre 3 placas tectónicas, as placas da América do Norte, Eurásia e África (ou Núbia), definindo a Junção Tripla dos Açores (*Fig. 1*). As fronteiras de placa neste local são o rifte da Crista Média Atlântica, que separa a placa Americana (a Oeste) da Eurásia e África (a Este), e a Falha Açores-Gibraltar, que limita estas duas placas. A Falha Açores-Gibraltar apresenta segmentos com características distintas. Na área das ilhas dos grupos Central e Oriental é constituída pela Zona de Expansão Oblíqua dos Açores, que se liga para oriente à Falha GLORIA (Madeira, 1998; Lourenço et al., 1998).

As ilhas do Grupo Ocidental do arquipélago (Flores e Corvo) foram edificadas sobre a Placa Americana; as restantes (Graciosa, Terceira, S. Jorge, Faial, Pico, S. Miguel, Formigas e Santa Maria) situam-se na faixa de fundo oceânico deformada pela Zona de Expansão Oblíqua dos Açores.

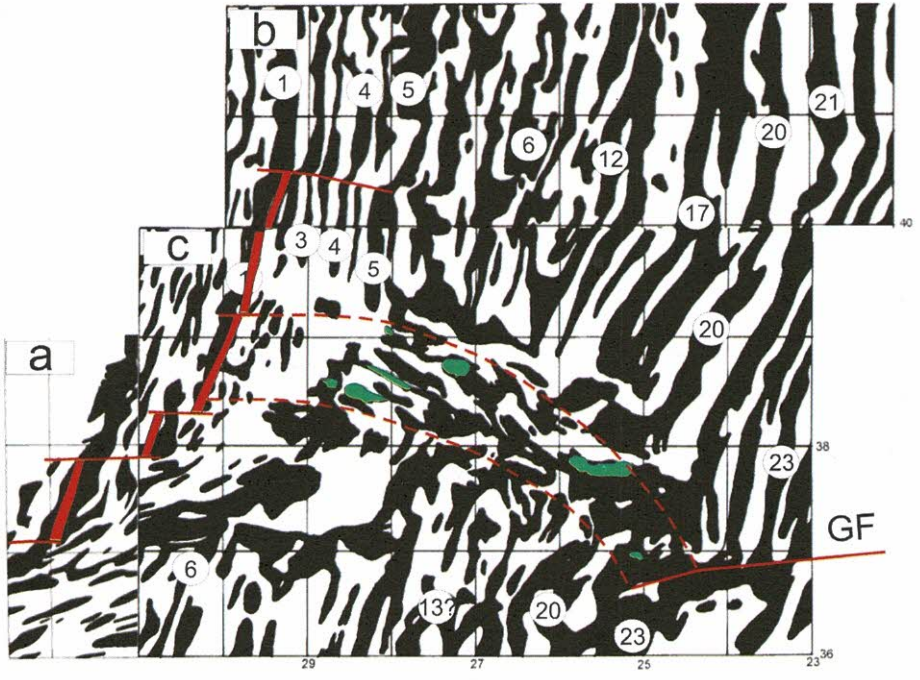
A cinemática (movimentação relativa das placas) regional resulta de diferentes taxas de expansão dos fundos oceânicos no rifte da Crista Média Atlântica a norte e a sul da junção tripla. Com efeito, a taxa de expansão crustal a norte do ponto triplo é superior à que ocorre a sul. A expansão dos fundos oceânicos a norte, na fronteira América-Eurásia, é de 2,7 cm/ano na direcção azimutal 84°. A sul do ponto triplo,



(*Fig. 1*) – Enquadramento tectónico do arquipélago dos Açores na junção tripla entre as placas Norte Americana (NA), Eurasiática (EU) e Africana (AF).
As fronteiras de placa são constituídas pelo rifte da Crista Média Atlântica (MAR) e pela Zona de Falha Açores-Gibraltar, aqui representada pela Zona de Expansão Oblíqua dos Açores (área limitada pelo tracjado) e pela Falha Gloria (GF). As velocidades e direcções de expansão dos fundos oceânicos encontram-se indicadas pelos vectores e pelo triângulo de velocidades.

a produção mais lenta de fundo oceânico entre a América e a África, faz-se à taxa de 1,8 cm/ano segundo o azimute 91°. O diferencial entre estas taxas de expansão é absorvido no sector açoriano da fronteira Eurásia-África, ao ritmo de 0,9 cm/ano na direcção 69°, muito oblíqua à fronteira de placas (*Fig. 1*). Esta situação produz um regime tectónico em transtensão (abertura oblíqua) dextrógira no sector oeste da fronteira Eurásia-África em que a abertura de espaço favorece a ascensão magmática e a ocorrência de vulcanismo. Foi a actividade vulcânica continuada, durante os últimos 10 Ma (milhões de anos), que originou as ilhas.

O processo de expansão dos fundos oceânicos encontra-se expresso pelas anomalias magnéticas. O padrão das anomalias magnéticas no fundo oceânico gerado no rifte da Crista Média é bastante regular, apresentando bandas alternadas com polaridade normal e inversa contínuas e paralelas ao rifte. Pelo contrário, na região dos grupos central e oriental as anomalias são irregulares, descontínuas e paralelas ao alongamento do arquipélago (*Fig. 2*). A faixa que apresenta este padrão é interpretada como sendo o resultado da actividade vulcânica recente ao longo de falhas paralelas ao segmento açoriano da fronteira de placas Eurásia-África.



(*Fig. 2*) – Fronteiras de placa na região dos Açores sobrepostas às anomalias magnéticas (épocas de polaridade normal a negro e inversa a branco).
Note-se o padrão distinto das anomalias na área dos grupos central e oriental. Anomalias compiladas de Krause & Watkins, 1970 (a), Searle, 1977 (b) e Searle, 1980 (c).

Como consequência deste enquadramento tectónico a região é activa do ponto de vista tectónico e vulcânico. A actividade tectónica recente e actual (neotectónica) exprime-se pela existência de falhas activas e sismicidade frequente. No que respeita o vulcanismo, verifica-se a ocorrência de vulcões activos, cuja actividade continuada levou à edificação das ilhas, e nos quais ocorreram várias erupções posteriormente ao povoamento do arquipélago.

2. Neotectónica e sismicidade

A actividade neotectónica no arquipélago encontra-se expressa pela existências de numerosas falhas activas, isto é fracturas responsáveis pela geração de sismos e ao longo das quais ocorre deformação. As falhas activas localizam-se por todo o arquipélago, tanto nas regiões emersas como nas áreas submersas. A atribuição de um sismo à falha que o gerou nem sempre é possível; a dificuldade resulta da grande



(*Fig. 3*) – Localização e identificação do sistema de falhas na ilha do Faial:
R – Falha da Ribeirinha; CC – Falha da Chã da Cruz; LG – Falha da Lomba Grande; RV – Falha da Rocha Vermelha; E – Falha da Espalamaca; F – Falha dos Flamengos; LB – Falha da Lomba de Baixo; LM – Falha da Lomba do Meio; RA – Falha da Ribeira do Adão; C – Zona de Falha do Capelo; RC – Falha da Ribeira das Cabras; RF – Falha da Ribeira Funda; LME – Desligamento esquerdo da Lomba do Meio; AC – Lineamento de Água – Cutelo – Porto do Caldeirão; Cd – Falha provável Cedros – Cabouco Velho; S – Lineamentos do Salão
(*modificado de Madeira & Brum da Silveira, 2003*).

densidade de falhas activas e do facto de muitas se situarem em regiões imersas onde não é fácil fazer observações. Quando as falhas ocorrem em áreas emersas o seu traçado encontra-se marcado por deformação da superfície topográfica. Os aspectos mais comuns são a formação de escarpas de falha, vertentes de origem tectónica resultantes de deslocações acumuladas da superfície topográfica na sequência de sismos de magnitude intermédia a alta (M>6), a formação de lagos de origem tectónica (sag ponds) por represamento da drenagem superficial e o desvio horizontal ou vertical de formas topográficas (como cones vulcânicos e crateras, ribeiras, linhas de festo, etc.).

A idade da deformação tectónica é inferior ou igual à dos marcadores topográficos ou estratigráficos deslocados. No caso dos Açores, grande parte dos materiais vulcânicos expostos têm idade quaternária, datando do Plistocénico (1,8 Ma a 0,0012 Ma) e do Holocénico (últimos 12 mil anos), pelo que a deformação tectónica é geologicamente muito recente.

As grandes falhas observadas nas ilhas correspondem a duas famílias principais de acidentes tectónicos com orientação WNW-ESE e NNW-SSE (*Fig. 3*). Trata-se de falhas com movimentação oblíqua, apresentando componente em falha normal associada a desligamento direito ou esquerdo, respectivamente. Estes acidentes encontram-se na maioria dos casos associados a expressivas escarpas de falha, conforme é possível observar no «graben de Pedro Miguel» na ilha do Faial (*Fig. 4*), no «graben das Lages» na ilha Terceira ou no «graben dos Mosteiros» em S. Miguel.



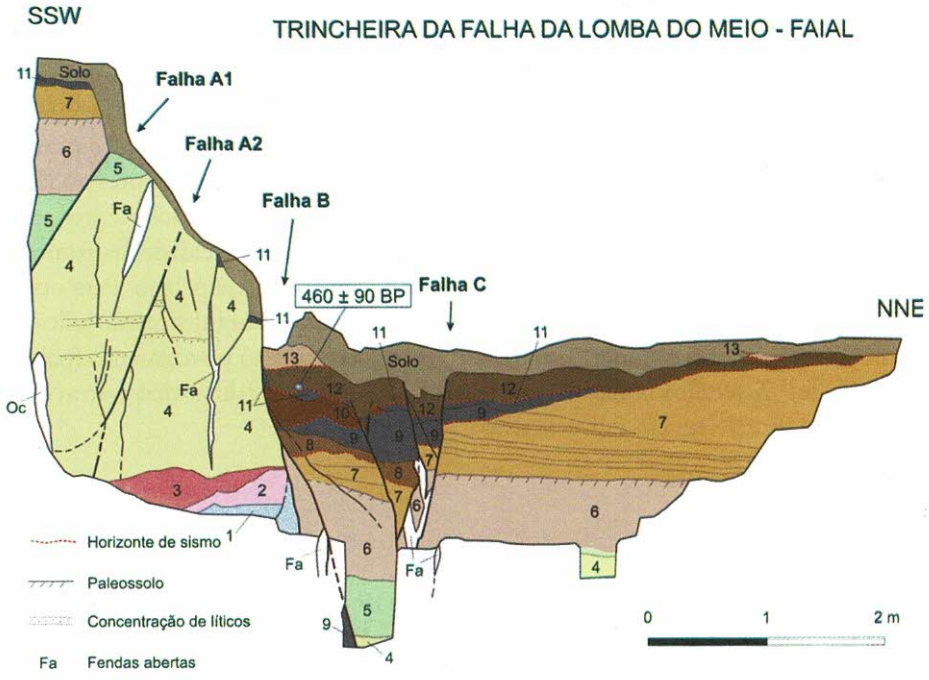
(*Fig. 4*) – Região Nordeste da Ilha do Faial,
corresponde à metade Norte do Graben de Pedro Miguel e Ribeira do Rato (ao centro). As escarpas têm alturas máximas 120 m (Ribeirinha) e de 170 m (Lomba Grande).

