

*actividade ígnea pós-paleozóica
no continente português
(elementos para uma síntese crítica)*

L. AIRES-BARROS*

* Laboratório de Mineralogia e Petrologia do I. S. T., Lisboa,
Portugal.

Ciências da Terra (UNL)	Lisboa	N.º 5	pp. 175-214 figs. 1-15	1979
-------------------------	--------	-------	---------------------------	------

RESUMO

Palavras-chave: Actividade ígnea — Pós-Paleozóico — Portugal

Apresenta-se uma síntese da actividade ígnea pós-paleozóica do continente português. São referidos os maciços subvulcânicos de Sintra, Sines e Monchique, bem como o Complexo basáltico de Lisboa-Mafra. Tecem-se considerações sobre os cortejos filonianos da área de Lisboa-Torres Vedras, bem como da orla algarvia. Os filões doleríticos e tescheníticos ligados à tectónica diapírica originadora dos vales tifónicos são também considerados. Por fim, estudam-se os filões básicos intrusivos no Maciço Hespérico e o grande filão do Alentejo.

Apresentam-se correlações petrológico-geoquímicas entre estas formações ígneas e procura-se relacionar a sua génese e instalação com a abertura do Atlântico Norte e com a rotação levogira da Ibéria.

RÉSUMÉ

Mots-clés: Activité ignée — Post-Paléozoïque — Portugal

On présente un aperçu de l'activité ignée post-paléozoïque du Portugal continental. Les massifs subvolcaniques de Sintra, Sines et Monchique et aussi le Complexe basaltique de Lisbonne-Mafra sont interprétés. De même les ensembles filoniens du N du Tage (région Lisbonne-Torres Vedras) et les filons de l'Algarve sont étudiés. Les dolérites et les teschenites des vallées typhoniques sont mentionnés et comparés avec les autres filons et roches volcaniques. Les filons basiques qui recourent le Massif Hespérique au N du Tage aussi bien que le grand filon de l'Alentejo sont étudiés.

On présente des corrélations pétrologiques et géochimiques entre les roches ci-dessus mentionnées avec l'aide d'un grand nombre de diagrammes élaborés à partir de plus de 350 analyses chimiques de roches. On cherche à intégrer les interprétations pétrologiques et chimiques dans le contexte de l'ouverture de l'Atlantique du Nord et avec la rotation levogire de l'Ibérie.

ABSTRACT

Key-words: Igneous activity — Post-Paleozoic — Portugal

The Author presents a synopsis about the post-Paleozoic igneous activity in continental Portugal.

Subvolcanic massifs of Sintra, Sines and Monchique and the basaltic complex of Lisbon-Mafra are interpreted. The large network of dikes and sills occurring at north of Tagus river in Lisbon-Torres Vedras region as the dikes of Algarve and also those of diapiric formation are studied and compared. Also the doleritic dikes cutting the Hesperic Massif and the Great dike of Alentejo are studied.

The Author presents an attempt of petrological and geochemical correlation among these post-Paleozoic igneous rocks. For this more than 350 chemical analysis are used in order to elaborate several diagrams and some general conclusions are derived from them. The correlation between the origin of these igneous rocks and the opening of North Atlantic and the counter-clockwise rotation of the Iberia are also tried.

Para fazer a síntese da actividade ígnea durante o Mesocenozóico no território actualmente ocupado por Portugal continental tem de se considerar a evolução geotectónica deste território desde o final do Paleozóico. Com efeito, desde esta altura, o Maciço Hespérico estava formado e prolongava-se mais para ocidente e sul do que actualmente. Acresce que o Pérmico, no nosso País, é de fácies continental límnica e a base do Mesozóico é constituída por um complexo detrítico de fácies continental do topo do Triásico (Keuper).

Foi a ocidente deste maciço continental rígido que se formou uma fossa tectónica muito provavelmente relacionada com o início da rotura do supercontinente laurasiático prenunciador da abertura do Atlântico Norte. Foi nesta fossa que se foram depositando os espessos sedimentos mesocenozóicos que constituem a actual orla pós-paleozóica ocidental do Maciço Hespérico. Do mesmo modo, a sul, passaram-se fenómenos de sedimentação paralelos mas não tão amplos.

É neste espesso complexo de terrenos sedimentares, que nos dá conta do vaivém contínuo dos mares pós-paleozóicos, que encontramos alguns episódios importantes de manifestações ígneas. Há intrusões ígneas de tipo batolítico (caso dos maciços eruptivos de Sintra e de Sines) a que se deve juntar o de Monchique; há vastos derrames basálticos com intercalações de formações piroclásticas (caso do complexo basáltico de Lisboa-Mafra), bem como manifestações vulcânicas diversas que se encontram, quer nos terrenos algarvios, quer nos da orla ocidental; há vários cortejos filonianos: uns, na orla mesocenozóica ocidental, outros, na orla algarvia e, ainda outros, cortando o velho soco cristalino que constitui o Maciço Hespérico.

Procuraremos fazer uma breve caracterização petrográfico-geoquímica das principais entidades ígneas intrusivas nos terrenos pós-paleozóicos portugueses e, no fim, tentaremos apresentar uma visão global da sua possível génese à luz dos princípios da teoria da tectónica de placas, em especial relacionando-as com as consequências da abertura do Atlântico Norte e da baía da Biscaia e, consequentemente, com a rotação levogira da Península Ibérica.

Consideraremos, em primeiro lugar, os maciços eruptivos subvulcânicos formados no período de transição Cretácico superior-Paleogénico inferior; em seguida exporemos as características fundamentais do Complexo basáltico de Lisboa-Mafra e, depois, referiremos os vários cortejos filonianos que, de um modo mais ou menos evidente, têm relações genéticas com as formações apontadas atrás.

OS MACIÇOS ERUPTIVOS SUBVULCÂNICOS

Tudo indica que, após a deposição dos terrenos cenomanianos, se deu a instalação das intrusões ígneas subvulcânicas de Sintra, Sines e Monchique. Com efeito, as determinações geocronológicas (MENDES, 1967-1968) dão para estes maciços eruptivos a idade média de 70 m.a.

Façamos breves considerações sobre a petrografia e geoquímica de cada um destes maciços procurando reter o máximo divisor comum.

Sintra

O maciço eruptivo de Sintra tem contorno grosseiramente elipsoidal, com eixo maior no sentido E-W. O seu comprimento é de 10 km, a largura de 5 km e a altitude de 529 m.

É constituído por um núcleo sienítico que se desdobra numa zona central microssienítica envolvida pela zona sienítica. Ambas são grosseiramente rodeadas por um anel gabrodiorítico descontínuo, que as bordeja a S, W e N. A leste dá-se o contacto sienito-granito. O granito é a rocha dominante no maciço.

As rochas ígneas deste maciço insinuaram-se na abóbada de um anticlinal formado por terrenos jurássicos e cretácicos. As relações do maciço com as orlas sedimentares que o envolvem permitem datar a sua instalação como pós-Cenomaniano e ante-Oligocénico. As idades absolutas de que se dispõe vão de 69 ± 3 m.a. para o diorito da Malveira da Serra a 85 ± 8 m.a. para o granito da Penha Verde (MENDES, 1967-1968).

No que diz respeito à estrutura, este maciço é considerado como representando uma estrutura anelar-subvulcânica. Assim, C. M. ALVES (1964, p. 272) apoia esta caracterização nos seguintes factos:

- disposição das rochas em faixas concêntricas e a pequenez do maciço, comparável às principais ocorrências do género;
- a localização ligada à tectónica de fractura;
- o dispositivo em abóbada anticlinal, que poderá relacionar-se com os «cones encastrados»;
- a fracturação e os filões.

Em abono do mecanismo subvulcânico aduz o mesmo autor (*op. cit.*, p. 274) os argumentos seguintes:

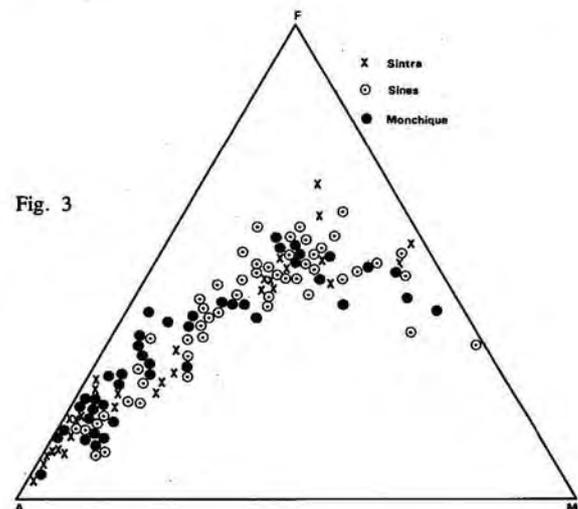
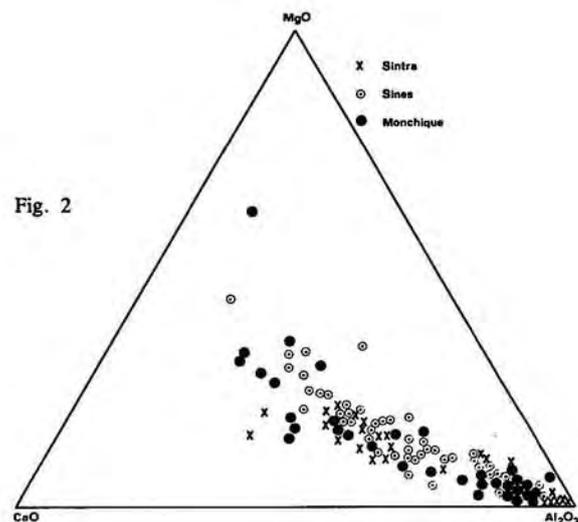
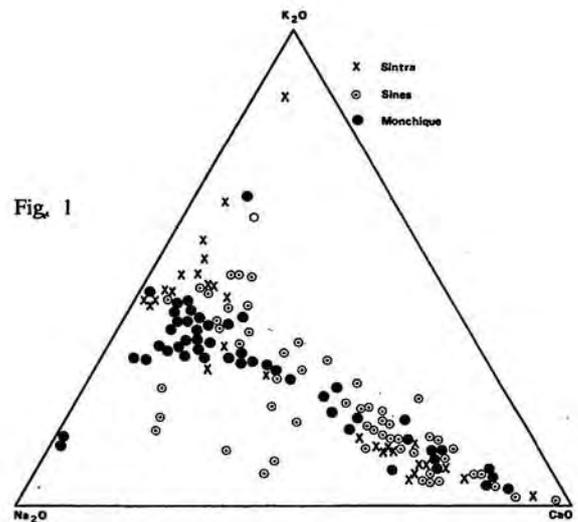
- sintomas de levantamento do maciço em relação ao enquadramento geológico;
- existência de profusa fracturação, por vezes de forma arqueada;
- existência de brechas vulcânicas colmatando tais fracturas;
- existência de filões periféricos arqueados;
- fácies periférica do granito de características porfíricas;
- contactos por brecha das várias rochas eruptivas.

Quanto à riqueza de tipos petrográficos neste maciço, basta citar, por alto, as principais rochas aí ocorrentes. São elas:

- granitos alcalinos e monzoníticos, filões nordmarquíticos e outros riolíticos a que se deve juntar rocha pouco comum tipo luxulianito;
- sienitos sempre um tanto quartzíferos e filões albitíticos e traquíticos;
- dioritos com mineralogia variada, desde biotíticos até olivínicos; os gabros são por vezes quartzíferos, e outras vezes com nefelina virtual como os mafraitos; há filões doleríticos, andesíticos e outros de fácies lamprófirica e profusão de brechas eruptivas.

Com o enquadramento geológico apontado, com as características tão patentes de génese subvulcânica, com a variedade de tipos petrográficos tão acentuada, convirá averiguar do quimismo deste maciço eruptivo. Para isso, a partir dos elementos constantes da vasta literatura existente a que juntámos alguma informação inédita, elaboraram-se as representações diagramáticas das figs. 1, 2 e 3 que se passam a comentar.

O diagrama K_2O - Na_2O - CaO mostra um desenvolvimento destas rochas com percentagens relativas (calculadas em relação apenas aos óxidos em análise) de cerca de 100 % de CaO , até outras com $CaO \approx 50$ %, $K_2O \approx 85$ % e $Na_2O \approx 10$ %. Os casos extremos mencionados são ilustrados pelo lamprófiro do Alto da Gruta e pelo riolito da zona em frente dos ilhéus Rebolões.



Verifica-se que o desenvolvimento preferencial é dado por uma linha que liga o pólo CaO ao lado K_2O - Na_2O , intersectando-o por volta dos 50 %. Todavia, verifica-se que ao longo desse lado há desenvolvimento de pontos que se alongam até $K_2O = 85$ % (percentagens relativas aos 3 óxidos em estudo).

Todavia, convirá salientar que os pontos representativos de Sintra formam duas manchas: uma, em que as percentagens relativas dos três óxidos em consideração

são superiores a 50 % para a cal e nunca vão além de 30 % para a potassa; outra, ao invés, mostra que a cal relativa nunca excede 30 % da soma álcalis+cal. Os álcalis têm sempre valor elevado, mas com predominância, geralmente, da potassa sobre a soda.

O diagrama Al_2O_3 -CaO-MgO (fig. 2) evidencia o carácter preferencialmente alumínico-cálcico das rochas deste complexo. O valor do MgO (relativo a este grupo de três óxidos) não vai além de 20 %.

No diagrama FMA (fig. 3) a evolução das rochas sintrensens é similar à de uma série ígnea alcalina, consequentemente sem enriquecimento precoce em ferro e com pronunciado peso tardio em álcalis.

Assim, Sintra mostra-se um complexo alcalino, potássio-sódico e em que o peso alumínico-cálcico se sobrepõe à incidência ferro-magnésiana.

Não queremos deixar de referir dois trabalhos de autores estrangeiros que vieram a lume depois de publicada a monografia de C. M. ALVES (1964). O primeiro deve-se a J. WRIGHT (1969) e a ele nos referiremos também no capítulo em que procuraremos dar uma visão global sobre a actividade ígnea mesocenozóica. Referiremos, desde já, que este autor reconhece, na larga mancha sienítica, quatro intrusões de sienitos quartzosos. O segundo trabalho deve-se a R. SPARKS e R. WADGE (1975). Estes autores distinguem cinco intrusões de sienitos quartzosos. Mantêm as quatro intrusões referidas por J. WRIGHT (1969) e acrescentam-lhe o que chamam o corpo sienítico do cabo da Roca. Apresentam um esboço geológico muito sucinto onde localizam os cinco corpos sieníticos que distinguem.

A questão mais importante que R. SPARKS e G. WADGE (1975) levantam diz respeito à reinterpretação que fazem das brechas básicas vulcânicas. Com efeito, afirmam que «the areas previously interpreted and mapped as sub-volcanic breccias» (ALVES, 1964; WRIGHT, 1969) «were found in fact to be a series of lavas and pyroclastic breccias belonging to the basalt-trachyte suite» (*op. cit.*, pp. 386-387). Acrescentam que as rochas extrusivas ainda não tinham sido previamente reconhecidas dentro do Complexo de Sintra e que a sul da Peninha e a este do cabo da Roca estão preservados «the remnants of a thick sequence (125 m) of trachy-basalts, trachy-andesites and alkali rhyolites» (*op. cit.*, p. 388).

Quanto ao quimismo destas rochas lávicas, apresentam 24 análises químicas inéditas e concluem que tais lavas têm um largo domínio composicional com SiO_2 , indo de 46 a 70 %. Acrescentam que há poucos basaltos na série, o que está de acordo com as proporções dos tipos das rochas plutónicas ocorrentes no complexo. Salientam que a série lávica tem afinidades estreitas com as séries de Tristão da Cunha devido aos teores elevados de K_2O .

Em relação à complexa formação bréichica da praia da Aroeira interpretam-na como «a net-veined complex formed by mixing of magmas of contrasted viscosity and solidus temperature» (*op. cit.*, p. 390).

Com base nas 24 análises químicas constantes do trabalho de R. SPARKS e G. WADGE (1975) elaboraram-

-se as representações triangulares semelhantes às das figs. 1, 2 e 3.

Merece menção especial o diagrama K_2O - Na_2O -CaO em que se não desenham as duas manchas de persistência dos pontos representativos das rochas sintrensens (principalmente plutónicas). No presente diagrama (fig. 4), os pontos representativos das rochas lávicas desenvolvem-se de modo continuado, desenhando o desenvolvimento de uma série alcalina com inflexão terminal potássica. Os diagramas Al_2O_3 -CaO-MgO (fig. 5) e FMA (fig. 6) têm andamento semelhante aos dos triângulos homólogos referentes às rochas plutónicas (e algumas extrusivas) do maciço eruptivo de Sintra.

Sines

As formações eruptivas de Sines formam uma península que constitui o único acidente notável na costa alentejana. O maciço eruptivo forma um domo pouco levantado que está, em parte, coberto por depósitos de praias antigas e dunas. A N as rochas ígneas metamorfizam terrenos jurássicos e a S xistos do Carbónico marinho. De acordo com as datações de F. MENDES (1967-1968) e de M. H. CANILHO (1971-1972) [Quadro I] a idade das rochas deste maciço orça pelos 70 m.a.

QUADRO I

Tipo de rocha	Idade	Autor
DIORITO (Capela Sta. Catarina)	69 m.a.	MENDES (1967-1968)
SIENITO (Praia de Sines)	68 m.a.	MENDES (1967-1968)
MICROSSIENITO (Am. F-117)	67 m.a.	CANILHO (1972)
SIENITO (Am. S-18)	67 m.a.	CANILHO (1972)
DOLERITO (Am. F-128)	70 m.a.	CANILHO (1972)
GRANITO (Am. S-30)	74 m.a.	CANILHO (1972)
GABRO (Am. S-19)	78 m.a.	CANILHO (1972)

Quanto às rochas presentes, elas são variadas, predominando os sienitos a N e E da vila de Sines e os gabros e dioritos a S. Para além destes tipos, que constituem as grandes manchas de rochas ígneas do maciço eruptivo, há todo um cortejo de rochas que inclui granitos, monzonitos, andesitos, basaltos, traquitos, piroxenitos, albititos, plauenitos, lamprófiros vários, além de formações bréichicas eruptivas.

Todavia, as rochas gabro-dioríticas predominam largamente neste maciço, seguindo-se-lhe, em abundância, os sienitos que também lhe são posteriores como as datações absolutas e as relações geológicas de campo o mostram.

A rede filoniana é densa e vasta e nela aparece o largo cortejo de rochas que atrás se referiu.

