

EVARISTO GUEDES VIEIRA

T. BRAVO
Núm. 169

AS CALDEIRAS
DAS ILHAS CANÁRIAS
E O
VULCÃO DA ILHA DO FOGO

BIBLIOTECA / LIBRARY
R. BARONE
(separatas)
Tema/theme: *Geom. CV*
N.º Reg.: *12*

Separata do número 23
da Revista «Palestra»

(1965)

A D. Telesforo Bravo
Singela homenagem do autor

Lx, Nov. de 1965-

Sanjuncos

EVARISTO GUEDES VIEIRA

AS CALDEIRAS
DAS ILHAS CANÁRIAS
E O
VULCÃO DA ILHA DO FOGO

Separata do número 23
da Revista «Palestra»

AS CALDEIRAS DAS ILHAS CANÁRIAS E O VULCÃO DA ILHA DO FOGO

A origem vulcânica das ilhas Canárias está patentemente evidenciada, não apenas no material petrográfico que as constitui, mas também nos aspectos geomorfológicos que atestam a gênese eruptiva do arquipélago, com formas antigas muito modificadas por erosão, fenómenos tectónicos e erupções mais modernas. Se o arquipélago constitui verdadeiro paraíso para os vulcanologistas, não o é menos para os geógrafos e aprendizes de Geografia. São variados e multiformes os acidentes geomorfológicos que as ilhas ostentam com exuberância; e, na parte humanizada, as ilhas formam flagrante e elucidativo exemplo de como o homem é capaz de aproveitar e valorizar um meio pouco favorável à fixação e ao progresso populacional.

São as *caldeiras* uma das formas mais típicas da paisagem vulcânica das Canárias. Algumas são imponentes pelas dimensões que apresentam; e, associadas a outros aspectos vulcânicos característicos, imprimem a certas ilhas (*Lanzarote*) e a regiões não humanizadas de outras (*Las Cañadas*, em Tenerife) feições idênticas às reveladas por uma luneta astronómica apontada para a Lua.

O geólogo e geógrafo espanhol *D. Telesforo Bravo*, autor de uma obra (infelizmente incompleta) sobre as Canárias⁽¹⁾, que consultámos quando percorremos algumas ilhas daquele arquipélago, considera os seguintes tipos de *caldeiras*:

1. *Cones de cinzas com cratera em forma de caldeira.*
2. *Caldeiras de explosão.*
3. *Caldeiras de erosão.*
4. *Caldeiras de explosão e erosão combinadas.*
5. *Caldeiras de abatimento.*

⁽¹⁾ *Geografía General de las Islas Canarias* (Goya Ediciones, Santa Cruz de Tenerife, 1954).

I. *Cones de cinzas com cratera em forma de caldeira* (Figs. 1, 2 e 3) — Há em todas as ilhas cones constituídos pela acumulação de cinzas expelidas por vulcões. Na maior parte dos casos, têm a cratera como uma depressão central, ou num dos flancos, perfeitamente circular e com as paredes internas muito abruptas, quando situadas na parte central do cone. É mais vulgar, porém, a cratera abrir-se num dos flancos, quase sempre no que fica voltado para nordeste, dado que o vento dominante — *geral* ou *alisio* de NE — empurra as cinzas e o *lapilli* para SW, durante e depois das erupções. Alguns cones de cinza apresentam correntes de lava que brotaram de aberturas nos flancos, ou pelo bordo mais baixo, quando se trata de cones sujeitos à acção do geral de nordeste. Neste caso, então, a corrente de lava acabou por arrastar parte do cone, que ficou com forma de ferradura.

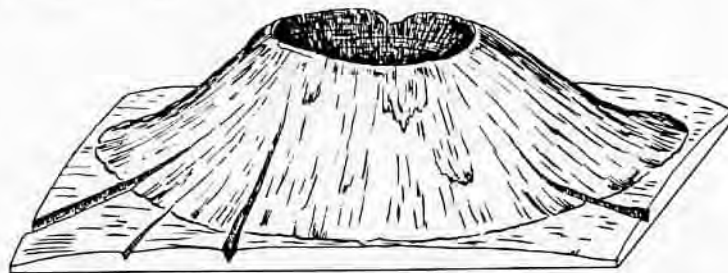


Fig. 1 — Cone de cinza com cratera em forma de caldeira. (Extraída da *Geografía General de las Islas Canarias*, de D. Telesforo Bravo).