O estudo da sismicidade, efectuado por geólogos e geofísicos, baseia-se em dados obtidos por métodos distintos. A sismicidade actual é estudada a partir do registo instrumental (sismicidade instrumental), utilizando predominantemente metodologias do âmbito da geofísica. Para obter informação sísmica mais recuada é necessário recorrer a outras técnicas. A análise de documentos históricos permite recuperar informação relativa aos sismos de maior intensidade posteriores ao início do povoamento (sismicidade histórica). Contudo, como a história dos Açores recua a menos de seis séculos, a informação sísmica resultante da sismicidade instrumental e histórica é insuficiente para a análise do risco sísmico no arquipélago. Para obviar essa dificuldade, existem técnicas geológicas que permitem obter informação adicional de modo a estender o catálogo sísmico a épocas anteriores ao povoamento (paleossismicidade). A técnica consiste na pesquisa de sismos pré-históricos, através de abertura de trincheiras em falhas activas.

Paleossismicidade

Até à data apenas se realizaram estudos de paleossismicidade em algumas falhas das ilhas do Faial, Pico e S. Jorge (Madeira, 1998; Madeira e Brum da Silveira, 2003; Madeira e Brum da Silveira, 2008). Analizaram-se as falhas da Lomba Grande, Espalamaca, Lomba do Meio e Lomba de Baixo na ilha do Faial, da falha da Lagoa do Capitão no Pico e do Pico do Carvão em S. Jorge. Em qualquer dos estudos confirmou-se a presença dos planos de falha e evidências de deformação recente, embora nem sempre fosse possível individualizar paleossismos. Algumas trincheiras forneceram mais informação que outras; estas permitiram identificar, datar e quantificar o deslocamento superficial de paleossismos com idades inferiores a 2000 anos.

Um exemplo da aplicação desta técnica é o da trincheira aberta transversalmente à Falha da Lomba do Meio (*Fig. 5*). O estudo da sequência exposta permitiu identificar 7 sismos com rotura superficial nos últimos 1700 anos: um sismo no intervalo entre os anos 259 e 540 AD (idade de radiocarbono calibrada por dendrocronologia), quatro sismos entre os anos 1040/1290 e 1640, um sismo pouco anterior ao povoamento (c. 1450) e um evento moderno que rompeu o solo actual e que deve corresponder a um dos abalos da crise de Maio de 1958 relacionada com a erupção dos Capelinhos. A distribuição temporal dos tremores de terra datados não é uniforme, sugerindo aglomeração de vários abalos (clusters) em períodos curtos separados por intervalos mais longos da ordem dos 500 anos. Este intervalo entre clusters é compatível com o tempo decorrido na ilha do Faial entre o povoamento e os primeiros sismos de magnitude significativa (1924, 1926 e 1998). Os paleossismos provocaram deslocamentos (rotura superficial) mínimos entre 15 cm e >2 m, correspondendo a sismos com magnitude média a alta (Mw= 6,1 a 6,9).



(*Fig. 5*) – Representação simplificada do levantamento da parede oeste da trincheira aberta transversalmente à falha da Lomba do Meio.
A interpretação dos depósitos e dos deslocamentos que os afectam permitiu detectar 7 paleossismos (*modificado de Madeira & Brum da Silveira, 2003*).

Sismicidade Histórica

Desde o início do povoamento, as ilhas dos Açores foram atingidas por um número muito elevado de sismos. Alguns atingiram intensidades elevadas, causando grandes estragos e vítimas mortais (Tabela I). Dentre eles salienta-se o terramoto de 1522 que destruiu a capital de S. Miguel, Vila Franca do Campo, soterrando-a em resultado de deslizamentos na vertente sobranceira. Pensa-se que morreram cerca de 5 mil pessoas na vila e nas povoações da costa sul e oeste.

O segundo grande terramoto dos Açores atingiu a ilha Terceira em 24 de Maio de 1614 afectando toda a região oriental da ilha. A vila das Lages foi totalmente arrasada e em toda a área morreram 100 a 200 pessoas. Existe um relato coevo (na Fenix Angrence de Manuel Luís Maldonado) que descreve rotura superficial ao longo de toda a porção emersa da Falha das Lages: «... No direito desta igreja (das Lages) contra o mar está hua serra que se chama de Ioão de Teve que corre deste direito the a Villa da Praja, e será de

Tabela I – Principais sismos históricos e instrumentais nos Açores

Data	Localização	Int. Max. (MMI)	Magn. (M_w)	Efeitos
22 Outubro 1522	S. Miguel	X	-	Destruição de Vila Franca do Campo; derrocada de edifícios em toda a ilha; desprendimentos de terras na metade oriental; > 5.000 mortos
17 Maio 1547	Terceira	-	-	Algumas mortes
Junho-Julho 1571	Terceira	VI/VII	-	Algumas casas derrubadas, quebradas nas arribas litorais; sentido em S. Miguel e no grupo central (Graciosa e S. Jorge ?); sentido num navio entre S. Miguel e Terceira
26 Junho 1591	S. Miguel	-	-	Grandes destruições em Vila Franca
24 Maio 1614	Terceira	X/XI-VIII	> 6.3	Rotura superficial > 8 km na Falha das Lages; destruição total das Lages, forte destruição em todo o NE da Terceira. Sismicidade diferida com sismo premonitório na Falha das Fontinhas em 9 de Abril. Abalos sentidos até Novembro. Sismo principal sentido em todas as ilhas. 93 mortos (alguns autores mencionam mais de 200).
9 Junho 1647	Terceira	V/VI	-	Estragos em muitas casas de Angra. Crise iniciada a 12 de Janeiro, prolongando-se até Julho. Alguns abalos sentidos no Faial
8 Dezembro 1713	S. Miguel	VI/VII	-	Crise sísmica; destruição forte em Várzea e Ginetes; quebradas nas arribas.
13 Junho 1730	Graciosa	IX/X	-	Grande destruição na Luz e Praia
9 Julho 1757	S. Jorge	X/XI	6.9 a 7.4	Destruição total na metade oriental de S. Jorge; grandes quebradas nas arribas. Grandes estragos em Angra. No Pico: 11 mortos, queda da igreja da Piedade, estragos elevados na Ponta da Ilha. Tsunami registado na Terceira e Graciosa. 1045 mortos.
Dezembro 1759 a Maio 1760	Faial	VI	-	População abandona casas e acampa; igrejas ameaçam ruína. Eventual crise vulcânica ou erupção submarina.
Julho 1793	Flores	-	-	Grande desprendimento de terras desencadeado por sismo.
Junho 1800 a Janeiro 1801	Terceira	-	-	Crise sísmica de provável origem vulcânica (erupção de 1800); causou 1 morto em S. Sebastião.
21 Janeiro 1837	Graciosa	VIII/IX	-	Destruição muito forte localizada na região central (Guadalupe); rotura provável na Falha da Serra das Fontes. 3 mortos.
15 Junho 1841	Terceira	X/XI-IX	-	Rotura superficial > 1 km na Falha da Cruz do Marco; Ruína total nas Fontinhas; 75% das construções destruídas ou gravemente afectadas no concelho da Praia; 5.500 desalojados
30 Outubro a 8 Novembro 1848	S. Miguel	VI/VII	-	Forte destruição na região da Várzea, Candelária, Ginetes e Feteiras
16 Abril 1852	S. Miguel	VII/VIII	-	Grandes estragos; colapso de edifícios em toda a metade oeste de S. Miguel; quebradas na costa norte. Sentido em S. Jorge e na Terceira com Intensidade VI. Sentido em dois navios entre S. Miguel e Terceira. 9 mortos
21 Setembro a 10 Dezembro 1862	Faial	V/VI	-	Habitantes abandonam casas e acampam; abalos principais sentidos no Pico
16 Março 1920	Faial	V	-	Derrocada de muros; alguns estragos em edifícios
9 Fevereiro 1924	Faial	V/VI	-	Estragos nas igrejas da Conceição (Horta) e Flamengos; sismicidade associada à Falha dos Flamengos (?).
31 Agosto 1926	Faial	VIII/IX-X	-	Crise sísmica de Abril a Setembro; casas derrubadas no Farrobo, Ribeirinha e estragos na Horta em 5 de Abril; 4.138 casas destruídas ou inabitáveis na Horta em 31 de Agosto e 8 mortos.
5 Agosto 1932	S. Miguel	VIII	-	Vários feridos e grande destruição na Povoação
26 Abril 1935	S. Miguel	VIII	-	1 morto e grande destruição na Povoação
8 Maio 1939	S. Maria	VII	7	
26 Junho 1952	S. Miguel	VIII		Grande destruição na área da Ribeira Quente
Maio 1958	Faial	IX/X	-	Grande destruição na Praia do Norte; crise relacionada com a erupção dos Capelinhos
Fevereiro 1964	S. Jorge	VIII	-	Grande destruição na região dos Rosais
23 Novembro 1973	Pico	VIII	-	Grande destruição na região de Santo António
1 Janeiro 1980	No mar entre S. Jorge, Terceira e Graciosa	VIII	6,9 a 7,2	54 mortos em S. Jorge e Terceira; grande destruição em S. Jorge, Terceira e Graciosa.
9 Julho 1998	Faial	VIII	6,1	9 mortos; grande destruição no Faial e Pico

Modificado de compilações por Moreira (1985; 1991), Nunes et al. (1986), Nunes (1991), Nunes et al. (1992), Madeira (1998), Coutinho (2000), Silveira (2002), Silva (2005) e na bibliografia referida naqueles trabalhos.

comprido mais de meja legua em direito da igreja. Pello pee desta serra se abrio hua rotura na terra que fez grande espanto; esta dita rotura comessou desde hua ponta e foi correndo continuado como hum quarto de legua, e dhai atravessou ao mar e a parte da dita serra que fica à banda da terra dizem ficou mais baixa do que a do mar». A extensão da rotura permite estimar um valor mínimo para a magnitude de Mw = 6,3.

Em 9 Julho 1757 ocorreu aquele que foi provavelmente o maior sismo dos Açores desde o povoamento. Diferentes autores estimam magnitude entre 6.9 e 7.4. O terramoto afectou a ilha de S. Jorge e a região oriental da ilha do Pico. Todo o concelho da Calheta de S. Jorge foi arrasado, tendo morrido cerca de um milhar de pessoas (1/3 da população do concelho). A menção a um maremoto registado nas ilhas Terceira e Graciosa e não referido para as restantes ilhas sugere que o sismo tenha sido gerado por rotura numa falha imersa situada próximo da costa norte da região oriental de S. Jorge (Madeira, 1998).

