

Ciências da Terra (UNL)	Lisboa	N.º 3	pp. 33-59	1977
-------------------------	--------	-------	-----------	------

OS SISMOS DE 1964 NA ILHA DE S. JORGE (AÇORES)

REGISTO DIÁRIO

G. ZBYSZEWSKI *
T. Pacheco da ROSA

RESUMO

Palavras-chave: Sismos, vulcanismo, S. Jorge (Açores).

Em Fevereiro de 1964 a extremidade ocidental da ilha de S. Jorge foi afectada por sismos intensos que causaram prejuízos elevados.

Um dos autores desta nota (T. P. R.) que, então, era funcionário do farol de Rosais, registou diariamente todos os fenómenos que observou no diário aqui publicado. Junta-se uma introdução concernente à geologia, tectónica e sismologia de S. Jorge, a fim de dar ideia do conteúdo geral. Trata-se de uma crise sísmica que acompanhou uma breve erupção vulcânica submarina.

RÉSUMÉ

Mots-clés: Séismes, volcanisme, S. Jorge (Açores).

En février 1964 l'extrémité occidentale de l'île de S. Jorge fut affectée par d'intenses séismes qui y provoquèrent beaucoup de dégâts.

L'un des signataires du présent travail (T. P. R.) qui, à cette époque, était fonctionnaire du phare de Rosais, a enregistré jour après jour tous les phénomènes qu'il a pu observer, tenant un journal que nous publions ci-après. Une introduction sur la géologie, la tectonique et la sismologie de l'île de S. Jorge est destinée à montrer le cadre général dans lequel se sont produit ces séismes. Comme on pourra s'en rendre compte, il s'agit d'une crise séismique accompagnant une courte éruption volcanique sous-marine.

ABSTRACT

Key words: Seisms, volcanism, S. Jorge (Azores)

During February of 1974, the western extremity of St. Jorge's Island, one of the Azores Islands group, was severely affected by intense earthquakes, causing heavy damage.

One of the authors of the present work (T. P. R.) who at the time was employed in the Rosais Lighthouse, registered day after day all the phenomena he could observe, writing down a journal that is published herein.

An introduction on the geology, tectonic's, and the seismology of St. Jorge's Island, is presented.

As it can be verified, this seismic crisis was associated to a short submarine volcanic eruption.

PREFÁCIO

Em Fevereiro de 1964, a extremidade NW da ilha de S. Jorge foi abalada por intensos sismos que arruinaram as povoações daquela área.

Duas missões deslocaram-se então para estudar o resultado dos fenómenos. Uma delas era constituída por J. S. QUINTINO e E. DA SILVEIRA, do Serviço Meteorológico Nacional, e outra por F. MACHADO e V. H. FORJAZ, do Centro de Estudos de Geologia da Faculdade de Ciências de Lisboa.

As observações e o registo diário dos fenómenos sísmicos estiveram a cargo de um dos signatários do presente trabalho (T. P. R.), então funcionário do farol dos Rosais, o qual se manteve em contacto permanente com o tenente-coronel JOSÉ AGOSTINHO, director do Observatório de Angra do Heroísmo na ilha Terceira, prestando ao mesmo tempo colaboração às missões citadas.

Em 1964 e 1966 o estudo dos sismos veio publicado em duas notas sucessivas da autoria do eng.º FREDERICO MACHADO e do dr. VÍTOR HUGO FORJAZ. Entretanto, no decurso dos anos de 1965 a 1968 foi realizado por V. H. FORJAZ, J. MONJARDINO e N. S. M. FERNANDES o levantamento geológico da ilha de S. Jorge, cujo mapa em duas folhas na escala 1/50 000 foi publicado em 1970. Finalmente, a notícia explicativa do mapa, da autoria de V. H. FORJAZ e N. S. M. FERNANDES, foi publicada em 1975.

No Verão de 1965, no decurso de uma viagem em missão geológica à ilha das Flores, desembarcámos na vila das Velas (ilha de S. Jorge) onde o barco devia demorar algumas horas, dando-nos a possibilidade de visitar os locais atingidos pelos sismos no ano anterior. Foi nesta ocasião que TOMÁS PACHECO nos entregou uma cópia dos seus apontamentos sobre os sismos, autorizando-nos a publicá-los conforme o nosso critério, depois de introduzirmos na redacção os cortes ou acrescentos que julgássemos necessários.

A publicação do diário de TOMÁS PACHECO sofreu atrasos independentes da nossa vontade. Assim, só ao fim de 10 anos apresentamos o trabalho referido, que conserva todo o seu interesse.

Acrescentaremos, porém, uma introdução geológica destinada a definir o quadro dentro do qual se deram os fenómenos descritos, utilizando para tal fim elementos extraídos das publicações de F. MACHADO e de V. H. FORJAZ, incluindo as cartas geológicas da ilha.

G. Z.

ASPECTO GEOLÓGICO DA ILHA

A ilha de S. Jorge tem cerca de 54 km de comprimento e cerca de 7 km de largura máxima. Apresenta uma orientação geral NW-SE. O seu ponto mais alto, o pico da Esperança, atinge 1053 m. Estreita e alongada, é circundada por arribas altas e abruptas, quase verticais. Em certos pontos da periferia existem, na base das arribas, rechãs mais ou menos inclinadas constituídas por derrames lávicos de extensão reduzida que se espalharam junto do mar (ponta do Norte Grande), ou ainda de "fajãs", provenientes de desabamentos das arribas, às vezes acrescentadas de cascalheiras marinhas recentes (neste caso, podendo circundar pequenas lagoas — Fajã dos Cúberas e ponta da Caldeira).

A parte superior da ilha apresenta algumas zonas pouco inclinadas e de certo modo planas, dominadas por alinhamentos de aparelhos vulcânicos constituídos por cones de escórias, uns mais recentes que outros.

Do ponto de vista geológico, e conforme os estudos realizados por V. H. FORJAZ e N. S. M. FERNANDES (1975), a ilha divide-se em duas partes separadas uma da outra por importantes fracturas transversais de orientação sensivelmente NNW-SSE, localizadas na área entre Norte Pequeno e Calheta ("Falha da Ribeira Seca", etc.).

A parte mais moderna da ilha corresponde à sua extremidade NW, entre a ponta dos Rosais e Calheta. É constituída por basaltos e rochas intermédias (andesitos e andesitos peridóticos) do "Complexo vulcânico dos Rosais", aos quais se sobrepoem as rochas mais recentes do "Complexo vulcânico de Manadas" e as formações vulcânicas provenientes das erupções históricas de 1580 e de 1808. A primeira daquelas erupções (1580) deu lugar a saídas de lavas basálticas em três áreas, de NW para SE: junto da Ribeira do Almeida, na Queimada (a S de Santo Amaro), e entre a Ribeira do Nabo e a praia das Cruzes (W de Urze-

lina). A erupção de 1808 deu-se a SW do pico do Pedro, dando uma lava basalto-andesítica que correu até o mar, atingindo o cais de Urzelina.

A parte superior da ilha, no intervalo entre o farol dos Rosais e Santo Amaro, apresenta, entre 250 e 400 m de altitude, uma zona mais plana dominada por diversos alinhamentos de cones de escórias, dos quais o mais alto é o Monte Trigo com 503 m.

A SE de Santo Amaro, a superfície da ilha torna-se mais acidentada e os alinhamentos de aparelhos vulcânicos aumentam de altura. Na parte superior, as vertentes são mais inclinadas do lado SW. Pelo contrário, as arribas do litoral, que se situam a cotas inferiores, são mais altas e abruptas na costa NE.

No litoral SW, entre vila das Velas, Urzelina e Manadas, observa-se uma rechã inclinada, constituída por lavas de erupções históricas.

A parte mais antiga da ilha corresponde à extremidade SE, entre Calheta e ponta do Topo. É constituída por basaltos do "Complexo vulcânico do Topo", contendo algumas intercalações de aspecto andesítico e cortada por diversos filões, basálticos visíveis nas arribas do SE.

Tal como se poderá observar nos quadros anexos, a parte SE da ilha foi pouco atingida pelos sismos de 1964 os quais, na área do Topo, nunca ultrapassaram o grau 3 da escala de Mercalli.