A estrutura anelar razoavelmente marcada no maciço eruptivo de Sintra também aqui se vislumbra embora não nitidamente. Todavia, L. AIRES-BARROS (1963, p. 36) afirma que «os sienitos são bordejados a ocidente, para os lados da praia da Lagoa, por gabros, do lado do mar por basaltos e a oriente pela larga zona gabrodiorítica». E, a seguir, salienta que «a formação brechóide, eruptiva, presente em Sintra, também o está em Sines (...). Do mesmo modo são notáveis os cortejos filonianos que cortam em vários sentidos as formações eruptivas sienítico-diorítico-gabroicas». E, a concluir, este autor afirma (*op. cit.*, p. 37) «com aspecto menos flagrante, sem dúvida, também o maciço eruptivo de Sines se aproxima do tipo de maciço subvulcânico referido por Raguin».

M. H. CANILHO (1972) lista os argumentos que depõem a favor da estrutura anelar e da origem subvulcânica e que corroboram as hipóteses que tinham vindo a ser postas por C. TEIXEIRA (1962), L. AIRES-BARROS (1963) e C. M. ALVES (1964) do seguinte modo:

- a) orientação E-W do maciço paralela à dos maciços de Sintra e Monchique, bem como a contemporaneidade destes maciços que levam a pensar em instalação relacionada com tectónica de fractura;
- b) disposição das rochas em faixas concêntricas;
- c) as pequenas dimensões do maciço;
- d) existência de actividade vulcânica explosiva;
- e) existência de forte metamorfismo de contacto;
- f) contactos de várias rochas eruptivas por intermédio de brechas;
- g) estudo das anomalias geomagnéticas que conduzem a interpretar a morfologia da estrutura como anelar (MENDES-VITOR, 1975).

A partir dos elementos de índole geoquímica existentes nos trabalhos de L. AIRES-BARROS (1963) e M. H. CANILHO (1972) podem elaborar-se alguns diagramas que permitem caracterizar o quimismo deste maciço eruptivo (figs. 1, 2 e 3).

O andamento da distribuição dos pontos representativos das rochas no diagrama K_2O-Na_2O-CaO é semelhante, no geral, ao desenvolvimento traçado para as rochas sintrensens. Todavia, há peculiaridades. Assim:

- a) não há a lacuna que se pode definir pelo intervalo $15\% < K_2O < 27\%$ ocorrente para as rochas de Sintra;
- b) não há o exagero de rochas potássicas como em Sintra, pois que $K_2O < 62\%$, contra K_2O até 82% em Sintra;
- c) aparecem pontos referentes a rochas fortemente sódicas e escassamente potássicas (albitos, microssienitos, traquitos calco-alcalinos) ocupando

uma área do diagrama onde não se localizam pontos representativos de rochas sintrensens.

Quanto à análise do diagrama $Al_2O_3-CaO-MgO$, o desenvolvimento das rochas de Sines inflecte terminalmente para o pólo magnésiano (piroxenito F-62 com 45% de MgO relativo).

No diagrama FMA, o desenvolvimento dos pontos inicia-se a valores de M mais altos do que os respeitantes a Sintra, esboça-se um enriquecimento precoce de ferro e segue-se inflexão profunda para pólo dos álcalis tal como para Sintra e Monchique.

Monchique

O maciço eruptivo de Monchique é também de forma sensivelmente elipsoidal com cerca de 15 km de comprimento e 6 de largura; introduziu-se nos xistos e grauvaques do Moscoviano e Dinanciano que metamorfiza. Os valores das datações absolutas devidos a F. MENDES (1967-1968) dão, para o pulasquito da Foia, 67 ± 5 m.a. e, para o sienito nefelínico, regionalmente dominante, 71 ± 2 m.a.

Este maciço eruptivo tem interessado os investigadores desde longa data e dele provêm algumas rochas que forneceram litotipos (v.g. foiaíto, monchiquito, algarvito).

A rocha predominante no maciço é um sienito nefelínico rico de eleolite, por vezes também sodalítico e com haüyna. Ocorrem ainda pulasquitos e essexitos. São inúmeras as diferenciações contidas pelo sienito regionalmente predominante, ocorrendo rochas de variado tipo como: shonquinitos, berondritos, algarvitos, sölvbergitos nefelínicos, microssienitos, tinguaitos, ancaratritos, gabros feldspatóidicos da série teralito-essexito, etc. São inúmeras as ocorrências de brechas eruptivas e vasta a rede filoniana. De entre os componentes filoneanos podem citar-se pegmatitos, aplitos nefelínicos, vários tipos de lamprófiros tais como os monchiquitos, os fourchitos, os camptonitos, etc.

C. T. ASSUNÇÃO (1938-1940) estudou o problema do magma original das rochas de Monchique. Analisando as rochas porfíricas e, em especial, o comportamento das suas olivinas, piroxenas, hornblendas e biotites, bem como a composição química das rochas de tendência afírica, representantes mais próximos do provável magma paterno, apresenta a composição química do magma hipotético original. Verifica ainda que a composição média das rochas do litoral algarvio é muito análoga à da série máfico-alcalina do maciço de Monchique. Conclui este autor (*op. cit.*, p. 79) que a composição do magma hipotético que obteve por cálculo é bastante mais alcalino do que a média das rochas basálticas de todo o Mundo. Para explicar este facto, admite a actividade dos componentes voláteis que devem ter originado concentração de álcalis nos níveis superiores onde se formou o líquido residual. A possível acção destes voláteis é atestada pela presença de halogéneos e de SO_3 em algumas rochas do maciço portadores de sodalite e de haüyna.

Ainda quanto à origem e gênese das rochas deste maciço singular na petrografia portuguesa, C. TEIXEIRA (1962) salienta a semelhança com o maciço de estrutura anelar representado pelo actual arquipélago de Los (ilhas dos Ídolos, na Guiné-Conakry). Com efeito, este arquipélago tem forma circular, sendo as rochas predominantes as sienonefelínicas com numerosas fácies. Há densa trama de filões, quer alcalinos, sienonefelínicos, quer básicos. Os gabros estão ausentes tal como em Monchique.

Já L. AIRES-BARROS (1963), com base em diagramas geoquímicos elaborados sobre os elementos disponíveis à data, salientava que «para Monchique devemos considerar um tronco de tendência inicial saturada, que é comum aos restantes maciços (Sintra e Sines). Enquanto naqueles esse tronco inicial evolui mais ou menos acentuadamente para o campo saturado e sobressaturado, em Monchique o problema é pouco mais complexo. Tal complexidade reside na bifurcação referida (diagrama QLM) em que um ramo se integra e se paraleliza com os maciços congêneres de mais a norte e em que outro inflecte para o campo hipossaturado» (*op. cit.*, p. 43).

A. R. SANTOS (1973), após estudar o comportamento da distribuição de elementos menores como o Zr, o Sr, o Ni e o Co, conclui que a evolução deste maciço tem semelhanças com os complexos gabro-foiaítos sul-africanos e ainda com as séries de basalto-traquito-fonolito da Nova Zelândia que sugerem «diferenciação a partir de magma de basalto olivínico alcalino complicada por hibridação e contaminações» (*op. cit.*, p. 241).

Somos de opinião que no processo magmático gerador das rochas de Monchique deve ter havido, a partir de um magma de tipo olivino-basáltico, um processo de separação gravítica originador dos limburgitos e basanitos a que se seguiu diferenciação normal rumo a rochas mais alcalinas e de tendência saturada. Por outro lado, a influência de componentes voláteis foi determinante na geração das rochas feldspatóidicas o que é demonstrado, inclusivamente, pela presença de concentrações pegmatíticas no seio dos sienitos nefelínicos e pela rede de lamprófiros. Estes têm origem ligada não só à pneumatogénese como às reacções perturbadoras, nos magmas residuais a cada momento, promovidas pelos componentes voláteis que também agem sobre os minerais formados ou em formação, provocando reacções regressivas, contrariando a sequência de Bowen.

Todo este processo de diferenciação magmática foi, sem dúvida, complicado por fenómenos de hibridismo e assimilação que justificam diversificação magmática tão complexa.

A partir dos elementos analíticos existentes na Bibliografia, elaboraram-se algumas representações diagramáticas que se comentam (figs. 1, 2 e 3).

Quanto ao diagrama K_2O-Na_2O-CaO , verifica-se que as rochas deste maciço eruptivo são aquelas que permitem o desenho melhor definido da evolução, desde termos cálcicos até aos alcalinos, sempre com mais peso da soda do que da potassa. Em relação aos álcalis, há maior número de rochas sódicas, o que provoca a inflexão do

desenvolvimento pontual rumo ao pólo Na_2O , atingindo-se os 85 % de soda relativa. Todavia, há rochas cujos pontos representativos se alongam na metade mais potássica com relevo para a formação de fácies leucítico-tinguaitica da Picota com K_2O relativo de cerca de 66 %.

No diagrama $Al_2O_3-CaO-MgO$ verifica-se que as rochas de Monchique nunca ultrapassam o valor relativo de $CaO \approx 45$ %, enquanto que o valor de MgO atinge no picrito da Picota os 62 % de valor relativo.

Dos três maciços subvulcânicos mesozóicos, o que tem desenvolvimento magnésiano mais discreto é o de Sintra; segue-se-lhe o de Sines e, por fim, o mais evoluído é o de Monchique.

O desenvolvimento dos pontos deste complexo no diagrama FMA pode considerar-se intermédio do de Sines e Sintra, todos eles, aliás, muito semelhantes (fig. 3).

COMPLEXO BASÁLTICO DE LISBOA-MAFRA

Na região de Lisboa, estendendo-se para N e W espraia-se um espesso Complexo basáltico constituído por vários mantos lávicos-basálticos intercalados por leitos piroclásticos e níveis sedimentares. A sucessão destas formações corresponde a actividade vulcânica alternativamente mais calma (mantos lávicos) e mais explosiva (leitos de piroclastos). A acção destas manifestações magmáticas e vulcânicas não se restringiu à região de Lisboa (s.s.), mas alongou-se até Loures, Lousa, Montachique, Mafra, Malveira, etc.

A. JESUS e G. ZBYSZEWSKI (1952) referenciaram na área de Lisboa 6 mantos basálticos. Contudo, no Complexo basáltico, o seu número total é maior.

Quanto à idade, este complexo vulcânico é nitidamente pós-Cenomaniano superior (camadas de calcário margoso com *Ceratostreon flabellatum* e *Exogyra olisiponensis*). Como limite superior há que ter em conta que no Complexo de Benfica, formação compósita de origem lacustre, encontramos material sem dúvida proveniente do Complexo basáltico. Aliás, não raramente se observa a sobreposição do Complexo de Benfica em relação ao Complexo basáltico. Admite-se que o Complexo de Benfica é Antemiocénico (Anteburdigaliano marinho), muito provavelmente do Oligocénico. Deste modo, se tem adiantado que o Complexo basáltico poderá ser Eocénico.

Quanto às rochas ocorrentes, elas são fundamentalmente basaltos, basanitóides, luscladitos, mafráitos e rede densa de filões doleríticos. As rochas basálticas (s.l.) denunciam o carácter subsaturado alcalino (olivina e nefelina real e virtual) do Complexo basáltico. Todavia, ocorrem ainda rochas de carácter mais acentuadamente alcalino-subsaturado como é o caso dos mafráitos e luscladitos.

Quanto aos diversos níveis de tufos — 7 referenciados por A. JESUS e G. ZBYSZEWSKI (1952) —, são formados por alternância de materiais piroclásticos finos e grosseiros contendo bombas vulcânicas. Não raramente contêm material proveniente das formações preexistentes,

tais como blocos de calcários cretácicos, pedaços de sílex muito possivelmente do Cenomaniano médio onde abundam tais intercalações. Por vezes, também, englobam fósseis do Cretácico ligados ou não a calcários dessa idade e arrancados às paredes das chaminés. Os fósseis que se encontram nestes tufos e que lhe pertencem, sendo-lhe contemporâneos, são os *Bulimus* [*Bulimus* (*Anadromus*) *carfaxidensis*, B. (*A.*) *olisiponensis*, B. (*A.*) *ribeiroi*, *Pupa tournoueri*, *Helix basaltica*] e vertebrados diversos.

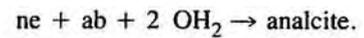
C. T. ASSUNÇÃO (1936) no primeiro estudo petrográfico e geoquímico pormenorizado do Complexo basáltico apresenta algumas conclusões relevantes. Assim:

- na geração fenocristalina as piroxenas da série pigeonite-hedenbergite existem com frequência, bem como os tipos augíticos. A evolução das piroxenas é caracterizada, fundamentalmente, pela variação do teor da titânia;
- o enriquecimento titanífero não se dá continuamente ao longo do processo de consolidação magmática, mas somente durante as fases intermédias do processo, as últimas fases mostram-se pobres de titânia;
- «a ordem de cristalização é caracterizada pela separação de olivina em primeiro lugar e, se-

gundo toda a probabilidade, pela separação simultânea, ou quase simultânea, da plagioclase e da piroxena» (*op. cit.*, p. 83);

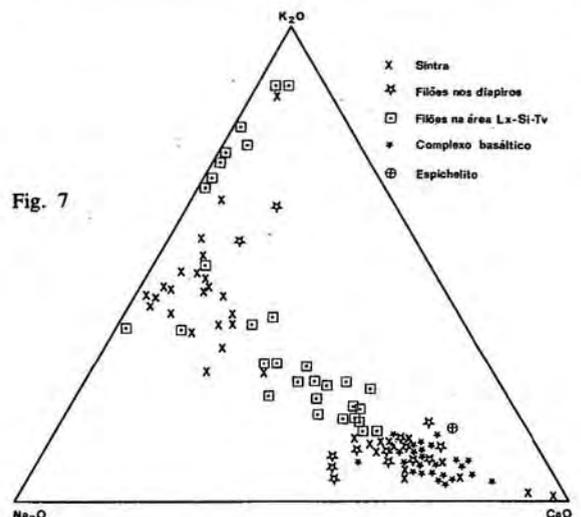
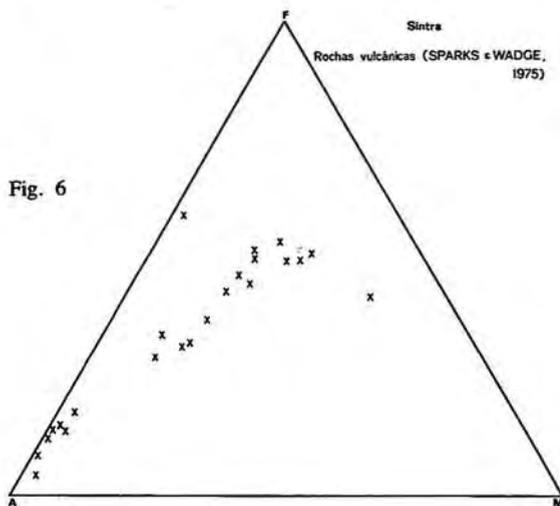
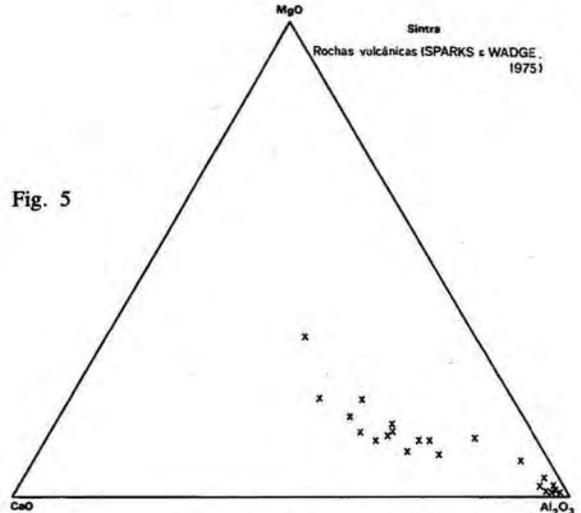
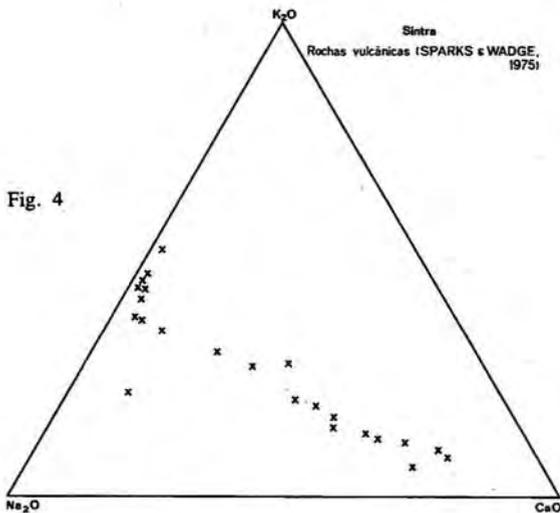
d) «estes resultados contrariam a hipótese dum enriquecimento em ferro durante as últimas fases de cristalização e favorecem portanto a ideia duma diferenciação, por cristalização, do magma basáltico, no sentido das rochas ácidas» (*op. cit.*, p. 83);

e) quanto à presença da analcite, representando o fim da cristalização, admite C. T. ASSUNÇÃO (*op. cit.*, p. 81) que ocorra em substituição da nefelina. Interpreta a geração da analcite por silicatação da nefelina à custa da albite em presença da água magmática de acordo com o esquema:



Posteriormente L. AIRES-BARROS (1959) num trabalho de síntese sobre este complexo basáltico apresenta as seguintes conclusões (*op. cit.*, p. 22):

a) «O Complexo basáltico de Lisboa-Mafra é caracterizado por uma monotonia composicional que põe de parte quer a diferenciação magmática por evolução longa e acentuada que conduziria a ter-



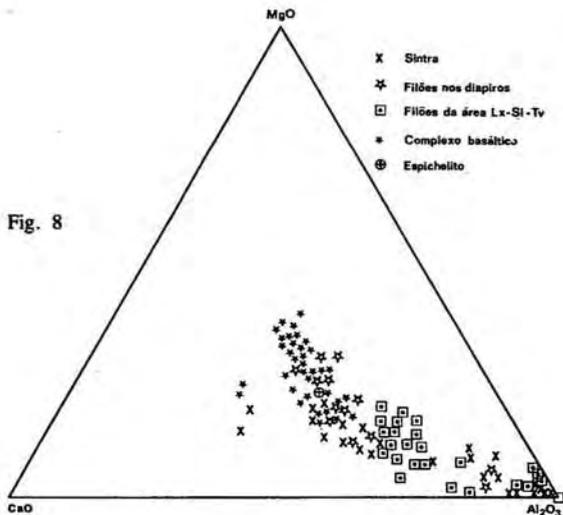


Fig. 8

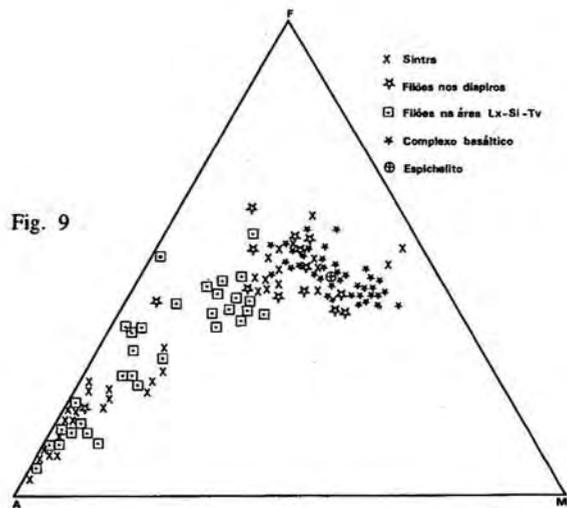
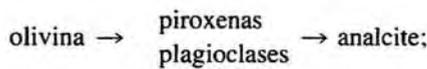


Fig. 9

mos alcalino-sódicos, quer fenómenos de assimilação notáveis o que se traduziria pela presença de componentes calco-alcalinos (andesitos, dacitos, riolitos);

b) A cristalização não foi suficientemente lenta para explicitar uma nítida diferenciação; no entanto a ordem de formação dos minerais tem o seguinte rumo:



c) O Complexo mostra-se de carácter hipossaturado com leve tendência evolutiva para termos saturados (diagrama QLM).