Uma crise sísmica, que culmina com o sismo de 15 Junho 1841, atinge novamente a região nordeste da ilha Terceira causando destruição gereneralizada. No entanto, a sismicidade que antecedeu o evento principal levou a que a população passasse a dormir ao ar livre, pelo que o terramoto não causou mortes. É possível estimar que terão ficado desalojadas cerca de cinco milhares e meio de pessoas.

O mais recente dos grandes sismos atingiu os Açores no dia de ano novo de 1980. Com foco no mar, a meio caminho entre as ilhas Terceira, S. Jorge e Graciosa, causou destruição nas três ilhas e 54 mortes nas duas primeiras. A magnitude (Mw = 6,9 a 7,2) coloca-o como o segundo maior terramoto no arquipélago em tempos históricos, depois do de 1757.

Para além destes, outros sismos causaram mais 30 vítima mortais entre a população do arquipélago, nomeadamente os eventos de 21 de Janeiro de 1837 (3 mortos na ilha Graciosa), 16 de Abril de 1852 (9 mortos em S. Miguel), 31 de Agosto de 1926 (8 mortos no Faial), 26 de Abril de 1935 (1 morto em S. Miguel) e 9 de Julho de 1998 (9 mortos no Faial).

Sismicidade Instrumental

A instalação de estações sísmicas nos Açores começou no início do século XX, mas até 1980 apenas existiam 3 estações (em Ponta Delgada, Angra do Heroísmo e Horta) que nem sempre se encontravam em funcionamento. O forte sismo de 1980 veio chamar a atenção para a necessidade de instalar uma rede de estações com melhor qualidade e distribuição geográfica. Apenas no início do século XXI a rede de estações sísmicas dos Açores atingiu um estado de desenvolvimento satisfatório. Ainda assim a geometria da rede, condicionada pela distribuição geográfica das ilhas, torna a localização de epicentros pouco precisa para eventos afastados do eixo do

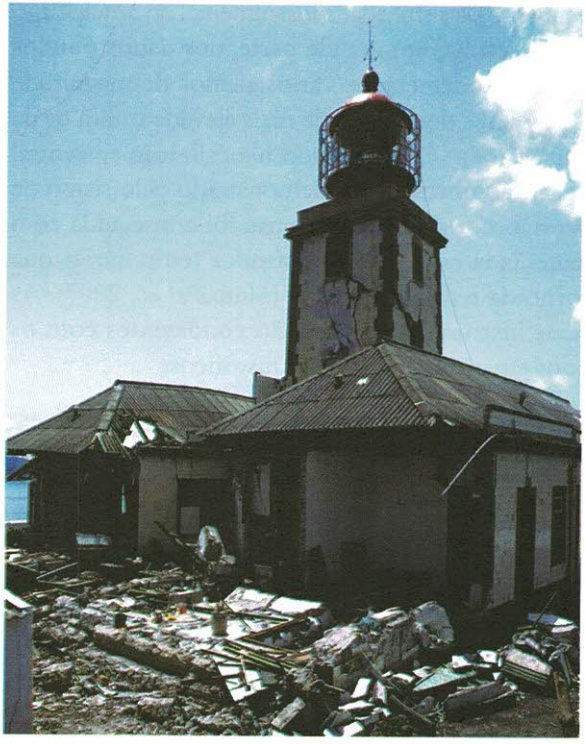
arquipélago. Deste modo, o conhecimento da sismicidade instrumental no arquipélago durante a maior parte do século XX resulta, em grande parte, dos dados obtidos pela rede mundial. Neste período foram detectados vários sismos de magnitude intermédia a elevada (Tabela II). Os sismos de magnitude mais elevada foram os de 1939 (M = 7,1), 1980 (M = 7,2) e 1998 (M = 6,2). Contudo, a localização epicentral pela rede global é bastante deficiente, conforme ficou demonstrado pelo sismo de 9 de Julho de 1998. A localização rigorosa do evento apenas foi conseguida com recurso à rede regional, complementada com estações sísmica temporárias que permitiram adensar a rede em torno da região epicentral (Matias *et al.*, 2007). As magnitudes máximas determinadas instrumentalmente são condizentes com os valores estimados para paleossismos e para alguns eventos históricos.

Tabela II – Principais sismos instrumentais

nº	Data	Magnitude	Localização	Referências
1	8 Maio 1939	7,1	37,4N-23,9W	2,4,6,7
2	6 Setembro 1964	4,9	38,3N-26,6W	2,4,6,7
3	18 Setembro 1964	5,5	39,8N-29,7W	2,4,6
4	4 Julho 1966	5,3; 5,4	37,51N-24,75W	1,2,4,5,6,7
5	5 Julho 1966	5,1; 5,0	37,6N-24,7W	2; 4; 6; 7
6	20 Abril 1968	4,8	38,3N-26,7W	7
7	20 Abril 1968	5,0; 5,1	38,30N-26,77W	5; 6; 7
8	1 Setembro 1968	4,8	39,16N-29,93W	6
9	23 Novembro 1973	4,9	38,52N-28,37W	6
10	11 Dezembro 1973	5,0	38,7N-28,7W	6; 7
11	1 Janeiro 1980	7,2; 6,9	38,82N-27,78W	3; 5; 6; 7
12	12 Fevereiro 1981	5,3	38,5N-26,7W	7
13	9 Setembro 1984	5,0	36,9N-24,6W	7
14	16 Outubro 1988	5,1	37,70N-25,20W	8
15	21 Novembro 1988	5,8	37,9N-26,2W	7
16	21 Janeiro 1989	5,4	38,04N-26,28W	8
17	26 Junho 1989	5,7	39,23N-28,34W	8
18	22 Julho 1992	3,2	38,15N-26,65W	9
19	22 Julho 1992	3,4	38,15N-26,65W	9
20	9 Julho 1998	5,8 (Md); 6,2 (Mw)	38,63N-28,52W	10; 11

McKenzie, 1972, Udías et al., 1976, Hirn et al., 1980, Udias, 1980, Grimison & Chen, 1986, Udías et al., 1986, Moreira, 1991, Nunes, 1991, Miranda et al., 1998, Vales et al., 2000, Madeira et al., 1998

Os efeitos dos sismos de magnitude média a alta resultam de vários factores. A magnitude, distância epicentral e características geológicas locais são os factores que determinam a intensidade com que o sismo é sentido e os seus efeitos nas construções e na paisagem. A probabilidade de ocorrerem movimentos de massa desencadeados por sismos é superior quando existem materiais superficiais inconsolidados e saturados em água. As características das edificações condicionam os efeitos dos sismos nas construções. Os edifícios de construção tradicional, com paredes de duas folhas, em pedra não talhada, são altamente vulneráveis às solicitações sísmicas. Pelo contrário, quando construídos com normas anti-sísmicas modernas, as edificações sofrem geralmente estragos negligenciáveis ou nulos. Contudo, a maioria das povoações açorianas é constituída por parques habitacionais e monumentais centenários, sendo, por conseguinte, altamente sensíveis aos efeitos dos sismos.



(*Fig. 6*) – Aspecto da destruição provocada no farol da Ribeirinha pelo sismo de 9 de Julho de 1998. Repare-se na rotação sinistrógira da torre ao longo de uma fenda que a corta sensivelmente a meia altura.

O mais recente grande sismo ocorreu há 10 anos: às 5h e 19m de 9 de Julho de 1998, a ilha do Faial e as vizinhas S. Jorge e Pico foram atingidas por um sismo de média magnitude (Mw = 6,2) com epicentro no mar, a cerca de 10 km para NW da Horta.

O terramoto provocou destruição intensa na região nordeste do Faial, particularmente nas freguesias da Ribeirinha, Salão, Cedros e Pedro Miguel, mas também nos Flamengos e Castelo Branco, em resultado da fragilidade do património edificado (*Fig. 6*). O colapso de numerosas habitações causou a morte a 8 pessoas, às quais se somou outra vítimas por ataque cardíaco. Na ilha do Faial sofreram danos significativos 1500 construções e várias estradas foram cortadas por escorregamentos ou queda de pontes.

Ocorreram movimentos de massa em toda a região nordeste do Faial nas arribas litorais, em escarpas de falha, na vertente interior da Caldeira e no flanco do vulcão central. A avalancha de detritos (*debris avalanche*) da Ribeira Funda constituiu o movimento de massa mais volumoso. Iniciou-se numa faixa com 200 m de largura no rebordo norte da Caldeira e movimentou 600.000 m^3 de material piroclástico. O material escorregado desceu 320 m ao longo de uma vertente com cerca de 15° de declive médio, numa extensão de 1400 m. No sector inferior foi confinado por um vale fluvial. Os materiais escorregados cobriram uma área de 177.000 m^2.

Contribuição dos Estudos Sismotectónicos

A informação obtida por estudos de sismicidade e de tectónica desenvolvidos nas últimas décadas no arquipélago dos Açores permite estimar a perigosidade e o risco sísmicos nas ilhas açorianas. Para isso contribuiram trabalhos de neotectónica, em que se estudou a deformação acumulada nas últimas centenas de milhar de anos, de paleossismologia que permitiram identificar sismos pré-históricos aumentando a extensão temporal do catálogo sísmico, de sismicidade histórica no período que decorreu desde o povoamento, e de sismologia através da sismicidade instrumental.

Este conjunto de informação inclui o conhecimento da localização de grande parte das falhas activas, as suas taxas de movimentação, os sismos máximos prováveis expectáveis nas falhas principais e os seus efeitos directos ou indirectos.

Estudos de engenharia sísmica, desenvolvidos maioritariamente na sequência dos últimos grandes sismos dos Açores (1/1/1980 e 9/7/1998), têm contribuído para compreender de que modo os diferentes tipos de estruturas construídas reagem às solicitações sísmicas e de que modo se podem reforçar construções estruturalmente débeis do ponto de vista da resistência sísmica (Oliveira *et al.*, 1992; Oliveira *et al.*, 2008 in prep.).

3. A actividade vulcânica dos Açores

O arquipélago foi formado por actividade vulcânica continuada ao longo de cerca de 10 Ma. A localização das ilhas e dos sistemas vulcânicos submarinos que constituem o arquipélago foi condicionada pela tectónica, encontrando-se os edifícios vulcânicos principais em zonas de intersecção de falhas pertencentes aos dois sistemas tectónicos dominantes.

Caracterização do Vulcanismo Açoriano

Os vulcões açorianos podem enquadrar-se em dois grandes tipos: os vulcões de tipo central e os sistemas vulcânicos fissurais. Os primeiros são edifícios de grande dimensão, com planta frequentemente circular, apresentando ou não uma caldeira na região apical, formados por erupções numerosas numa conduta central ou em estruturas adventícias, ao longo de centenas de milhar de anos. Os do segundo tipo são alinhamentos de cones e respectivos derrames, cada um resultante de uma só erupção, alinhados sobre uma falha.