Na área entre Norte Pequeno, Calheta e Ribeira Seca a parte superior da ilha apresenta, entre 400 e 600 m de altitude, superfície relativamente plana ou pouco inclinada, dominada por cones de escórias alinhados ao longo das principais fracturas.

Mais a SE, aumenta a altitude, que atinge 942 m no pico das Pedras Brancas, situado na extremidade SE da serra do Topo. Para além deste pico, a altitude decresce progressivamente até às proximidades de Santo Antão e do Topo. As vertentes inclinadas são recortadas por uma densa rede de linhas de água que divergem descendo para os litorais N, S e SE.

TECTÓNICA

As ilhas de S. Jorge, a NE, e do Pico, a SW, formam os bordos do "Canal de S. Jorge", fosso aberto na passagem de uma importante zona de fracturas de orientação NW-SE, as quais são os acidentes tectónicos mais importantes das duas ilhas.

Assim, no extremo NW da ilha de S. Jorge existem dois alinhamentos de cones de escórias, ao longo de acidentes deste tipo. O mais setentrional estende-se desde o Cerrado das Almas até o pico do Loizano. Outro alinhamento, mais importante, situa-se a sul do primeiro: segue-se, afectado por pequenas rejeições, desde o farol dos Rosais até a N de Calheta, onde termina cortado por uma zona de fracturas NNW-SSE. Um terceiro alinhamento, mais reduzido, constituído por três cones de escórias, observa-se em ponta Ruiva a NW de Velas.

Mais a SE, junto da vila das Velas, existem alinhamentos de direcção WNW-ESE que se dividem e prolongam para SE; reúnem-se ao alinhamento principal na área do pico do Carvão, passando pelos locais das erupções modernas.

Em sentido contrário, a NW de Velas, um dos acidentes

deste complexo deve passar pelo local da provável erupção submarina de 1964, que se situa no mar a cerca de 6,5 km da costa.

A SE do pico do Carvão, a parte superior da ilha é dominada por um alinhamento de cones vulcânicos entre os quais citaremos os picos Verde, do Morro Pelado, do Areeiro, do Pinheiro, do Teixeira, das Brenhas e do Paul.

A N de Calheta, o alinhamento anterior está cortado por acidentes transversais, também marcados por alinhamentos de cones de escórias. Entre eles citaremos:

Acidentes NW-SE

- 1 – Picos do Teixeira, das Brenhas e do Paul;
- 2 – Picos da Caldeira e da Fonte;
- 3 – Sul do pico da Caldeira e pico da Calheta.

Acidentes NNW-SSE

- 1 – Canada da Ponte-pico do Alandroal;
- 2 – Pico da Urga-pico Redondo;
- 3 – Alinhamento passando pelo pico da Lagoa;
- 4 – Picos Junto-da-Vila, do Meio e de Calheta.

A E e SE de Calheta há apenas um acidente principal, acompanhado de outros acessórios na área entre Calheta e serra do Topo e continuado na parte SE da ilha por outros acidentes transversais NNW-SSE.

Finalmente, na extremidade SE da ilha, observam-se dois alinhamentos de cones de escórias com direcções anteriores, um situado a W de Santo Antão e outro a NE da mesma povoação, na área do Topo. Além destes alinhamentos, são conhecidas cerca de meia dúzia de falhas transversais NNW-SSE e outras duas W-E e NE-SW.

OS SISMOS DE 1964 DENTRO DO QUADRO DA SISMOLOGIA DA ILHA DE S. JORGE

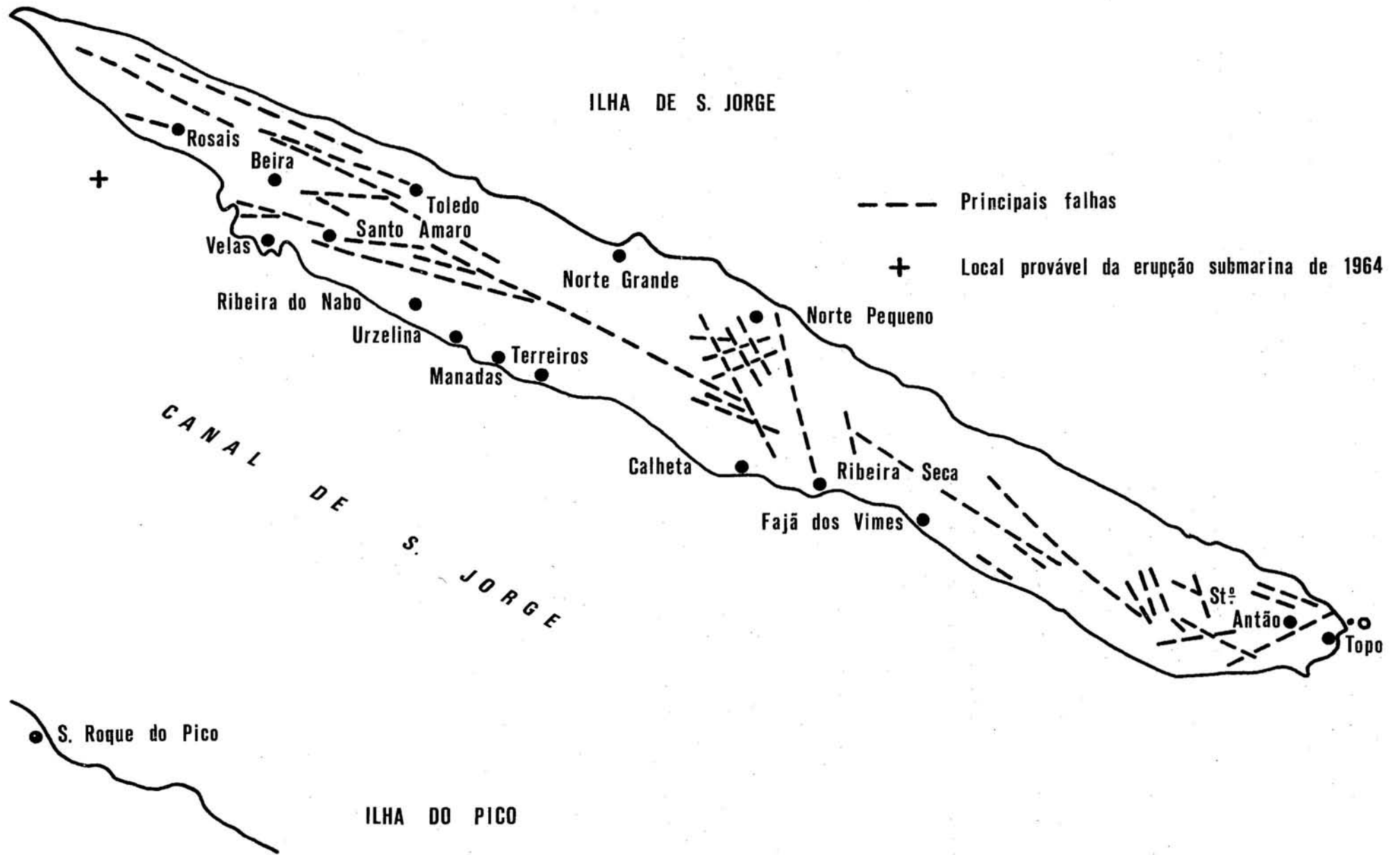
Os estudos realizados nas ilhas do Faial, Pico e S. Jorge mostraram que o conjunto das três ilhas é afectado por sismos de duas categorias, uns relacionados com o vulcanismo e outros com a tectónica local.

Assim, antes do começo de todas as erupções vulcânicas ocorridas desde a descoberta das ilhas, houve sempre períodos de instabilidade sísmica (AVELAR, 1902).