A persistência composicional, a constância de *K* com a variação de *mg* e de π , são características primordiais.»

A partir dos elementos analíticos disponíveis na literatura, a que se adicionou nova informação resultante de estudos de revisão sobre cartografia e petrologia de áreas onde se estende este Completo basáltico, construíram-se novos diagramas geoquímicos que se analisam de seguida (figs. 7, 8 e 9).

Os pontos representativos das rochas do Complexo basáltico de Lisboa-Mafra no diagrama K_2O - Na_2O - CaO acantonam-se na mancha que se pode definir por:

$$\begin{aligned} 58 &\leq CaO \leq 85 \% \\ 10 &\leq Na_2O \leq 33 \% \\ 9 &\leq K_2O \leq 14 \% \end{aligned}$$

ou seja, «amassam-se» num domínio razoavelmente restrito do diagrama, não se esboçando evolução pronunciada.

No diagrama Al_2O_3 - CaO - MgO há certo desenvolvimento rumo ao pólo MgO . Assim, para domínio estreito de CaO ($27 \% < CaO < 37 \%$, salvo um ponto), a magnésia vai de 15 a 40 % e a alumina distribui-se de 30 a 55 %.

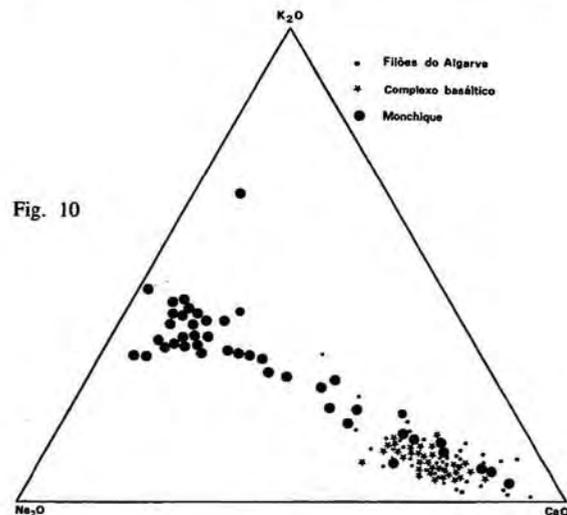


Fig. 10

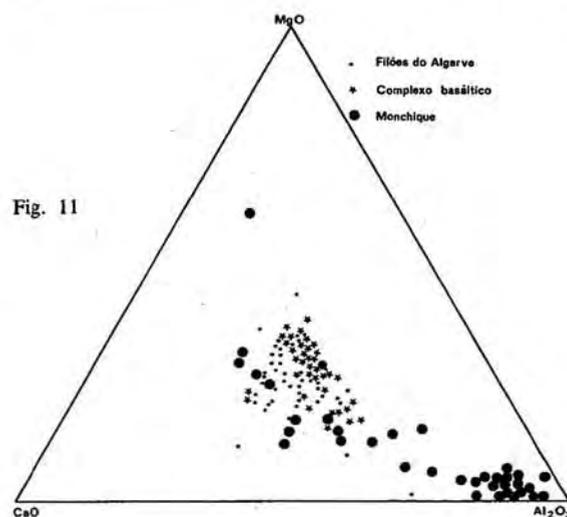


Fig. 11

No diagrama FMA dá-se, de novo, o acantonamento dos pontos num troço restrito com valores *M* e *F* elevados, sem evolução sequente rumo ao pólo *A*. Este facto denuncia a evolução restrita das rochas deste Complexo basáltico; ele é eminentemente calco-magnesiano, com certo enriquecimento em ferro (fig. 6).

Desde já se chama a atenção para a similitude das representações referentes ao Complexo basáltico e à dos filões intrusivos no barlavento algarvio (figs. 10, 11 e 12).

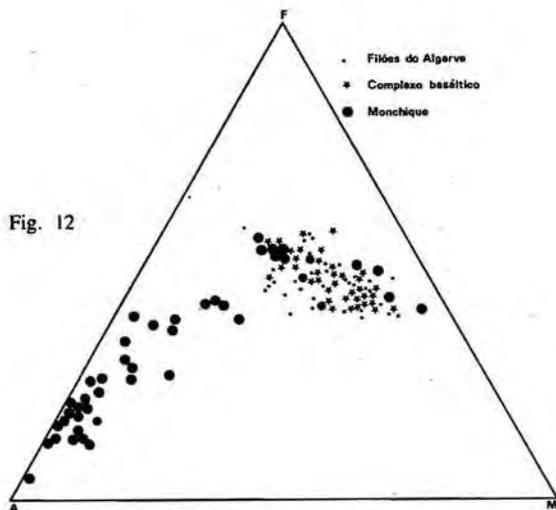


Fig. 12

OS FILÕES INTRUSIVOS NO MESOCENOZÓICO

Analisaremos agora três tipos de cortejos filonianos.

Em primeiro lugar, deter-nos-emos sobre a densa rede de filões que, das imediações da área de Lisboa e Sintra até à de Torres Vedras, corta indistintamente várias formações sedimentares do Jurássico e do Cretácico e mesmo pertencentes ao Complexo basáltico.

Em segundo lugar, procuraremos averiguar as relações entre a rede filoniana intrusiva nos diapiros da orla ocidental que, do paralelo de Torres Vedras, se alonga até ao de Coimbra. A estas ocorrências associaremos diversas manifestações vulcânicas ocorrentes na área. Não esqueceremos de focar o interesse das intrusões da península de Setúbal.

Por fim, estudaremos o cortejo filoniano e manifestações basálticas do barlavento algarvio.

Deixaremos para um capítulo final a análise da rede de filões básicos que corta densamente o Maciço Hespérico a N do Tejo, bem como o estudo do longo filão do Alentejo que de um pouco a N de Aljezur por Odemira atravessa a província alentejana até Campo Maior para se alongar por Espanha.

Os filões da área de Lisboa-Sintra-Torres Vedras

Numa curta nota sobre as rochas eruptivas filonianas da região a N do Tejo, P. CHOFFAT (1916) afirma que «les dykes des roches éruptives existent en quantité si considérable dans toute la contrée au nord du Tage qu'il n'est pas possible de les indiquer tous sur la carte» e, mais adiante: «Ils forment en général des groupes ayant une même orientation (...) et l'on voit des dykes traversant plus ou moins perpendiculairement un autre groupe.» Sália ainda que cada grupo de filões é, no geral, do mesmo tipo petrográfico, mas que, por vezes, «on remarque le passage d'un type à un autre dans un même dyke».

Cronologicamente, aos trabalhos de P. CHOFFAT segue-se a nota de F. P. SOUSA (1931) que refere formações teralíticas (luscladitos e mafráitos) de Sintra

e Mafra. C. T. ASSUNÇÃO (1933) ao estudar as rochas filonianas da região de Cascais e da encosta sul da serra de Sintra descreve microgranitos (entre Malveira da Serra e Alcabideche), traquitos (Alcabideche), pórfiros (Pero Pinheiro, Porto Covo, Alcabideche), andesitos e labradoritos (Quinta da Água de Vale de Cavalos, Forte da Guia), doleritos (Alto do Mato) e lamprófiros (Penha Longa, Alcabideche).

Deve-se a J. BRAK-LAMY (1945) a primeira contribuição para o estudo petrográfico e geoquímico do traquito de Montemor (Caneças) que havia sido previamente assinalado por P. CHOFFAT (1915). Este mesmo autor referencia a vizinhança entre a rocha traquítica e as formações basálticas. Assim J. BRAK-LAMY (*op. cit.*, p. 111) apresenta análises químicas não só do traquito mas também de basanitóides contíguos e outros da vizinhança.

F. REAL (1951) descreve as rochas basálticas mais ocidentais no País. Trata-se de basalto limburgítico que constitui a chaminé vulcânica da Praia Grande do Guincho e cuja erupção é pós-Cenomaniano.

C. T. ASSUNÇÃO e J. BRAK-LAMY (1951), C. M. ALVES e F. GONÇALVES (1963) e C. M. ALVES (1964) tecem considerações sobre filões no maciço de Sintra e na sua periferia.

C. M. ALVES e F. GONÇALVES (1963) evidenciam os seguintes tipos filonianos:

- a) microgranitos alcalinos e calco-alcalinos e riolitos;
- b) sienitos, microssienitos e traquitos alcalinos e calco-alcalinos;
- c) doleritos e rochas de fácies lamprófira;
- d) formações filoniano-brechóides.

M. H. CANILHO et al. (1965-1966) estudam um filão andesítico de Valejas (Carnaxide) e tentam a sua comparação com as rochas do Complexo basáltico de Lisboa-Mafra. Concluem que se trata «de um termo de diferenciação no sentido das rochas saturadas, contrastando com o carácter hipossaturado comum nas rochas do Complexo basáltico de Lisboa» (*op. cit.*, p. 156).

P. Y. BERTHOU e M. TREILLET (1967) descrevem rochas riolíticas ocorrentes na área de Caparide, Bicesse, Manique de Baixo e Trajouce. Estes autores comparam estes riolitos com os descritos por C. M. ALVES e F. GONÇALVES (1963) provenientes da vertente W do maciço de Sintra. Do ponto de vista petrográfico, apontam a ausência de esferolitos de desvitrificação e de oligoclase que ocorrem nos riolitos de Sintra. Quanto ao quimismo, salientam o carácter hipoaluminoso e alcalino-potássico das rochas de Bicesse contra o carácter aluminoso (corindon aluminoso) e calco-alcalino das rochas sintrensens.

Quanto à idade, as rochas de Bicesse instalaram-se no Cenomaniano inferior a médio. Os autores franceses afirmam inclusivamente que «la rhyolite recoupe le basalte au pic de Manique» (*op. cit.*, p. 287) o que confere a esta rocha idade provável pós-eocénica.

C. M. ALVES (1971) retoma o estudo das rochas filonianas a leste e sul do maciço de Sintra, distinguindo os filões que encaixam nas formações eruptivas granitoides daqueles que se alojam nas camadas do Jurássico e do Cretácico que ladeiam por leste o maciço de Sintra. A dada altura afirma este autor (*op. cit.*, p. 22) que «as diferenças entre as rochas daquelas duas áreas não se limitam ao modo de implantação, mas referem-se também às suas características petrográficas».

Quando se quer esclarecer o problema da idade relativa dos vários tipos filonianos da área de Sintra (maciço e imediações de leste e sul), verifica-se que houve várias fases de injeção filoniana relacionadas com «várias emissões de fracções magmáticas semelhantes» (*op. cit.*, p. 23). E, como conclusão importante, afirma que «há, lado a lado, manifestações filonianas ligadas ao fenómeno subvulcânico e à origem da serra de Sintra e formações que estão mais directamente ligadas com a fase tectónica distensiva e com as emissões subaéreas que ela originou» (*op. cit.*, p. 23).

Retoma ainda este autor o problema posto pelas rochas traquíticas, andesíticas e riolíticas da região Lisboa-Sintra (casos das rochas de Caneças, Alcabideche e Bicesse) a que se deverá juntar o andesito de Valejas (Carnaxide) e os riolitos (folha de Loures) que temos em estudo. Conclui este autor a sua nota afirmando que «à actividade predominantemente intrusiva deste maciço (Sintra) sucedem-se as manifestações essencialmente efusivas do complexo basáltico». E referindo-se à posição singular dos riolitos de Bicesse que cortam o basalto conclui que a fase plutónica geradora do maciço granular de Sintra ainda não terminara quando a fase extrusiva vulcânica já se manifestava amplamente.

C. M. ALVES et al. (1972) publicam um estudo de revisão e actualização dos conhecimentos das rochas eruptivas da orla mesocenozóica ocidental da área entre Lisboa e Mafra com incidência especial na zona de Anços-Montelavar-Pero Pinheiro. Afirmam que «uma das características interessantes das composições químicas é o valor percentual de sílica, que oscilando entre 51,19 % e 55,25 % ocupa intervalo pouco frequente» e salientam «o facto dos pontos projectivos destas rochas se encaixarem nos vazios dos gráficos que comportam as representações das rochas de Sintra e do complexo basáltico, fazendo (...) a ponte entre umas e outras» (*op. cit.*, p. 35).

P. Y. BERTHOU e D. SANTALLIER (1972-1973) fazem o estudo de riolitos, traquiandesitos, andesitos e labradoritos intrusivos no Cenomaniano dos arredores de Lisboa. Em conclusão, estes autores afirmam que os filões de tendência ácida que analisam se agrupam, por um lado, em riolitos de carácter alcalino-sodopotássico ou apenas alcalino-potássico; por outro, em labradoritos, andesitos e traquiandesitos. Ainda quanto aos riolitos, verificam que os pequenos filões têm carácter hiper-aluminoso e as rochas do maciço de Bicesse tendência hipoaluminosa. A série dos labradoritos e traquiandesitos constituem uma série contínua desde termos básicos,

escuras, até termos ácidos, claros. Admitem que todas as rochas estudadas constituem uma série de diferenciação magmática derivando de um magma original basáltico.

Elaboraram-se representações diagramáticas que se comentarão em conjunto com o estudo referente aos filões ocorrentes nas formações diapíricas.

Os filões doleríticos ligados aos vales tifónicos

Nos terrenos do Mesozóico da orla ocidental aparece com frequência um tipo de acidente tectónico descrito por P. CHOFFAT (1882, 1884 e 1883-1887) sob o nome de vales tifónicos. A descrição original destes vales é a de «vallées anticlinales bordées presque toujours par des collines appartenant au Jurassique supérieur dont les couches plongent vers l'extérieur avec une inclinaison plus ou moins forte». (...) «Le sol de ces vallées est formée par des marnes rouges (...) je les nommerai marnes de Dagorda» (CHOFFAT, 1882, p. 268). Mais adiante, acrescenta o mesmo autor: «Une roche éruptive décomposée, appartenant sans doute à l'ophite, se rencontre en outre en filons formant de petits affleurements sans relief, au milieu des marnes de Dagorda» (*op. cit.*, p. 270).

Neste capítulo procuraremos reunir os elementos disponíveis na literatura e referentes aos filões que ocorrem nas áreas tifónicas e, ainda, informação respeitante a manifestações ígneas extrusivas, geográfica e geologicamente próximas, como são os casos das acções vulcânicas da Ericeira, Papoa e Nazaré.

Deve-se a J. MACPHERSON (1882) o primeiro estudo petrográfico das rochas filonianas e domos ocorrentes no seio dos acidentes tectónicos diapíricos portugueses. Seguindo a sistematização usada por este autor, as rochas que lhe foram submetidas para estudo por P. CHOFFAT classificam-se em:

Ofitos cristalinos	{	<ul style="list-style-type: none"> Monte Real Castelo de Leiria Roliça Gaeiras S. Bartolomeu Famalicão
Ofitos afaníticos	{	<ul style="list-style-type: none"> Porto de Mós Tornada Papoa Batalha Santo Antão (Óbidos)
Teschénitos	{	<ul style="list-style-type: none"> Sesimbra Forte de Alqueidão (Sobral de Monte Agraço)

a que se deve juntar o grupo de rochas classificadas por P. CHOFFAT (*op. cit.*, p. 284) como basaltos:

Basaltos	{	<ul style="list-style-type: none"> perto de Leiria Maiorga (Caldas) Caldas da Rainha
----------	---	---

Depois dos estudos clássicos de P. CHOFFAT (1882) e J. MACPHERSON (1882) a que temos aludido, são vários os autores que retomaram a análise das rochas mencionadas e de outras de fácies idêntica.

Assim J. BRAK-LAMY (1946) descreve o ofito de Monte Redondo e, no ano seguinte, J. MORAIS e J. NEIVA (1947) descrevem rochas do distrito de Leiria (Monte de S. Bartolomeu, Pinhal Real e Montijo-Monte Redondo). A rocha descrita por J. Brak-Lamy apresenta quartzo intersticial o que lhe confere, segundo aquele autor «quimismo pacífico». Em contrapartida, as rochas estudadas por J. MORAIS e J. NEIVA (*op. cit.*, p. 22) «são de quimismo alcalino-sódico».

J. NEIVA (1948a) estuda o basalto da Nazaré que atravessa calcários do Cenomaniano superior que sofreram intensa acção de metamorfismo de contacto. É um basalto porfírico olivínico de quimismo atlântico, «caracteristicamente alcalino-sódico» (*op. cit.*, p. 11). Este mesmo autor (NEIVA, 1948b) estuda o microssienito augítico do monte de S. Bartolomeu (Nazaré). É ainda J. NEIVA quem faz o estudo de filões nordmarquíticos de «quimismo alcalino-sódico» (NEIVA, 1949, p. 12) que recortam os domos de gabros subofíticos que afloram na região e estudados no trabalho de J. MORAIS e J. NEIVA (1947).

C. T. ASSUNÇÃO (1951) descreve um teschenito de Alqueidão da Serra (Porto de Mós) que se introduz nos calcários lusitanianos. Esta rocha aparece associada a dolerito olivínico.

Num trabalho de maior fôlego C. T. ASSUNÇÃO e J. BRAK-LAMY (1951) estudam os afloramentos de Vermoil (Pombal), Alqueidão da Serra e Murteira (Porto de Mós) e de Vale de Porcos (Alcanede). Concluem estes autores pela analogia entre as rochas estudadas, entre elas, e as do Complexo basáltico de Lisboa-Mafra. Acresce ainda que correlacionaram as rochas estudadas com o basalto (dolerito olivínico) da Nazaré que, por seu lado, é rocha afim dos basaltos doleríticos da região de Lisboa.

