

O COMPLEXO SIENITO-CARBONATÍTICO DA ILHA BRAVA. CABO VERDE

F. MACHADO
J. AZEREDO LEME
J. MONJARDINO

RESUMO

No levantamento geológico da ilha Brava e dos ilhéus do Rombo encontrou-se uma notável intrusão subanular constituída por um núcleo de carbonatito e um arco exterior de sienito nefelinico com segregações ultrabásicas alcalinas. Esta intrusão plutónica instalou-se em palagonitos que devem representar o antigo fundo submarino. O soco foi depois coberto por tufos fonolíticos de erupções modernas.

★

LE COMPLEXE SYENITO-CARBONATITIQUE DE L'ILE BRAVA (CAP VERT)

RÉSUMÉ

Pendant le levé géologique de l'île Brava (Cap Vert) et de ses îlots, on a découvert une remarquable intrusion sous-annulaire formée par un piton central de carbonatite avec un arc extérieur de syénite néphélinique renfermant des ségrégations ultrabasiques. La mise en place de cette intrusion a été faite dans des palagonites qui représentent peut-être l'ancien fond de la mer. Le socle intrusit a été couvert plus tard par des tufs phonolitiques modernes.

★

THE SYENITE-CARBONATITE INTRUSION OF BRAVA (CAPE VERDE ISLANDS)

SYNOPSIS

During the geological field survey of Brava (and adjoining islets) in the Cape Verde Islands, the presence of a remarkable ring structure was discovered. The plutonic feature consists of a carbonatite plug with an incomplete (?) ring of nepheline syenite and associated alkaline undersaturated rocks; the structure was intruded in palagonite layers, which probably represent the ancient bottom of the ocean. This basement is now covered by phonolitic tuff formed in late volcanic eruptions.

O isolamento dos hidrocarbonetos terpênicos e aromáticos foi efectuado por cromatografia sem coluna de gel de sílica activado, tendo-se usado como eluente o pentano normal.

O concentrado dos hidrocarbonetos foi cromatografado em aparelho *Aerograph* modelo 204 B, equipado com coluna *Carbowax 20 M* e detector de ionização de chama.

A dosagem foi executada à custa de curvas de calibração e em presença de padrão interno (*n*-decano), tendo-se obtido os resultados seguintes: α -pineno (3,5%), canfeno (0,1%), β -pineno (1,3%), mirceno (0,5%), dipenteno (2,4%), γ -terpinoleno (0,2%) e *p*-ocimeno (7,6%).

Identificou-se e doseou-se nesta essência, pela primeira vez, o canfeno, o β -pineno, o mirceno e o γ -terpinoleno.

The separation of terpene hydrocarbons and aromatic hydrocarbons was done via chromatography without activated silica gel column; normal pentane was used as eluent.

The hydrocarbon concentrate was chromatographed by an *Aerograph* model 204 B apparatus, equipped with a *Carbowax 20 M* column and flame ionization detector.

Dosage was performed via calibration curves and in presence of internal standard (*n*-decane); the following results were obtained: α -pinene (3.5%), camphene (0.1%), β -pinene (1.3%), myrcene (0.5%), dipentene (2.4%), γ -terpineolene (0.2%), and ocimene (7.6%).

In this essence were identified and determined for the first time camphene, β -pinene, myrcene, and γ -terpineolene.

CDU 552.331.4:552.3 Carbonatito (665.824)

MACHADO, F.
LEME, J. Azeredo
MONJARDINO, J.

O complexo sienito-carbonatítico da ilha Brava, Cabo Verde.

Garcia de Orta (Lisboa), vol. 15 (n.º 1): 93-98, 1967

No levantamento geológico da ilha Brava e dos ilhéus do Rombo, arquipélago de Cabo Verde, encontrou-se uma notável intrusão subanular constituída por um núcleo de carbonatito e um arco exterior de sienito nefelinico com segregações ultrabásicas alcalinas. Esta intrusão plutónica instalou-se em palagonitos que devem representar o antigo fundo submarino. O soco foi depois coberto por tufos fonolíticos de erupções modernas.

CDU 552.331.4:552.3 Carbonatito (665.824)

MACHADO, F.
LEME, J. Azeredo
MONJARDINO, J.