A ilha de S. Jorge sofreu também, às vezes, efeitos dos movimentos tectónicos relacionados com o jogo das fracturas que acompanham o fosso submarino entre as ilhas do Pico e de S. Jorge. O sismo mais violento desta natureza ocorreu na ilha de S. Jorge na noite de 9 de Julho de 1757 (BORGES e SALGADO, 1883; MACEDO, 1871) com epicentro na Fajã dos Vimes, a E de Calheta. Provocou grandes derrocadas nas arribas. Na parte oriental da ilha abriu fendas enormes e arruinou numerosos edifícios na área a E de Manadas, matando cerca de 1000 pessoas (cerca de 1/5 da população da ilha naquele tempo). F. MACHADO (1946) atribuiu para aquele sismo os seguintes parâmetros:

- Distância hipocentral: $10,7 \pm 0,8$ km.
- Intensidade epicentral: 12 (Mercalli).
- Raio de perceptibilidade: 422 km.
- Energia total: aproximadamente 5.10^{24} erg.

ACIDENTES TECTÓNICOS DA ILHA DE S. JORGE



No caso dos sismos de Fevereiro de 1964 parece tratar-se de fenómenos relacionados com pequena erupção submarina que se verificou na passagem de uma falha a cerca de 6,5 km a WNW da vila das Velas, onde a profundidade do mar é da ordem dos 1000 m. No seu conjunto, a sequência dos fenómenos foi sensivelmente a seguinte:

No dia 21 de Agosto de 1963, pequenos sismos foram sentidos nas ilhas do Faial, Pico e S. Jorge. Um deles, com epicentro no canal de S. Jorge, provocou ligeiros danos na povoação de Cais do Pico, tendo atingido intensidade máxima de 5-6 da escala de Mercalli e um raio de perceptibilidade de 100 km. A partir de 13 de Dezembro do mesmo ano, os sismógrafos do observatório de Horta marcaram um tremor de terra vulcânico, contínuo, que se prolongou até Janeiro de 1964 e foi relacionado inicialmente com a actividade do vulcão dos Capelinhos. Em 29 de Janeiro e 1 de Fevereiro de 1964, dois cabos submarinos foram cortados, por tracção, no canal de S. Jorge. Em 14 de Fevereiro foram sentidos alguns tremores vulcânicos, mas a crise sísmica começou só no dia seguinte (15 de Fevereiro) às 7 h da manhã. Sentiram-se neste dia, até à meia-noite, 179 abalos e 125 no dia seguinte. A partir de então a frequência começou a diminuir (Gráfico 1). Nos três primeiros dias, os epicentros situaram-se na parte média da ilha de S. Jorge, nas proximidades dos pontos das erupções vulcânicas históricas (Urzelina e Manadas). Assim, no início, o epicentro localizava-se nas proximidades do Cabeço ou pico de Maria Pires, entre Urzelina e Toledo, mudando mais tarde para a área do pico da Esperança e fazendo-se sentir, depois, em diversos pontos ao longo da fractura que existe entre aqueles dois picos. Os abalos atingiram o grau 6 da escala de Mercalli modificada, provocando pânico e fuga das populações em direcção da vila das Velas. Os sismos afectaram as áreas de Urzelina, Manadas, Santo António e Norte Grande (Gráfico 2), aumentando de intensidade até o dia 18. Em 18 de Fevereiro, os epicentros emigraram para NW em direcção da costa dos Rosais. Os abalos sentiram-se com maior intensidade nas áreas de Rosais, Beira, Velas, Santo Amaro, Manadas, Santo António e Norte Grande (Gráfico 2). Alguns atingiram o grau 8 na vila das Velas e na freguesia dos Rosais, onde a quase totalidade das casas ficou destruída ou tornada inabitável. Estes sismos devem ter coincido com epicentro local. Depois do dia 18, um epicentro de fraca intensidade (grau 1-2) subsistiu no interior da ilha. A maioria dos abalos não foi sentida em Calheta e ainda menos no Topo (registo dos sismos).

Grande número dos abalos foi notado com antecipação, pelo ruído, sendo as senhoras mais sensíveis que os homens em aperceberem-se de tal fenómeno. O abalo mais violento

foi sentido no dia 21 de Fevereiro, às 15.15 h, com grau 8 em Velas e Rosais, 6 na Urzelina e em Manadas, 5 em Santo António, Norte Grande, Norte Pequeno e Calheta, e 3 no Topo. A fase mais intensa dos sismos parece ter terminado no dia 24 de Fevereiro, registando-se o último abalo daquele dia às 20.45 h. A partir de então, os abalos registados são de muito fraca intensidade e a sua frequência é também baixa em relação à anterior. Com raras excepções, só pequenos abalos foram sentidos na parte ocidental da ilha.

O tremor vulcânico não foi notado depois do dia 24.

É de notar o enjoo das crianças nos dias 1, 20, 21, 22 e 23 de Fevereiro em que mesmo os adultos sentiram tonturas.

Houve acalmia total nos dias 25 e 28 de Fevereiro; 8, 9, 11, 18, 23, 28, 29, 30 e 31 de Março; 4 a 9, 13, 16, 18, 20, 22, 24, 27 e 29 de Abril; 5 a 7, 13 a 15, 19, 20 e 31 de Maio; 7, 11, 21, 24 a 30 de Junho; 2, 4, 6, 11 a 20, 21, 28 a 31 de Julho; 1 a 5, 7 e 8 de Agosto; 1 a 5 e 8 a 11 de Setembro.

Segundo F. MACHADO e V. H. FORJAZ (1964), houve provavelmente vários tipos de sismos. Os sismos com epicentros no centro da ilha de S. Jorge teriam tido profundidades focais da ordem dos 5 km. Outros, com epicentros próximos da vila das Velas, teriam tido focos mais profundos (da ordem dos 10 a 20 km).

Os abalos mais violentos foram sentidos também nas ilhas próximas de S. Jorge. O número total dos sismos ultrapassou 500. A crise sísmica terminou em 25 de Fevereiro.

Segundo F. MACHADO e V. H. FORJAZ, cerca de 5000 pessoas teriam abandonado a zona afectada pelos sismos, fugindo para Calheta; cerca de 1000 conseguiram atravessar o mar, no meio de grande tempestade, para chegar a Angra do Heroísmo na ilha Terceira.

Houve importantes estragos na vila das Velas e nas aldeias vizinhas. Segundo informações do Ministério das Obras Públicas, em 1964, o número de habitações destruídas foi de 400, o das habitações que ficaram com necessidade de grandes reparações foi superior a 250. Finalmente, o número de habitações danificadas excedeu 900.

O tremor de terra vulcânico, bem como os cheiros sulfurosos e sulfídricos notados nos dias 18, 19 e 20 na vila das Velas e, mais tarde, em Rosais, Beira, Santo Amaro e Norte Grande, transportados por ventos do SW, permitem pensar na existência de actividade vulcânica submarina que o estado do mar não deixou observar. No entanto, a tripulação de um barco que atravessou o canal de S. Jorge no meio de grande tempestade observou a presença de uma grande mancha esbranquiçada na superfície do mar, o que pode indicar, possivelmente, o local de uma pequena erupção submarina.

REGISTO DIÁRIO DOS SISMOS

Dia 15 de Fevereiro

Às 7.00 h um abalo de muito fraca intensidade foi sentido por poucas pessoas nos lugares de Toledo, Urzelina e Ribeira do Nabo.

Às 8.30 h um segundo abalo, já então com grau 1-2 da escala de Mercalli, foi notado, além dos lugares já mencionados, em Santo António, Norte Grande e Manadas. Seguiram-se vários abalos de fraca intensidade, atingindo às 10.50 h o grau 4 notado em Velas, o grau 2 em Norte Pequeno e o grau 1-2 em Calheta.

Embora de fraca intensidade, os abalos eram tão frequentes que as populações não tinham sossego. Alarmadas, percorriam as ruas rezando, fazendo-se acompanhar pelo pároco.

A actividade sísmica aumentou a partir das 10.50 h, dando, às vezes, a impressão de tremor, pela continuidade dos abalos.

A partir das 12 h, a frequência aumentou consideravelmente e, pelos efeitos observados, foi possível situar o epicentro nas proximidades do pico de Maria Pires entre Urzelina e Toledo.

Às 13 h modificou-se o sistema, não havendo dúvida que o epicentro migrava para Leste até às proximidades do pico da Esperança. Já então os sismos atingiam, por vezes, o grau 6, sendo notados em toda a ilha. A frequência era tão elevada que foi possível registar 179 abalos até às 24 h do dia 15 (com erro possível, para menos, dada a impressão por vezes de continuidade).