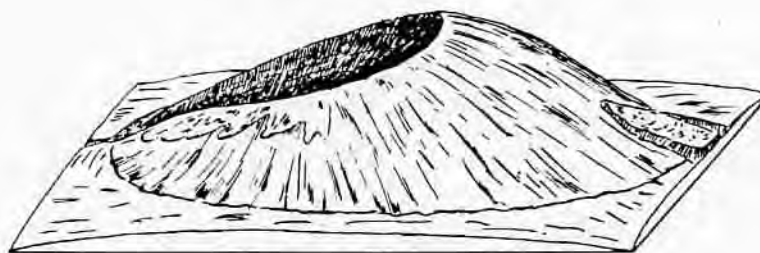


Fig. 2 — Típica inclinação das crateras motivada pela direcção dos ventos. (Extraída da *Geografía General de las Islas Canarias*, de D. Telesforo Bravo).

Só as crateras situadas na parte central do cone e com diâmetro muito grande, possuem a designação de *caldeiras*, desde que sejam de grande profundidade e de paredes abruptas, produzidas, possivelmente, por violenta explosão que pôs fim à actividade do vulcão.

O material que estava acumulado na parte central do cone seria assim lançado para longe.

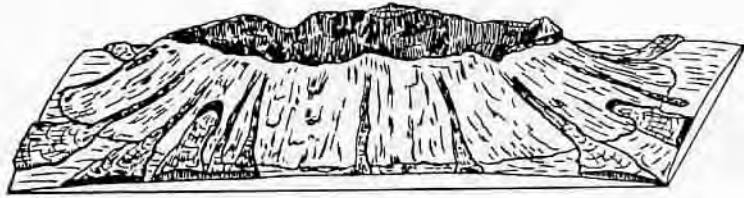


Fig. 3 — Outra caldeira com derrame de lavas pelos flancos. (Extraída da *Geografía General de las Islas Canarias*, de D. Telesforo Bravo).

Nas vertentes de alguns cones de cinza há também material eruptivo variado, com predomínio de *bombas vulcânicas*, por vezes com núcleo formado por fragmentos de rochas, por vezes com fósseis, arrancados de grandes profundidades.

São exemplos característicos deste tipo: a *Montanha do Golfo e a Caldera Blanca*, em Lanzarote; a *Caldera*, na ilha de Alegranza (238 m de profundidade e 1200 m de diâmetro); as *Calderas, Calderón Hondo, Caldera de La Laguna*, em Fuerteventura; e a *Caldera de Bandana*, em Grã Canária.

2. *Caldeiras de explosão* (Fig. 4) — São em pequeno número, mas algumas têm grandes dimensões, sempre superiores às dos cones com cratera em forma de caldeira. Se algumas apresentam certa irregularidade de contorno, outras são circulares. O que têm de comum é a vastidão e a profundidade impressionantes, todas com os flancos formados por correntes de lavas sobrepostas e de épocas diferentes. Parece terem origem em explosões, de tal forma violentas e rápidas que não restam vestígios dos materiais expelidos pelas erupções que precederam as explosões; e os que foram arrancados pela actividade explosiva encontram-se a distância, num amontoado caótico.

