

Autor:

Margarida Ramalho

Adriano Pimentel

José Pacheco

Até onde podem chegar as cinzas dos vulcões dos Açores?

As erupções vulcânicas explosivas são um dos fenómenos naturais que podem causar maior impacto económico, social e ambiental, pois possuem potencial para afectar vastas áreas terrestres, marinhas e aéreas. Estas erupções podem emitir grandes quantidades de *tefra* (isto é, fragmentos rochosos de origem vulcânica) e gases para a atmosfera, originando plumas eruptivas verticais que se podem elevar até cerca dos 50 km de altitude. As cinzas vulcânicas, ou seja, fragmentos rochosos com dimensões inferiores a 2 mm, podem manter-se em suspensão na atmosfera sob a forma de nuvens de cinzas durante dias, semanas ou até meses. A dispersão destas nuvens vulcânicas depende, entre vários factores, da altura da pluma eruptiva, das características das partículas e, em grande parte, da direcção e velocidade do vento. À medida que as nuvens vulcânicas se dispersam na atmosfera tornam-se progressivamente mais diluídas, mas algumas partículas de cinzas muito finas (com dimensões inferiores a 100 µm) podem ser transportadas por grandes distâncias, atingindo milhares de quilómetros da fonte.

O Arquipélago dos Açores é uma região com vulcanismo activo e possui um extenso registo geológico de erupções explosivas. Cinzas provenientes dos vulcões dos Açores, como os vulcões das Sete Cidades e das Furnas, na ilha de São Miguel, foram identificadas a grandes distâncias do arquipélago, nomeadamente em Marrocos e na Irlanda. A correlação entre as cinzas dos vulcões açorianos e as *criptotefra* (isto é, cinzas muito finas invisíveis a olho nu) encontradas na Europa ou no Norte de África é estabelecida com base na assinatura geoquímica das partículas de vidro vulcânico e em dados de geocronologia (por exemplo, datação radiocarbono). A título ilustrativo, foi possível estabelecer a correlação entre depósitos piroclásticos do vulcão das Sete Cidades, nomeadamente da erupção paroxismal associadas à última fase de formação da caldeira, datada de há aproximadamente 16.000 anos, e um nível de *criptotefra* encontrado na Gruta de Taforalt, em Marrocos, um importante sítio arqueológico (Figura 1). Foram igualmente correlacionadas *tefra* de três erupções explosivas do vulcão das Furnas com *criptotefra* encontra-

dos em sedimentos de turfeiras na Irlanda, correspondentes às erupções Furnas C (ocorrida há cerca de 1.900 anos B.P.), Furnas I (ocorrida em 1439-43 A.D.) e da erupção de 1630 A.D. Com o intuito de estudar os padrões de dispersão de nuvens vulcânicas provenientes dos Açores, realizaram-se simulações numéricas de dispersão de cinzas utilizando o modelo *HYSPLIT* (*HYbrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory model*) da NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*).

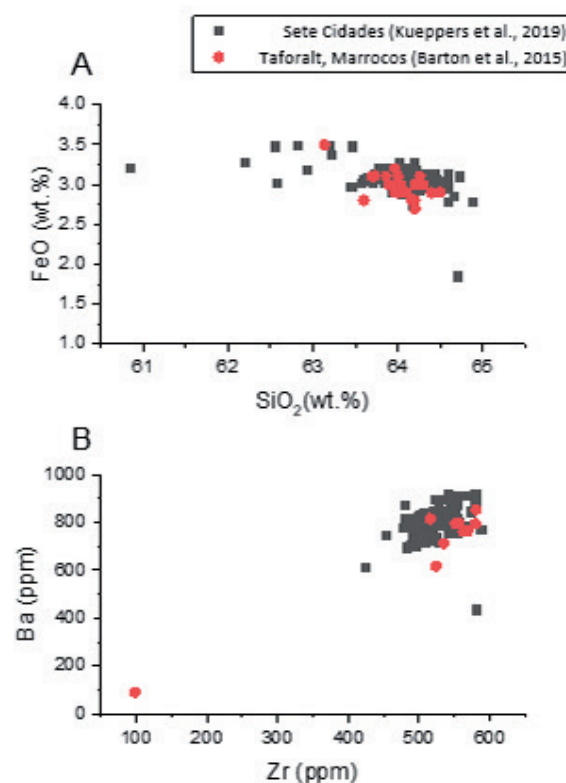


Figura 1 – Diagrama de correlação da geoquímica de elementos maiores SiO₂ vs. FeO (A) e em traço Zr vs. Ba (B) de *tefra* da erupção de há 16.000 anos do vulcão das Sete Cidades e de *criptotefra* encontrada na Gruta de Taforalt (Marrocos).