Neste dia 15, as freguesias de Urzelina e de Toledo foram evacuadas com certa precipitação.

Não se notou tremor de terra vulcânico no início dos fenómenos. Só foi notado a partir das 12 h, desaparecendo por volta das 21 h para reaparecer às 24 h e prolongar-se até à noite de 24 para 25. Este tremor aumentou desde as 6 h do dia 16, adquirindo tal intensidade que era fácil confundir-lo com pequenos sismos. A direcção do vento era de SW.

Registo dos sismos do dia 15 de Fevereiro, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
8.30	—	1-2	1-2	1-2	1-2	—	—	—
10.50	2	4	4	4	4	3	1-2	—
10.55	2	3	3	3	3	3	1-2	—
12.19	3	6	6	6	6	4	2	1
12.30	2	5	5	5	5	4	2	1
12.45	3	5	4	5	5	4	1	—
13.00	3	5	5	4	5	4	2	—
13.03	3	6	6	5	6	5	2	1
13.05	3	6	6	5	6	6	3	1
13.30	2	4	4	3	4	4	3	1
14.00	3	6	6	4	6	6	2	—
15.03	3	5	5	4	5	5	1	—
15.25	2	3	4	3	4	2	1	1
15.26	2	5	5	4	5	5	2	1
15.51	3	5	6	4	6	4	2	1
15.59	—	6	6	5	5	5	2	1
16.15	3	6	6	5	5	5	1	—
16.20	3	5	5	4	5	4	2	1
18.00	3	6	6	5	6	5	2	1
18.03	2	4	4	4	5	5	1	—
19.10	3	6	6	5	5	4	2	1
20.05	2	6	6	5	5	4	2	1
20.15	3	6	6	5	5	4	3	—
20.19	3	6	6	5	6	5	2	1
20.37	2	6	6	5	6	4	1	1
20.47	3	5	5	5	5	5	2	1
20.57	3	6	4	5	6	4	2	2
21.06	3	6	6	5	6	5	2	1
21.17	2	6	6	4	6	5	1	—
21.29	3	6	6	5	6	5	2	2
21.45	2	4	5	4	4	4	2	—
22.49	2	6	6	3	6	4	2	1
22.50	3	6	6	4	6	5	3	1
23.27	3	6	6	5	6	5	2	2
23.35	2	5	5	4	5	4	2	1

Nos intervalos entre os sismos indicados, não foram marcados nos quadros anexos os abalos com grau inferior a 2-3, sentidos somente nas freguesias mais próximas dos epicentros.

Dia 16 de Fevereiro

Neste dia, a maior intensidade sísmica foi sentida em Manadas e Norte Grande. Durante todo o dia continuou o mesmo sistema, notando-se, pelas observações colhidas, que o epicentro se movia entre os picos de Maria Pires e da Esperança.

O tremor de terra vulcânico continuou, sendo mais acentuado em Manadas e Norte Grande. A partir das 6 h tomou tal intensidade que se confundia com pequenos sismos contínuos.

Registo dos sismos do dia 16 de Fevereiro, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
1.30	3	6	6	5	6	5	2	1
1.35	2	5	4	2	5	4	1	—
1.45	2	5	4	2	5	4	1	—
6.01	3	4	5	3	5	4	2	—
14.00	2	4	4	3	4	3	1	—
15.25	1	4	4	3	4	2	1	—
15.26	3	5	5	4	5	4	2	1
15.50	1	3	4	2	4	3	1	—
15.59	3	4	5	3	5	4	2	1
16.15	3	4	4	4	5	4	2	1
16.24	3	3	4	3	4	3	1	—
16.25	3	5	5	4	5	4	2	1
16.46	2	4	4	4	4	4	1	—
17.00	4	5	5	5	5	4	2	1
17.02	3	5	5	4	5	3	3	1
17.10	2	4	5	3	4	4	1	1
17.15	4	6	6	5	6	5	3	1
18.02	3	6	6	6	6	5	2	1
18.07	2	5	5	4	5	4	2	1

Dia 17 de Fevereiro

Neste dia, o tremor de terra vulcânico manteve-se forte, mas a intensidade e a frequência dos abalos diminuiu consideravelmente.

O abalo mais forte, com grau 6, foi sentido em Manadas e Norte Grande.

Entretanto, a partir das 19.26 h o sistema modificou-se, notando-se que a maior intensidade passou para a parte ocidental da ilha, predominando nas áreas de Rosais, Velas, Beira e Santo Amaro e com maior violência no Cabo da Ponta e em Serroa. Esta nova migração do epicentro, para Oeste, não foi difícil de localizar observando os efeitos produzidos pelos abalos e também a distribuição dos diferentes graus de intensidade sísmica em toda a ilha (ver o registo dos sismos).

Às 19 h o vento era de Oeste.

Registo dos sismos do dia 17 de Fevereiro, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
10.15	3	4	4	3	4	3	1	—
10.25	1	4	6	1	6	4	2	1
18.20	1	2	3	1	3	2	—	—
18.24	—	1	1	—	1	—	—	—
19.10	—	1	1	—	1	—	—	—
19.26	3	2	2	3	2	1	—	—
22.35	5	4	4	—	4	3	1	—

Dia 18 de Fevereiro

No dia 18, às 10.20 h, registou-se o maior abalo sentido até esta data (grau 7-8). Tal como os abalos ulteriores, foi observado no campo, próximo de Velas, e teve as seguintes características:

— Ouviu-se um estrondo parecido com o tiro de uma peça de artilharia, ruído surdo como o rodar de uma carruagem que se aproxima rapidamente e só então o tremor veio com o máximo de intensidade, parando repentinamente. Não foram notadas ondas primárias.

Até esta data, os abalos tiveram um carácter impulsivo. Os objectos tais como garrafas, copos, malas, etc., deslocavam-se alguns centímetros sem tombar. Só mais tarde, nos outros abalos que se seguiram, alguns vieram acompanhados de onda primária.

É de notar que não deixaram de se fazer sentir, na zona epicentral do interior da ilha, efeitos sísmicos com frequência bastante elevada, mas com intensidade reduzida, só sendo notados em grande número nas áreas de Urzelina, Manadas, Santo António e Norte Grande.

O tremor vulcânico continuou intenso acompanhado por outros abalos. Notou-se o enjoio das crianças, em especial. Muitos adultos sentiram-se tontos. Às 3.49 h o vento era de SW.

Às 17 h, aproximadamente, notou-se em Velas um cheiro sulfuroso bastante acentuado e um pouco sulfídrico. O vento que soprava de SW muito forte e o mar alteroso não deixaram notar qualquer mancha na superfície do mar quando se procurava localizar o aparecimento de uma manifestação vulcânica. Esta observação foi repetida nos dias seguintes pois o cheiro sulfuroso fazia-se por vezes sentir em diferentes zonas, sendo mais notado no dia 20 em Velas, S. Pedro, Beira e Queimada. Parece ter sido também notado em Calheta, mas muito fraco.