Em Tenerife, na parte superior do *vale de Güímar*, abre-se uma destas caldeiras, com 2000 m de diâmetro e 250 m de profundidade, escancarada num dos lados. No fundo ergue-se o cone de um vulcão histórico, de onde escorreram correntes de lavas que não alcançaram o mar.

ia assim

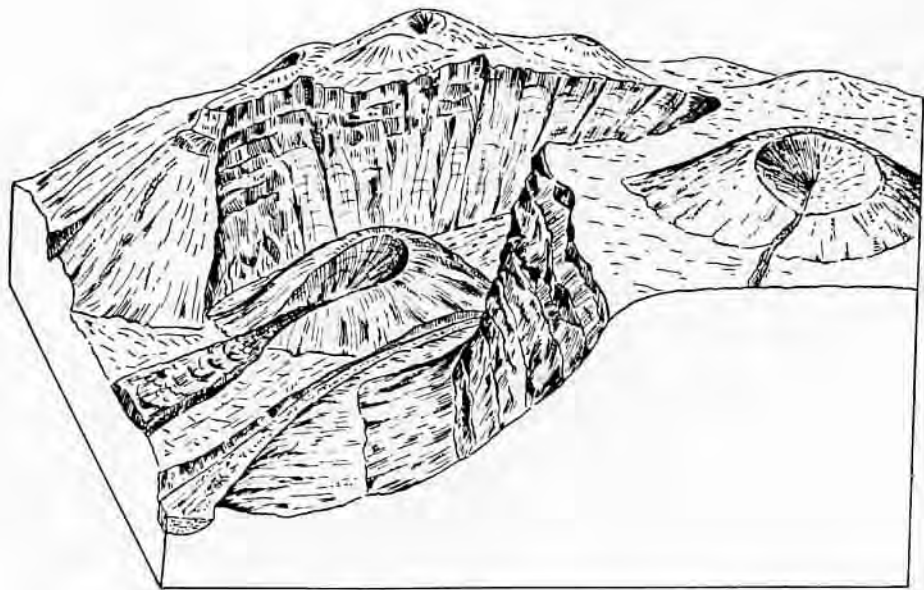


Fig. 4 — Uma *caldeira de explosão*, em cujo fundo surgiu um vulcão de data histórica. (Extraída da *Geografía General de las Islas Canarias*, de D. Telesforo Bravo).

material
or vezes
fósseis,

o Golfo
legranza
as, Cal-
Caldera

3. *Caldeiras de erosão* (Fig. 5) — O arquipélago está submetido a um levantamento, mais acentuado nas ilhas centrais, que tam-

no nú-
iores às
esentam
têm de
las com
épocas
violens-
os pelas
ancados
ontoado

abre-se
profun-
cone de
que não

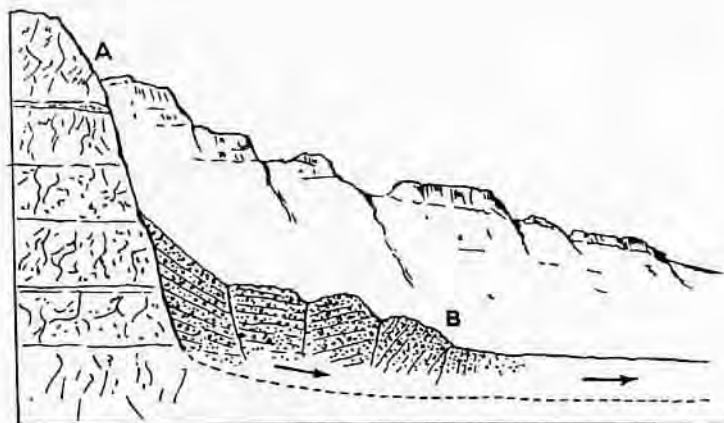


Fig. 5 — Corte esquemático da *Caldera de Tirajana* (na Grã Canária) em que *B* representa as massas detriticas que se deslocam lentamente. (Observação de S. Benitez; extraída da *Geografía General de las Islas Canarias*, de D. Telesforo Bravo).

bém são as de mais vasta e mais caudalosa rede torrencial. O levantamento provoca conseqüentemente o abaixamento do nível de base geral, capaz de originar o encaixe vigoroso das torrentes. Camadas eruptivas muito antigas e pouco resistentes, por estarem bastante alteradas quimicamente, são entalhadas pela rede torrencial, que as desagrega com facilidade e rapidez. Sempre que o caudal aumenta, os barrancos escavados são alargados e aprofundados; e as torrentes desagregam materiais e arrastam-nos. Formam-se, assim, cavidades de dimensões variadas, por vezes com forma de caldeira, sempre com uma abertura por onde se escapam as águas e os produtos da erosão. Os exemplos mais característicos situam-se em La Gomera (*Ojila, no barranco de la Laja*) e na Grã Canária (*caldera de Tirajana*).