As sucessivas erupções originam um edifício vulcânico cuja forma é a de um prisma triangular de eixo horizontal. Quase todas as ilhas possuem sistemas centrados e fissurais, que se sobrepõem no tempo e no espaço.

O processo de edificação de uma ilha inicia-se com vulcanismo submarino até que a construção vulcânica emerge; a partir desse momento o crescimento da a ilha é caracterizado por vulcanismo subaéreo e submarino (nos flancos imersos).

Os principais factores que condicionam as características da actividade vulcânica são a composição do magma (factor intrínseco), as condições ambientais em que se desenrola a erupção (factor extrínseco), e a sua evolução no tempo.

Do ponto de vista da composição do magma, um dos parâmetros principais é o teor em sílica na composição química do magma. Quanto mais rico de sílica for o líquido magmático, mais complexas e longas são as moléculas que se formam (grau de polimerização), o que aumenta a viscosidade da lava. As lavas mais ricas em sílica são, além disso, emitidas a temperaturas mais baixas e possuem maior quantidade de voláteis que os magmas menos ricos de sílica. Nos Açores as composições magmáticas variam entre os basaltos menos ricos de sílica e os traquitos no extremo oposto. A título de exemplo podemos dizer que uma lava basáltica tem um teor de sílica (SiO2) entre 41 e 52% , possuindo 1 a 2% de água, sendo emitida a cerca de 1100 a 1200° C. Pelo contrário, uma lava de composição traquítica, mais rica de sílica, contem teores de sílica de 58 a 69%, e 8 a 10% de água, sendo extruída a temperaturas entre 800 e 900° C. Quanto mais viscosa e rica de voláteis for uma lava, mais explosiva será a sua erupção.

A influência ambiental nas características eruptivas está essencialmente relacionada com a presença ou ausência de água. A interacção entre a lava e a água, em certas proporções, provoca um incremento da explosividade eruptiva. Por natureza, a água encontra-se disponível em grande quantidade nos vulcões insulares. Para além da água do mar, as condições climáticas podem contribuir com maior ou menor abundância de água sob a forma de precipitação, a qual alimenta lagos, cursos de água e aquíferos. Assim, as características de uma erupção são condicionadas pelo ambiente subaquático ou subaéreo em que se desenrola. Em ambiente subaquático as características dependem da profundidade. A experiência com os vulcões açorianos sugere que a profundidade crítica para que uma erupção apresente manifestações à superfície ronda os 400 m. Abaixo desta profundidade as erupções apresentam características essencialmente efusivas, com emissão de lavas submarinas (*pillow lavas*, brechas de *pillows*, e hialoclastitos). Acima desta profundidade as manifestações podem atingir a superfície, e são quase sempre explosivas, como sucede com as frequentes erupções litorais dos Açores. Para além das erupções submarinas, também a presença de corpos de água livre (lagos, rios, neve) ou confinada (lençois freáticos) nas áreas emersas pode contribuir para um aumento da explosividade.

Finalmente, o terceiro grande factor é a evolução da erupção no tempo. Verifica-se que as erupções podem mudar de características ao longo do tempo em função da variação da quantidade de voláteis disponíveis, da quantidade de magma emitido (taxa de efusão), do crescimento do edifício vulcânico que pode levar a mudanças das condições ambientais (imersão/emersão) ou criar instabilidades gravíticas, ou da ocorrência de sismicidade associada.

Vulcanismo Pré-Histórico

A caracterização das características do vulcanismo de uma região pode ser feita a partir do registo geológico (vulcanismo pré-histórico) e dos eventos vulcânicos históricos. No caso dos Açores, devido à curta duração do período histórico (< 600 anos), é fundamental conhecerem-se as características dos eventos anteriores ao povamento.

Nas ilhas do arquipélago açoriano encontram-se registos de eventos vulcânicos muito variados, desde os que envolveram lavas de composição basáltica, na maior parte das vezes efusivos e de baixa magnitude, até manifestações violentamente explosivas envolvendo lavas evoluídas de composição traquítica. As erupções de magmas traquíticos encontram-se geralmente associadas a vulcões centrais. Nestes sistemas vulcânicos, ao longo da sua evolução, formam-se câmaras magmáticas pouco profundas onde líquidos magmáticos residuais podem atingir composições ácidas. Esses vulcões caracterizam-se por apresentar uma história evolutiva predominantemente efusiva nas fases iniciais, até que começam a ocorrer emissões explosivas de lavas ácidas que culminam com a formação de caldeiras vulcânicas na região apical do edifício. Todos os grandes edifícios centrais dos Açores evoluíram nesse sentido, exceptuando-se o vulcão do Pico e o vulcão em escudo da ilha das Flores. Nesses edifícios encontram-se depósitos associados a erupções de tipo havaiano, estromboliano, surtsiano, vulcaniano, pliniano e freato-pliniano. Os dois últimos estilos caracterizam-se por emissões de pedra-pomes de queda, associadas a escoadas piroclásticas, nuvens de *surge* e lahares. Pelo contrário, os estilos eruptivos dominantes nos sistemas fissurais são essencialmente efusivos (erupções havaianas, estrombolianas), embora ocorram também episódios com características mais violentas como as erupções litorais surtsianas, explosões freáticas e freatomagmáticas, e até escoadas piroclásticas e *surges*.

Um exemplo de erupção pré-histórica violenta é o do evento que ocorreu na ilha do Faial há 1200 anos (cerca do ano 800 AD). Após cerca de 14 mil anos, durante os quais ocorreu uma dezena de erupções traquíticas muito explosivas, o vulcão central voltou a entrar em actividade (Madeira, 1998;

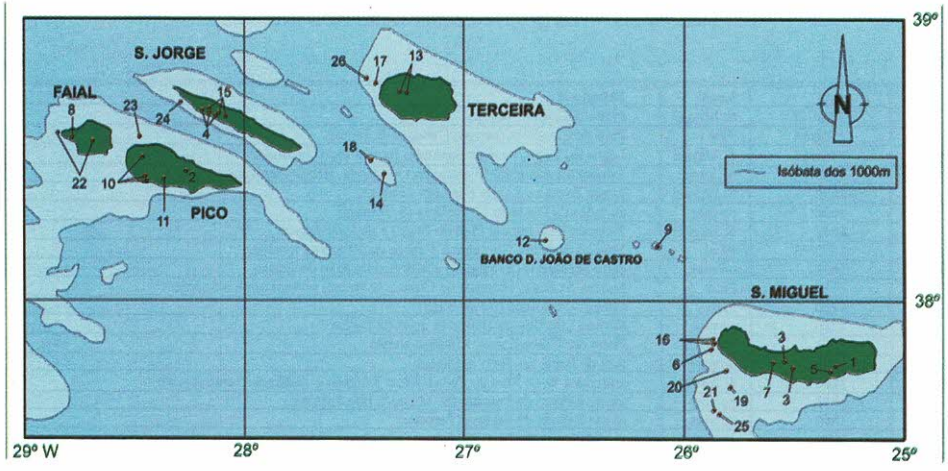
Pacheco, 2001). As manifestações iniciaram-se com explosões freatomagmáticas rítmicas de pedra-pomes e fragmentos angulosos de basalto. Após algum tempo (horas), a erupção adquiriu características plinianas formando-se uma coluna eruptiva sustentada de grande dimensão, de onde choveu *lapilli* de pedra-pomes por toda a região central da ilha, particularmente na vertente norte. Ao fim de algumas dezenas de horas de actividade pliniana, a coluna eruptiva começa a evidenciar sinais de instabilidade, abatendo no momento em que a região do cume do vulcão entrou em colapso com formação de uma caldeira. O abatimento da coluna eruptiva gerou um volumoso ignimbrito que cobriu cerca de um quarto da ilha com vários metros de espessura de depósitos. O ignimbrito correu pela vertente norte da ilha, da Praia do Norte ao Salão, e pelo interior da depressão limitada pela Lomba Grande e pela Lomba da Espalamaca (graben de Pedro Miguel), até ao litoral oriental. Toda a vegetação que restava nos locais por onde o ignimbrito correu foi arrancada e encontra-se carbonizada no interior dos depósitos. A datação dos carvões, recolhidos em sete localidades, permitiu datar o evento (Madeira et al., 1995). Imediatamente após o final da erupção, na sequência de chuvadas intensas que mobilizaram as cinzas e blocos disponíveis à superfície, formaram-se torrentes lamacentas (lahares) que correram pela vertente setentrional da ilha, atingindo o litoral na Fajã da Praia do Norte.

Na sequência desta erupção formou-se parte da caldeira que conhecemos actualmente no topo do vulcão central da ilha do Faial. Há 1200 anos já existia uma caldeira, menor e centrada um pouco mais a sul que a actual. A nova caldeira intersectou a antiga, aumentando-a e deslocando a depressão mais para norte. As paredes do lado sul da caldeira actual, menos inclinadas representam o que resta da caldeira original, enquanto que o resto da depressão, de paredes íngremes, representa o colapso de há 1200 anos.

Muito outros eventos, de uma grande variedade de magnitudes, poderiam ser utilizados para exemplificar os tipos de erupções que ocorreram no passado e que podem voltar a suceder no arquipélago dos Açores.

Erupções Históricas nos Açores

Para além das erupções representadas no registo geológico existem relatos escritos de várias erupções posteriores ao povoamento do arquipélago. A sua contabilização tem variado consoante os autores, mas os relatos reconhecidos apontam para 26 erupções nos quase seis séculos desde que se iniciou a ocupação das ilhas (*Tabela III e Fig. 7*). Ocorreram erupções nas ilhas de S. Miguel, Terceira, S. Jorge, Pico e Faial e no mar entre elas. Das quinze erupções



(*Fig. 7*) – Localização das erupções históricas registadas nos Açores;
A numeração corresponde à ordem cronológica de acordo com a Tabela III (*Madeira, 2005*).

submarinas detectadas, uma parte localizou-se no litoral das ilhas relacionando-se claramente com os edifícios vulcânicos insulares, enquanto outras ocorreram em estruturas submarinas independentes das ilhas, cujo topo se encontra a pequena profundidade. Estas estruturas vulcânicas, como os bancos de D. João de Castro ou do Mónaco, poderão vir a constituir novas ilhas num futuro próximo. Não há registos de erupções recentes em Santa Maria, onde se crê que o vulcanismo se encontre extinto, nem nas ilhas Graciosa, das Flores e do Corvo, onde a actividade eruptiva se encontra em fase de dormência.

No conjunto dos relatos há referência a erupções havaiano-estrombolianas, surtsianas (entre as quais a do vulcão dos Capelinhos), submarinas mais ou menos profundas, freato-plinianas e plinianas. Os magmas envolvidos nos eventos históricos englobam os dois extremos composicionais reconhecidos no arquipélago (basaltos e traquitos).