Quanto à idade, a generalidade das rochas estudadas é pós-Jurássico superior (a rocha da Nazaré é pós-Cenomaniano superior). O filão de basanitóide olivínico de Vermoil é pós-Malm e Antecretácico médio. Determinações de idade absoluta atribuem-lhe 134 m.a.

A terminar o seu artigo C. T. ASSUNÇÃO e J. BRAK-LAMY (1951) concluem que «dada a indiscutível semelhança entre o basanitóide de Vermoil e as rochas basálticas mais meridionais (...) a actividade eruptiva que deu origem ao Complexo basáltico de Lisboa e arredores teria começado, nas regiões mais setentrionais (como em Pombal), anteriormente à sua eclosão no Sul. O acidente eruptivo da Nazaré prova, no entanto, que as manifestações magmáticas ainda afectavam a parte norte da bordadura ocidental após o Turoniano» (*op. cit.*, p. 333). Hoje admite-se que o acidente eruptivo da Nazaré é apenas pós-Cenomaniano superior.

G. ZBYSZEWSKI e M. M. ANDRADE (1957) fazem o estudo de vários afloramentos de rochas ígneas do vale

tifónico das Caldas da Rainha (NNE de Famalicão, Gaeiras, Óbidos e Roliça), que haviam sido estudadas por J. MACPHERSON (1882) que as apelidara, como vimos, de ofitos. São doleritos ou paradoleritos devido a transformações sofridas. Quanto à idade são atribuídos ao Cretácico inferior.

Pelo que diz respeito ao vale tifónico de Rio Maior, deve considerar-se não só a presença do grande filão dolerítico com andamento de vários quilómetros como um domo teschenítico, nas imediações do qual passa aquele filão. Ambas as formações foram estudadas por M. M. ANDRADE (1958b e 1958c). Este autor tentou a comparação petrológica entre as rochas filonianas doleríticas ocorrentes no vale tifónico de Caldas da Rainha-Óbidos (filão das Gaeiras) e as presentes no vale tifónico de Rio Maior. Afirma este autor (1958b) que se verifica «notável concordância entre os valores das respectivas análises químicas (...) e os diagramas K-mg e Ls-Fs-Qs» (1958c, pp. 71 e 72). E, mais adiante: «Em face das estreitas analogias químico-mineralógicas apontadas, e atendendo a que ambos os filões são intrusivos em formações do Jurássico superior (Lusitaniano-Kimeridgiano), é lógico supor a mesma idade para ambos, cujo verdadeiro limite inferior fica, no entanto, por esclarecer devido à falta de elementos geológicos, facto que, aliás, acontece com as restantes emissões dolerítico-basálticas do distrito de Leiria, cujas características químico-mineralógicas são idênticas às das rochas aqui tratadas. Como se sabe, essas manifestações eruptivas decorreram num largo intervalo de tempo, desde o final do Jurássico até depois do Cenomaniano (dolerito da Nazaré), sendo muito provável que uma parte delas tenha sido contemporânea dos derramamentos basálticos da região de Sintra-Mafra» (*op. cit.*, pp. 73 e 74).

C. ROMARIZ (1960) refere para o diapiro de Soure dois afloramentos de rochas doleríticas com várias fácies.

Em seguida, faremos a análise de algumas representações diagramáticas que dão informação sobre o quimismo do conjunto filoniano acabado de estudar (fig. 7, 8 e 9).

Num mesmo conjunto de diagramas marcaram-se os pontos representativos dos filões da área de Lisboa-Sintra-Torres Vedras — área Lx-Si-TV — e dos filões ocorrentes nas zonas diapíricas do Mesozóico ocidental português. Para efeitos de comparação, marcaram-se, ainda, os pontos referentes, quer ao maciço eruptivo de Sintra, quer às rochas do Complexo basáltico de Lisboa-Mafra.

O diagrama K_2O-Na_2O-CaO merece um comentário especial.

Com efeito, o desenvolvimento dos pontos referentes aos filões da área Lx-Si-TV fazem a ligação entre o primeiro núcleo de pontos do maciço de Sintra (rochas mais cálcicas) e o segundo núcleo (rochas mais alcalinas). Há uma ponte de pontos que permite seguir um desenvolvimento bem marcado de rochas que, do pólo cálcico, se dirige para a linha K_2O-Na_2O e, uma vez aqui, inflecte para o pólo potássico.

Em contrapartida, os pontos representativos dos filões doleríticos dos diapiros acantonam-se na área mais calco-

-sódica, junto aos pontos correspondentes às rochas do Complexo basáltico de Lisboa-Mafra. Há dois pontos que saem deste conjunto (o nordmarquito e o microssienito augítico da Nazaré) que, em boa verdade, se ligam, preferencialmente, ao primeiro grupo de filões e não aos «doleritos diapíricos». A posição do espichelito é próximo da dos filões doleríticos e da das rochas do Complexo basáltico de Lisboa-Mafra.

O diagrama Al_2O_3 -CaO-MgO permite, também, verificar a simpatia dos filões da área Lx-Si-TV pela área de acantonamento dos pontos figurativos das rochas de Sintra e a simpatia homóloga das rochas das regiões tifónicas pela zona de desenvolvimento das rochas do Complexo basáltico de Lisboa-Mafra onde, também, se aloja o espichelito.

Quanto ao diagrama FMA, tudo o que se diz atrás é, na generalidade, válido aqui.

Os filões e as manifestações vulcânicas da orla algarvia

A orla mesocenozóica algarvia, principalmente na sua parte ocidental, é percorrida por densa e variada rede filoniana. Esta rede filoniana e pequenos conjuntos de rochas extrusivas foram inicialmente estudados por F. P. SOUSA (1917, 1922, 1930 e 1931); posteriormente C. T. ASSUNÇÃO (1938-1940) retomou os dados do primeiro autor e trabalhou-os. Recentemente, apareceu novo trabalho petrográfico e geoquímico com abundantes dados analíticos (COELHO, 1976).

As rochas ocorrentes como intrusões na orla sedimentar algarvia atravessam formações de diversas idades, desde o Triásico (Keuper) até ao Miocénico (Helveciano) segundo F. P. SOUSA (1917) e R. B. ROCHA (1971). A rocha de fácies dolerítica algarvia mais antiga e com datação absoluta conhecida provém do Algarve oriental (Castro Marim) e tem idade da ordem dos 170 a 180 m.a. o que a coloca nos primórdios do Jurássico (FERREIRA e MACEDO in ROCHA, 1976).

Os tipos petrográficos representados nestas formações ígneas são rochas básicas e ultrabásicas. Abundam os filões (diques e soleiras) e aparecem pequenos maciços e mantos lávicos de extensão reduzida. As rochas melhor representadas são: limburgitos, basanitos, basanitóides, ancaramitos, vários tipos de basaltos e doleritos.

Quanto à idade, os filões, chaminés e pequenos mantos lávicos podem agrupar-se em três séries ligadas a três fases eruptivas. A primeira e mais antiga, é hetangiana; a segunda, é pós-Cretácico inferior e, a mais moderna, é pós-helveciana.

Acaba de ser publicada uma nota sobre episódios vulcano-sedimentares no Algarve (ROMARIZ et al., 1976) em que se referem brechas vulcânicas acompanhadas de episódios vulcano-sedimentares que ocorrem de Sotavento a Barlavento, acompanhando a fímbria do Liássico inferior.

Os autores mencionados atribuem a estas brechas e depósitos vulcano-sedimentares idade jurássica e referem

mesmo «acidentes filoneanos cortando o Jurássico médio» (*op. cit.*, p. 374).

F. P. SOUSA (1917) esclarece que as rochas ígneas do litoral algarvio são básicas, vulgarmente com olivina e, por vezes, com carácter lamprofírico. Descreve ainda rochas ricas de nefelina da família dos teralitos. Com base nos dados analíticos contidos nos trabalhos de Pereira de Sousa (ASSUNÇÃO, 1938-1940) tece considerações de índole geoquímica. Assim, ao fazer a representação diagramática óxidos restantes *versus* SiO_2 verifica «intensa dispersão de pontos» (*op. cit.*, p. 52), pelo que admite a separação de cristais densos a partir do magma original. Para confirmar tal hipótese, faz a comparação entre a olivina normativa e a modal. Para o excesso, por vezes bem amplo, da olivina modal em relação à normativa, admite duas interpretações (*op. cit.*, pp. 54 e 55):

- a) «a olivina separou-se do líquido magmático em quantidade superior à que corresponderia à sua proporção estequiométrica e desse facto resultou uma concentração de sílica no líquido residual;
- b) a pasta não revela sílica em excesso (...) a olivina em excesso deve indicar uma acumulação de cristais, separados durante as primeiras fases da consolidação magmática e a composição da rocha não resultou da simples consolidação dum líquido original.»

Nas rochas algarvias estudadas não há resíduos siliciosos nas pastas.

Outro facto importante da petrografia das rochas da orla algarvia diz respeito à riqueza em fenocristais de hornblenda e biotite comum nas rochas lamprofíricas e ancaratríticas. Verifica-se que a hornblenda destas rochas vulgarmente exhibe produtos de reacção com o magma, como piroxenas augíticas e titaníferas e exsudações de óxidos de ferro.

Já Bowen explicou que se uma massa de cristais de hornblenda gerados e separados em dada fase do processo magmático se movimentar para níveis termodinamicamente diferentes, essa massa pode não ser simplesmente dissolvida mas entrar em reacção com o líquido para originar minerais de posição anterior nas séries de reacção. O caso é que são vulgares no Algarve rochas ricas de hornblenda (limburgitos e ancaratritos) já parcialmente reabsorvidos. Também se observa o fenómeno da substituição de hornblenda por piroxenas mesmo em rochas granulares de Monchique (berondritos, essexitos, etc.).

C. T. ASSUNÇÃO (*op. cit.*, p. 61) afirma que «o processo gerador das rochas máficas e alcalinas do litoral do Algarve foi essencialmente o da acumulação de cristais densos no seio dum líquido magmático, ainda bastante quente. Ao passo que as olivinas e em grande parte as piroxenas não sofreram qualquer refusão ou reabsorção sensível pelo magma (caso das basanites), as hornblendas e possivelmente as biotites foram reabsorvidas dum maneira selectiva, para darem origem a tipos ankaratríticos e lamprofíricos.»

A. P. COELHO (1976) traz recente contribuição para o conhecimento da caracterização geoquímica do cortejo filoniano da orla algarvia ao apresentar 40 novas análises químicas sobre estas rochas. Este estudo abrange, principalmente, as ocorrências de rochas eruptivas do litoral algarvio nos concelhos de Vila do Bispo, Lagos, Portimão e Silves. Os tipos petrográficos principais presentes incluem limburgitos, augititos, ancaramitos, basaltos, basanitos, basanitóides, ancarritos e vários tipos de lamprófiros.

Desde estudo analítico convirá reter que larga parte das rochas do barlavento algarvio tem $\text{SiO}_2 < 43\%$, havendo, todavia, rochas basálticas em que aquele valor se aproxima dos 50% . A soma dos álcalis é, no geral, superior a 3% e este valor pode ir além dos 7% em algumas rochas. São rochas de tendência alcalina com nítido domínio do sódio sobre o potássio (o sódio é, no geral, o dobro do potássio). Outro óxido sempre bem presente é a titânia cujos valores são sempre (ou quase) superiores a 3% , podendo ultrapassar os 5% .

No estudo do quimismo dos filões intrusivos nas formações sedimentares do barlavento algarvio, adoptou-se o critério de marcar nos diagramas não só os pontos representativos das rochas destes filões como também as referentes ao maciço de Monchique e ainda os respeitantes ao Complexo basáltico de Lisboa-Mafra (figs. 10, 11 e 12).

No diagrama $\text{K}_2\text{O}-\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}$, verifica-se que as rochas filonianas são preferencialmente cálcicas (salvo um ponto, todos os restantes mostram valores relativos de $\text{CaO} > 50\%$, com forte concentração para valores acima de 60%).

A área de dispersão é restrita e sobrepõe-se à correspondente aos pontos representativos das rochas do Complexo basáltico de Lisboa-Mafra. Se fizermos análise análoga em relação às rochas do maciço de Monchique, verificamos que o número de pontos deste maciço que permanece na área dos filões algarvios é pequeno em relação ao todo, que mostra desenvolvimento pronunciado.

Pelo exposto, conclui-se por certa permanência composicional, quer nas rochas do Complexo basáltico de Lisboa-Mafra, quer nos «filões diapíricos» do mesozóico ocidental, quer nos filões básicos e pequenos derrames algarvios. Aliás, as manifestações basálticas, embora diminutas, vão até à Nazaré (a Norte) e aparecem na orla algarvia de barlavento.

O diagrama $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{CaO}-\text{MgO}$ corrobora perfeitamente as afirmações dos parágrafos anteriores e, talvez, ainda de modo mais nítido.

O mesmo se passa com o diagrama FMA. Todavia, deve salientar-se que a uma variação razoável de M (magnésia) corresponde a permanência de F (ferro total) nos filões algarvios. Quanto à rocha cujo ponto representativo se destaca e se aloja na linha FA com $A = 35\%$, trata-se de um filão de monchiquito ocorrente à profundidade de 31 m e cortado por uma sondagem em Odelouca. A sua posição é anómala, quer em relação ao conjunto das rochas de Monchique que inflectem pro-

nunciadamente para o pólo A, quer no conjunto filoniano algarvio, pois é a única rocha que se destaca do seu todo.

Filões básicos intrusivos no Maciço Hespérico a N do Tejo

São inúmeros os filões básicos que se encaixam nas formações do Maciço Hespérico, cortando indistintamente as rochas graníticas e as rochas xisto-grauvácicas, umas e outras predominantes no Centro e Norte do País, onde aquele Maciço tem grande desenvolvimento.

Vários autores têm chamado a atenção para o interesse do estudo destes filões básicos. Todavia, tal estudo ainda se pode considerar incipiente, principalmente se comparado com o que se possui referente aos filões congéneres alojados nos terrenos mesocenozóicos das bordaduras.

Deve-se a D. THADEU (1949) a hipótese, para os filões básicos da Beira Baixa, de haver duas emissões básicas distintas: uma seria antegránitos calco-alcalinos hercínicos, alojando-se os filões dela resultantes, preferencialmente, em fracturas de rumo N-S; outra seria hercínica ou pós-hercínica e os seus filões alojar-se-iam sobretudo, em fracturas de andamento E-W. Esta hipótese foi posteriormente confirmada (THADEU, 1951). Os estudos de A. CERVEIRA (1951) também depõem a favor da segunda emissão básica ser de idade pós-hercínica, estando relacionada «com as fases iniciais da tectónica alpina» (*op. cit.*, p. 175).

O estudo micropetrográfico realizado por C. T. ASSUNÇÃO e J. BRAK-LAMY (1951) sobre rochas básicas referidas por A. CERVEIRA (1951), levam estes autores a afirmar que «os doleritos estudados são análogos às rochas doleríticas e basálticas das orlas pós-paleozóicas do Maciço Antigo» (*op. cit.*, pp. 191-192).

C. TEIXEIRA e C. T. ASSUNÇÃO (1958) estudam rochas gabróicas e doleríticas intrusivas nos granitos das Beiras e concluem que «as afinidades petrográficas e químicas das rochas gabróico-doleríticas com algumas rochas eruptivas das orlas mesocenozóicas pode levar a considerar a hipótese de serem contemporâneas» (*op. cit.*, p. 86). E, mais adiante, acrescentam: «(...) admitindo a ligação das rochas básicas intrusivas nos granitos hercínicos com as rochas petrograficamente idênticas das orlas mesocenozóicas, a idade daquelas situar-se-ia posteriormente ao Jurássico» (*op. cit.*, p. 86).

Mais recentemente, temos conhecimento de que há estudos, em vias de publicação, de datação absoluta de duas rochas básicas filonianas intrusivas no Maciço Hespérico e que suportam a hipótese da existência de actividade magmática tardi-hercínica (comunicação de FERREIRA e MACEDO).

Uma das explicações para o estudo discreto a que estes filões têm sido submetidos reside na sua acentuada alteração que torna a diagnose delicada e o estudo geoquímico precário.

Se nos detivermos sobre as rochas filonianas que mereceram estudo químico, verifica-se que há um grupo de doleritos (uns olivínicos, outros teralíticos), um grupo de

lamprófiros e um teralito analcítico (NEIVA, 1955a e b; TEIXEIRA e ASSUNÇÃO, 1958; PINTO, 1968a e b). Verifica-se, portanto, que estas rochas básicas, filonianas ou gábricas, estão representadas, sempre, por tipos alcalinos, teralíticos com analcite e mesmo nefelina. A estes minerais há que juntar um cortejo de minerais típicos do quimismo alcalino-sódico como as olivinas, titanaugite e hornblenda castanha, além das plagioclases cálcicas. As rochas lamprófiricas são de quimismo saturado a sub-saturado.

Pelo exposto, verifica-se analogia petrológica entre os filões básicos (s.l.) intrusivos no Maciço Hespérico e os congêneres que cortam as formações sedimentares mesocenozóicas.

O GRANDE FILÃO DOLERÍTICO DO ALENTEJO

O grande filão dolerítico do Alentejo, de direcção sensivelmente NE-SW, vertical, alonga-se desde o oceano a SW (um pouco a N de Aljezur) até para além da fronteira portuguesa (Campo Maior), pela Estremadura espanhola, numa extensão de mais de 500 km. Só no território português este importante filão tem cerca de 230 km de desenvolvimento quase ininterrupto. A sua possança, variável mas sempre importante, vai de 5 a 75 m, podendo, por vezes, ultrapassar os 125 m (ASSUNÇÃO e PERDIGÃO, 1962).

Este filão aloja-se no mais extenso acidente tectónico (falha) detectado até hoje no território português, cortando as mais variadas formações geológicas (conglomerados, grés, xistos argilosos, calcários de vários tipos e rochas vulcânicas). Estas formações estendem-se do Precâmbrico até ao Carbónico marinho.

C. TEIXEIRA et al. (1969-1970, p. 355) dizem que «o acidente tectónico onde o filão se encaixou tem direcção alpina» e salientam o seu paralelismo com as falhas do Sul, Centro e Norte do País. Mais adiante, afirmam: «A instalação fez-se depois do Moscoviano, pode ser assim quer do fim Paleozóico, quer do Mesozóico; é talvez, contemporâneo do filão de Vermoil (que é pós-Malm e Antecretácico médio) e dos gabros de Menoita (Guarda). É anterior ao Paleogénico (provável Oligocénico) a cujas formações não interessa».