4. *Caldeiras de explosão e erosão combinadas* — A origem destas formas inicia-se com uma ou várias explosões vulcânicas, capazes de produzirem fundas caldeiras de explosão. Depois, actuam as águas das torrentes, que percorrem as depressões formadas e que, ao traçarem o seu escoadouro, põem a descoberto camadas de velhas rochas alteradas pelas reacções químicas dos seus componentes, brandas e em decomposição, por isso, fãcilmente desagregãveis. Desenvolve-se, assim, um processo de alargamento e aprofundamento da cavidade produzida pela violenta explosão. As camadas mais modernas e mais rijas desmoronam-se, por lhes faltar a base de rochas velhas, que as águas esmigalham e arrastam. Amplia-se o escoadouro das torrentes e todos os detritos são transportados para fora da caldeira.

A maior de todas situa-se na ilha *La Palma*. É a *Caldera de Taburiente*, «uma das maiores depressões do mundo, pois enquanto o fundo está a uns 900 m acima do nível do mar, suas alcantiladas paredes chegam até 2400 m, o que supõe um abismo de 1500 m. O diãmetro norte-sul é de uns 8 km e abre-se por uma brutal chanfradura para oeste, iniciando-se ali o *Barranco de las Angustias*, por onde descem as águas dos arroios que nascem em *La Caldera*»⁽²⁾.

5. *Caldeiras de abatimento (Fig. 6)* — São também chamadas *caldeiras de subsidência*. A origem destas formas reside no facto de, logo nas primeiras explosões, à medida que o edificio vulcânico se organiza em torno da cratera pela acumulação de materiais expelidos, o magma diminui na chaminé e no «reservatório» interno, que assim vai ficando oco. A pressão exercida pelos materiais acumulados provoca a formação de fendas verticais e circulares sobre a região

(2) D. Telesforo Bravo (*obra citada*).

levan-
de base
amadas
tante al-
que as
umenta,
torren-
cavida-
a, sem-
produtos
Gomera
de Ti-

origem
lcânicas,
actuan-
s e que,
le velhas
es, bran-
Desen-
mento da
mais mo-
e rochas
oadouro
da cal-

ldera de
nquanto
utiladas
1500 m.
al chan-
lias, por
era» (2).

hamadas
acto de,
ânico se
s expeli-
rno, que
mulados
a re-ção

oca, e parte do cone vulcânico abate e afunda-se no magma. Resulta assim o aparecimento de uma depressão no cone vulcânico, que é a *caldeira de abatimento*, onde novas erupções podem suceder e, com elas, surge novo cone dentro da caldeira. É o caso do *Teide*, em *Las Cañadas* (Tenerife), do «*Vulcão*», na *Chã das Caldeiras* (ilha do Fogo) e do *Vésbio*, no «*Atrio do cavalo*» (Vesúvio).

No grande *Circo de Las Cañadas*, mesmo no centro, ergue-se o pico do *Teide* (3718 m), «um dos exemplares mais perfeitos do tipo de cone complexo. Primeiramente, devido a forte erupção estromboliana, formou-se um cone vulcânico colossal, mais alto que o *Teide*. O hipomagma, transformado em piromagma e epimagma, escoou-se para o exterior em quantidades tais que, após a constituição de tão volumoso cone, tudo se afundou, por falta de apoio no espaço deixado pelo hipomagma expulso e ao longo de fendas verticais e circulares, abertas nos bordos da cratera. Originou-se assim a famosa *Caldera de Las Cañadas*, tal como se constituíram as *caldeiras* de subsidência dos Açores e da ilha do Fogo» (3).