A primeira referência a manifestações vulcânicas data do início do povoamento, tendo sido registada pelos primeiros habitantes da Povoação, na ilha de S. Miguel. Ao fim de vários meses de estrondos, clarões e ruídos estranhos provenientes dos montes situados a oeste do povoado, um grupo de homens corajosos resolveu ir verificar o que se passava. Após terem vencido a dificuldade que constituía a mata virgem, puderam observar a fase terminal de uma erupção em curso na depressão da caldeira das Furnas. Observações vulcanológicas permitiram associar a descrição histórica ao Pico do Gaspar, localizado a leste da Lagoa das Furnas. A datação dos depósitos pelo radiocarbono confirma que se trata de uma erupção da época do início do povoamento, não se conhecendo a data exacta que se situará no período de 1439 a 1443 (Queiroz et al., 1995).

Tabela III – Erupções históricas nos Açores

nº	Ano	Local	Estrutura
1	1439-43	S. Miguel	Pico do Gaspar - Furnas
2	1562/64	Pico	Pico do Cavaleiro (actuais Cabeços do Fogo)
3	1563/64	S. Miguel	Lagoa do Fogo, Pico do Sapateiro (actual Pico Queimado)
4	1580	S. Jorge	Ribeira do Almeida, Mistério da Queimada, Ribeira do Nabo
5	1630	S. Miguel	Lagoa Escura e Lagoa Barrenta - Furnas
6	1638	no mar	ao largo da Ponta da Candelária (S. Miguel)
7	1652	S. Miguel	Picos do Paio (actual Pico do Fogo) e de João Ramos
8	1672/73	Faial	Cabeço do Rilha Boi (actual Cabeço do Fogo) e Pincarito
9	1682	no mar	entre Mosteiros (S. Miguel) e o Banco D. João de Castro
10	1718	Pico	Lomba de Fogo, Cabeços de Cima e de Baixo, no mar junto a S. João
11	1720	Pico	Cabeço do Soldão (ou do Fogo)
12	1720	no mar	formou uma ilha no Banco D. João de Castro
13	1761	Terceira	Picos das Caldeirinhas, Mistério Negro
14	1800	no mar	fora da Ponta do Topo (S. Jorge)
15	1808	S. Jorge	crateras a W do Pico do Pedro, Entre Ribeiras e Areias de Santo Amaro
16	1811	no mar	frente à Ponta da Ferraria (S. Miguel), Ilha Sabrina
17	1867	no mar	frente à Ponta da Serreta (Terceira)
18	1902	no mar	fora da Ponta do Topo (S. Jorge)
19	1904	no mar	3 léguas a sul da Ponta da Ferraria (S. Miguel)
20	1907	no mar	junto à costa sul de S. Miguel
21	1911	no mar	Banco do Mónaco
22	1957/58	Faial	Capelinhos, explosão freática na Caldeira
23	1963	no mar	fora do Cachorro (Pico)
24	1964	no mar	a oeste das Velas (S. Jorge)
25	1981	no mar	Mar de Prata (SW de S. Miguel)
26	1998/01	no mar	a WNW da Ponta da Serreta (Terceira)

Modificado de Madeira (1998), baseado em Machado (1958), Zbyszewski (1963), Weston (1963/64), Forjaz (1992), Queiroz et al. (1995), em relatos coevos e nos cronistas açorianos.

A manifestação vulcânica mais recente, a erupção da Serreta, deu-se há 10 anos ao largo da ilha Terceira. Os primeiros relatos, efectuados por pescadores do porto de S. Mateus a 18 de Dezembro de 1998, pareciam inverosímeis pois relatavam grandes blocos de rocha negra, do tamanho de secretárias, a flutuar no mar, cerca de 5 milhas a noroeste da ilha. Os relatos pareciam tanto mais inacreditáveis, quanto, por mais de uma vez, se deslocaram ao local membros da Protecção Civil e vulcanólogos da Universidade dos Açores sem que tivessem sido observadas quaisquer manifestações à superfície (Gaspar et al., 2000; Madeira, 2000). Apenas a 8 de Janeiro de 1999, foram observadas pelos cientistas as manifestações descritas pelos pescadores. Com efeito, dezenas de blocos de lava negra, de onde se desprendiam plumas de vapor branco, flutuavam à superfície do mar. Nos dois anos subsequentes a erupção manifestou-se à superfície intermitentemente, até que deixou de ser observada em meados de 2001.

Os estudos científicos efectuados pelas equipas que acompanharam o fenómeno revelam uma erupção com características invulgares que a enquadram num tipo ainda não reconhecido de erupção submarina. Com efeito tratou-se de um evento que se situou no limiar de profundidade em que as erupções se manifestam à superfície, com a particularidade da formação de blocos ocos de basalto (balões de lava), que ascendiam até à superfície onde ficavam a flutuar 5 a 15 minutos até se fragmentarem e afundarem. A erupção caracterizou-se pela formação de alguns

jactos de material piroclástico que romperam episodicamente a superfície do mar, de uma pluma vulcânica submarina formada por gases e partículas de vidro que ascendia do fundo do mar, e pela emissão de balões de lava. Embora não tenha sido observado, acredita-se que a erupção terá emitido derrames lávicos submarinos (*pillow lavas*).

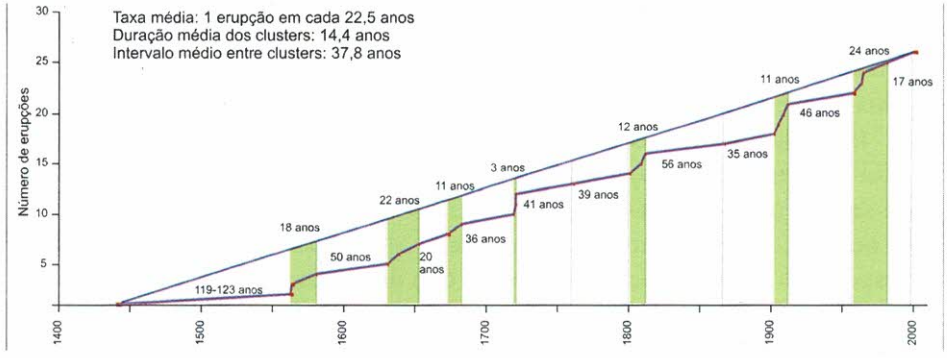
Já em duas outras ocasiões anteriores tinha havido descrições similares a que não foi dado muito crédito. Contudo, depois de observada a erupção da Serreta, torna-se evidente que as descrições de 1963, ao largo do Cachorro (ilha do Pico), e 1981 no Banco do Mónaco (a sudoeste de S. Miguel) são credíveis e deverão ter correspondido a manifestações do mesmo tipo das da Serreta.

De todas as erupções históricas, as de 1563 na Lagoa do Fogo e de 1630 nas Furnas, ambas na ilha de S. Miguel, constituem os episódios de magnitude mais elevada. Estes eventos, com características freato-plinianas e plinianas respectivamente, cobriram áreas significativas da ilha com grandes espessuras de pedra-pomes e cinzas causando perturbação nas actividades produtivas nos anos subsequentes. No segundo deste eventos morreram cerca de 200 pessoas na caldeira das Furnas e na costa sul de S. Miguel.

Distribuição Temporal das Erupções Históricas nos Açores

Quando se analisa a distribuição temporal dos eventos eruptivos registados no arquipélago após o povoamento, verifica-se que aquela não é homogénea. Com efeito, o intervalo médio de 22,5 anos entre erupções não descreve a realidade pois estas tendem a ocorrer em grupos (*clusters*) separados por intervalos superiores ao intervalo médio. Esta distribuição torna-se evidente quando se representa graficamente a curva cumulativa das erupções históricas (*Fig. 8*).

Verifica-se a ocorrência de 11 períodos eruptivos constituídos por 7 clusters e 4 erupções isoladas. O intervalo médio entre clusters é de cerca de 38 anos. Contudo, observa-se um intervalo muito longo (~120 anos) entre a primeira e a segunda erupções registadas, o qual é completamente anómalo quando comparado com os restantes intervalos que oscilam entre os 17 e os 56 anos. Verifica-se, igualmente, um défice de erupções no primeiro século da história açoriana comparativamente com os séculos seguintes. De facto, no século XV apenas há registo de uma erupção, nos séculos susequentes há 3 (séculos XVI e XIX) ou 5 eventos registados (séculos XVII e XVIII), enquanto que no século XX foram detectadas 9 erupções. O número superior de registos no século passado está relacionado com a capacidade de detecção de erupções no mar relacionada com a rotura de cabos submarinos. Parece faltar um cluster de erupções no início do século XVI. Este facto pode resultar de um défice de informação no decurso do primeiro século de colonização das ilhas, certamente resultante da escassa população inicial e do modo progressivo como as ilhas foram povoadas.



(*Fig. 8*) – Distribuição temporal das erupções históricas dos Açores (pontos vermelhos). A linha azul representa a taxa média de 22,5 anos entre erupções, enquanto que a linha roxa representa a curva cumulativa das erupções. A verde estão assinalados os clusters de erupções. Indica-se a duração dos clusters e dos intervalos entre épocas eruptivas.
Modificado de Madeira, 1998.

4. Conclusão

As ilhas dos Açores são construções vulcânicas cuja dimensão e forma resulta, em cada momento, do balanço entre as acções construtivas do vulcanismo e as acções destrutivas dos agentes erosivos. O processo de edificação demorou alguns milhões de anos e ter-se-á iniciado há aproximadamente 10 Ma. As primeiras ilhas a emergir foram, primeiro Santa Maria há 8 Ma e posteriormente as Formigas e S. Miguel há cerca de 4 Ma. As datações efectuadas nas restantes ilhas mostram que estas emergiram posteriormente.

Por sua vez, verifica-se que a localização dos edifícios vulcânicos insulares encontra-se controlada pela tectónica, com vulcões centrais situados no cruzamento de falhas e os sistemas vulcânicos fissurais localizados ao longo de estruturas tectónicas.

A erosão actua continuamente sobre os edifícios vulcânicos, independentemente de decorrerem erupções ou não. Os processos erosivos mais importantes são desenvolvidos pela acção do mar, cujo avanço é mais rápido que a erosão subaérea produzida por cursos de água, pelo vento, ou por outros agentes. Um outro processo, importantíssimo, de transferência de massa são os grandes deslizamentos dos flancos dos vulcões, processo que pode envolver volumes de grande magnitude em movimentos rápidos. Este tipo de movimentos é conhecido em todos os arquipélagos vulcânicos e ocorre igualmente nos Açores. Exemplos de grandes deslizamentos foram reconhecidos nas ilhas das Flores, S. Jorge ou Pico.

Bibliografia citada

COUTINHO, R. (2000). *Elementos para a monitorização sismovulcânica da ilha do Faial (Açores): Caracterização hidrogeológica e avaliação de anomalias de Rn associadas a fenómenos de desgaseificação*. Tese de Doutoramento, Universidade dos Açores: 342 p.