The syenite-carbonatite complex of Brava island, Cape Verde.

Garcia de Orta (Lisboa), vol. 15 (n.º 1): 93-98, 1967

During the geological survey on Brava island and the Rombo Islets, Cape Verde Archipelago, the Authors reported a considerable sub-annular intrusion composed by a carbonatite nucleus and an external arch of nepheline-syenite with alkaline ultrabasic segregation. This plutonic intrusion was installed in palagonites which must represent the ancient ocean floor. The basement was later covered by phonolite tuffa from modern eruptions.

CDU 521.21(665.823)
552.313.1(665.823)

ASSUNÇÃO, C. Torre de
MACHADO, F.
SILVA, L. Conceição e

Petrologia e vulcanismo da ilha do Fogo (Cabo Verde).

Garcia de Orta (Lisboa), vol. 15 (n.º 1): 99-110, 1967

O vulcão da ilha do Fogo tem exibido considerável actividade nos tempos históricos, tendo sido possível identificar as correntes de lava posteriores a meados do século XVIII. O estudo petrológico destas lavas mostra que não diferem sensivelmente das outras posteriores à formação da grande caldeira do vulcão. Em relação às lavas anteriores à caldeira, as lavas recentes são, em regra, um pouco mais pobres de álcalis e alumínio e

mais ricas de magnésio. No conjunto, porém, as lavas são sempre hipossaturadas e a diferenciação é quase imperceptível.

CDU 521.21(665.823)
552.313.1(665.823)

ASSUNÇÃO, C. Torre de
MACHADO, F.
SILVA, L. Conceição e

Petrology and volcanism of Fogo island (Cape Verde).

Garcia de Orta (Lisboa), vol. 15 (n.º 1): 99-110, 1967

The volcano on Fogo Island has exhibited considerable activity in historical times; lava flows have been identified as having occurred after mid-18th century. The petrological observation of the lavas shows that they do not differ markedly from those occurring later than the formation of the great volcano caldera. In relation to the lavas prior to the caldera, the recent lavas are generally poorer in alkalis and aluminium, and richer

in magnesium. As a whole, however, the lavas are always hyposaturated, and differentiation is practically imperceptible.

O complexo sienito-carbonatítico da ilha Brava, Cabo Verde

F. MACHADO

J. AZEREDO LEME

J. MONJARDINO

1. INTRODUÇÃO

No verão de 1966 trabalhou em Cabo Verde uma missão geológica (constituída pelos autores deste artigo e pelo colector Anacleto Raposo) que completou o levantamento geológico da ilha Brava e dos ilhéus do Rombo. O trabalho foi, em parte, custeado pela Junta de Investigações do Ultramar e, em parte, por um subsídio da Fundação Calouste Gulbenkian.

Para o levantamento foram extremamente úteis os esboços geológicos devidos a J. B. Bebbiano (1932), os quais facilitaram muito o trabalho de campo, permitindo a sua conclusão numa simples campanha.

Actualmente está-se procedendo ao estudo petrográfico das amostras colhidas (sob a orientação de C. T. de Assunção) e só depois se poderá fazer o desenho definitivo da carta geológica. Alguns dos elementos encontrados no levantamento têm porém considerável interesse geológico geral e, por isso, pareceu aconselhável publicar desde já a presente notícia preliminar.

2. DESCRIÇÃO GEOLÓGICA SUMÁRIA

A ilha Brava é constituída por um soco formado por palagonitos e outras lavas submarinas, com intrusões de rochas granulares. A altitude máxima a que aflora o soco ultrapassa 500 m.

O soco está atravessado por chaminés vulcânicas, por onde foram emitidos produtos na sua maioria fonolíticos, que cobrem grande parte da ilha. A actividade foi especialmente impor-

tante na chaminé central, correspondente à cratera do Fundo Grande. As erupções tiveram, em geral, carácter explosivo (subaéreo), produzindo abundantes cinzas fonolíticas; contudo há também algumas cúpulas de fonólitos.

O vulcão não entrou em erupção desde que a ilha foi povoada no século XVI. Os aparelhos vulcânicos estão, porém, bem conservados, facto que denuncia actividade relativamente recente.