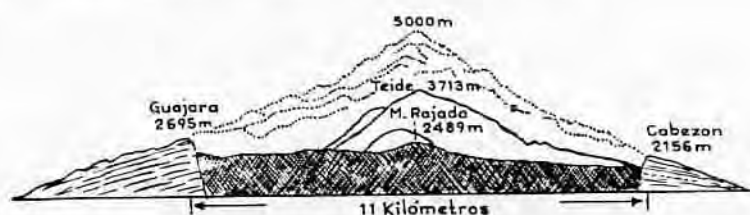


Fig. 6 — A Caldera de Las Cañadas e o pico do Teide, com representação da possível estrutura anterior à formação da *caldeira de abatimento*. (Extraída da *Geografia General de las Islas Canarias*, de D. Telesforo Bravo).

Em seguida, outras erupções fizeram nascer, primeiro, o *Pico Viejo* ou *Chahorra*, depois o *Teide* (4) e os cones adventícios conhecidos por *Montaña Blanca* e *Montaña Rajada*.

É flagrante a semelhança entre o edifício vulcânico do Teide e o da ilha portuguesa do Fogo (arquipélago de Cabo Verde), tão idênticos um ao outro que a *Caldera de Las Cañadas* faz lembrar a *Chã das Caldeiras*.

(3) Evaristo Guedes Vieira — *Ilhas Canárias* (separata do número 17 da revista *Palestra*; 1961).

(4) O cume do Teide é um pequeno cone dentro de pequena cratera (*La Rambleta*) implantado no alto do grande cone vulcânico erguido no centro do *Circo de Las Cañadas*.

Deve-se a Mestre Orlando Ribeiro um estudo sobre as erupções da ilha do Fogo, com uma introdução acerca dos aspectos geográficos, físicos e humanos, da mesma ilha ⁽⁵⁾. É obra dedicada em especial à erupção de 1951 (que observou directamente), e donde extraímos as figuras e os apontamentos seguintes.

A ilha do Fogo tem 476 km² de superfície e 81 km de perímetro (Fig. 7). Faz parte do grupo de *Sotavento* e é a quarta em superfície, mas nela se ergue o ponto mais elevado do arquipélago (2829 m), no topo do «Vulcão». A primeira erupção conhecida teve lugar em 1500; e tão grande teria sido a impressão por ela provocada que a ilha, chamada *S. Filipe* desde o descobrimento, passou a denominar-se *do Fogo*. De então para cá, muitas erupções se seguiram, quase todas demoradas e de carácter explosivo, se bem que muitas tivessem sido efusivas (1664, 1785, 1799, 1852), tal como a de 1951.



Fig. 7 — A ilha do Fogo, vista de leste. «Vulcão», escarpa da Bordeira, abertura da Chã por onde saem correntes de lava, cones adventícios do maciço exterior. (Figura de Bacelar Bebiano, reproduzida em a *Ilha do Fogo e as Suas Erupções*, do Prof. Orlando Ribeiro, de onde foi extraída, assim como a legenda).

A ilha é um vulcão de grande imponência, menos alto que o Teide, mais espectacular que o Vesúvio, com os quais tem muitas relações de semelhança. Emerge das águas do Atlântico, de grande profundidade, com forma quase circular. É uma espécie de tronco de cone, com a vertente leste muito abrupta, cheio de cones adventícios espalhados desde a base até ao cimo, alguns muito trabalhados pela erosão (Fig. 8). O tronco de cone é encimado por vasta *caldeira de abatimento*, semicircular, com 9 km de diâmetro, aberta na parte leste e colocada excêntrica, um pouco para nascente. Do fundo da caldeira (*Chã das Caldeiras*), cheio de produtos vulcânicos de várias erupções, até à parte mais alta dos seus flancos distam uns 800 a 1000 m de altura. Os flancos na parte interior (*Bordeira*) são abruptos, mesmo verticais nalguns sectores, e menos inclinados na *Serra*, a parte voltada para o interior da ilha.