São várias as datações absolutas feitas sobre amostras deste longo filão (TEIXEIRA e TORQUATO, 1975). Não há dúvida que é muito amplo o lapso de tempo que teria transcorrido para a introdução deste corpo filoniano (164 m.a.!).

C. TEIXEIRA e J. TORQUATO (1975) fazem a discussão dos valores obtidos pelos vários autores e concluem que, como a idade da amostra proveniente da ribeira de Araya é a única em que as determinações foram feitas a partir da plagioclase e, tendo este mineral as condições ideais para a datação das rochas doleríticas, o valor 220 ± 13 m.a. deve representar a idade mais provável do filão. Ou seja, este corpo filoniano ter-se-á formado no Trias médio e deverá estar ligado com a tectónica da abertura do Atlântico norte.

Macroscopicamente este filão tem aspecto semelhante ao longo do seu extenso desenvolvimento. É uma rocha «afanítica, passando a fanerítica de grão muito fino, por vezes fino, tom geral cinzento-azulado-esverdeado, com disjunção esferoidal (ASSUNÇÃO e PERDIGÃO, 1962, p. 350).

O estudo microscópico mostra variações de textura dignas de nota (desde dolerito fino, próximo do tipo basáltico, até gabro dolerítico e mesmo gabro). Os minerais essenciais são uma plagioclase do domínio do labrador a bytownite e pigeonite. Outra característica importante é a presença de mesostase siliciosa (*op. cit.*, p. 357). Os autores citados vincam que esta mesostase siliciosa «é no geral abundante, ocorrendo sob a forma de um intercrescimento micropegmatítico, substituído, em alguns casos, por resíduo inteiramente de quartzo» (*op. cit.*, p. 357).

Procurando correlação minero-geoquímica com os filões das orlas mesocenozóicas do Maciço Hespérico, os autores que estamos a citar referem factos dignos de nota. Assim: «Um carácter negativo digno de destaque é a ausência de olivina, mineral comum nos doleritos e basaltos da orla pós-paleozóica do Maciço Antigo, como os da região de Lisboa-Mafra. Também, em contraste com estas últimas rochas, os doleritos do grande alinhamento alentejano não possuem mesostase sódica (analcite), mas um resíduo silicioso. Por outro lado, às titanaugites e augites das rochas básicas das orlas pós-paleozóicas corresponde, nos doleritos que nos ocupam, a pigeonite, piroxena não titanífera, facto que as análises químicas bem traduzem, dada a percentagem relativamente baixa de bióxido de titânio, quando comparada com a das rochas da região de Lisboa-Mafra» (*op. cit.*, p. 358).

Para se ter melhor visão correlativa do comportamento geoquímico dos filões cortando o Maciço Hespérico, nos diagramas ternários que se apresentam (figs. 13, 14 e 15) reuniram-se os pontos representativos dos filões básicos que, a norte do Tejo cortam as formações granitóides e xistosas das Beiras e de Trás-os-Montes, os pontos representativos das várias análises feitas sobre diversas amostras provenientes de locais distintos e bastante afastados

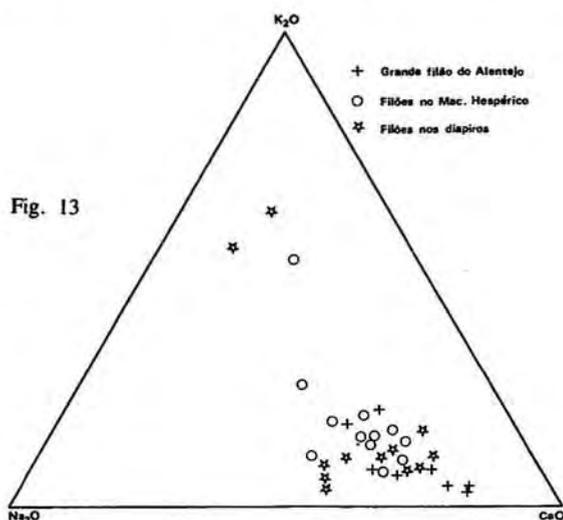


Fig. 13

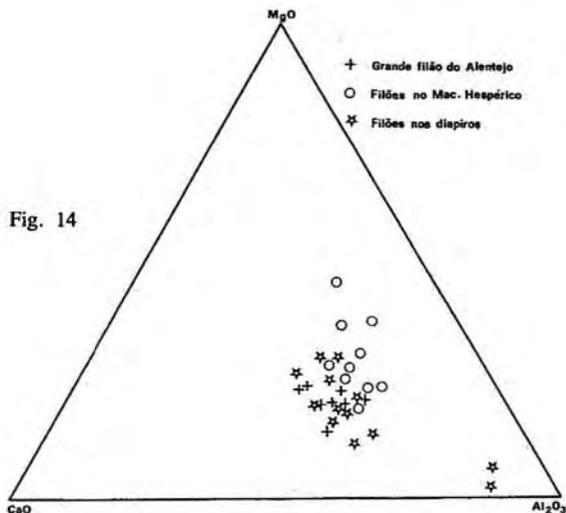


Fig. 14

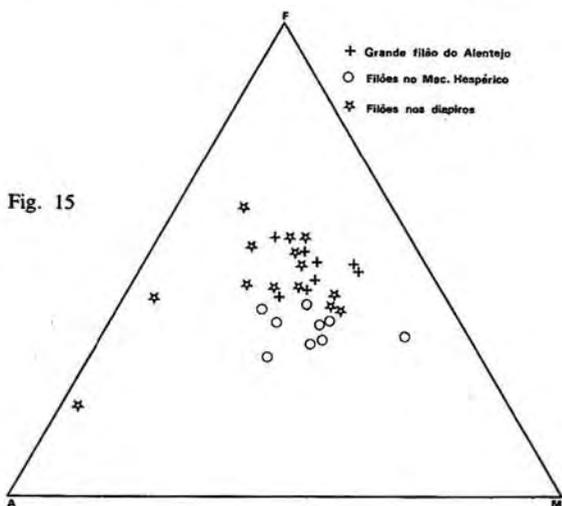


Fig. 15

no grande filão alentejano e ainda os pontos referentes aos filões ocorrentes nos diápiros do Mesozóico da orla ocidental.

Quanto ao diagrama K_2O-Na_2O-CaO , ele mostra que há razoável convergência de posicionamento para a maior parte dos pontos representativos das rochas em questão. Apenas os pontos referentes às rochas da Nazaré (nord-marquito e microssienito augítico) e ao lamprófiro de Alfândega da Fé saem da área de permanência.

Este mesmo facto repete-se nos diagramas $Al_2O_3-CaO-MgO$ e FMA.

Sem dúvida que os pontos representativos das amostras do grande filão alentejano se dispõem de modo mais estreito, com menor dispersão. São ainda as rochas mais cálcicas, mas não as mais magnesianas; neste caso estão em primazia os filões intrusivos das Beiras.

ESBOÇO GERAL DA EVOLUÇÃO ÍGNEA NO MESOCENOZÓICO

Põe-se agora o problema de tentar explicar *quando*, *porquê* e *como* se geraram as formações ígneas que acabámos de descrever de modo sucinto.

Quando se deram tais manifestações magmáticas? De modo esquemático os quadros II e III pretendem dar resposta com base em dados geológicos disponíveis (quadro II), expostos ao longo dos capítulos precedentes e com elementos de datações absolutas (quadro III).

Mas quando pretendemos interpretar esses quadros vêm-nos logo as segunda e terceira perguntas: *porquê* nessa altura e *como?*

QUADRO II

	MESOZÓICO						CENOZÓICO					
	TRIÁSICO	JURÁSSICO			CRETÁCICO			PALEOCÉNICO	EOCÉNICO	OLIGOCÉNICO	MIOCÉNICO	PLIOCÉNICO
		LIÁSICO	DOGGER	MALM	INFERIOR	MÉDIO	SUPERIOR					
Complexo eruptivo de Sintra							*					
Complexo eruptivo de Sines							*					
Complexo eruptivo de Monchique							*					
Complexo basáltico de Lisboa-Mafra						← ?						
Complexo basáltico de Runa (T.Vedras)						← ?						
Complexo basáltico de Serra de Todo-o-Mundo						← ?						
Basalto de Pé da Serra (Rio Maior)					← ?	← ?						
Basalto da Nazaré						← ?						
Chaminé basáltica do Guincho						← ?						
Chaminé vulcânica de Rib. Ilhas (Ericeira)						← ?						
Brecha vulcânica da Papoa						← ?						
Filões da área de Lisboa-Sintra-T.Vedras						← ?						
Riolitos da área Lisboa-Sintra						← ?						
Teschenito de Porto de Mós (Alqueidão da Serra)				← ?	← ?	← ?						
Teschenito de V. Verde dos Francos				← ?	← ?	← ?						
Teschenito dos Fortes de Alqueidão				← ?	← ?	← ?						
Teschenito do Casal do Pereiro				← ?	← ?	← ?						
Teschenito de Sesimbra				← ?	← ?	← ?						
Teschenito de Rio Maior				← ?	← ?	← ?						
Filão de Vermoil												
Filão de Gaeiras												
Doleritos das Caldas				← ?	← ?	← ?						
Doleritos de Rio Maior				← ?	← ?	← ?						
Gabro dolerítico de Ribamar				← ?	← ?	← ?						
Lamprófiros do Cabo Espichel				← ?	← ?	← ?						
Filões de Castro Marim												
Filões algarvios hetangianos												
Filões algarvios cretácicos (v.g. Cacela)				← ?	← ?	← ?						
Filões algarvios miocénicos (v.g. Ch. da Figueira)											← ?	
Gabro da Menoita (Guarda)												
Filões básicos do Mac. Hespérico												
Grande filão do Alentejo												
	m.a. 220	180		135		70					23	

QUADRO III
Idade absoluta de rochas mesocenozóicas

Localidade	Tipo de rocha	Método	Idade (m. a.)	Referência	
Sintra-Penha Verde	Granito	Rb-Sr	85	MENDES (1967-1968)	
Sintra-Malveira da Serra	Diorito	Rb-Sr	69	MENDES (1967-1968)	
Sines-Capela de Sta. Catarina	Diorito	Rb-Sr	69	MENDES (1967-1968)	
Sines-Praia	Sienito	Rb-Sr	68	MENDES (1967-1968)	
Sines (F-117)	Microssienito	K -Ar	67	CANILHO (1972)	
Sines (S-18)	Sienito	K -Ar	67	CANILHO (1972)	
Sines (F-128)	Dolerito	K -Ar	70	CANILHO (1972)	
Sines (S-30)	Granito	K -Ar	74	CANILHO (1972)	
Sines (S-19)	Gabro	K -Ar	78	CANILHO (1972)	
Monchique (estrada 902 perto do «belvedere»)	Pulasquito	Rb-Sr	67	MENDES (1967-1968)	
Monchique-Caldas de Monchique	Sienito nefelínico	Rb-Sr	71	MENDES (1967-1968)	
Algarve-Castro Marim	Dolerito	K -Ar	170-180	FERREIRA e MACEDO <i>in</i> ROCHA (1976)	
Ribeira de Cacela	Dolerito	K -Ar	126	TEIXEIRA (1972)	
Vermoil	Dolerito	K -Ar	134	Inf. verbal R. ROCHA	
Menoita	Gabro	K -Ar	179	Inf. verbal R. ROCHA	
G R A N D E F I L L A O D O A L E N T E J O	Monte da Derroca	Dolerito	K -Ar	156	TEIXEIRA e TORQUATO (1975)
	Odemira	Dolerito	K -Ar	163	TEIXEIRA e TORQUATO (1975)
	Campo Maior	Dolerito	K -Ar	199	TEIXEIRA e TORQUATO (1975)
	Araya	Dolerito	K -Ar	220	TEIXEIRA e TORQUATO (1975)
	Messejana	Dolerito	K -Ar	274	ANDRADE (1972)
	Aljustrel	Dolerito	K -Ar	168	FIGUEROLA e al. (1974)
	Murração (Algarve)	Dolerito	K -Ar	110	TEIXEIRA (1972)

O *porquê* parece ligado à evolução que a partir do Triásico o supercontinente laurásiano sofreu. Assim, convirá, de modo muito esquemático, apontar a evolução da área que nos pode interessar à luz da teoria da tectónica de placas.

W. PITMAN e M. TALWANI (1972) referem que ao longo das margens continentais do Atlântico Norte, a N da linha da zona de fractura dos Açores (Azores Fracture Zone) e a S da Gronelândia, os estratos sedimentares e rochas do Mesozóico estão no geral não deformados (a menos deformações por afundimento e escorregamentos gravitacionais) salvo para a costa W de Portugal. Aqui as rochas do Jurássico e do Cretácico estão deformadas suavemente ao longo da costa, aumentando a deformação à medida que caminhamos para E. E, mais adiante, afirmam que «with the exception of the folding of Jurassic and Cretaceous rocks in W Portugal, there has been no major orogenic event along any the Atlantic continental margins since the early Mesozoic» (*op. cit.*, p. 621). Acrescentam, ainda, que «the deformation in W Portugal may attest to a period of decoupling between the Iberian Peninsula and the Atlantic plate that extends from the coast of Portugal to Mid-Atlantic Ridge».

Admite-se que a abertura do Atlântico se tenha processado por rotações finitas de seis placas rígidas (América do Norte, Gronelândia, Europa, Ibéria, África e América do Sul), com vários pólos de rotação para cada placa.

A primeira fractura no Atlântico Norte terá aparecido no Triásico superior (200 a 180 m.a.). Dava-se assim início à separação da África da América do Norte por meio de uma falha transformante que se alongava desde S da Terra Nova até ao sul da Ibéria. A África começa a mover-se para SE em relação à Laurásia.

À formação de um rift entre a Terra Nova e a Ibéria foi pouco depois acompanhada pela abertura do que é actualmente o golfo da Biscaia. Todavia, admite-se que a norte da falha transformante Terra Nova-Ibéria a Laurásia se manteve intacta até ao Cretácico inferior.

Outros autores admitem que a rotação da Ibéria e a formação do golfo da Biscaia se deu ao longo do Jurássico superior e Cretácico inferior, tendo terminado há 80 m.a., altura em que a abertura se estendia para NW, para o mar do Labrador.

A Gronelândia começou a separar-se da América do Norte no Paleogénico inferior (65 m.a.) e a África localizava-se bastante para S da Europa.

No Eocénico médio (45 m.a.) há fenómenos importantes para a evolução do nosso território. Completou-se a abertura do mar do Labrador e a crista média atlântica estendia-se para N entre a Gronelândia e a Noruega. Na transição Eocénico-Oligocénico (40 m.a.) dá-se a aproximação da África da Europa, a zona de colisão dá-se ao longo do Cáucaso, começando no Terciário médio e continuando-se até hoje. Certos autores afirmam que a Ibéria teve um movimento para N o que provoca a fase de compressão da orogenia pirenaica e a subducção, sob a Ibéria, de parte da baía da Biscaia (LAUGHTON, 1975, p. 186).

A questão da rotação levogira da Ibéria é unanimemente aceite. Todavia, convém referir dois estudos fundamentais sobre este problema e que geraram certa polémica.

N. WATKINS e A. RICHARDSON (1968), com base no estudo do magnetismo natural remanescente (NRM) de 39 amostras provenientes de 12 escoadas do Complexo basáltico de Lisboa-Mafra, concluíram que o pólo magnético natural da região é significativamente diferente do pólo magnético médio da Europa no Eocénico. Concluem deste estudo paleomagnético não só da veracidade da abertura do golfo da Biscaia e da rotação levogira da Ibéria (o que era já admitido por outros autores desde 1938), mas ainda que a rotação da Ibéria se deve ter iniciado antes do Eocénico e continuado depois (*op. cit.*, p. 302). É precisamente esta última afirmação que provoca o desacordo de R. VAN DER VOO e J. ZIJDERVELD (1971). Deve dizer-se que a polémica se inicia logo em 1968, dando origem a notas dos autores mencionados. Todavia, é o trabalho de 1971 citado acima que parece encerrar provisoriamente (?) a questão.

R. VAN DER VOO e J. ZIJDERVELD (1971) fazem o estudo de 176 amostras de 33 locais correspondendo a 15 escoadas e concluem que «the Lisbon basalts and the two other Late Cretaceous and Eocene data from Portugal yield a combined geomagnetic field direction (...) compared with the data from stable Europa (...) we see that there is a difference of 3° between the declination of the combined Portuguese results and the extrapolated value from the combined results for stable Europe». E acrescentam: «This difference is not of sufficient significance to allow support for a post-Eocene rotation of the Iberian Peninsula. This evidence limits the time for practically the whole of the postulated rotation (some 35°) of the Iberian Peninsula to the period between the Triassic and Late-Cretaceous-Eocene» (*op. cit.*, p. 3920).

Todavia, W. PITMAN e M. TALWANI (1972) no seu trabalho de síntese sobre a abertura do Atlântico Norte referem as opiniões dos dois grupos de autores discordantes atrás mencionados e propõem, que «the deformation of Jurassic and Cretaceous rocks along the W coast of Portugal, the presence of Eocene volcanics in the vicinity of Lisbon and the occurrence of the Pyrenean orogen may be indicative of some Tertiary motion between the Iberian Peninsula and Europe» (*op. cit.*, p. 639).

Estes autores vão mais longe pois admitem, tal como posteriormente A. LAUGHTON (1975), que a Ibéria,

após a paragem da rotação levogira de cerca de 36°, sofreu rotação dextrogira de cerca de 7°. Com efeito, dizem que «it is logical to assume that the Cretaceous paleomagnetic pole for North America is the correct poles for Spain. There is an apparent difference between the Cretaceous pole for Spain and all the poles for North America. This difference could be explained by a post-Cretaceous clockwise rotation of Spain about 7°» (*op. cit.*, p. 639).

A origem deste movimento dextrogiro e para N da Ibéria, que provocou compressão na baía da Biscaia, pode estar relacionada com «the right-lateral relative motion of Africa with respect Europe from Late Cretaceous to the earliest Oligocene» (*op. cit.*, p. 642). Já atrás referimos este movimento de aproximação entre a África e a Europa a que ainda assistimos.

Toda a movimentação geral do Bloco Ibérico que se esboçou repercutiu-se na tectónica do continente português. Vejamos, a traço grosso, as marcas aí deixadas.

O bloco rígido pré-Mesozóico (Maciço Hespérico) foi afectado por grandes linhas de fractura relacionadas com a tectónica das áreas orogénicas.

