

Coordenação de Armindo Rodrigues

Caldeiras Vulcânicas dos Açores: processos de formação e erupções associadas

Autor:
Adriano Pimentel

As caldeiras são grandes depressões subcirculares de dimensões quilométricas e vertentes íngremes, que normalmente se localizam no topo dos vulcões centrais. Distinguem-se das crateras vulcânicas pelas suas dimensões superiores e processos de formação. A gênese das caldeiras está associada ao colapso total ou parcial do edifício vulcânico em resultado do rápido esvaziamento do reservatório magmático no decurso de erupções explosivas violentas. As erupções formadoras de caldeiras produzem, geralmente, grandes volumes de materiais piroclásticos (fragmentos rochosos de origem vulcânica) para a atmosfera. Estes podem ser transportados pelo vento por dezenas ou mesmo centenas de quilómetros e, posteriormente, depositados como produtos de queda ou fluir ao longo das encostas do vulcão como produtos de fluxo e depositar ignimbritos. Um dos exemplos mais recentes da formação de uma caldeira ocorreu em 1991 no Mt. Pinatubo (Filipinas), onde se formou uma caldeira com 2 km de diâmetro durante uma violenta erupção explosiva. Esta causou



Fig.1 – Caldeira do vulcão das Sete Cidades, ilha de São Miguel, vista do espaço (Imagem ESA).

centenas de vítimas e a destruição de vários povoados circundantes, tendo paralelamente um impacto considerável no clima, com o decréscimo das temperaturas globais em 0,5 °C. Nos Açores, as caldeiras são um dos elementos mais marcantes das paisagens, em especial as que se encontram parcialmente ocupadas por grandes lagoas, como são os casos das Furnas, Fogo e Sete Cidades, em São Miguel. O estudo dos processos de formação das caldeiras dos Açores tem sido uma das linhas de investigação desenvolvidas pelo Centro de Vulcanologia e Avaliação de Riscos Geológicos (CVARG). Na sequência de trabalhos realizados, tem-se verificado que as caldeiras açorianas não se formaram de uma só vez, mas resultam da coalescência de vários colapsos parciais dos edifícios em consequência de diferentes erupções explosivas de magnitude moderada. As caldeiras formadas por este processo são conhecidas como caldeiras de incremento (*incremental calderas* em inglês). A caldeira das Sete Cidades (Fig. 1) corresponde a um dos exemplos clássicos de uma caldeira de incremento, num estágio avançado de desenvolvimento. A sua morfologia atual de contorno subcircular, e diâmetro médio de 5 km, resulta de pelo menos três fases distintas de formação ocorridas há 36.000, 29.000 e 16.000 anos. Estas foram caracterizadas por colapsos parciais do edifício, e consequente alargamento da caldeira, em resultado de violentas erupções explosivas, marcadas pela produção de importantes volumes de produtos piroclásticos de queda e fluxo de natureza traquítica.

Fig.2 – Vista do interior da caldeira do vulcão Central, ilha do Faial (Fotografia Rui Coutinho).



Coordenação de Armindo Rodrigues

A última erupção vulcânica associada à formação de uma caldeira nos Açores ocorreu há apenas 1000 anos no vulcão Central, ilha do Faial. Esta erupção foi responsável pela formação da atual caldeira com cerca de 2 km de diâmetro e 400 m de profundidade (Fig. 2). O estudo detalhado dos produtos emitidos durante esta erupção explosiva, realizado no âmbito de uma tese de doutoramento do CVARG, permitiu reconstituir a sequência de eventos que levou ao colapso do topo do edifício vulcânico. A erupção em causa corresponde ao último grande evento explosivo do vulcão Central. Tratou-se de uma erupção de natureza traquítica e magnitude moderada com três fases distintas. A primeira fase foi caracterizada por uma série de explosões freato-magmáticas, devido ao contacto entre o magma em ascensão pela conduta e um aquífero ou charco no topo do vulcão. Durante esta fase formaram-se colunas eruptivas instáveis, que colapsaram e originaram produtos piroclásticos de fluxo, tendo-se depositado uma sequência de leitos de cinzas finas e grosseiras (Fig. 3a). Numa segunda fase, a erupção tornou-se mais estável com o alargamento da conduta e a formação de uma coluna eruptiva sub-Pliniana, que depositou um espesso leito de pedra-pomes de queda (Fig. 3b). A fase final da erupção foi marcada pelo colapso da coluna eruptiva sub-Pliniana e a produção de extensos produtos