Registo dos sismos do dia 18 de Fevereiro, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
0.01	2	—	—	—	—	—	—	—
0.11	2	—	—	—	—	—	—	—
0.20	2	—	—	—	—	—	—	—
0.40	3	—	—	—	—	—	—	—
1.04	2	—	—	—	—	—	—	—
1.15	1	—	—	—	—	—	—	—
1.20	2	—	—	—	—	—	—	—
1.23	1	—	—	—	—	—	—	—
1.32	2	—	—	—	—	—	—	—
1.45	5	5	4	5	4	3	1	—
1.47	3	—	—	—	—	—	—	—
1.52	2	—	—	—	—	—	—	—
2.04	1	—	—	—	—	—	—	—
2.17	1	—	—	—	—	—	—	—
2.36	3	—	—	—	—	—	—	—
2.47	1	—	—	—	—	—	—	—
3.00	2	—	—	—	—	—	—	—
3.49	4	—	—	—	—	—	—	—
3.52	1	—	—	—	—	—	—	—
4.12	2	—	—	—	—	—	—	—
4.32	2	—	—	—	—	—	—	—
4.33	4	3	3	3	5	2	2	—
4.49	2	—	—	—	—	—	—	—
4.51	4	4	3	4	4	3	1	1
5.39	—	—	—	—	—	—	1	—
6.01	6	5	5	5	5	4	2	—
6.29	—	—	2	—	—	—	1	—
6.48	—	—	2	—	—	—	1	—
6.53	—	—	2	—	—	—	1	—
7.04	—	—	2	—	—	—	2	—
7.15	—	—	2	—	—	—	2	—
7.38	—	—	1	—	—	—	1	—
7.40	—	—	2	—	—	—	2	—
7.42	—	—	3	—	—	—	2	—
7.43	—	2	2	—	—	—	2	—
7.55	—	—	1	—	—	—	1	—
8.20	—	—	1	—	—	—	1	—
8.25	—	—	1	—	—	—	1	—
9.34	—	—	1	—	—	—	1	—
9.35	—	—	1	—	—	—	1	—
9.40	—	—	1	—	—	—	1	—
9.50	—	—	1	—	—	—	1	—
10.30	2	—	—	—	—	—	—	—
11.10	1	—	—	—	—	—	—	—
11.36	3	2	2	2	2	2	1	—
12.08	—	—	2	—	—	—	—	—
12.12	—	—	2	—	—	—	—	—
12.20	—	—	2	—	—	—	—	—
16.48	2	1	1	2	1	2	—	—
17.25	2	—	—	—	—	—	—	—
17.27	—	2	—	—	—	—	—	—

Local Hora	Velas e Rosais	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
17.35	1	—	—	—	—	—	—	—
18.03	3	2	2	2	2	1	—	—
18.15	1	—	—	—	—	—	—	—
19.25	2	—	—	—	—	—	—	—
19.30	4	3	2	3	2	2	1	—
22.03	1	—	—	—	—	—	—	—
22.55	1	—	—	—	—	—	—	—
24.00	1	—	—	—	—	—	—	—

Dia 19 de Fevereiro

Neste dia registou-se um tremor forte mas descontínuo, sendo mais notado em Manadas e Norte Grande. Às 13 h o vento era de Sul.

Registo dos sismos do dia 19 de Fevereiro, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
0.25	2	—	1	—	1	—	—	—
0.40	2	—	1	—	1	—	—	—
1.00	2	—	1	—	1	—	—	—
1.05	3	—	1	—	1	—	—	—
1.50	2	—	1	—	1	—	—	—
2.00	1	—	1	—	1	—	—	—
2.45	1	—	1	—	1	—	—	—
4.33	7-8	4	5	?	6	5	4	3
10.10	4	3	2	?	3	2	1	—
13.20	4	3	3	?	3	2	—	—
13.35	2	2	2	?	2	2	—	—
14.11	4	4	4	4	4	3	—	—
14.34	4	3	2	3	2	2	1	—
16.30	3	3	3	3	3	1	—	—
17.10	2	4	4	?	4	3	3	2
17.30	5	4	4	5	4	1	—	—
21.43	3	3	2	3	2	1	—	—
23.09	4	3	2	3	2	2	1	—

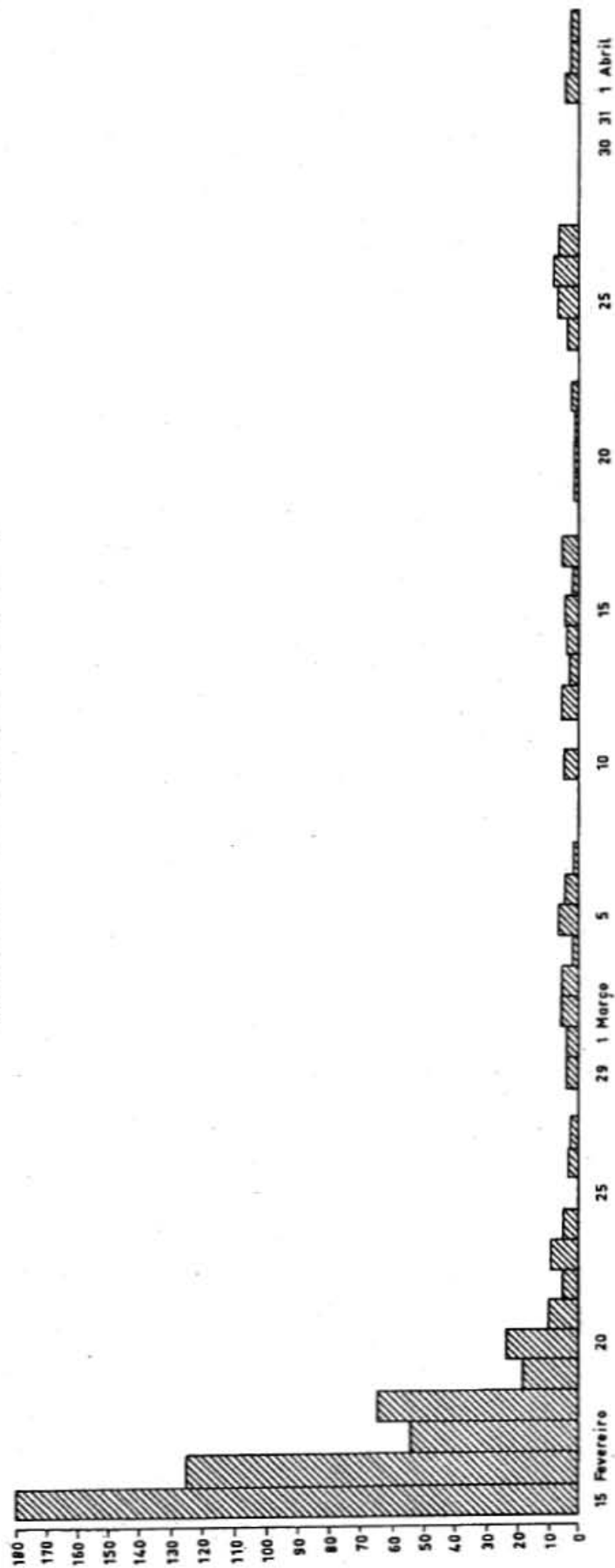
Dia 20 de Fevereiro

Este dia foi marcado pela continuação dos abalos. O tremor foi fraco, notando-se a partir das 12.00 h e sempre no triângulo Urzelina, Manadas, Norte Grande. Notou-se novamente cheiro sulfuroso em Velas, S. Pedro, Beira e Queimada, mas não contínuo, como se fossem ondas. O cheiro sulfídrico foi quase nulo. Às 17.13 h o vento era de SSW.

Registo dos sismos do dia 20 de Fevereiro, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
0.10	5	4	4	?	4	3	1	—
1.15	5	4	4	?	4	3	2	—
3.02	4	3	2	?	3	2	1	—
4.33	7-8	4	5	?	6	5	3	3
10.01	1	2	3	?	2	3	2	1
12.01	1	1	1	1	1	—	—	—
16.26	5	4	3	4	3	3	2	2
16.30	3	3	2	3	3	2	2	2

GRÁFICO 1
FREQUÊNCIAS
(NÚMERO DE SISMOS POR DIA)



Dia 21 de Fevereiro

Além do tremor vulcânico, não houve casos dignos de nota nos dias 20, 21, 22 e 23.

No dia 21, as fendas abertas nas casas da vila das Velas aumentaram. Os sítios mais atingidos continuaram a ser Velas e Rosais. Houve tremor nos lugares em que os abalos foram mais violentos, especialmente em Manadas. O vento foi de SW.

Registo dos sismos do dia 21 de Fevereiro, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Hora	Local	Velas e Rosais	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
0.53		4	4	3	4	4	3	3	2
2.33		3	2	2	3	2	2	1	1
5.30		3	2	2	3	2	1	1	1
15.15		8	6	6	5	5	5	5	3
16.25 até 22.30		1-2	—	—	—	—	—	—	—

Dia 22 de Fevereiro

Continuaram os abalos, com grandes intervalos entre cada um. Notou-se o tremor em Manadas e Norte Grande, mas de fraca intensidade. O vento era de SW.