⁽⁵⁾ *A Ilha do Fogo e as suas erupções* (Junta de Investigações do Ultramar; Memórias; Série Geográfica, I; 1954).

rupções
geográ-
em es-
onde ex-

de perí-
arta em
quipélago
ida teve
ovocada
a deno-
guiram,
e muitas
de 1951.

deira,
ntícios
em a
de foi

to que o
muitas
grande
e tronco
s adven-
rabalha-
or vasta
, aberta
nascente.
s vulcâ-
ncos dis-
or (*Bor-*
uenos in-

do Ultra-

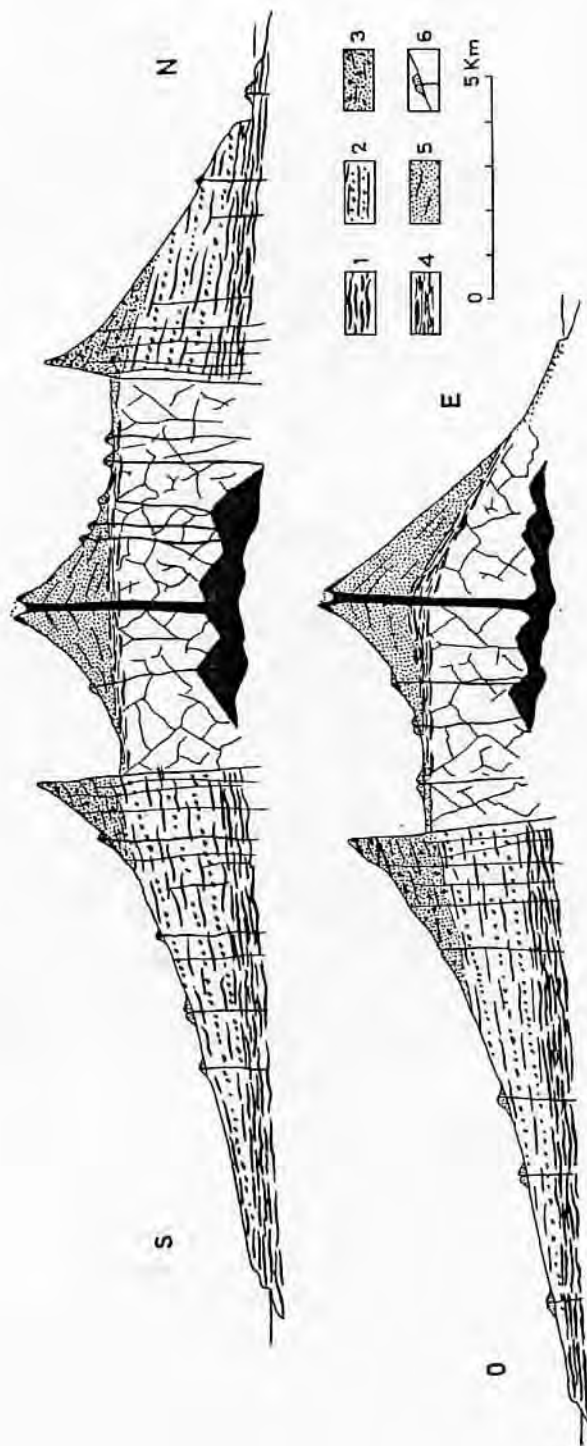


Fig. 8 — Estrutura da ilha do Fogo (cortes teóricos, alturas duplas). 1 — Lavas fluidas da base da ilha; 2 — alternância de lavas e tufos; 3 — parte cimeira do edifício eruptivo exterior, constituída principalmente por tufos; 4 — lavas fluidas da base da Chã; 5 — cinzas, escórias e lavas do «Vulcão»; 6 — cones adventícios. (Figura e legenda extraída da obra citada, do Prof. Orlando Ribeiro).