Fundamentalmente, há dois sistemas de falhas conjugados. Trata-se de falhas de desligamento (*strike-slip faults*) com rumos SW-NE e NNW-SSE. Estas falhas são contemporâneas da individualização do Bloco Ibérico a partir da Europa hercínica e coincidem com o início da abertura do Atlântico Norte desde o fim do Triássico.

Na orla mesocenozóica ocidental, que corresponde a uma fossa tectónica preenchida por sedimentos espessos (até 5000 m), houve uma fase de intensa tectónica de fractura na passagem do Cretácico superior ao Terciário.

De acordo com M. JULIVERT et al. (1974), nesta orla podem distinguir-se três zonas com estilos diferentes:

- a) uma zona de falhas submeridianas que constituem o limite com o Maciço Hespérico e que podem ser o resultado da reactivação de fracturação tardi-hercínica;
- b) uma zona mais para ocidente com estrutura em blocos rígidos com amplas ondulações e separados por flexuras;
- c) a fossa mesozóica onde ocorre um complexo evaporítico ligado a tectónica diapírica que se manifestou desde o Dogger, mas que deve ter atingido o paroxismo na fase de intensa tectónica de fractura na passagem do Cretácico superior ao Terciário.

É com esta última intensa fase de tectónica de fractura que se deve relacionar a instalação dos maciços subvulcânicos e anelares de Sintra, Sines e Monchique, provavelmente «alineadas según una falla de rumbo (*strike-slip fault*), de dirección NNO-SSE y movimiento dextral» (JULIVERT et al., 1974, p. 45). A estas intrusões, a N do Tejo, seguiram-se as extrusões basálticas mais amplas na área de Lisboa-Mafra, mas com manifestações até pelo menos à área da Nazaré.

A tectónica diapírica actuante em toda a orla ocidental, a N e S do Tejo (e também na orla meridional, algarvia) deve ser contemporânea da actividade magmático-basáltica e ser a responsável pela instalação de domos, filões e chaminés nos complexos gipso-salinos dos núcleos diapíricos.

Na orla algarvia são vulgares os filões básicos e pequenos mantos lávicos e chaminés, uns do Hetangiano, outros do Cretácico inferior e até do Miocénico (Helveciano). Admite-se que as manifestações do e pós-Cretácico se relacionem com a actividade magmático-extrusiva a N do Tejo.

Se observarmos atentamente o Quadro II em que procuramos referenciar as principais manifestações eruptivas pós-paleozóicas parece poder adiantar-se:

- a) na passagem Triásico-Liásico há actividade ígnea (≈ 170 a 180 m.a.) que se manifesta em possíveis escoadas algarvias sinsedimentares infraliásicas (ROCHA, 1976), e em alguns filões básicos intrusivos no Maciço Hespérico (FERREIRA e MACEDO, 1976);
- b) na passagem Jurássico superior-Cretácico inferior há indiscutível actividade de intrusão de domos e filões ligados à tectónica diapírica. O filão de Vermoil é pós-Malm e Antecretácico médio (determinações de idade absoluta dão 134 m.a.), mas outros filões dos vales tifónicos das Caldas da Rainha, Rio Maior, etc., podem ter certa contemporaneidade com aquele. No Algarve, as manifestações pós-Cretácico inferior (e mesmo médio), estão bem representadas. O filão de Ribeira de Cacela tem 126 m.a. (TEIXEIRA, 1972). Sabemos que o diapirismo se iniciou a partir do Dogger e se alongou pelo Cretácico e por parte do Terciário, sendo os vales tifónicos fossilizados pelo Pliocénico;
- c) na passagem Cretácico superior-Terciário temos nova e importante fase de actividade ígnea, quer intrusiva e plutónica (Sintra, Sines e Monchique), quer hipabissal, quer extrusiva (Complexo basáltico de Lisboa-Mafra);
- d) ainda se pode referir a acção tardia de actividade ígnea pós-Helveciano no Algarve.

Nas linhas precedentes procurámos responder às perguntas *quando e porquê*. Assim, fizemos um enquadramento geotectónico (*porquê?*) ligado à geocronologia (*quando?*).

Terminaremos fazendo breves comentários à possível evolução magmática que tentará explicar *como* se geraram as rochas a que temos aludido.

Numa tentativa de dar visão unificada, muito esquemática e provisória, à evolução da actividade ígnea no Mesoceno-zóico português, deve apontar-se o seguinte modelo geotectónico:

- a) fase tectónica palatino-paleocimérica, tardi-hercínica, em que se assiste a actividade tectónica

distensiva com a qual se pode relacionar o início do alojamento de alguns filões doleríticos nas rochas paleozóicas a N do Tejo. A sul deste rio, deve ter-se iniciado o alojamento do grande filão do Alentejo e na orla algarvia houve derrames e injeções básicas que hoje aparecem sinsedimentares com os «Grés de Silves»;

- b) fase tectónica neocimérica na transição do Jurássico superior para o Cretácico inferior. Dá-se o início da tectónica diapírica. Nesta fase, houve efeitos tectónicos distensivos, mas também houve a acção adjuvante do peso dos sedimentos sobrejacentes entretanto depositados na bacia ocidental e meridional que provocou o refluimento das margas gipsíferas e salíferas infraliásicas.

As duas fases consideradas estão ligadas com os movimentos precursores da abertura do Atlântico Norte (tectónica tardi-hercínica) e, depois, com a rotação levogira da Ibéria (final da fase tardi-hercínica e a fase neocimérica);

- c) fase tectónica larâmica na transição do Cretácico para o Terciário. Deve considerar-se a conjugação de efeitos compressivos (instalação dos maciços de Sintra, Sines e Monchique) seguida de acções distensivas (derrames basálticos na orla ocidental — Nazaré, Mafra, Lisboa — e na orla meridional algarvia, bem como a instalação de larga soma de filões básicos).

Parece de admitir que esta fase compressiva-distensiva estará ligada ao fim da rotação levogira da Ibéria, sua colisão com a placa africana (compressão) e posterior tentativa de rotação dextrogira (distensão).

Vimos como é controversa a fase de rotação dextrogira da Ibéria, mas vários autores admitem-na como facto importante para a compreensão dos fenómenos geotectónicos do Mesozóico final, alvares do Cenozóico portugueses;

- d) já com o final da rotação dextrogira da Ibéria se poderão relacionar as intrusões filonianas que, no Algarve, são pós-helvecianas e talvez alguns filões riolíticos tardios que, na área de Cascais, são pós-eocénicos (?).

Pode agora tentar-se dar visão conjugada da evolução magmática conforme com a actividade geotectónica esboçada.

De um magma subcrustal olivino-basáltico devem ter derivado as várias rochas que formam os maciços intrusivos, os mantos lávicos e os enxames de filões, quer na orla algarvia, quer na orla ocidental.

Sabe-se que a partir do Permo-Triásico a parte sudoeste da Ibéria subiu 2 a 5 km e a descontinuidade de Mohorovicic «mergulha» de N para S na zona sudoeste da península (MUELLER et al., 1973, p. 316). Este facto foi relacionado com a rotação levogira da península e sua colisão com a placa africana.

A evolução diferencial do magma paterno olivino-basáltico, a Norte (Sines e Sintra) originou intrusões não só gabrodioríticas como também sienograníticas com derivados vulcânicos traquíticos (Sintra e Sines) e riolíticos (Sintra).

Verifica-se que a sobressaturação aumenta para N, ou seja: a Norte temos que o magma ascendeu a níveis mais superficiais. J. WRIGHT (1969, p. 542) supõe mesmo que a menor profundidade atingida pela intrusão sintense seja de 2 km.

Esta ascensão a níveis mais superficiais deu, quando o magma evoluiu em termos plutónicos, a possibilidade de forte sintexia das rochas siálicas que provocou a evolução para termos sienograníticos e derivados afins hipobissais e extrusivos.

Quando, na fase distensiva, o magma jorrava à superfície ou se insinuava em fracturas, as rochas eram basálticas e doleríticas de tendência alcalina, mas sem terem tido a possibilidade de evolução para termos fortemente alcalinos. E isto já porque também não se eximiram à contaminação, já porque a evolução tèmoro-espacial do magma, visto a câmara magmática não estar muito profunda, não ter permitido evolução pronunciada. Todavia os termos teralíticos e mesmo lamprófiricos vão aparecendo.

Mais a Sul, na área de Monchique, com a câmara magmática mais profunda, a sintexia das rochas ácidas foi evitada e a evolução do magma olivino-basáltico foi mais pronunciada.

Como se referiu nos capítulos dedicados a Monchique e ao exame de filões básicos do barlavento algarvio, aqui deve ter havido evolução de um magma olivino-basáltico alcalino com separação gravítica e reacções de inversão da sequência de Bowen, o que explica toda a sequência máfica e alcalina. Este facto precoce provoca concentração de álcalis no magma residual que evolui no sentido das rochas saturadas a subsaturadas.

Acresce que a fase pneumatolítica conhece também desenvolvimento importante o que explica a riqueza de minerais pneumatogénicos nas rochas comuns e a abundância de lamprófiros máfico-alcalinos.

A contaminação e a hibridação desempenharam papel importante, mas não a sintexia e, em especial, a sintexia ácida.

AGRADECIMENTO

Na compilação das análises químicas que apresento (e são quase três centenas e meia) e que se encontravam dispersas em dezenas de publicações e na elaboração de vários diagramas geoquímicos que deram origem aos que escolhi para ilustrar o texto, contei com a ajuda de colaboradores que devo e quero mencionar, dando-lhes público agradecimento. Esses meus colaboradores foram a Dr.^a Maria José Matias, a Dr.^a Silvia Furtado, o Eng.^o Carlos Gomes da Silva, D. Cecília Pinto e D. Ana Maria Soares.

BIBLIOGRAFIA

AIRES-BARROS, L.:

(1959) — *Geoquimismo do «Complexo basáltico de Lisboa-Mafra»*. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciênc., Lisboa, vol. 8.^o, pp. 7-32.

(1963) — *Sobre a petrologia do complexo eruptivo de Sines*. Bol. Soc. Geol. Portugal, Lisboa, vol. XV (I), pp. 1-46.

(1972) — *Análise laboratorial da influência da granularidade na alterabilidade das rochas*. Técnica, n.^o 147, pp. 65-70.

AIRES-BARROS, L. et al. (1975) — *Bilan minéralogique et géochimique de l'alteration dans un profil de syénite néphelinique de Monchique (Portugal)*. Bol. Soc. Geol. Portugal, Lisboa, vol. XIX (III), pp. 117-129.

ALVES, C. A. M.:

(1964) — *Estudo petrológico do maciço eruptivo de Sintra*. Rev. Fac. Ciênc. Lisboa, 2.^a s.-C, vol. XII, pp. 123-289.

(1970-1971) — *Rochas filonianas da região leste do maciço de Sintra*. Bol. Soc. Port. Ciênc. Nat., Lisboa, vol. XIII, pp. 21-24.

ALVES, C. A. M. et al. (1972) — *Novos conhecimentos sobre as soleiras de Anços-Montelavar*. Rev. Fac. Ciênc. Lisboa, 2.^a s.-C, vol. XVII (1.^o), pp. 19-43.

ALVES, C. A. M. e GONÇALVES, F.:

(1962) — *Sobre alguns filões traquíticos e andesíticos do sinclinal de Alcibideche (Cascais)*. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciênc., Lisboa, vol. 9.^o, pp. 35-42.

(1963) — *Subsídios para o conhecimento geológico do maciço eruptivo de Sintra*. Rev. Fac. Ciênc. Lisboa, 2.^a s.-C, vol. XI, pp. 35-80.

ANDRADE, A. A. S. (1972) — *Sur l'âge permien inférieur d'une intrusion doleritique à Portel, Alentejo (filon de Messejana)*. Rev. Fac. Ciênc. Lisboa, 2.^a s.-C, vol. XVII (1.^o), pp. 237-242.

ANDRADE, M. M.:

(1958a) — *Um lamprófiro com hornblenda e biotite, da Póvoa de Varzim*. Est. Notas e Trab., Porto, vol. XIV, pp. 49-56.

(1958b) — *O teschenito do domo eruptivo da Fonte da Bica (Rio Maior). Contribuição para o seu estudo*. Est. Notas e Trab., Porto, vol. XIV, pp. 57-63.

(1958c) — *A rocha do grande filão dolerítico do «vale tifónico» da Fonte da Bica (Rio Maior)*. Est. Notas e Trab., Porto, vol. XIV, pp. 65-74.

ASSUNÇÃO, C. F. T.:

(1934) — *Sobre as rochas filonianas da região de Cascais e da encosta sul da Serra de Sintra*. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Lisboa, n.^o 3, 1.^a Sér., pp. 251-264.

(1936) — *Cristalização — diferenciação do magma basáltico*. Tese, 87 pp., Lisboa.

- (1938-1940) — *Sobre a petrologia das formações eruptivas do Algarve*. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Lisboa, n.ºs 7-8, 3.ª Sér., pp. 47-81.
- (1951) — *Um teschenito da região de Porto de Mós*. Las Ciencias, Madrid, n.º 2, pp. 1-3.
- ASSUNÇÃO, C. F. T. e BRAK-LAMY, J.:
- (1949) — *Algumas rochas eruptivas da região de Chaves*. Bol. Soc. Geol. Portugal, Porto, vol. VIII (I-II), pp. 107-120.
- (1951) — *Rochas basálticas e doleríticas da orla ocidental do maciço antigo*. Rev. Fac. Ciên. Lisboa, 2.ª s.-C., vol. I (2.º), pp. 307-336.
- (1952) — *Géologie et pétrographie du massif eruptif de Sintra (Portugal)*. Bol. Soc. Geol. Portugal, Porto, vol. X, fasc. I-II-III, pp. 23-57.
- ASSUNÇÃO, C. F. T. e PERDIGÃO, J. C. (1962) — *Sobre o prolongamento do alinhamento filoneano dolerítico até Ouguela*. Com. Serv. Geol. Portugal, Lisboa, t. XLVI, pp. 249-363.
- BERTHOU, P.-Y. e SANTALLIER, D. (1972-1973) — *Étude de quelques formations eruptives intrusives dans le Cénomanien des cartes au 1/50 000 des environs de Lisbonne (Portugal)*. Com. Serv. Geol. Portugal, Lisboa, t. LVI, pp. 55-71.
- BERTHOU, P.-Y. e TREILLET, M. (1967) — *Étude préliminaire du massif rhyolitique de Bicesse-Casal do Clérigo*. Com. Serv. Geol. Portugal, Lisboa, t. LI, pp. 283-289.
- BRAK-LAMY, J.:
- (1945) — *Nota prévia sobre o estudo do afloramento traquítico de Montemor (Caneças)*. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciên. Univ. Lisboa, 4.ª Sér., n.º 13, pp. 99-116.
- (1946) — *O quimismo pacífico do ofito de Monte Redondo*. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciên. Univ. Lisboa, 4.ª Sér., n.º 14, pp. 165-178.
- (1947-1948) — *Gabro quartzífero de Biscaia (Serra de Sintra)*. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciên. Univ. Lisboa, 5.ª Sér., n.ºs 15-16, pp. 27-33.
- (1949) — *A composição química do dolerito pigeonítico da Derroca (Odemira)*. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciên. Univ. Lisboa, 5.ª Sér., n.º 17, pp. 11-18.
- (1951) — *Primeira contribuição petroquímica relativa ao complexo eruptivo de Sines*. Com. Serv. Geol. Portugal, Lisboa, t. XXXII, pp. 131-142.
- (1952) — *Granitos da Serra de Sintra*. Bol. Soc. Geol. Portugal, Porto, vol. X, fasc. I-II-III, pp. 77-126.
- (1956) — *Novos elementos para o conhecimento do complexo basáltico dos arredores de Lisboa*. *Ibid.*, Porto, vol. XII, fasc. I-II, pp. 39-72.
- CANILHO, M. H. (1972) — *Estudo geológico-petrográfico do maciço eruptivo de Sines*. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciên. Univ. Lisboa, vol. 12.º, fasc. 2.º, pp. 77-161.
- CANILHO, M. H. et al. (1965-1966) — *O filão andesítico de Valejas (Carnaxide)*. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciên. Univ. Lisboa, vol. 10.º, fasc. 2.º, pp. 147-160.
- CERVEIRA, A. (1951) — *Sobre a metalogenia do urânio em Portugal*. Bol. Soc. Geol. Portugal, Porto, vol. VIII (III), pp. 141-179.
- CHOFFAT, P.:
- (1882) — *Note préliminaire sur les vallées tiphoniques et les éruptions d'ophite et de teschenite en Portugal*. Bull. Soc. Géol. France, Paris, 3^e sér., t. X, pp. 267-295.
- (1884) — *Nouvelles données sur les vallées tiphoniques et sur les éruptions d'ophite et de teschenite en Portugal*. J. Sci. Mat. Phys. e Nat., n.º XXXIX, pp. 1-10.
- (1883-1887) — *Nouvelles données sur les vallées tiphoniques et sur les éruptions d'ophite et de teschenite en Portugal*. Com. Com. Trab. Geol. Portugal, Lisboa, t. I, pp. 113-122.
- (1916) — *Les roches eruptives filoniennes de la région au nord du Tage*. C. R. Acad. Sci. Paris, t. 163, pp. 152-155.
- COELHO, A. V. P. (1976) — *I. Rochas eruptivas da orla sedimentar do Barlavento Algarvio. II. Ensaio de interpretação da génese do maciço de Monchique*. Bol. Soc. Geol. Portugal, Lisboa, vol. XX, pp. 167-214.
- FERREIRA, M. P. e MACEDO, C. R. (1976) — *Actividade basáltica tardi-hercínica no território português*. In IV Reunião sobre a geologia do W peninsular. Salamanca, Coimbra.
- FIGUEROLA, L. C. G. et al. (1974) — *El dique de Alentejo-Placência y haces de diques basicos de Extremadura (estudio comparativo)*. Bol. Geol. y Minero, Madrid, t. 85 (III).
- JEREMINE, E. e SANDREA, A. (1955) — *Sur la composition chimique de l'espichellite et sa position dans la famille des lamprophyres*. C. R. Acad. Sci. Paris, t. 241, pp. 891-893.
- JESUS, A. M. (1935) — *Sobre a composição duma diorite da Serra de Sintra*. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Lisboa, 2.ª Sér., n.º 4, pp. 15-19.
- JESUS, A. M. e ZBYSZEWSKI, G. (1952) — *Contribution à l'étude du «Complexe basaltique» de Lisbonne*. Com. Serv. Geol. Portugal, Lisboa, t. XXXIII, pp. 185-220.
- JULIVERT, M. et al. (1974) — *Memoria explicativa del Mapa tectónico de la península Ibérica y Baleares*. Inst. Geol. Minero Esp., Madrid.
- LACROIX, A. (1929) — *Les pegmatitoïdes des roches volcaniques à faciès basique*. C. R. Acad. Sc. Paris, t. 187, p. 321.
- LAUGHTON, A. S. (1975) — *Tectonic evolution of the northeast Atlantic ocean: a review*. Norges Geol. Unders., vol. 316, pp. 169-193.
- MACPHERSON, J. (1882) — *Description des roches mentionnées dans la notice précédente (CHOFFAT — Note préliminaire sur les vallées tiphoniques et les éruptions d'ophite et de teschenite en Portugal)*. Bull. Soc. Géol. France, Paris, 3^e sér., t. X, pp. 289-296.
- MENDES, F. (1967-1968) — *Contribution à l'étude géochronologique, par la méthode au strontium, des formations cristallines du Portugal*. Bol. Mus. e Lab. Min. Geol. Fac. Ciên., Lisboa, vol. 11.º, pp. 1-155.
- MENDES-VICTOR, L. (1975) — *Estudo geomagnético do maciço eruptivo de Sines*. GEO 159, Serv. Meteorológico Nacional.
- MORAIS, J. C. e NEIVA, J. M. (1947) — *Rochas intrusivas dos domos eruptivos de S. Bartolomeu, Monte Redondo e Pinhal Real — distrito de Leiria*. Rev. Fac. Ciên. Coimbra, vol. XVI, pp. 5-25.
- MUELLER, S. et al. (1973) — *Crustal structure in the southwestern part of the Iberian peninsula*. Tectonophysics, vol. 20, pp. 307-318.
- NEIVA, J. M. C.:
- (1948a) — *O basalto da Nazaré*. Publ. Mus. Lab. Geol. Fac. Ciên. Porto, n.º XLIX.
- (1948b) — *Filão de microssienito augítico no monte de S. Bartolomeu (Nazaré)*. Publ. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciên. Porto, n.º L.
- (1949a) — *Fácies de grão fino do gabro sub-ofítico do monte de S. Bartolomeu (Nazaré)*. Publ. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciên. Porto, n.º LVI.
- (1949b) — *Nordmarquitos filoneanos de Monte Redondo, Pinhal Real e S. Bartolomeu*. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciên. Porto, n.º LVII.
- (1955a) — *Lamprófiro sienítico do Alto-do-Castelo (Alfândega da Fé)*. Mem. e Not., n.º 39, pp. 42-46.