FORJAZ, V. H. (1992). Considerações sobre o risco vulcânico dos Açores. Monografia «*10 anos após o sismo de 1 de Janeiro de 1980*», C. S. Oliveira, A. R. A. Lucas e J. H. Correia Guedes (eds.), edição da Secretaria Regional da Habitação e Obras Públicas da Região Autónoma dos Açores e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Vol. 1: 215-221 pp.

GASPAR, J. L.; QUEIROZ, G.; FERREIRA, T.; COUTINHO, R.; ALMEIDA, M. H.; WALLENSTEIN, N. & PACHECO, J. M. (2000). A erupção vulcânica de 1998-1999 na Crista Submarina da Serreta (W da ilha Terceira, Açores): modelo eruptivo. *Livro de Resumos da 2.ª Assembleia Luso Espanhola de Geodesia e Geofísica*, edição do Instituto Geofísico Infante D. Luís, Lagos Fevereiro de 2000: 353-354 pp.

GRIMISON, N. L. & CHEN, W. P. (1986). The Azores-Gibraltar plate boundary: focal mechanisms, depths of earthquakes and their tectonic implications. *J. Geophys. Res.* 92: 2029-2047 pp.

HIRN, A.; HAESSLER, H.; HOANG-TRONG, P; WITTLINGER, P. & MENDES VICTOR, L. (1980). Aftershock sequence of the January 1st, 1980 earthquake and present-day tectonics in the Azores. *Geophysical Res. Lett.* 7 (7): 501-504 pp.

KRAUSE, D. C. & WATKINS, N. D. (1970). North Atlantic crustal genesis in the vicinity of the Azores. *Geophys. J. R. Astron. Soc.* 19: 261-283 pp.

LOURENÇO, N.; MIRANDA, J. M.; LUIS, J.F.; RIBEIRO, A.; MENDES-VICTOR, L. A.; MADEIRA, J. & NEEDHAM, H. D. (1998). Morpho-tectonic analysis of the Azores Volcanic Plateau from a new bathymetric compilation of the area. *Marine Geophysical Researches* 20: 141-156 pp.

MACHADO, F. (1958). Variação secular do vulcanismo açoreano. *Boletim do Núcleo Cultural da Horta* 1(3): 225-235 pp.

MADEIRA, J. (1998) *Estudos de Neotectónica nas ilhas do Faial, Pico e S. Jorge: uma contribuição para o conhecimento geodinâmico da junção tripla dos Açores*. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa: 481 p.

MADEIRA, J. (2000). O controlo estrutural da erupção da Serreta (Terceira, Açores). *Livro de Resumos da 2.ª Assembleia Luso Espanhola de Geodesia e Geofísica*, edição do Instituto Geofísico Infante D. Luís, Lagos Fevereiro de 2000: 353-354 pp.

MADEIRA, J. (2005) *The volcanoes of Azores island: a world-class heritage*. Edição LATTEX: 104 p.

MADEIRA, J. & BRUM DA SILVEIRA, A. (2003). Active tectonics and first paleoseismological results in Faial, Pico and S. Jorge islands (Azores, Portugal). *Annals of Geophysics* 46 (5): 733-761 pp.

MADEIRA, J. & BRUM DA SILVEIRA, A. (2008). Tectónica e paleossismicidade da ilha do Faial. In «10 anos sobre o sismo do Faial de 1998», C. S. Oliveira (ed.), edição Secretaria Regional das Obras Públicas da Região Autónoma dos Açores: (em impressão).

MADEIRA, J.; MONGE SOARES, A. M.; BRUM DA SILVEIRA, A. & SERRALHEIRO, A. (1995). Radiocarbon dating recent volcanic activity on Faial island, Azores. Radiocarbon 37(2), 139-147 pp.

MALDONADO, M. L. (1711) *Fenix Angrence*. Edição do Instituto Histórico da Ilha Terceira, Angra do Heroísmo, 1989, 2 volumes: 1123 p.

MATIAS, L.; DIAS, N. A.; MORAIS, I.; VALES, D.; CARRILHO, F; MADEIRA, J.; GASPAR, J. L.; SENOS L. & BRUM da Silveira, A. (2007). The 9th of July 1998 Faial Island (Azores, North Atlantic) seismic sequence. *Journal of Seismology* 11: 275-298 pp.

MCKENZIE, D. (1972). Active tectonics of the Mediterranean region. *Geophys. J. R. Astron. Soc.* 30: 109-185 pp.

MIRANDA, J. M.; MENDES VICTOR, L. A.; SIMÕES, J. Z.; LUIS, J. F.; MATIAS, L.; SHIMAMURA, H.; SHIOBARA, H.; NEMOTO, H.; MOCHIZUKI, H.; HIRN, A. & LÉPINE, J.C. (1998). Tectonic setting of the Azores Plateau deduced from a OBS survey. *Marine Geophysical Res.* 20(3): 171-182 pp.

MOREIRA, V. S. (1985) Seismotectonics of Portugal and its adjacent region in the Atlantic. *Tectonophysics* 117: 85-96 pp.

MOREIRA, V. S. (1991). Historical seismicity and seismotectonics of the area situated between the Iberian Peninsula, Morocco, Selvagens and Azores islands. In «Seismicity, seismotectonics and seismic risk of the Ibero-Maghrebian region», J. Mezcua & A. Udías (eds.), Instituto Geografico Nacional, Madrid, *serie Monografia* 8: 213-225 pp.

NUNES, J. C. (1991) *Microssismos e Neotectónica: contribuição para o seu estudo nos Açores.* Provas de passagem a Assistente, Universidade dos Açores: 245 p.

NUNES, J. COSTA; MARTINS, A. & OLIVEIRA, C. S. (1986). *Sismicidade histórica e instrumental do arquipélago dos Açores – Catálogo preliminar.* Relatório INMG/LNEC.

Nunes, J. C.; Alves, J.L. & Forjaz, V. H. (1992). Sismicidade instrumental dos Açores no período 1980-89: implicações neotectónicas. Monografia «10 anos após o sismo de 1 de Janeiro de 1980», C.S. Oliveira, A.R.A. Lucas e J.H. Correia Guedes (eds.), S.R.H.O.P. dos Açores e L.N.E.C., Vol. 1: 141-160 pp.

OLIVEIRA, C. S.; LUCAS, A. R. A. & CORREIA GUEDES, J. H. (1992). *«10 anos após o sismo de 1 de Janeiro de 1980».* Edição da Secretaria Regional da Habitação e Obras Públicas da Região Autónoma dos Açores e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2 Volumes.

PACHECO, J. (2001). Processos associados ao desenvolvimento de erupções vulcânicas hidromagmáticas explosivas na ilha do Faial e sua interpretação numa perspectiva de avaliação do Hazard e minimização do Risco, PhD thesis, Azores University, 330 p.

QUEIROZ, G.; GASPAR, J. L.; COLE, P. D.; GUEST, J. E.; WALLENSTEIN, N.; DUNCAN, A. M. & PACHECO, J. (1995) Erupções vulcânicas no Vale das Furnas (ilha de S. Miguel, Açores) na primeira metade do século XV. *Açoreana* 8(1): 159-165 pp.

SEARLE, R. (1977). Geophysical studies of the Atlantic sea floor near 40*N,24*W, and its relation to Kings Trough and the Azores. *Marine Geology* 25: 299-320 pp.

SEARLE, R. (1980). Tectonic pattern of the Azores spreading centre and triple junction. *Earth and Planet. Sci.* Lett. 51: 415-434 pp.

SILVEIRA, D. (2002). *Caracterização da sismicidade histórica da ilha de S. Miguel com base na reinterpretação de dados de macrossísmica: contribuição para a avaliação do risco sísmico.* Tese de Mestrado, Universidade dos Açores: 149 p.

SILVA, M. (2005). *Caracterização da sismicidade histórica dos Açores com base na reinterpretação de dados de macrossísmica: contribuição para a avaliação do risco sísmico nas ilhas do Grupo Central.* Tese de Mestrado, Universidade dos Açores: 146 p.

UDIAS, A. (1980). Seismic stresses in the region Azores-Gibraltar-Western Mediterranean. *Rock Mechanics, suppl.* 9: 75-84 pp.

UDÍAS, A.; LOPEZ ARROYO, A. & MEZCUA, J. (1976). Seismotectonics of the Azores-Alboran region. *Tectonophysics* 31: 259-289 pp.

UDÍAS, A.; ESPINOZA, A. F.; MEZCUA, J.; BUFORN, E.; VEGAS, R.; NISHENKO, S. P.; MARTINEZ-SOLARES, J. M. & LOPEZ-ARROYO, A. (1986) Seismicity and tectonics of the North African-Eurasian plate boundary (Azores-Iberia-Tunisia). *U. S. Geol. Survey Open-File Report.* 86-626 pp.

VALES, D; MATIAS, L.; CARRILHO, F.; MADEIRA, J.; MORAIS, I. & SENOS, L. (2000). Focal mechanisms and source parameters of earthquake sequence following the 9th July 1998 Faial

(Azores) event. *Book of abstracts and papers of the XXVII General Assembly of the European Seismological Commission*, Lisboa, Setembro de 2000: 53 p.

WESTON, F. S. (1963/64). List of recorded volcanic eruptions in the Azores with brief reports. *Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciências de Lisboa* 10(1): 3-18 pp.

ZBYSZEWSKI, G. (1963). Les phénomènes volcaniques modernes dans l'archipel des Açores. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal* 47: 227 p.

O Patrulha Príncipe e o Vulcão dos Capelinhos

General Tomás Conceição Silva

General Tomás Conceição Silva

Tendo concluído a Escola Naval em 1954, nos quatro anos seguintes desempenhou, como 2.º Ten. e 1.º Ten., funções diversas em navios da Armada, no Continente, Açores e Madeira e no antigo Estado da Índia.

Sendo 1.º Ten. ingressou como piloto na FAP, onde foi sucessivamente promovido até ao posto de General (1988).

Comandou diversas Bases Aéreas em África e desempenhou funções no Estado-Maior da FAP. Frequentou cursos em Portugal e no estrangeiro, entre eles, o Royal College of Defense Studies (Londres, 1979).

Foi Director do Instituto de Defesa Nacional, Ministro da República nos Açores e Chefe da Casa Militar do Presidente da República (Dr. Mário Soares), tendo terminado a sua actividade militar nas altas funções de Chefe do Estado-Maior da FAP (1988-91).

Foi, ainda, agraciado com variadas condecorações nacionais (Cristo, Avis, Serviços Distintos) e estrangeiras (Espanha, EUA, Venezuela, RFA, Grécia, Luxemburgo, França), tendo-lhe sido concedidos louvores por vários níveis da hierarquia militar e do próprio Ministro da Defesa Nacional.

Tem colaborado na Revista da Armada.