Os cenários eruptivos considerados basearam-se em parâmetros físicos de erupções explosivas ocorridas nos vulcões das Sete Cidades e Furnas, cujas cinzas foram identificadas em Marrocos e na Irlanda, respectivamente. Foram efetuadas várias centenas de simulações, recorrendo a dados meteorológicos diários do Atlântico Norte, Europa e Norte de África, obtidos para o período entre 2014 e 2021 (reanálise NCEP/NCAR). Os resultados obtidos mostram que, em mais de 50% das simulações realizadas, as cinzas dos vulcões dos Açores dispersaram-se em direcção ao Norte de África (Figura 2), enquanto em menos de 10% dos casos se dispersaram em direcção às ilhas Britânicas. Em igual percentagem, as cinzas podem dirigir-se simultaneamente para o Norte de África e para as ilhas Britânicas. Em mais de 30% das simulações verificaram-se outras direcções de dispersão no Atlântico Norte. Como esperado, a dispersão das nuvens vulcânicas é fortemente condicionada pelos ventos dominantes de Oeste, associados ao padrão de circulação atmosférica predominante nos Açores. Acresce ainda que as condições meteorológicas no Atlântico Norte são altamente variáveis, em função da estação do ano ou de variações diárias. Embora a frequência de erupções explosivas nos Açores seja relativamente baixa, a ocorrência de uma futura erupção deste tipo no arquipélago não pode ser descartada. Uma erupção explosiva teria consequências económicas e sociais significativas, não só na região dos Açores, mas também para todo o espaço aéreo do Atlântico Norte, atravessado por algumas das rotas mais movimentadas do mundo. Neste contexto, a modelação da dispersão de nuvens vulcânicas com base em dados de erupções passadas constitui uma ferramenta fundamental para melhorar a avaliação da perigosidade e, consequente, do risco vulcânico.

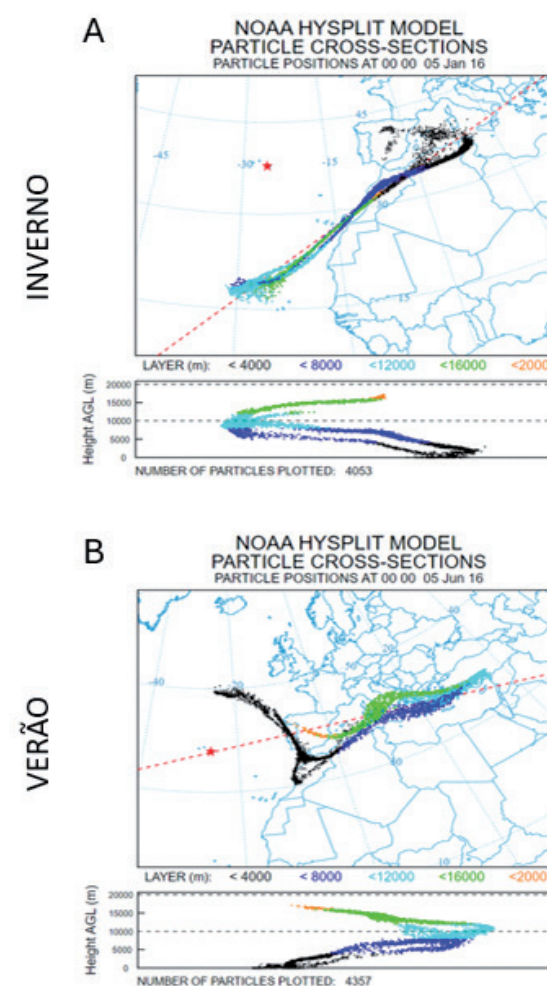


Figura 2 – Exemplos de simulações numéricas de dispersão de cinzas vulcânicas provenientes de uma erupção explosiva em São Miguel, utilizando o modelo HYSPLIT, para 48 horas após o início da erupção, nos períodos de inverno de 2016 (A) e de verão de 2016 (B).



A maior conferência europeia de geociências, EGU 2026, vai realizar-se de 3 a 8 de Maio em Viena, Áustria

Alunos de doutoramento e investigadores do Instituto de Investigação em Vulcanologia e Avaliação de Riscos (IVAR), da Universidade dos Açores, têm

participado regularmente neste importante encontro científico, e este ano não será excepção. A sua participação visa divulgar junto da comunidade científica

internacional a investigação desenvolvida no IVAR, bem como reforçar colaborações científicas, com especial enfoque no estudo do vulcanismo nos Açores.