A *Chã das Caldeiras*, com 2 km de largura, aproximadamente em semicírculo, é plana, também com cones adventícios e correntes de lavas de erupções antigas. É nela que se ergue o «Vulcão», um outro cone de cinzas, escórias e camadas lávicas, formado após se ter dado o abatimento que originou a grande caldeira (*Fig. 9*). O «Vulcão» tem 1100 m de altura a partir da Chã, e é encimado por uma cratera de 500 m de diâmetro e 100 a 200 m de profundidade. Nesta cratera há fumarolas, tal como acontece na *Rambleta*, modestíssima cratera do Teide, apenas com 25 m de profundidade e 80 de diâmetro. O «Vulcão», na parte oriental, descai directamente para o mar, num declive brutal de 2700 m em 5 km ⁽⁶⁾, tal como o Teide, cuja encosta na zona de La Guancha «desce de 3717 m até ao nível do mar, sem solução de continuidade» ⁽⁷⁾.

No sopé e até meia encosta do «Vulcão» há cones adventícios, dado que a obstrução lávica do fundo da cratera obriga o material eruptivo a forçar outras saídas.

Desde 1857 que o vulcão da ilha do Fogo não tinha erupções. Em 1951, porém, após alguns sismos violentos, o vulcão entrou em actividade, com expulsão de lavas por crateras abertas no sopé do antigo cone, na *Chã*, precedida e acompanhada de emissões de cinza, gases e vapores. Entre os novos aspectos resultantes desta erupção sobressaem os dois relevos, *monte Randall* e *monte Orlando* ⁽⁸⁾, este o maior de todos existentes no sopé do «Vulcão». O *monte Orlando* é constituído por duas alturas (a maior, a 170 m do fundo da Chã), constituídas por fragmentos de lava porosa, algumas bombas, lava escoriácea (*aa*) e algumas fluidas do tipo *pahoehoe* ⁽⁹⁾.

«Esta erupção não foi mais do que uma «recorrência» na actividade vulcânica do Fogo. Nada aqui é novo em relação aos vestígios, tão frescos, de outros aparelhos históricos ou recentes. A abertura de várias bocas em diferentes lugares, a emissão através de uma fenda-cratera, o carácter violento do início da erupção e a sua vida breve, a natureza das projecções, o aspecto das lavas e a sua com-

⁽⁶⁾ Prof. Orlando Ribeiro (*obra citada*).

⁽⁷⁾ Prof. D. Manuel Terán Alvarez (Conferência proferida na Segunda Conferência para Revisão dos Manuais de Geografia, organizada pelo Conselho da Europa; Canárias, 1961).

⁽⁸⁾ O Dr. Humberto Fonseca, que também estudou a erupção de 1951, deu aos novos relevos os nomes de *Randall* e *Orlando*, em homenagem, respectivamente, ao administrador Sr. Luís Randall, pela acção de protecção e socorro às populações, e ao Prof. Orlando Ribeiro, pela sua presença estudiosa durante e depois da erupção.

⁽⁹⁾ A lava da tipo *aa* (*apalhraun*, na Islândia) é rugosa, escroácea, irregular e caótica, nem sempre formada da mesma maneira; o tipo *pahoehoe* (*hel-luhraun*, na Islândia) é, pelo contrário, lisa, por vezes encordoada ou cordada. As palavras *aa* e *pahoehoe* são havaianas.

proximada-
ões é cor-
Vulcão»,
ado após
(Fig. 9).
nado por
undidade.
leta, mo-
ndidade e
ctamente
l como o
m até ao

ventícios,
material

erupções.
ntrou em
sopé do
de cinza,
erupção
o (*), este
Orlando é
da Chã),
bas, lava

na acti-
aos ves-
A aber-
s de uma
sua vida
sua com-

Segunda
Conselho da

o de 1951,
n, respecti-
o e socorro
osa durante

oácea, irre-
nehoe (hel-
u cordada.