Nos ilhéus do Rombo não houve erupções vulcânicas, estando ali o soco completamente exposto.

2.1. Palagonitos e lavas submarinas associadas

A palagonitização não atingiu igualmente todos os mantos de lavas submarinas. Dentro dos palagonitos há restos de lava não transformada, alguns com a forma típica de almofada (*pillow*).

A formação é atravessada por numerosos filões: alguns alimentaram decerto mantos submarinos superiores, agora destruídos, outros parecem relacionados com as intrusões plutónicas que se instalaram nos palagonitos.

A formação palagonítica aflora na parte noroeste da ilha Brava (fig. 1) e no ilhéu mais oriental (ilhéu de Cima). Neste ilhéu o manto palagonítico conserva ainda, no extremo sul, restos de mantos lávicos superiores (não palagonitizados) formando escadaria (*trapps*).

Estas lavas de hábito basáltico são altamente feldspatóidicas, provavelmente nefeliníticas (Assunção, comunicação pessoal).

2.2. Sienitos nefelínicos e rochas associadas

Na parte sul da Brava o soco é constituído por sienitos nefelínicos com notável desenvolvimento. Nesta rocha há numerosas segregações escuras, geralmente piroxenitos granulares, mas, por vezes, também ijolitos e outras rochas alcalinas ultrabásicas (Assunção, comunicação pessoal). Há ainda segregações mais ou menos extensas de carbonatitos, por vezes com aspecto filoniano.

Todas estas rochas alcalinas afloram no ilhéu Grande (o mais ocidental dos ilhéus do Rombo).

Aí encontrou-se um contacto com os palagonitos; a rocha no contacto tem aspecto afanítico, que corresponde possivelmente a uma fácies marginal. O contacto inclina com um ângulo de 70° para debaixo dos palagonitos.

Alguns filões cinzento-claros, geralmente alterados, que penetram na formação palagonítica parecem também relacionados com esta intrusão sienítica alcalina.

É igualmente possível que alguns fonólitos do norte da Brava, aparentemente mais antigos, correspondam a esta fácies de contacto.