- (1955b) — *Algumas rochas hipercalinas e alcalinas da região de Vila Viçosa*. Mem. e Not., n.º 39, pp. 48-59.
- PINTO, A. F. F.:
 (1968a) — *Dolerito com hornblenda e biotite do Alto Lindoso*. Mem. e Not., n.º 66, pp. 69-74.
 (1968b) — *Lamprófiro com biotite e actinolite de Vilarinho das Furnas*. Mem. e Not., n.º 66, pp. 75-80.
- PITMAN, W. C. e TALWANI, M. (1972) — *Sea-floor spreading in the North Atlantic*. Geol. Soc. Amer. Bull., Boulder, vol. 83 (n.º 3), pp. 619-646.
- REAL, F. (1951) — *Notas sobre a chaminé vulcânica do Guincho e o filão basáltico da Crismina*. Bol. Soc. Geol. Portugal, Porto, vol. IX, pp. 161-168.
- ROCHA, R. B.:
 (1971) — *Contribuição para o estudo geológico da região do Cabo de S. Vicente-Alvor*. Bol. Soc. Geol. Portugal, Lisboa, vol. XVII (II-III), pp. 139-167.
 (1976) — *Estudo estratigráfico e paleontológico do Jurássico do Algarve ocidental*. Ciências da Terra (UNL), Lisboa, n.º 2, 178 pp.
- ROMARIZ, C. (1960) — *Estudo geológico e petrográfico da área tifónica de Soure*. Com. Serv. Geol. Portugal, Lisboa, t. XLIV, pp. 5-219.
- ROMARIZ, C., SILVA, M. O., ALMEIDA, C. C. e PALMA, F. (1976) — *Episódios vulcano-sedimentares no Algarve (Nota prévia)*. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciências, Lisboa, vol. 14.º, fasc. 2.º, pp. 373-376, 1 fig., est. I-IV.
- SANTOS, A. R. (1973) — *Estudo geológico e geoquímico do maciço de Monchique*. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciên., Lisboa, vol. 13.º, pp. 143-251.
- SOUSA, F. L. Pereira de:
 (1917) — *Sur les éruptions du littoral de l'Algarve (Portugal)*. C. R. Acad. Sci. Paris, t. 165, pp. 674-675.
 (1922) — *Sur les roches éruptives de la bordure mésozoïque et cainozoïque de l'Algarve et leur âge géologique*. C. R. Acad. Sci. Paris, t. 175, pp. 822-824.
 (1926) — *La Serra de Monchique*. Bull. Soc. Géol. France, Paris, t. 26, pp. 321-350.
 (1930) — *Sur les roches éruptives de la partie occidentale de l'Algarve (Portugal)*. C. R. Acad. Sci. Paris, t. 191, pp. 59-61.
 (1931) — *Algumas rochas eruptivas mesozóicas e cenozóicas de Portugal*. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Lisboa, 1.ª ser., n.º 1, pp. 5-16.
- SPARKS, R. S. J. e WADGE, G. (1975) — *Geological and geochemical studies of the Sintra alkaline igneous complex, Portugal*. Bul. Volcanol., vol. 39, pp. 385-406.
- TEIXEIRA, C.:
 (1962) — *La structure annulaire subvolcanique des massifs éruptifs de Sintra, Sines et Monchique*. Est. cient. of. Prof. Carrington da Costa, J. I. U., Lisboa, pp. 461-493.
 (1972) — *Sur l'âge du grand filon de l'Alentejo*. Bol. Soc. Geol. Portugal, Lisboa, vol. XVIII, pp. 119-120.
- TEIXEIRA, C. e ASSUNÇÃO, C. F. T. (1958) — *Rochas básicas de fácies gabroica e dolerítica intrusiva nos granitos da Beira*. Rev. Fac. Ciên. Lisboa, 2.ª sér., C, vol. VI, pp. 81-123.
- TEIXEIRA, C., CANILHO, M. H. e LOPES, J. C. (1969-1970) — *O grande filão dolerítico do Alentejo*. Bol. Mus. Lab. Min. e Geol. Fac. Ciên. Lisboa, vol. 11.º, fasc. 2.º, pp. 351-356.
- TEIXEIRA, C. e TORQUATO, J. R. (1975) — *Nouvelles données sur l'âge du grand filon doleritique de Vila do Bispo-Placência*. Bol. Soc. Geol. Portugal, Lisboa, vol. XIX (III), pp. 99-101.
- THADEU, D.:
 (1949) — *A Cordilheira Central entre as serras da Guardunha e de São-Pedro-do-Açor*. Bol. Soc. Geol. Portugal, Porto, vol. VIII (I-II), pp. 7-20.
 (1951) — *Geologia e jazigos de chumbo e zinco da Beira Baixa*. Bol. Soc. Geol. Portugal, Porto, vol. IX (I), pp. 1-144.
- VAN DER VOO, R. e ZIJDERVELD, J. D. A. (1971) — *Renewed paleomagnetic study of the volcanics and implications for the rotation of the Iberian peninsula*. J. Geoph. Res., vol. 76, pp. 3913-3921.
- WATKINS, N. D. e RICHARDSON, A. (1968) — *Paleomagnetism of the Lisbon volcanics*. Geophys. Journ., vol. 15, pp. 287-304.
- WRIGHT, J. B. (1969) — *Re-interpretation of a mixed petrographic province — The Sintra intrusive Complex (Portugal) and related rocks*. Geol. Rundschau, vol. 58, pp. 538-564.
- ZBYSZEWSKI, G. (1959) — *Étude structurale de l'aire typhonique de Caldas da Rainha*. Mem. Serv. Geol. Portugal, N. S., n.º 3, 184 pp.
- ZBYSZEWSKI, G. e ANDRADE, M. M. (1956) — *Rochas eruptivas do vale tifónico das Caldas da Rainha*. XXIII Cong. Luso-Espanhol Progr. das Ciências, Coimbra, pp. 7-22.

OBSERVATIONS ET RÉPONSES

Mr. C. PALAIN — *Vous nous avez montré des diagrammes qui montrent de nombreuses analyses chimiques des roches vertes des aires diapiriques; existe-t-il autant de données concernant les datations? Je pose cette question car les âges donnés par votre tableau synthétique donnent une mise en place fin Jurassique, or en Algérie il existerait, dans des diapirs de faciès keuper et considérés du Trias, des roches vertes synsédimentaires, et donc attribués à un épisode triasique.*

Mr. AIRES BARROS — *Au Portugal, c'est au sud, à l'Algarve, dans la région de Castro Marim que l'on trouve les roches de faciès doleritiques les plus anciennes associées aux formations gréseuses du Trias. Leur datation absolue donne des valeurs de 170-180 M. A. De ce que l'on sait des datations absolues des roches basiques des bassins méso-cénozoïques portugais, on croit qu'il doit avoir un premier cycle vers les 130 M. A. et un deuxième cycle vers 70-80 M. A. Des études plus récentes font admettre, au moins pour l'Algarve, une activité plus ancienne (180 M. A. à Castro Marim) et une activité plus récente post-Helvétien (Mexilhoeira).*

ANÁLISES QUÍMICAS

SINTRA

Rótulo	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO
MA 1	72,73	14,59	0,10	0,72	0,24	1,06	4,00	4,42	0,59	0,63	0,61		0,07
MA 2	71,69	16,75	0,76	0,29	0,16	0,53	3,52	5,23	0,77	0,66	0,16	0,04	0,07
MA 3	75,81	13,75		0,29		0,70	3,59	4,73	0,60	0,25	0,16		vest.
MA 4	74,30	13,35		0,87	0,03	1,06	4,04	4,42	0,59	0,24	0,75	0,08	0,06
MA 5	73,22	13,74	0,34	0,77	0,13	0,60	5,46	5,03	0,35	0,32	0,16		0,04
MA 6	74,54	13,50	0,49	0,96	0,23	0,84	4,27	4,93	0,24	0,34	0,06		0,03
MA 8	70,30	15,91	2,45	0,14	0,32	0,46	4,00	4,32	1,29	0,41	0,20		0,04
MA 9	67,39	17,34	2,29	0,07	vest.	0,35	6,07	4,97	1,06	0,56	0,36	0,11	0,10
MA 10	68,73	17,42	0,79	0,14	0,05	0,18	5,77	4,59	0,87	0,63	0,45	0,10	0,10
MA 12	67,58	16,97	0,33	0,61	0,02	0,67	3,68	7,86	1,03	0,56	0,40	0,11	
MA 13	63,50	18,32	1,24	1,08	0,45	0,53	0,99	10,23	2,39	1,22	0,25	0,06	0,04
MA 14	71,75	14,01	1,00	1,76	0,21	1,09	4,07	4,42	0,40	0,57	0,36	0,10	0,33
MA 15	60,58	18,23	1,93	2,00	2,16	2,55	6,44	3,57	0,30	0,32	1,15	0,25	0,08
MA 18	61,32	19,67	1,36	2,02	2,02	1,48	5,51	3,94	0,62	0,57	1,38	0,33	0,22
MA 19	61,48	20,81	2,24	0,58	0,06	1,06	6,62	5,23	0,49	0,68	1,05		0,29
MA 21	58,73	17,64	2,58	2,71	2,04	4,42	5,78	3,85	0,38	0,37	1,27	0,38	0,06
MA 22	59,76	19,79	0,50	2,06	1,01	2,48	5,35	4,97	2,61	0,37	0,83	0,45	0,05
MA 23	49,05	20,16	1,99	4,70	3,44	10,51	3,98	0,79	1,15		2,45	0,71	0,10
MA 25	50,11	20,01	3,71	4,17	3,36	9,14	3,80	1,73	0,65	0,17	2,45	0,81	0,08
MA 27	47,44	12,62	4,45	8,22	5,49	9,57	3,24	1,97	0,83	0,15	3,72	1,52	0,10
MA 28	50,37	18,12	3,77	4,89	4,32	8,01	4,59	2,10	0,36	0,27	2,55	0,84	0,09
MA 29	46,10	17,48	5,41	5,61	4,42	8,33	4,14	1,73	0,82	0,75	3,30	1,30	0,16
MA 30	50,76	19,55	2,32	5,63	3,88	8,28	3,57	1,75	0,53	0,26	2,82	0,87	0,20
MA 31	39,92	17,58	5,03	7,40	4,92	12,23	2,47	0,85	2,57	0,21	4,80	1,43	0,13
MA 32	45,25	17,42	4,67	6,33	6,56	10,21	3,38	1,27	0,69	0,11	2,65	1,08	0,15
MA 33	48,23	16,89	3,83	5,61	5,22	9,24	4,26	1,74	0,45	0,22	2,93	1,15	0,11
MA 35	42,20	17,22	5,76	5,57	6,45	12,90	3,17	1,39	0,19	0,80	2,83	1,15	0,12
MA 36	47,05	19,33	3,59	6,88	4,32	11,22	4,00	1,03	0,23	0,27	1,64	0,48	0,08
MA 37	43,54	16,66	2,36	7,43	7,20	11,10	3,31	1,43	0,12	1,05	5,40	0,72	
MA 38	43,27	14,80	2,06	7,52	8,36	19,31	1,13	0,47	0,84	0,19	2,27	0,45	0,07
MA 39	42,42	15,38	2,90	5,47	6,69	22,24	0,35	0,12	0,87	0,09	2,38	0,67	0,09
MA 47	66,07	17,22	2,24	0,50	0,42	0,43	6,15	5,52	0,39	0,10	0,56		0,13
MA 48	60,34	18,06	2,30	2,16	2,38	2,56	5,74	4,10	0,23	0,26	1,24	0,29	0,11
MA 49	70,47	15,23	1,07	1,58	0,70	1,54	3,91	4,33	0,64	0,37	0,32	0,16	0,09
MA 50	48,49	16,53	4,04	6,25	5,05	9,02	3,90	1,92	0,84		2,66	1,75	0,14
MA 51	64,12	18,07	1,88	0,74	0,44	0,42	7,35	5,78		0,80	0,75	0,10	0,14
MA 52	50,30	16,86	1,95	6,81	3,60	6,82	4,96	2,80	3,31	0,29	2,30	0,40	0,13
MA 53	68,59	17,63	0,48	0,10	0,30	0,22	6,16	5,52	0,98	0,32	0,37	0,06	0,01
MA 54	45,00	16,91	3,64	5,94	5,33	9,94	2,24	1,36	6,14	0,72	2,25	0,10	0,13
MA 55	61,35	19,61	2,05	0,94	0,47	1,47	7,51	4,96	0,46	0,43	0,94	0,04	0,14
MA 56	65,00	18,65	1,89	0,30	0,48	0,71	7,45	4,96	0,40	0,31	0,53	0,02	0,14
MA 57	63,00	18,24	2,71	0,49	0,71	0,45	6,82	5,38	0,77	0,47	0,68	0,05	0,07
MA 58	57,79	16,64	1,71	3,39	2,58	2,28	4,65	3,16	5,45	0,28	0,80	0,26	0,11
MA 59	63,08	19,24	1,99	0,12	0,12	0,39	7,01	5,94	0,55	0,28	0,59	0,03	0,06
MA 60	65,50	17,46	1,10	0,62	0,13	0,52	7,06	4,77	1,17	0,20	0,38	0,03	0,08
MA 61	41,30	13,03	4,41	7,27	11,99	11,15	2,31	1,23	1,72	1,21	3,48	0,49	0,17

MA 62	30,10	17,34	3,94	2,80	2,98	4,05	4,29	3,55	2,00	0,90	1,01	0,50	0,11
MA 63	42,40	16,25	6,59	6,22	6,36	8,18	3,65	2,45	2,96	0,95	3,18	0,49	0,18
MA 64	40,58	15,03	5,23	7,59	6,92	11,38	3,60	1,98	1,38	0,47	4,68	0,79	0,22
MA 65	42,70	18,08	5,50	4,87	3,59	8,81	3,80	1,77	6,23	1,77	3,08	0,48	0,13
MA 66	62,01	17,77	5,52	2,62	1,44	0,98	5,84	1,99	3,09	0,56	1,00	0,42	0,11
MA 67	46,50	18,61	1,54	7,74	4,51	7,30	4,61	2,35	2,04	0,65	2,86	0,67	0,17
MA 68	47,89	17,89	4,85	4,96	3,74	7,50	4,69	2,25	2,10	0,32	2,95	0,83	0,19
MA 69	67,69	16,58	2,10	0,19	0,18	0,23	6,40	5,38	0,47	0,35	0,62	0,08	0,08
MA 70	48,92	16,31	6,02	4,99	3,95	8,78	4,12	2,07	1,28	0,14	3,37	0,78	0,21
MA 71	58,26	17,31	3,45	1,80	1,99	4,40	5,80	3,93	0,67	0,39	1,37	0,41	0,23
MA 72	46,26	17,53	6,41	4,13	4,23	10,70	3,47	0,92	1,99	0,31	2,84	0,55	0,20
MA 73	70,16	16,40	1,00	0,11	0,09	0,22	5,75	5,44	0,37	0,37	0,32	0,04	0,03
MA 74	54,20	18,46	3,12	2,61	2,58	6,64	5,74	3,24	0,54	0,17	1,61	0,51	0,51
MA 75	70,20	15,37	1,86	0,22	0,08	0,19	5,31	6,21	0,35	0,10	0,23	0,04	0,03