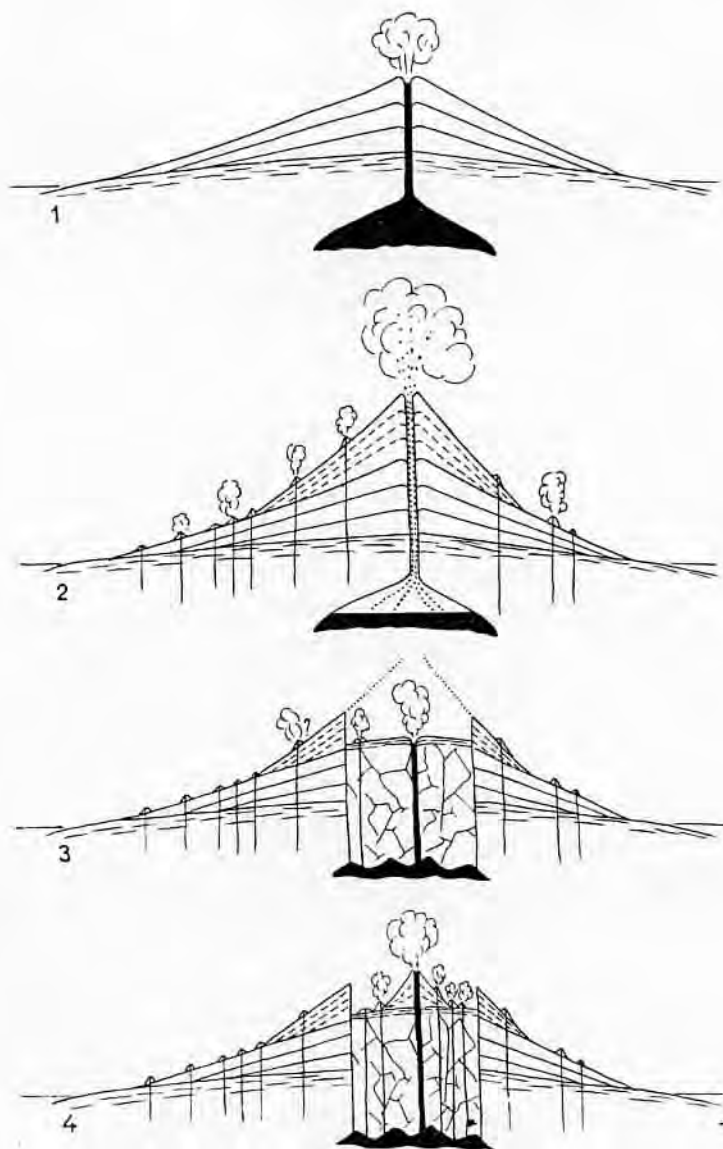


Fig. 9 — Evolução da ilha do Fogo (cortes esquemáticos teóricos). 1 — Lavas fluidas da base da ilha, encimadas por uma alternância de lavas e tufos; 2 — o nível do magma baixa no interior da câmara; actividade predominantemente explosiva; tufos cimeiros do edificio eruptivo exterior e formação de numerosos cones adventícios; 3 — abatimento por cima da câmara magmática e renovação da actividade eruptiva no interior da caldeira (lavas fluidas da base da Chã); 4 — fase predominantemente explosiva: formação do cone principal e dos seus satélites no interior da Chã. (Figura e legenda extraída da obra citada, do Prof. Orlando Ribeiro).

posição mineral, entram nos temas habituais da actividade vulcânica deste tipo.

A erupção irrompeu através das fendas radiais da base do cone, nos dois lados onde o «átrio» da Chã se aproxima das escarpas que prolongam a muralha do abatimento da Bordeira. Estas áreas de maior fraqueza no arranjo dos materiais da crusta foram o lugar de eleição de todas as erupções conhecidas com algum pormenor. Como nas que ocorreram posteriormente à de 1785, o grande cone conservou-se inerte. Em relação às notícias reunidas acerca das erupções dos séculos XVI e XVIII, o ciclo vulcânico do Fogo parece ter entrado numa fase de declínio» (10).

EVARISTO GUEDES VIEIRA

Rubén Barone Tosco

(10) Prof. Orlando Ribeiro (*obra citada*).