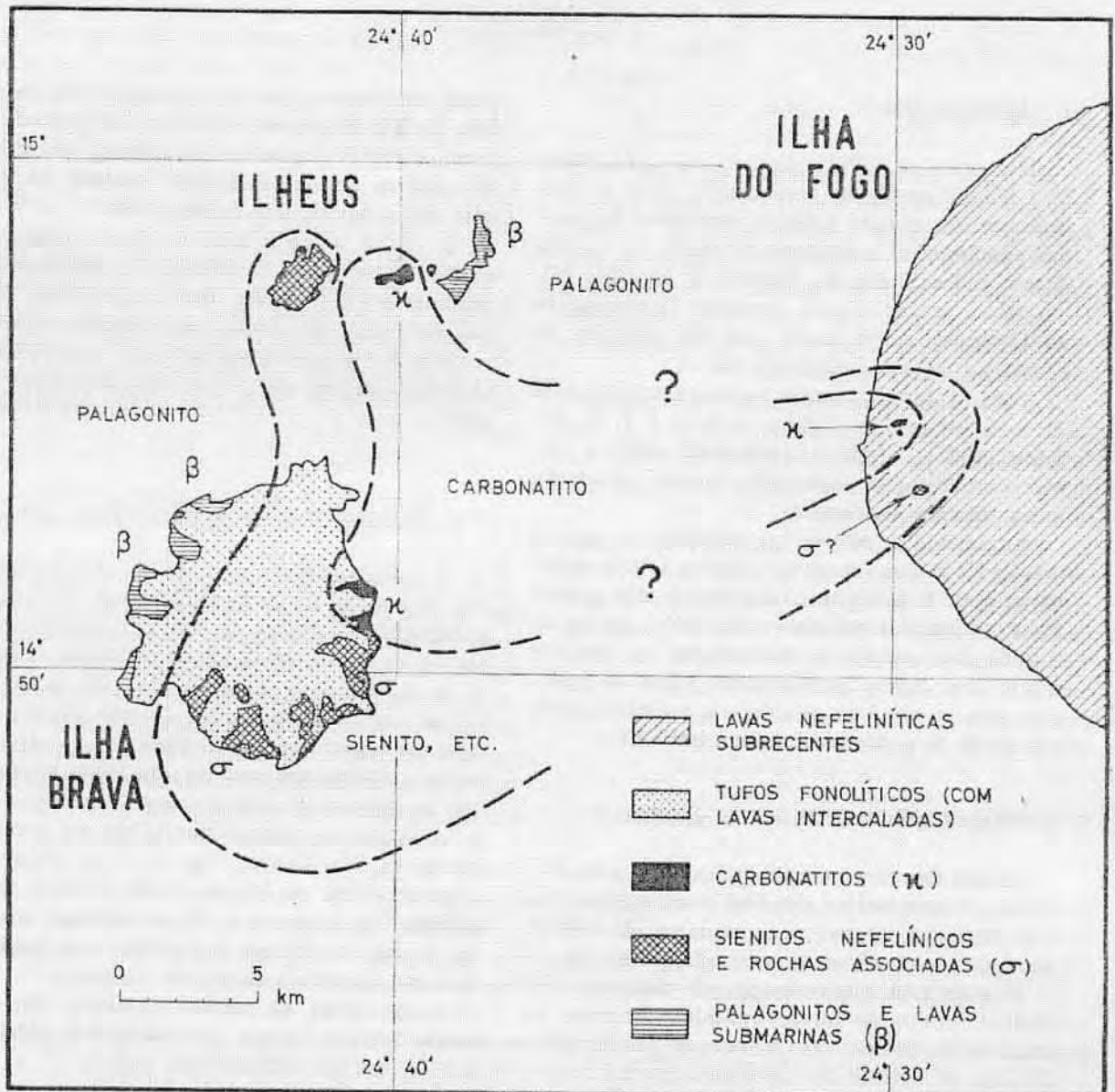


Fig. 1

2.3. Carbonatitos

Além das segregações carbonatíticas referidas, há manchas onde os carbonatitos predominam. Isso sucede na costa leste da ilha Brava e no ilhéu central do grupo do Rombo (ilhéu de Luís Carneiro).

Antigamente estes carbonatitos tinham sido considerados como calcários metamórficos, mas a sua existência na ilha Brava ficou definitivamente estabelecida pela abundância característica de bário e estrôncio (Assunção *et al.*, 1965).

Os palagonitos do ilhéu de Cima são cortados por vários filões carbonatíticos.

Aparecem também pequenos afloramentos de carbonatitos (e de rochas alcalinas com segregações carbonatíticas) junto à costa ocidental da ilha do Fogo, exactamente do lado voltado para a Brava e ilhéus (fig. 1).

É duvidoso se estes vários afloramentos de carbonatitos correspondem a uma mesma intrusão. Se assim for, esta será talvez a maior intrusão carbonatítica de que há notícia. Terá imenso interesse estudar a geologia submarina do canal entre as duas ilhas.

Os sienitos nefelínicos (e rochas associadas) parecem formar arco em volta dos carbonatitos, o conjunto constituindo uma estrutura subnular (fig. 1). Por enquanto, não é porém de excluir a hipótese de haver duas ou mesmo três estruturas independentes.

3. INTERPRETAÇÃO DA ESTRUTURA

A regularidade de alguns mantos de lavas submarinas faz suspeitar que os derrames no fundo do mar (que ali tem profundidade da ordem dos 4000 m) se tenham produzido antes de se terem individualizado os vulcões insulares.

Na ilha do Maio afloram calcários cretácicos (Neocomiano/Apciano) que se depositaram em profundidades não inferiores a 2000 m (Stahlecker, 1935; Teixeira, 1950). A elevação dos calcários deve ter ocorrido ainda no Cretácico,

não parecendo impossível que os socos das outras ilhas, incluindo a Brava, se tenham elevado na mesma época.

A abrasão marinha foi aplanando o soco, certamente à medida que ele se elevou, e descobriu as rochas granulares que (por exigirem arrefecimento lento) devem ter sido intrudidas à profundidade de um ou mais quilómetros abaixo do fundo do mar.

As intrusões sienito-carbonatíticas terão sido portanto anteriores ao Cretácico médio, e mais antigos ainda serão os palagonitos que constituem a rocha encaixante.