O Patrulha Príncipe e o Vulcão dos Capelinhos

Resumo

Escrevi recentemente para a Revista da Armada um artigo com o mesmo título e não me pareceu adequado repetir-me sobre o mesmo assunto. Pensei que, neste caso, teria interesse abordar, também, o que nos ocupava para além dos tempos de serviço, completando o ciclo diário das nossas actividades nas comissões de busca e salvamento nos Açores e fazer um breve comentário às características da sociedade local, ainda reminiscentes dos tempos da 2.ª Guerra Mundial, ressalvando o tradicional fácil relacionamento com essa sociedade por parte da Marinha.

Passo depois à actividade mais relacionada com o serviço, abordando as diferentes missões atribuídas ao NRP Príncipe, particularizando o apoio prestado aos oito jactos que voaram para o arquipélago aquando da visita do Presidente, o temporal na saída ao encontro do veleiro alemão «Pamir» e uma referência breve ao «Ponta de Sagres».

Refiro finalmente, a actividade do navio em função do fenómeno Capelinhos, as destruições verificadas, a descrição das erupções, as imagens aéreas com os aviões da Base 4, a temerária reportagem do francês do «Paris Match» e a colocação da bandeira nacional por um destacado faialense bem como as consequências ambientais imediatas e futuras do acontecimento.

O Patrulha Príncipe e o Vulcão dos Capelinhos

Com nove anos de Açores, na Marinha, na Força Aérea e em comissão política, as minhas recordações açoreanas vão até 1952 quando ocorreu o meu primeiro encontro com as ilhas, durante a viagem de cadetes na Sagres.

Em Ponta delgada, S. Miguel, única escala neste arquipélago depois de Cabo Verde e Madeira, as visitas organizadas pelo 1.º Ten. Pires Cabral, incidiram, obrigatoriamente, na Caldeira das Furnas, (onde tivemos ocasião de comer um jantar cosido no vapor debaixo do chão), nas Sete Cidades, nas estufas de ananazes e nos diversos pontos paisagísticos de maior interesse. A natureza vulcânica das ilhas ficou bem patente nas nossas memórias. Mal sabia eu que, cinco anos mais tarde, iria assistir à demonstração real dessa característica tão assustadora como destrutiva.

Assim, em Maio de 1957, já em 2.º Ten. 'antigo', fui novamente para S. Miguel, como imediato, a bordo do patrulha Príncipe, destacado para mais uma comissão de busca e salvamento.

A Marinha tinha um lugar especial na aceitação dos seus elementos na sociedade açoreana. Pouco após a nossa chegada, estava estabelecido o contacto com as personalidades significativas, em termos sociais, tanto por parte do Comandante Sacramento Monteiro, com a faixa etária mais velha, como por mim com a mais jovem.

A minha já conhecida mota era elemento fundamental nas minhas digressões, sozinho, pela ilha, na busca de cenários paisagísticos que justificassem a aquisição dos, então caros, rolos «kodachrome» de 36 slides. As saídas de mota iam sempre parar aos locais clássicos procurados pelos fotógrafos: A vertente norte da ilha, a caminho das Furnas, a respectiva caldeira vista do alto, o parque do hotel com a sua piscina de água quente e sulfurosa, a Lagoa do Fogo numa caldeira muito acima do nível do mar, as Sete Cidades, etc.

Recordo uma ida ao ilhéu de Vila Franca que sendo, igualmente, a cratera de um vulcão extinto tem a particularidade de formar, no seu interior, uma lagoa de águas límpidas extraordinariamente agradáveis para nelas se tomar banho.

Mas, enfim, as recordações pessoais estão-me a afastar do «Príncipe» e, assim, vou regressar a bordo e relembrar algumas das actividades profissionais que ficaram por contar no artigo da Revista da Armada.

O porto de Ponta Delgada era demandado, com alguma frequência, por navios de outras nacionalidades e competia, por vezes, ao imediato do patrulha que estava de folga, a retribuição dos cumprimentos que os navios das Armadas Estrangeiras, na execução do protocolo naval, apresentavam às autoridades marítimas do arquipélago. Consegui fotografar alguns desses navios das marinhas de guerra e civis quando, presente na ilha, os mesmos entravam no porto. O navio escola espanhol «Sebastião



Farol dos Capelinhos

d'el Cano», o paquete «United States», e um veleiro, de cuja nacionalidade já não me recordo, fazem parte dessas fotografias.

As saídas dos patrulhas, quando não chamados a desempenhar alguma missão urgente de salvamento, eram, normalmente, para adestramento das guarnições ou a pedido das autoridades de alguma das ilhas para ajudar na solução de alguma situação de emergência. No primeiro caso os dois navios saíam, em conjunto, para manobras, mantendo o patrulha de serviço o regime de alerta para alguma eventualidade. No segundo, as ilhas mais visitadas eram normalmente a Terceira, Sta. Maria e o Faial. Pouco antes da viagem presidencial do Marechal Craveiro Lopes, o «Príncipe» foi destacado para uma posição a cerca de duzentas milhas a Leste do arquipélago para, conjuntamente com a Nuno Tristão, que vinha de Lisboa, formar dois pontos de apoio para eventual suporte a duas esquadrilhas de quatro F-84 Thunderjets da FAP que vinham do Continente participar nas cerimónias da visita do Presidente.

A saída mais marcante que efectuámos durante o período de Maio de 1957 até Novembro desse ano, durante a nossa primeira comissão nos Açores, foi, a que fizemos na tentativa de socorrer os náufragos do veleiro alemão «Pamir», que se afundou a cerca de seiscentas milhas a WSW do arquipélago, com a perda de vida de

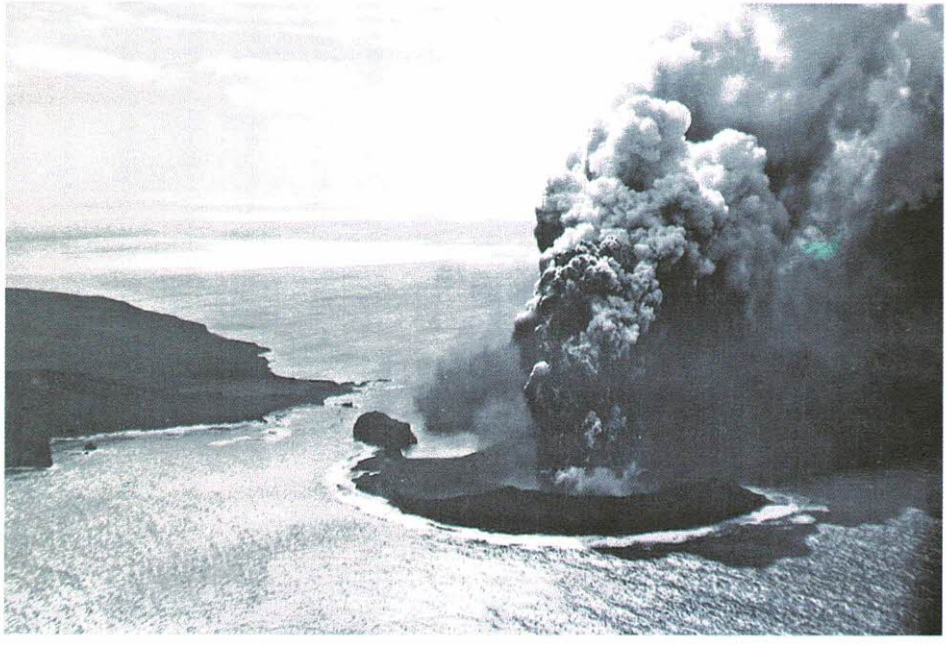


Início da erupção

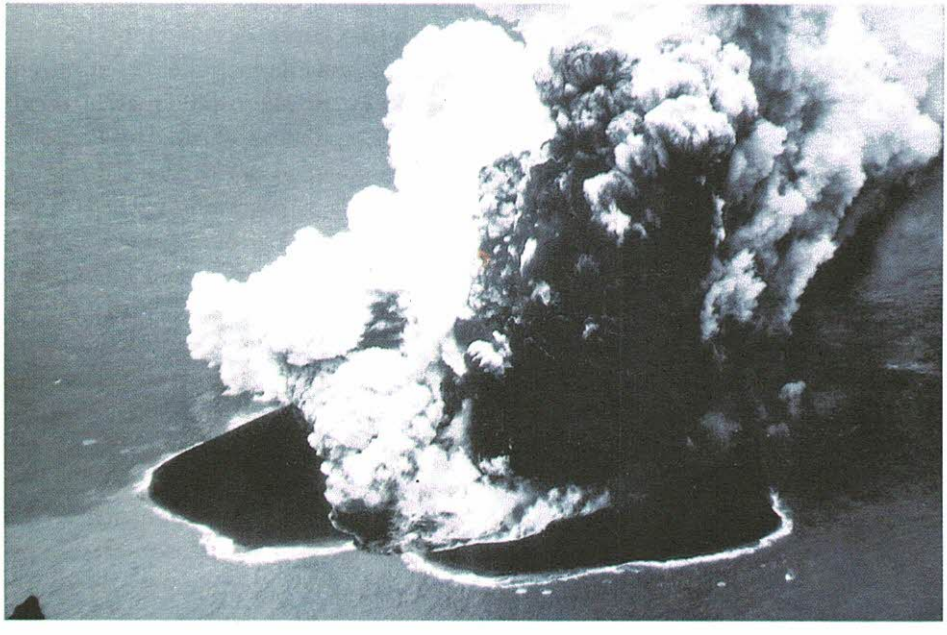
oitenta dos seus tripulantes e apenas seis sobreviventes. O desafio colocado à saída do nosso navio do porto de Ponta Delgada, naquelas condições de tempo foi, para mim, uma das experiências mais intensas da minha vida de marinheiro, em termos de «seamanship», como dizem os ingleses, face ao estado alteroso do mar. Já a saída ao encontro do «Ponta de Sagres» foi apenas mais uma missão SAR, bem sucedida, apenas com o espectáculo preocupante de ver o pequeno navio com a borda tão junta à superfície das ondas que estas, com frequência, a galgavam.

Mas, aqui, chegamos à situação vivida pelo nosso patrulha durante um dos fenómenos que para um oficial de marinha deve constituir um acontecimento raro na sua vida: Assistir, ao vivo, ao nascimento de um vulcão. E, vamos também, finalmente, fazer justiça ao título desta intervenção. De facto, o «Príncipe» acompanhou o nascimento do vulcão dos Capelinhos e seu desenvolvimento, enquanto a sua presença foi necessária, até ao fim da comissão, em Novembro desse ano.