Registo dos sismos do dia 22 de Fevereiro, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Hora	Local	Velas e Rosais	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
0.27		—	—	1-2	—	—	—	—	—
11.45		2	2	3	?	2	1	1	1
11.51		—	—	1-2	—	—	—	—	—
15.10		3	2	2	?	1	—	—	—
19.00		—	—	1-2	—	—	—	—	—
23.45		2	3	3	1	2	1	1	1

Dia 23 de Fevereiro

Neste dia continuaram os abalos e o tremor de fraca intensidade. O vento de W prejudicou esta observação.

Registo dos sismos do dia 23 de Fevereiro, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Hora	Local	Velas e Rosais	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
1.42		2	2	3	1	2	1	1	—
11.45		2	2	2	2	2	2	2	—
15.42		2	—	—	—	—	—	—	—
17.42		4	4	4	4	4	4	3	2
20.40		2	—	—	—	—	—	—	—
21.21		2	—	—	—	—	—	—	—
22.00		2	—	—	—	—	—	—	—
23.55		2	2	2	1	2	2	1	—

Dia 24 de Fevereiro

Neste dia continuaram os abalos. Notou-se um tremor vulcânico muito fraco em Manadas, Urzelina e Terreiros. Nas freguesias do Norte o vento não deixou observar. Vento de SW.

Registo dos sismos do dia 24 de Fevereiro, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
2.35	3	3	3	3	3	3	2	1
3.34	1	1	1	2	1	1	—	—
5.34	1	1	1	1	1	1	—	—
20.45	2	2	2	1	2	1	—	—

Dia 25 de Fevereiro

Não houve sismos a registar. Durante a manhã já não se notou o tremor de terra vulcânico. Vento de SW.

Dia 26 de Fevereiro

Neste dia foi feita uma inspecção cuidadosa às freguesias do Norte da ilha, notando-se apenas fendas no terreno em Norte Pequeno, Ribeira da Areia, Norte Grande, Santo António (aqui em maior escala) e Toledo, onde algumas casas estavam parcialmente arruinadas ou caídas. O vento soprou de SW e de NW.

Registo dos sismos do dia 26 de Fevereiro, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
12.00	1-2	1-2	1-2	1-2	—	1-2	—	—	—	—
14.00	1-2	1-2	1-2	2-3	1-2	1-2	1-2	1-2	—	—
15.55	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	—	—	—	—	—
16.00	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	—	—

Dia 27 de Fevereiro

Neste dia foram inspeccionados o pico do Fogo e as proximidades da estrada transversal, não se tendo notado anomalias dignas de registo. O vento era de NW.

Registo dos sismos do dia 27 de Fevereiro, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
0.55	—	—	1-2	2-3	1-2	—	2-3	1-2	—	—
5.00	—	—	1-2	2-3	1-2	—	2-3	1-2	—	—
13.09	1-2	1-2	1-2	1-2	—	1-2	1-2	—	—	—

Dia 28 de Fevereiro

Não se registaram abalos. O vento foi de S. Realizou-se uma inspecção de toda a zona até o Topo, não se tendo notado anormalidades.

Dia 29 de Fevereiro

Foi realizado um reconhecimento à ponta dos Rosais, tendo-se notado fendas junto das arribas, algumas ameaçando desabar. Havia fendas aproximadamente a 5 m dos muros da vedação do farol, do lado NW.

Registo dos sismos do dia 29 de Fevereiro, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
9.05	2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	—	—	—
9.20	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	—	1-2	1-2	—	—
9.52	1-2	1-2	1-2	—	—	1-2	—	—	—	—

Dia 1 de Março

Neste dia foi realizada uma visita de inspecção a Ribeira Seca e Fajã dos Vimes. Nada para registar.

Registo dos sismos do dia 1 de Março, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
12.30	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	—	—	—
18.10	3	2-3	2-3	1-2	1-2	2-3	1-2	1-2	—	—
19.01	2-3	2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	—	—	—

Dia 2 de Março

Neste dia, numa visita de inspecção a Fajã do Ouvidor notaram-se desmoronamentos nas arribas, embora sem serem de grande monta.

Registo dos sismos do dia 2 de Março, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
0.10	1-2	1-2	1-2	1-2	—	—	—	1-2	—	—
1.20	3	3	3	3	3	2-3	2-3	1-2	1-2	—
4.30	1-2	1-2	1-2	1-2	—	1-2	1-2	1-2	—	—
7.00	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	—	1-2	—	—
10.20	1-2	1-2	1-2	—	—	1-2	1-2	1-2	—	—
22.04	1-2	1-2	1-2	—	2	1-2	2	1-2	1-2	—

Dia 3 de Março

Realizou-se uma visita de rotina com o pessoal do Serviço Meteorológico Nacional, enviado a esta ilha para recolha de elementos para estudo dos sismos.

Registo dos sismos do dia 3 de Março, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
5.20	2	1-2	1-2	—	—	1-2	—	—	—	—
12.58	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	—	—
15.25	2-3	2	1-2	1-2	1-2	2	1-2	—	—	—
19.15	3	2	2	2	1-2	2	2	1-2	—	—

Dia 4 de Março

Continuou a visita e continuaram as observações. Vento de E.

Registo dos sismos do dia 4 de Março, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
3.15	3	3	2-3	1-2	-	2	-	-	-	-
9.20	1-2	1-2	-	-	-	1-2	-	-	-	-

Dia 5 de Março

Continuação das observações. Vento de SW.

Registo dos sismos do dia 5 de Março, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
3.20	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-
17.16	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-
17.18	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-
17.22	2-3	2-3	2-3	1-2	-	-	-	-	-	-
20.00	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-
23.00	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-
24.00	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-

Dia 6 de Março

Continuação das observações. Vento de NW.

Registo dos sismos do dia 6 de Março, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
1.15	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-
6.30	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-
12.40	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-
13.50	3-4	3	3	2-3	2-3	2	2	1-2	1-2	-

Dia 7 de Março

Neste dia houve visita ministerial. Regresso ao farol. Vento de NE.

Registo dos sismos do dia 7 de Março, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
5.30	2-3	2	1-2	-	-	1	-	-	-	-

Dias 8 e 9 de Março

Nestes dias não se registaram abalos. Vento de NE.

Dia 10 de Março

O abalo do dia 10, às 5.50 h, mais sentido na parte W da ilha, foi também sentido e registado em Horta (ilha do Faial), bem como nas ilhas do Pico e Terceira, pelo que se deduz uma grande profundidade. O vento era de NW.

Registo dos sismos do dia 10 de Março, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Topo
5.50	2	2	2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	-
16.00	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-
16.20	1-2	2	2	1-2	-	1-2	1-2	-	-	-
17.15	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-
18.15	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-

Dia 11 de Março

Embora algumas pessoas tenham tido a impressão de os sentir, não foi confirmado qualquer abalo neste dia. Vento de W.

Dia 12 de Março

Foi realizada, à noite, uma visita de rotina a todas as freguesias mencionadas neste quadro. Regresso ao farol. Entrada em serviço às 22 h. Vento de W.

Registo dos sismos do dia 12 de Março, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
1.45	-	-	-	-	1-2	-	-	-	1-2	1-2	-
1.55	-	-	-	-	1-2	-	-	-	1-2	1-2	-
2.05	-	-	-	-	1-2	-	-	-	1-2	1-2	-
5.00	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
5.30	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
19.39	3	3	3	2	2	2	2	1-2	1-2	1-2	-

Dia 13 de Março

À tarde, visita a Rosais, Beira, Santo Amaro e Velas para confirmação dos abalos. Vento de W.

Registo dos sismos do dia 13 de Março, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
6.00	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
14.06	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-

Dia 14 de Março

Continuação das observações. Vento de SW.

Registo dos sismos do dia 14 de Março, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Hora	Local	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
6.15		1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
14.00		1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
15.50		1-2	1-2	1-2	-	-	1-2	-	-	-	-	-
17.05		1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-

Dia 15 de Março

Continuação das observações. Vento de SW.