Uma primeira tentativa para determinar a idade do carbonatito do Fogo, pelo método do rubídio-estrôncio, não deu resultados fidedignos, possivelmente devido à abundância anormal de estrôncio naquela rocha (F. Mendes, comunicação pessoal).

Em qualquer caso, a história geológica da região parece poder resumir-se da seguinte forma:

- 1) Derrame de lavas de hábito basáltico no fundo do mar (em época provavelmente anterior ao Cretácico);
- 2) Intrusão de sienitos nefelínicos, seguida de carbonatitos, no interior daquelas lavas;
- 3) Elevação, de 4000 ou 5000 m, do fundo do mar para formar o soco da ilha (provavelmente durante o Cretácico médio);
- 4) Destruição, por abrasão marinha, das camadas superiores deste soco, deixando descobertas as intrusões granulares;
- 5) Fracturação do soco e erupção de produtos fonolíticos através das fendas (provavelmente já no Quaternário).

BIBLIOGRAFIA

- ASSUNÇÃO, C. T. de; MACHADO, F. & GOMES, R. A. DAVID — *On the occurrence of carbonatites in the Cape Verde Islands*, Bol. Soc. Geol. Port., vol. 16, pp. 179-188, 1965.
- BEBIANO, J. B. — *A Geologia do Arquipélago de Cabo Verde*. Com. Serv. Geol. Port., t. 18, pp. 1-275, 1932.
- Garcia de Orta (Lisboa), vol. 15 (n.º 1): 93-98, 1967
- STAHLLECKER, R. — *Neocom auf der Kapverden-Insel Maio*. Neues Jahrb. Min. Geol. Paleont., vol. 73, pp. 265-300, 1935.
- TEIXEIRA, C. — *Notas sobre a Geologia das Ilhas Atlântidas*. An. Fac. Ciênc. Porto, t. 33, pp. 193-233, 1950.

GARCIA DE ORTA

Revista

da

Junta de Investigações do Ultramar





ÍNDICE

<i>Contribuição da Estação Zootécnica Central (Ganda — Angola) para o melhoramento da produção forraginosa na região planáltica de Angola — Joaquim Lima Pereira</i>	9
<i>Datações, épocas e frequência da rega em S. Tomé — Domingos B. Mariano</i>	25
<i>Une nouvelle technique de dosage de la caféine dans les cafés — I — Dosage néphélométrique de la caféine dans des cafés et leurs extraits — Albano Pereira Jr. & M.^a Manuela Pereira</i>	41
<i>Une nouvelle technique de dosage de la caféine dans les cafés — II — Dosage gravimétrique de la caféine dans des cafés verts ou torréfiés — A. Pereira Jr. & M.^a Manuela Pereira</i>	49
<i>Une nouvelle technique de dosage de la caféine dans les cafés — III — Dosage de la caféine dans les extraits de café en poudre — A. Pereira Jr. & M.^a Manuela Pereira</i>	55
<i>Notas fitopatológicas — II — Fungos da folha de bananeira — M.^a de Lourdes Borges & Maud L. de Barros</i>	61
<i>Algumas anomalias morfológicas e funcionais observadas em «Thysaniezia Gardii» (Moniez, 1879) («Cestoda, anoplocephalidae») — J. A. Cruz e Silva & M. Manuela de Serpa Soares</i>	69
<i>Óleo essencial de «Eucalyptus Robusta» Sm. de Angola — J. Cardoso do Vale & M. T. Campos Neves</i>	77
<i>Identificação e dosagem por cromatografia gás líquido dos hidrocarbonetos do óleo essencial de «Eucalyptus Runctata» D. C., de Angola — A. Proença da Cunha</i>	87
<i>O complexo sienito-carbonatítico da ilha Brava, Cabo Verde — F. Machado, J. Azeredo Leme & J. Monjardino</i>	93
<i>Petrologia e vulcanismo da ilha do Fogo (Cabo Verde) — C. F. Torre de Assunção, F. Machado & L. Conceição e Silva</i>	99
<i>Subsídios para a petrografia timorense — Calcários de fato — Carlos Romariz & João de Azeredo Leme</i>	111
<i>Sobre as praias antigas de algumas ilhas de Cabo Verde — António Serralheiro</i>	123