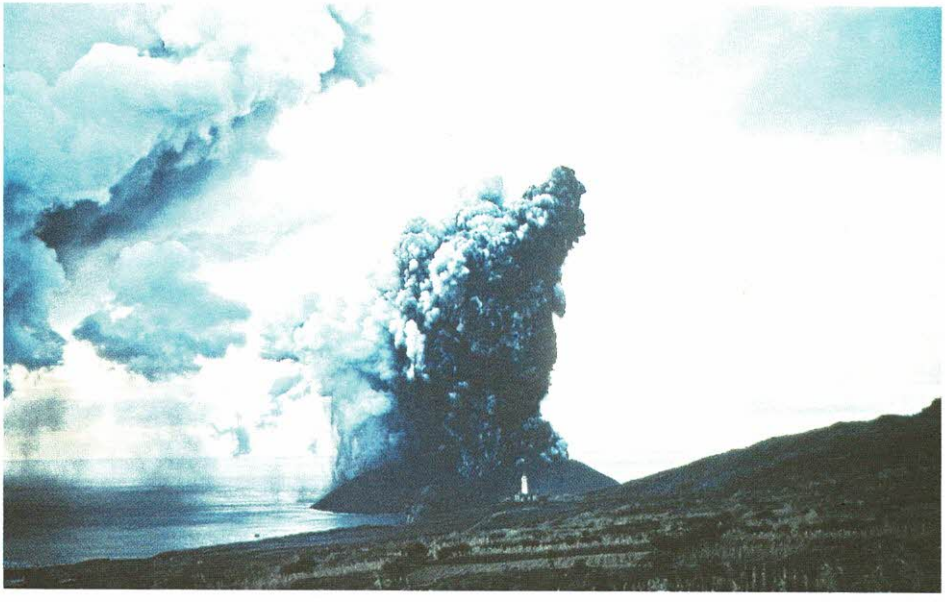
Fomos inicialmente chamados ao Faial, para ajudar na evacuação, para as outras ilhas, de inúmeros desalojados que os tremores de terra de intensidades variáveis mas de grande frequência, já tinham provocado, com a destruição das suas habitações. A partir daí, as nossas saídas dividiram-se em missões deste tipo, transporte de víveres para a ilha com dificuldades de abastecimento e na ligação com S. Miguel onde várias entidades da área científica haviam chegado para assistir ao fenómeno. Recordo o transporte, atribulado pelo estado do mar, da



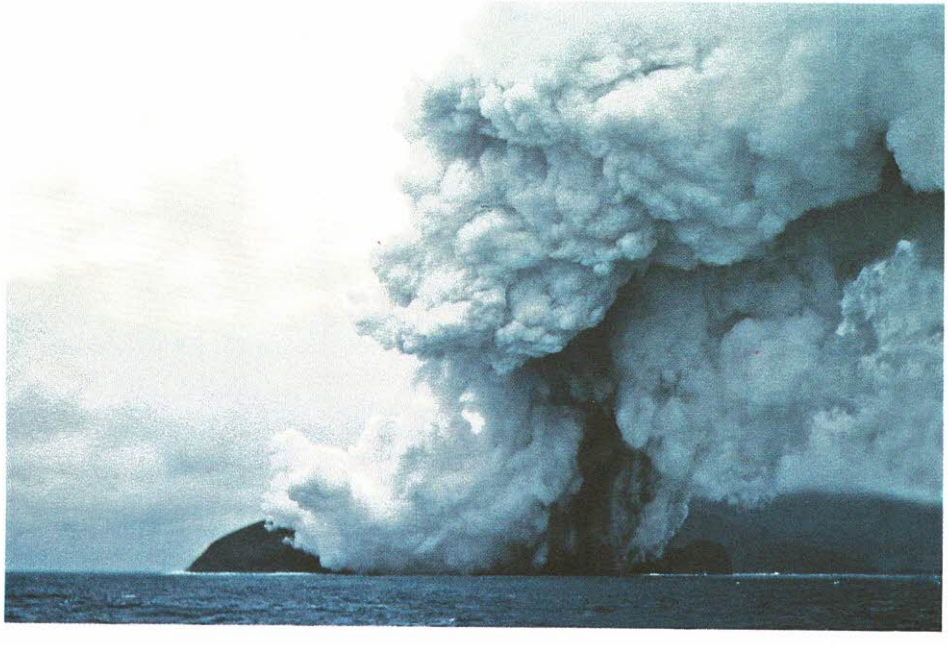
A ilhota com poucos dias de existência



Grande explosão poucos dias após o início da erupção



Forte explosão vista da Ilha do Faial



Forte explosão (vista do NRP Príncipe)



Efeitos dos violentos tremores de terra no início de Maio de 1958



Outros efeitos dos violentos tremores de terra, em Maio de 1958

Professora Doutora Raquel Soeiro de Brito e dos professores Orlando Ribeiro e Frederico Machado.

Nas nossas idas a terra aproveitávamos sempre a oportunidade para ir ver, de perto, o vulcão. Impressionou-me a destruição das frágeis casas locais, a maioria construídas de pedra sobre pedra com adobe a segurar. A maior parte abateu com os inúmeros tremores de terra e as restantes cederam ao peso das densas cinzas expelidas pelo vulcão que, espalhadas pelo vento e depositando-se nos telhados levavam ao seu colapso. A visão das erupções vulcânicas era de facto um espectáculo aterrador: As erupções chegavam a atingir os dois quilómetros de altura. O edifício do farol ficou, em pouco tempo, com o seu primeiro andar quási subterrado pela enorme quantidade de cinzas expelidas e, pelas fotografias, pode avaliar-se a altura das erupções em comparação com a sua torre que era bastante elevada.

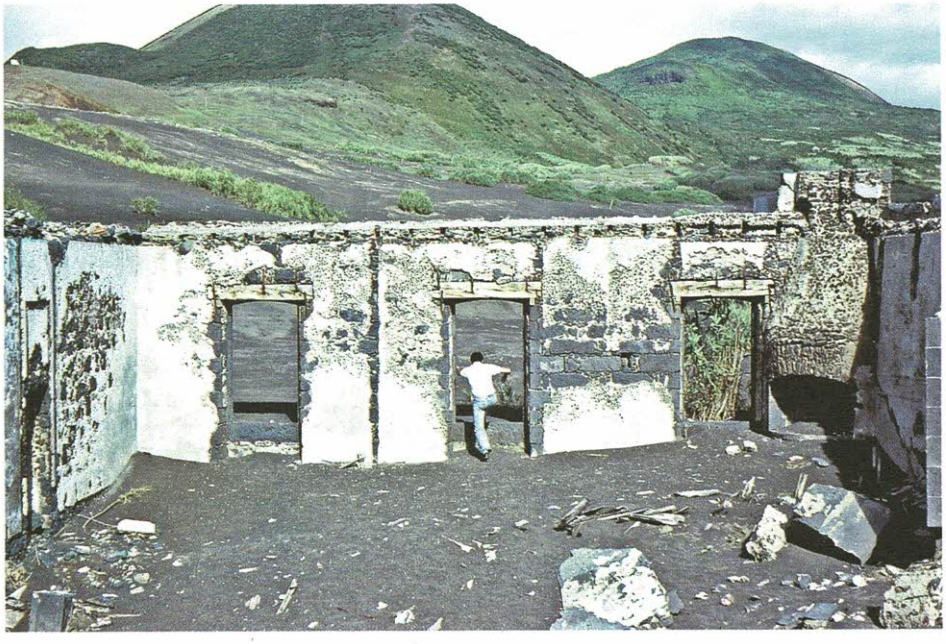
Também a ilha formada pelas cinzas, que desapareceu e tornou a surgir, aquiriu enorme dimensão em forma de ferradura e acabou por ficar ligada a terra. O nascimento do vulcão atraiu o jornalismo internacional e vários foram os reporters que, para relatar o espectáculo inusitado, aproveitaram os voos das B-17 e dos SA-16 da base das Lajes, para o fotografar do alto. As fotografias da altura mostram bem os primeiros estertores do monstro ao nascer e a sua evolução ao longo do tempo. Uma dessas reportagens, bastante audaciosa, foi feita por um jornalista francês do «Paris Match», Gérard Géry com o auxílio de um destacado



Outros efeitos dos violentos tremores de terra, em Maio de 1958



Um momento de tranquilidade



O que restava das habitações dos faroleiros na década de 90

e abastado elemento da melhor sociedade faialense, Carlos Peixoto, juntamente com o repórter tauromático açoreano José Ilharro e um pescador, Manuel, dono de uma pequena embarcação a motor.

Abordaram a ilha em formação, no intervalo entre duas erupções que, na altura, rondava os trinta minutos. Uma vez em terra, o francês, um bocado inconscientemente e levado pelo entusiasmo, subiu para a borda da cratera fumegante, por cima das cinzas escaldantes, desprezando os avisos sensatos do Manuel e disparando as suas máquinas fotográficas. Carlos Peixoto e José Ilharro, entretanto, arvoravam uma bandeira nacional (simbólica) num longo pau que traziam no barco, estabelecendo, assim, a soberania nacional sobre a diminuta ilha... por ninguém reivindicada. Mas ia-lhes saindo cara a brincadeira porque o vulcão, alterando o seu regime, antecipou a próxima erupção e foi já no início de uma chuva de cinzas e pedras incandescentes que conseguiram fugir do local.

Com o vulcão já extinto, os terrenos, à volta da área da erupção, ficaram com todas as culturas destruídas e queimadas pelas cinzas. Passados alguns anos, entretanto, a confirmar o facto de que as cinzas tornam o solo extraordinariamente fértil, começou a verificar-se, o nascimento espontâneo de muita vegetação selvagem nesses mesmos terrenos. O farol que, para além ficar meio subterrado deixou de funcionar, acabou por nunca ser reconstruído perdendo-se, assim, um marco importante do extremo W da ilha do Faial.

Mas, nos longos períodos de permanência do «Príncipe» nessa ilha, também os tempos livres eram aproveitados para actividades fora do âmbito estritamente profissional. A já referida pintura da imagem do navio na parede do molhe, foi uma das que entusiasmou a guarnição. Nas ligações inter ilhas também os cenários que se nos apresentavam eram propícios à actividade fotográfica, desde o bando de gaivotas a depenicar num qualquer pesqueiro até à imponente visão do Pico, testemunho inequívoco da agreste natureza vulcânica das ilhas.

E, para além dessa prolongada estadia na Horta, as nossas actividades profissionais limitaram-se às saídas de exercício, às navegações inter-ilhas e às rotinas de bordo.

E com o regresso ao Continente, em Novembro desse ano, terminaria a minha primeira comissão nos patrulhas, nos Açores, recheada de situações tão exigentes como interessantes ao nível profissional e pessoal. Na viagem de ida e também de regresso o navio escalou o Funchal e Porto Santo, únicos detalhes a referir pois, durante a nossa permanência no arquipélago não houve nenhum acontecimento que mereça especial menção. O vulcão dos Capelinhos não teve, nesse período, qualquer erupção, mantendo apenas um «low profile» com as eventuais fumarolas.

Desses tão estimulantes como agradáveis tempos resta-me uma natural saudade que viria a ser compensada por mais três longas estadias na ilha Terceira, na Força Aérea e em comissão civil de natureza política, já com sólidas amizades criadas, num total de nove anos que ainda hoje se prolongam com uma sempre anual estadia em férias, na Base Aérea 4, onde escrevi estas memórias.



Aspecto do edifício vulcânico nos anos 90



Aspecto do edifício vulcânico nos anos 90