Registo dos sismos do dia 15 de Março, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Hora	Local	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
2.49		1-2	1-2	1-2	-	-	1-2	-	-	-	-	-
3.05		1-2	1-2	1-2	-	-	1-2	-	-	-	-	-
3.14		2-3	2-3	3	2	1-2	2-3	1-2	1-2	1-2	1-2	-
3.30		1-2	1-2	2	1-2	1-2	2	1-2	-	-	-	-
22.45		4	3-4	3-4	2-3	3	2-3	3	1-2	-	-	-

Dia 16 de Março

Continuação das observações. Vento de W.

Registo dos sismos do dia 16 de Março, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Hora	Local	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
11.40		1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
23.55		1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-

Dia 17 de Março

Abalos sentidos apenas na parte ocidental da ilha. O abalo das 5.30 h não foi sentido em Rosais.

Registo dos sismos do dia 17 de Março, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Hora	Local	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
1.20		1-2	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-
5.30		1-2	1-2	1-2	1-2	-	1-2	1-2	-	-	-	-
13.35		1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
14.10		1-2	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-
16.35		1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
17.40		1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-

Dia 18 de Março

Não foram registados quaisquer sismos.

Dias 19 a 22 de Março

Registo dos sismos dos dias 19 a 22 de Março, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Dia e hora	Local	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
19	17.00	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
20	20.30	3	3	3	-	-	2	-	-	-	-	-
21	13.02	1-2	1-2	1-2	-	-	1-2	1-2	-	-	-	-
22	2.20	1-2	1-2	1-2	-	-	1-2	-	-	-	-	-
	10.30	1-2	1-2	1-2	-	-	1-2	-	-	-	-	-

Dia 23 de Março

Não foram registados abalos.

Dias 24 a 27 de Março

Registo dos sismos dos dias 24 a 27 de Março, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Dia e hora	Local	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
24	12.20	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	16.40	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
25	2.15	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	12.10	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	14.30	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	18.39	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	18.41	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	19.11	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	23.50	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
26	0.00	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.05	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.20	2	1-2	1-2	-	-	1	-	-	-	-	-
	12.10	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	14.30	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	21.50	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	22.03	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	22.26	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
27	0.06	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.14	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.30	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	9.30	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	12.35	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	12.39	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	12.40	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-

Dias 28 a 31 de Março

Não foram sentidos abalos sísmicos.

Dia 1 de Abril

Abalos de intensidade 1-2 foram sentidos nas áreas de Rosais, Velas, Beira e Santo Amaro às 0.03, 0.07, 5.00 e 22.00 h.

Dia 2 de Abril

Neste dia foram sentidos abalos de intensidade 1-2 nas áreas de Rosais, Velas, Beira e Santo Amaro às 0.05 h e 0.59 h.

Dia 3 de Abril

Foram notados às 14.50 h e 15.08 h abalos de intensidade 1-2 nas áreas de Rosais, Velas, Beira e Santo Amaro.

Dias 4 a 9 de Abril

Não foram sentidos abalos.

Dia 10 de Abril

Além dos sismos registados, foram observados em Velas, das 19.00 h às 19.45 h, trinta e dois pequenos sismos.

Registo dos sismos do dia 10 de Abril, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
9.45	1-2	1-2	1-2	–	–	–	–	–	–	–	–
11.00	1-2	1-2	1-2	–	–	–	–	–	–	–	–
15.00	1-2	1-2	1-2	2	3	2	3	3	1-2	1-2	–
15.20	1-2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
15.30	1-2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
15.35	1-2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Dia 11 de Abril

Neste dia foi sentido na área de Velas e de Rosais um único abalo de grau 1-2, que ocorreu às 2.20 h.

Dia 12 de Abril

Às 20.55 h foi sentido um abalo com grau 3 no farol e na parte W de Rosais (Cabo da Ponta). No resto da freguesia e em Velas, atingiu o grau 2.

Registo dos sismos do dia 12 de Abril, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
19.25	1-2	1-2	1-2	–	–	–	–	–	–	–	–
19.32	1-2	1-2	1-2	–	–	–	–	–	–	–	–
20.55	3-2	2	2	1-2	1-2	1-2	1-2	–	–	–	–

Dia 13 de Abril

Não se sentiram abalos.

Dia 14 de Abril

Registo dos sismos do dia 14 de Abril, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
2.15	2	2	2	1-2	–	–	–	–	–	–	–
4.05	1-2	1-2	1-2	–	–	–	–	–	–	–	–
11.55	1-2	1-2	1-2	–	–	–	–	–	–	–	–

Além dos sismos citados, confirmaram-se abalos de grau 1-2 na zona W da ilha às 0.05 h, 15.32 h e 23.05 h.

Dia 15 de Abril

Registo dos sismos do dia 15 de Abril, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
3.38	4	3	3	3	3	2	2	1-2	1-2	1-2	-

Dias 16, 17 e 18 de Abril

Nestes dias não foram sentidos abalos sísmicos.

Dia 19 de Abril

Além do registo dos sismos, foi realizada, neste dia, uma visita à Fajã dos Vimes.

Registo dos sismos do dia 19 de Abril, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
2.07	3-4	3-4	3-4	2-3	2-3	2	2	1-2	1-2	1-2	-

Dia 20 de Abril

Neste dia não foram sentidos abalos sísmicos.

Dia 21 de Abril

Às 2.50 h foram sentidos abalos de grau 1-2 nas áreas de Velas e Rosais, Beira e Santo Amaro.

Dia 22 de Abril

Não foram sentidos quaisquer abalos sísmicos.

Dia 23 de Abril

Neste dia voltaram a aparecer manchas claras na superfície do mar após as 15.40 h.

Registo dos sismos do dia 23 de Abril, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
15.40	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
16.13	3	3	3	1-2	1-2	2	1-2	-	-	-	-
18.20	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
23.45	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-

Dia 24 de Abril

Neste dia não houve abalos.

Dia 25 de Abril

Sentiu-se um abalo de intensidade 2 no farol de Rosais.

Registo dos sismos do dia 25 de Abril, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Local Hora	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
2.21	3	3	3	2-3	2-3	—	—	—	—	—	—
3.15	2	2-3	2-3	3	3-4	1-2	1-2	1-2	2	2	1-2
3.45	1-2	1-2	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—
18.05	1-2	1-2	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—

Dias 26 a 30 de Abril

Em 27 e 29 não foram sentidos abalos. Nos dias 26, 28 e 30 tiveram as seguintes intensidades:

Registo dos sismos dos dias 26, 28 e 30 de Abril, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Dia e hora	Local	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
26	16.40	2	2	2	1-2	1-2	—	—	—	—	—	—
28	18.49	1-2	1-2	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—
30	20.45	4-5	4-5	4-5	4	3-4	2-3	2	1-2	2	1-2	1-2
	20.58	1-2	1-2	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—
	21.16	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
	21.28	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Em 30 de Abril a intensidade 3 foi observada no farol de Rosais e em S. Roque do Pico; a intensidade 2 nas Lajes; e a intensidade 1-2 em Fajã dos Vimes e Fajã de Santo Cristo.

Mês de Maio

Não foram sentidos abalos sísmicos nos dias 5 a 7, 13 a 15, 18 a 20, e 31. O sismo das 8.39 h do dia 11 foi registado com grau 2-3 na Horta. O epicentro situava-se a 10 km a E da ilha do Faial.

No mesmo dia as temperaturas da água do mar eram:

- 15°,7 às 10.50 h no porto de Velas.
- 16°,2 às 11.01 h no mar a 100 m da costa.
- 16°,4 às 11.16 h em Morro.
- 16°,4 às 11.15 h em Morro de Lemos.
- 16°,3 às 11.25 h na costa dos Rosais.
- 16°,6 às 11.35 h junto à costa a N de Morro de Lemos.
- 16°,4 às 11.45 h em Entre-Morros.
- 16°,3 às 12.10 h a SW de Velas.