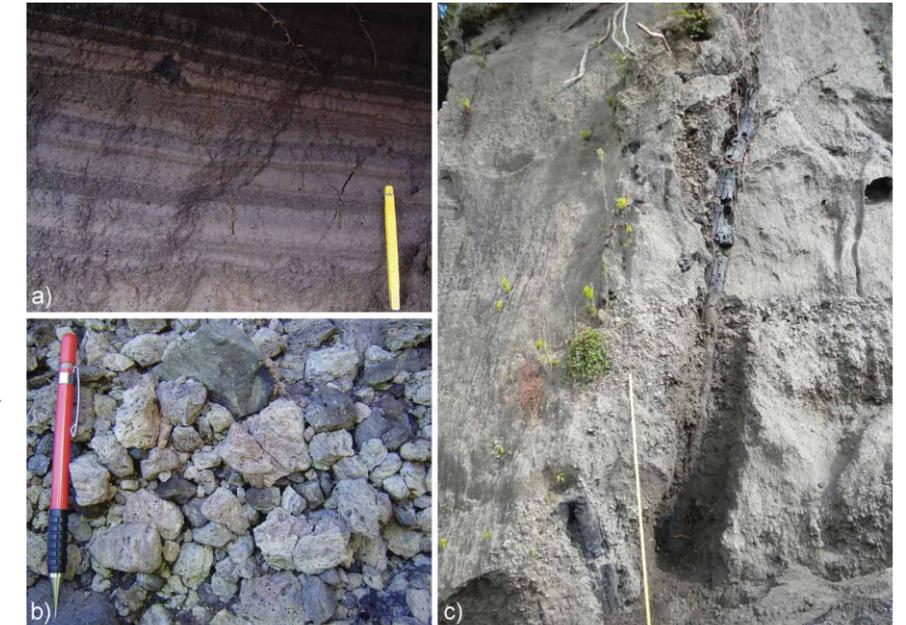


Fig.3 – Depósitos vulcânicos produzidos durante a erupção de há 1000 anos do vulcão Central. (a) Alternância entre leitos de cinzas finas e grosseiras. (b) Detalhe do depósito de pedra-pomes de queda. (c) Aspeto geral do ignimbrito, onde se observam troncos carbonizados.

piroclásticos de fluxo que cobriram parcialmente a metade norte do Faial com um ignimbrito (Fig. 3c). Paralelamente, à medida que o magma foi sendo extraído do reservatório magmático, o topo do edifício tornou-se instável, tendo colapsado parcialmente e dado origem à caldeira que se observa no vulcão Central. Para além do esvaziamento do reservatório, o colapso do edifício foi também favorecido pelas falhas distensivas que atravessam toda a ilha. O estudo realizado permitiu ainda concluir que o processo de formação da caldeira do vulcão Central representa o estágio inicial de desenvolvimento de uma caldeira de incremento, à semelhança do que já aconteceu noutros vulcões açorianos.

Divulgação internacional da investigação do CVARG



O estudo da última erupção formadora de caldeira nos Açores foi apresentado no 1º Workshop Internacional de Geologia Vulcânica, que decorreu entre 7 e 11 de Julho de 2014 na Madeira, e recentemente aceite para publicação na principal revista científica interna-

cional de vulcanologia: Pimentel, A., Pacheco, J., Self, S. (2015) - The ~1000 years BP explosive eruption of Caldeira Volcano (Faial, Azores): the first stage of incremental caldera formation. *Bulletin of Volcanology*, Vol. 77.