Registo dos sismos do mês de Maio, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Dia e hora	Local	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
1	1.21	1-2	1-2	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—
	2.15	1-2	1-2	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—
	3.20	1-2	1-2	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—
	10.45	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
2	18.32	1-2	1-2	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—
3	13.02	1-2	1-2	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—
	13.34	1-2	1-2	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—
4	11.05	1-2	1-2	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—

Dia e hora	Local	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
8	23.56	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
9	15.25	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
10	11.36	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
11	0.40	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.45	2-3	2-3	2-3	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-
	5.20	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.39	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
12	20.52	2-3	2-3	2-3	2	2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	-
16	12.05	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
17	16.05	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
21	16.10	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
22	6.00	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	14.50	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
23	3.40	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.45	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
24	6.00	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.20	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
25	6.48	2	2	2	1-2	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-
26	6.30	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
27	10.09	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	16.20	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	19.04	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	22.08	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	22.18	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
28	5.00	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	7.56	2-3	2-3	2-3	2	2	2	2	1-2	1-2	1-2	-
	8.00	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.05	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
30	7.35	2	2	2	1-2	-	1-2	1-2	-	-	-	-

Mês de Junho

Não foram sentidos abalos nos dias 1 a 3, 7, 11, 21 e 23 a 30.

Registo dos sismos dos dias 4 a 22 de Junho, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Dia e hora	Local	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
4	9.30	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	21.30	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	21.50	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
6	1.50	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
8	14.10	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	21.30	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	22.40	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
9	22.35	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
10	22.06	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
12	22.30	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
13	2.45	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.02	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
14	2.10	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.50	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
15	22.55	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
16	1.10	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.20	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	22.30	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	22.32	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
17	1.20	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.50	2	2	2	1-2	-	-	-	-	-	-	-
18	13.50	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
19	6.20	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
20	18.22	3	2-3	2-3	1-2	-	-	-	-	-	-	-
22	3.00	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-

Mês de Julho

Não foram sentidos abalos sísmicos nos dias 2, 4, 6, 11 a 20, 26 e 28 a 31. Os sismos dos dias 9, 10, 21 e 22 tiveram o epicentro no interior da ilha. No dia 27 as observações foram transmitidas para Angra do Heroísmo.

Registo dos sismos do mês de Julho, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Dia e hora	Local	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
1	4.40	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
3	4.25	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
5	3.10	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
7	2.09	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	20.20	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
8	1.40	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.15	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.23	3	3	3	1-2	-	1-2	1-2	-	-	-	-
9	4.00	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	1-2	2-3	1-2	1-2	-	-
	14.00	-	-	1-2	1-2	1-2	-	1-2	-	-	-	-
	23.00	-	-	1-2	1-2	1-2	-	1-2	-	-	-	-
10	3.15	-	-	1-2	1-2	1-2	-	1-2	-	-	-	-
21	12.20	2-3	-	1-2	3	3	-	2	-	1-2	1-2	-
	23.20	-	-	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-
22	2.00	-	-	-	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-
	3.00	-	-	-	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-
	22.30	1-2	1-2	1-2	2	2	-	2	-	-	1-2	-
23	3.00	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.10	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
24	9.00	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
25	23.05	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
27	14.50	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	15.45	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	19.30	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-

Mês de Agosto

Não foram sentidos abalos nos dias 1 a 5, 7, 8, 12 a 22, 24, 26, 29 e 30.

No dia 6 foi observada intensidade 4 em Velas, Beira e Santo Amaro, e 5 nos Rosais. No dia 9, às 22.45 h, foi sentido na zona ocidental um abalo com intensidade 2.

Registo dos sismos do mês de Agosto, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Dia e hora	Local	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
6	3.23	4-(5)	4	4	3	3	3	2	1-2	1-2	1-2	-
	4.20	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.02	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
9	19.34	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
10	4.05	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
11	6.00	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
23	12.50	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
25	0.45	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.30	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
27	6.04	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	20.30	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
28	10.15	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-
31	4.30	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-

Mês de Setembro

Foram sentidos abalos nos dias 6, 7, 12, 17 e 18.

Registo dos sismos do mês de Setembro, segundo o grau de intensidade (Mercalli)

Dia e hora	Local	Velas e Rosais	Beira	Santo Amaro	Urzelina	Manadas	Santo António	Norte Grande	Norte Pequeno	Calheta	Ribeira Seca	Topo
6	0.18	2	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—
	17.30	1-2	1-2	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—
	17.55	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	18.33	1-2	1-2	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—
	22.50	1-2	1-2	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—
12	6.28	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
17	15.05	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
18	12.13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

- AGOSTINHO, J. (1935) – *Tectónica, sismicidade e vulcanismo das ilhas dos Açores*. Açoreana, Angra do Heroísmo, 1 (2).
- (1964) – *Sismologia. Breves noções para os não iniciados. A crise sísmica de S. Jorge*. Fevereiro-Maio, 1964.
- (1964) – *Seismic activity in São Jorge Island, Azores*. February-May, 1964. Açoreana, Angra do Heroísmo, 6 (1).
- AVELAR, J. C. S. (1902) – *Ilha de S. Jorge (Açores). Apontamentos para a sua história*. Horta.
- BERTHOIS, L. (1953) – *Contribution à l'étude de l'Archipel des Açores*. Com. Serv. Geol. Port., Lisboa, t. XXXIV.
- BORGES, J. J. (1883) – *Apontamentos*. Archivo dos Açores, Ponta Delgada, 4 (22).
- FORJAZ, V. H. (1966) – *Carta geológica do sistema vulcânico Faial-Pico-S. Jorge*. Comissão Regional de Turismo da Horta.
- FORJAZ, V. H. & WESTON, F. S. (1967) – *Volcanic activity in the Azores. Report for 1959-1964*. Bull. Volcanolog., Napoli, vol. 31.
- FORJAZ, V. H.; MONJARDINO, J. & FERNANDES, N. S. M. (1975) – *Carta geológica de Portugal na escala de 1/50 000. Notícia explicativa das folhas "A" e "B" da ilha de S. Jorge (Açores)*. Serv. Geol. de Portugal, Lisboa.
- FRUCTUOSO, G. (1760; 1880) – *Saudades da Terra e do Ceo*. Livro VI, Ponta Delgada.
- LANDRY, P. (1966) – *Mesures gravimétriques aux îles Açores*. Ministère des Armées. Direction des Recherches et Moyens d'Essais. Service des Equipements des Champs de Tir, Paris.
- MACEDO, A. L. S. (1871) – *História das quatro ilhas que formam o distrito da Horta*. Horta.
- MACHADO, F. (1949) – *O terramoto de S. Jorge, em 1757*. Açoreana, Angra do Heroísmo, 4 (4).
- (1953) – *Perda de calor em camadas magmáticas dos Açores*. Açoreana, Angra do Heroísmo, 5.
- (1955) – *The fracture pattern of the Azorean volcanoes*. Bull. Volcanolog., Napoli, Série 2, 17.
- (1959) – *Submarine pits of the Azores plateau*. Bull. Volcanolog., Napoli, Série 2, 21.
- (1962) – *Erupções históricas do sistema vulcânico Faial-Pico-S. Jorge*. Atlantida, Angra do Heroísmo, 6.
- (1967) – *Activity of the Atlantic Volcanoes 1947-1965*. Bull. Volcanolog., Napoli, vol. 30.
- (1973) – *Periodicidade sísmica nos Açores*. Com. Serv. Geol. Port. Lisboa, t. LVI.
- MACHADO, F. & FORJAZ, V. H. (1964) – *Seismic swarm in the Azores, Feb. 1964. Preliminary report*. Bol. Soc. Geol. Port., Lisboa, vol. XV.
- (1966) – *A crise sísmica de S. Jorge, de Fevereiro de 1964*. Bol. Soc. Geol. Port., Lisboa, vol. XVI (I-II).
- MACHADO, F.; QUINTINO, J. & MONTEIRO, J. H. (1972) – *Geology of the Azores and the mid-Atlantic rift*. Proceedings XXIV I. G. Congr., section 3, Montreal.
- MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS (1964) – *Decreto-Lei n.º 45 685 Diário do Governo, 1.ª Série, n.º 100 (27 de Abril de 1964)*, Lisboa.
- MORAIS, J. C. (1954) – *Algumas observações do magnetismo terrestre nos Açores*. Memórias e Notícias, Coimbra, n.º 37.
- ZBYSZEWSKI, G. (1963) – *Les phénomènes volcaniques modernes dans l'Archipel des Açores*. Com. Serv. Geol. Port., Lisboa, t. XLVII.