MA 1 — Estrada da Malveira-Lagoa Azul — Granito	} ALVES (1964)
MA 2 — Praia da Aroeira — Granito	
MA 3 — Junto da brecha dos Rebolões — Granito	
MA 4 — Penha Longa — Granito	
MA 5 — Em frente da casa dos Avelares — Granito — BRAK-LAMY (1952)	} ALVES (1964)
MA 6 — Estrada da Malveira-Lagoa Azul — Granito — ASSUNÇÃO e BRAK-LAMY (1952)	
MA 8 — Região entre cabeços do Guincho e Silveira — Filão granítico	
MA 9 — Região a sul da ponta da Abelheira — Filão granítico	
MA 10 — Pedreira a norte da ponta da Abelheira — Filão granítico	} ALVES (1964)
MA 11 — Junto da foz do rio da Caneira — Filão riolítico	
MA 12 — Junto à foz do rio Caneira — Filão riolítico	
MA 13 — Zona em frente dos ilhéus Rebolões — Filão riolítico	
MA 14 — Penha Verde — Granito — ASSUNÇÃO e BRAK-LAMY (1952)	} ALVES (1964)
MA 15 — Vale da Urca — Sienito piroxénico	
MA 18 — Sul de Monge — Sienito da região	
MA 19 — Praia da Aroeira — Sienito	
MA 21 — Vale da Urca — Microsienito — ASSUNÇÃO e BRAK-LAMY (1952)	} ALVES (1964)
MA 22 — Região a N da Pedra Amarela — Sienito filoniano — ALVES (1964)	
MA 23 — Malveira — Diorito — JESUS (1935)	
MA 25 — Biscaia — Diorito — ALVES (1964)	
MA 27 — Biscaia — Gabro quartzítico — BRAK-LAMY (1947-1948)	} ALVES (1964)
MA 28 — Praia da Aroeira — Diorito	
MA 29 — Praia da Aroeira — Enclave diorítico	
MA 30 — Estrada da Adraga para Almoçageme — Diorito	
MA 31 — Pedreira da Azóia — Gabro	} BRAK-LAMY (1952)
MA 32 — Estrada de Pé da Serra para Casas Novas — Gabro	
MA 33 — Moinhos da Azóia — Gabrodiorito	
MA 35 — Rio Touro — Mafraito	
MA 36 — Quinta das Camélias — Mafraito	} BRAK-LAMY (1952)
MA 37 — Região a E da quinta do Marfil-rio Touro — Mafraito	
MA 38 — Caminho para a pedreira da ponta da Abelheira — Lamprófito	

MA 39 — Alto da Gruta — Lamprófito	} ALVES (1964)
MA 47 — Região a N da Biscaia — Microsienito	
MA 48 — Fonte da Cova — Sienito anfibólico	
MA 49 — Próximo da Lagoa — Granito róseo	
MA 50 — Malveira da Serra — Diorito	} INÉDITA
MA 51 — Cabo da Roca — Sienito	
MA 52 — Abelheira — Traquibasalto	
MA 53 — Assobio — Traquito albitico	
MA 54 — Ursa — Basalto hipersténico	} SPARKS e WADGE (1975)
MA 55 — Cabo da Roca — Microsienito	
MA 56 — Cabo da Roca — Traquito albitico	
MA 57 — Cabo da Roca — Microsienito	
MA 58 — Rebolões — Traquiandesito	
MA 59 — Malveira — Traquito porfirico	
MA 60 — Biscaia — Traquito albitico	
MA 61 — Selão — Basalto alcalino olivínico	
MA 62 — Selão — Traquiandesito	
MA 63 — Malveira — Camptonito	
MA 64 — Guincho — Basanito	
MA 65 — Cabo da Roca — Traquibasalto	
MA 66 — Serra de Sintra — Traquito porfirico	
MA 67 — Serra de Sintra — Traquibasalto com hornblenda	
MA 68 — Praia da Aroeira — Traquibasalto	
MA 69 — Praia da Aroeira — Traquito	
MA 70 — A sul da Peninha — Traquibasalto	
MA 71 — A sul da Peninha — Traquiandesito	
MA 72 — A sul da Peninha — Traquibasalto	
MA 73 — A sul da Peninha — Riolito alcalino	
MA 74 — A sul da Peninha — Traquiandesito	
MA 75 — A sul da Peninha — Riolito alcalino vítreo	

SINES

Rótulo	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	CO ₂	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO
SIN- 1	63,18	15,39	2,65	2,32	0,83	4,71	4,42	4,83	0,55		0,99	0,29	0,10
SIN- 2	43,33	13,53	0,19	11,66	12,06	11,83	1,47	0,54	1,53		3,30	0,55	0,16
SIN- 3	45,88	13,90	4,57	7,97	7,44	10,19	2,44	2,04	0,94		3,77	0,57	0,24
SIN- 4	66,52	18,03	0,54	1,16	0,59	2,25	8,37	1,87	0,70		0,61	0,10	0,02
SIN- 5	68,67	16,32	1,21	0,72	0,40	1,36	3,10	7,04	0,84		0,17	0,16	
SIN- 6	60,10	16,80	3,09	4,07	2,12	2,50	4,53	3,54	0,95		1,27	0,52	0,07
SIN- 7	57,34	17,12	2,29	4,69	2,25	3,86	4,19	3,78	1,90		1,73	0,48	0,05
SIN- 8	45,50	15,81	2,07	10,17	5,54	9,59	3,14	1,77	1,30		4,23	0,65	0,18
SIN- 9	51,21	15,39	2,72	8,70	4,57	8,64	2,85	1,49	0,46		3,33	0,59	0,14
SIN-10	53,81	15,22	1,94	8,77	2,77	7,72	3,18	2,11	0,33		2,92	0,78	0,11
SIN-11	55,19	16,66	3,53	5,65	2,59	5,60	2,91	3,01	2,05		1,82	0,65	0,06
SIN-12	49,86	15,64	5,39	4,21	3,83	8,13	3,41	2,52	1,97	2,07	2,72	0,55	0,20
SIN-13	68,31	14,73	1,55	0,89	1,11	1,68	4,41	3,84	1,44	1,40	0,20	0,08	0,10
SIN-14	62,94	13,49	1,26	1,80	1,98	4,68	5,86	0,72	1,75	4,87	0,27	0,09	0,05
SIN-15	43,08	18,17	5,24	4,68	3,54	5,33	3,71	3,97	4,86	3,42	2,60	0,95	0,15
SIN-16	67,38	15,26	1,92	0,36	0,93	1,26	5,21	5,55	1,01	0,89	0,35	0,07	0,15
SIN-17	45,96	16,18	5,40	4,54	3,59	8,47	3,56	3,01	2,36	3,18	3,03	0,65	0,16
SIN-18	51,36	17,08	3,81	3,10	2,83	7,29	4,38	3,27	1,67	2,31	1,75	0,71	0,20
SIN-19	49,77	14,08	5,35	2,56	4,23	6,87	3,41	2,68	2,89	4,99	2,07	0,55	0,17
SIN-20	47,60	14,90	7,31	3,01	5,95	9,95	2,54	2,10	2,09	2,03	2,72	0,58	0,08
SIN-21	51,74	15,02	4,46	4,78	3,73	6,17	1,57	2,28	1,86	5,01	2,63	0,54	0,18
SIN-22	63,41	16,30	1,19	1,54	1,71	2,44	4,45	5,11	1,63	1,06	0,64	0,17	0,17
SIN-23	39,46	14,25	6,21	9,39	7,10	12,98	1,91	0,98	0,86		5,15	1,13	0,18
SIN-24	71,59	14,65	0,61	0,50	0,84	1,51	3,60	4,88	1,22		0,17	0,10	
SIN-25	42,19	12,10	4,18	10,10	11,83	12,90	1,16	0,33	1,33		3,70	0,30	0,18
SIN-26	72,32	14,30	0,20	0,93	1,01	1,54	3,88	5,20	0,74		0,24	0,06	
SIN-27	44,75	16,30	4,07	6,22	5,60	10,66	2,13	1,74	3,02	1,46	3,07	0,59	0,13
SIN-28	65,74	17,62	1,08	1,14	0,91	2,10	4,98	5,06	0,68		0,46	0,14	0,05
SIN-29	45,82	15,89	3,77	7,11	6,36	9,81	2,60	1,60	2,10	0,69	3,41	0,66	0,18
SIN-30	50,65	16,27	0,99	6,88	12,09	7,29	2,31	0,52	0,95	0,49	1,08	0,20	0,04
SIN-31	50,54	17,33	1,52	7,57	5,28	7,80	3,49	1,96	1,05		2,45	0,43	0,22
SIN-32	50,08	21,14	1,99	6,46	3,53	7,57	3,78	2,20	0,64		2,21	0,72	0,16
SIN-33	50,92	17,72	3,32	7,66	5,49	7,57	3,13	1,83	0,49		2,78	0,34	0,17
SIN-34	63,49	16,95	0,39	3,71	1,25	2,24	5,52	4,59	0,90		0,48	0,10	0,18
SIN-35	50,62	16,67	3,21	6,35	5,11	8,02	3,89	2,26	0,68		2,81	0,67	0,19
SIN-36	39,11	14,00	3,63	6,62	7,64	10,74	2,62	1,48	3,34	7,76	2,73	0,59	0,18
SIN-37	39,84	11,45	4,78	7,47	9,62	12,00	1,76	1,04	4,85	3,06	2,92	0,69	0,20
SIN-38	54,20	17,19	2,23	5,03	2,90	4,99	6,00	2,89	2,12		1,58	0,58	0,09
SIN-39	55,20	15,78	0,97	7,01	4,74	5,05	5,86	1,07	1,71		1,82	0,45	0,14
SIN-40	58,95	16,22	2,27	4,17	2,62	4,35	5,15	3,43	0,73		1,43	0,54	0,07
SIN-41	67,43	16,43	1,16	1,13	0,65	1,40	5,27	5,64	0,74		0,42	0,07	
SIN-42	57,85	17,71	2,83	2,95	2,34	4,32	7,48	1,52	0,83		1,28	0,37	0,12
SIN-43	50,85	17,36	1,81	7,26	3,83	6,03	5,88	2,55	1,02		0,22	0,84	0,10
SIN-44	41,62	7,23	7,35	1,88	18,29	17,24	0,28	0,14	2,86	3,02	0,53	0,04	0,19
SIN-45	45,12	15,28	4,42	4,60	6,31	9,59	3,61	1,85	3,17	2,51	3,05	0,64	0,45
SIN-46	67,93	15,44	2,42	0,26	0,60	0,70	5,90	4,98	0,90		0,46	0,08	

SIN-47	45,46	17,85	3,57	7,35	5,00	8,69	3,24	2,00	2,64	0,21	3,36	0,65	0,17
SIN-48	59,19	17,82	5,05	1,08	1,21	1,68	7,39	3,00	0,79	2,05	0,84	0,24	
SIN-49	47,39	16,34	3,81	6,32	6,09	9,76	3,00	0,73	2,75	1,40	2,37	0,33	0,19
SIN-50	47,46	16,91	1,83	7,61	4,84	8,27	4,38	1,83	1,79	1,08	3,04	0,82	0,17
SIN-51	57,66	18,93	2,42	2,76	2,46	4,49	4,10	3,44	1,70	0,89	1,06	0,36	0,17
SIN-52	67,86	14,72	0,51	2,66	1,42	1,96	3,53	5,18	1,44		0,51	0,16	0,07
SIN-53	44,10	15,88	3,84	7,35	6,10	8,75	3,18	1,39	1,97	3,10	3,12	0,67	0,28
SIN-54	60,57	16,94	1,35	3,16	2,26	2,52	4,21	3,87	2,88	0,74	0,96	0,29	0,17
SIN-55	40,38	12,94	5,91	6,71	9,44	11,55	3,14	0,89	4,70		3,56	0,86	0,20
SIN-56	52,51	19,72	1,14	6,44	2,23	7,65	4,04	2,98	0,76		1,70	0,81	0,09
SIN-57	39,41	13,91	5,74	10,25	8,33	12,07	3,64	0,92	1,03		4,23	0,26	0,22

SIN- 1 — Ponta Selada — Sienito monzonítico quartzítico
 SIN- 2 — Azenhas — Gabro
 SIN- 3 — Ponta Selada — Gabro
 SIN- 4 — Entre a praia da Lagoa e Azenhas — Albitito
 SIN- 5 — Entre a praia da Lagoa e Azenhas — Granito monzonítico
 SIN- 6 — Azenhas — Quersanito
 SIN- 7 — Azenhas — Microplauenito
 SIN- 8 — S da praia da Lagoa — Espessartito
 SIN- 9 — Ponta da Silveira — Gabro olivínico
 SIN-10 — S da Ponta da Silveira — Diorito
 SIN-11 — Entre a Ponta da Silveira e a praia de Sines — Quersantito
 SIN-12 — (S-1) — Andesito com tendência basáltica
 SIN-13 — (S-2) — Microgranito calco-alcalino
 SIN-14 — (S-4) — Microdiorítico quartzítico
 SIN-15 — (S-5) — Andesito
 SIN-16 — (S-6) — Microssienito quartzítico
 SIN-17 — (S-7) — Andesito com tendência traquiandesítica
 SIN-18 — (S-8) — Andesito
 SIN-19 — (S-13) — Traquito alcalino quartzítico
 SIN-20 — (S-14) — Andesito com tendência basáltica
 SIN-21 — (S-16) — Propilito
 SIN-22 — (S-18) — Sienito monzonítico quartzítico
 SIN-23 — (S-19) — Gabro anfibólico
 SIN-24 — (S-21) — Granito monzonítico
 SIN-25 — (S-23) — Gabro
 SIN-26 — (S-30) — Granito monzonítico
 SIN-27 — (S-33) — Basalto com tendência andesítica
 SIN-28 — (S-45) — Sienito monzonítico quartzítico
 SIN-29 — (S-48) — Basalto com tendência andesítica

AIRES-BARROS (1963)

CANILHO (1972)

SIN-30 — (S-51) — Gabro dolerítico
 SIN-31 — (S-71) — Diorito
 SIN-32 — (S-78) — Diorito
 SIN-33 — (S-79) — Diorito
 SIN-34 — (S-81) — Diorito quartzítico
 SIN-35 — (S-84) — Diorito
 SIN-36 — (F-1) — Dolerito anfibólico (teralitóide)
 SIN-37 — (F-11) — Basalto liborgítico
 SIN-38 — (F-18) — Andesito
 SIN-39 — (F-33) — Andesito
 SIN-40 — (F-49) — Quersantito
 SIN-41 — (F-50) — Sienito quartzítico
 SIN-42 — (F-54) — Traquito calco-alcalino
 SIN-43 — (F-61) — Andesito espilitizado
 SIN-44 — (F-62) — Piroxenito
 SIN-45 — (F-65) — Andesito com analcite
 SIN-46 — (F-81) — Traquito alcalino
 SIN-47 — (F-115) — Microdiorito
 SIN-48 — (F-117) — Microssienito
 SIN-49 — (F-128) — Dolerito
 SIN-50 — (F-152) — Espessarito
 SIN-51 — (F-170) — Microdiorito quartzítico
 SIN-52 — (F-179) — Granito calco-alcalino
 SIN-53 — (F-254) — Espilito
 SIN-54 — (F-262) — Queratófiro
 SIN-55 — (F-326) — Analcitito
 SIN-56 — Junto da Capela de S.^{ta} Catarina — Diorito piroxénico quartzítico
 SIN-57 — Ponta Selada — Gabro anfibólico

CANILHO (1972)

BRAK-LAMY (1951)

MONCHIQUE

Rótulo	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Cl	CO ₂	SO ₃
PS 1	56,54	20,86	1,19	2,03	0,28	3,98	6,99	5,30	1,38	0,29	0,14	0,97	0,06	0,06		
PS 2	50,72	19,18	4,29	3,31	1,68	5,92	6,22	4,56	1,76	0,13		1,92	0,58			
PS 3	61,42	19,48	1,63	1,27	0,26	1,22	5,86	5,33	0,82		0,11	2,00	0,49	0,23		0,11
PS 4	61,08	15,67	5,16	1,13	0,91	2,54	5,64	5,26	1,63	0,27		0,86	0,16			
PS 5	55,22	22,59	1,14	1,17	0,28	2,12	8,76	5,59	0,59		0,13	1,77	0,39	0,43		0,09
PS 6	53,96	21,78	0,62	2,55	0,54	1,93	8,61	7,02	1,03	vest.	0,15	2,29				
PS 7	53,04	23,22	1,14	1,96	0,43	2,84	8,59	5,36	1,20	0,34	0,24	1,18		0,14		0,17
PS 8	54,71	22,07	2,49	2,50	0,88	2,52	7,58	5,46				1,13	0,20			
PS 9	55,68	22,14	2,17	1,27	0,57	2,56	7,37	4,91	1,18	0,04	0,16	1,39	0,21	0,42		
PS 10	60,72	18,85	1,39	2,74	1,04	4,12	5,05	3,57	1,51	0,09	0,14	0,74	0,31	0,14		0,06
PS 11	49,52	13,82	5,92	4,37	3,33	5,58	7,36	5,76	2,21	0,84		0,49	0,19		0,49	
PS 12	47,76	12,69	6,08	4,59	4,02	8,42	6,25	4,63	4,09	0,72		0,74	0,14			
PS 13	42,44	10,73	5,56	6,82	10,94	10,64	3,56	2,88	4,42	0,69		0,91	0,23		0,17	
PS 14	43,84	12,03	5,33	6,30	8,59	8,88	6,37	3,76	4,12	0,38	0,17	0,52	0,29			
PS 15	46,84	15,47	4,16	5,39	4,31	9,72	5,49	3,68	4,15	0,34		0,31	0,35			
PS 16	43,46	11,94	6,92	7,15	4,55	11,62	4,24	2,63	5,08	0,76		1,28	0,24			
PS 17	41,76	13,39	5,70	6,82	5,92	13,56	3,61	2,49	4,78	0,91		0,66	0,28		0,32	
PS 18	42,02	13,46	4,25	8,48	5,36	13,74	3,71	2,32	4,98	0,87		0,81	0,09			
PS 19	41,80	14,56	6,09	6,41	4,66	14,87	4,25	1,94	4,14	0,52		1,18			0,40	
PS 20	56,67	22,42	1,82	0,80	1,33	0,28	8,52	7,32	0,24	0,01	vest.	1,18		vest.		
PS 21	57,76	21,34	1,51	1,71	0,61	2,12	8,05	5,05	0,58	0,06		0,89	0,33			
PS 22	59,44	15,39	2,86	2,23	1,98	3,22	5,98	6,30	1,63	0,36		0,32	0,09		0,36	
PS 23	42,54	9,06	7,21	7,03	11,08	14,72	2,01	1,39	4,57	0,38		0,14	0,14			
PS 24	42,18	11,97	5,75	6,32	10,62	16,02	1,58	0,78	3,44	0,53	0,09	0,50	0,07		0,44	
PS 25	57,68	23,22	2,55	0,39	0,58	1,48	7,54	4,61	0,46	0,00	0,32	0,51	0,15	0,51	0,39	
PS 26	61,78	19,82	1,38	1,71	0,61	1,74	6,96	4,57	0,82	0,00		0,35	0,21			
PS 27	62,32	16,42	4,05	1,28	0,78	2,12	6,92	4,94	0,59	0,04	0,13	0,32	0,12			
PS 28	43,06	10,47	8,43	6,04	7,99	12,72	3,12	2,28	4,81	0,66		0,25	0,29			
PS 29	42,82	7,23	8,38	5,69	8,63	12,22	2,99	1,78	4,79	0,81		0,47	0,12		0,19	
PS 30	58,89	19,67	1,79	1,23	0,17	1,31	4,41	11,00			0,59	1,11				
PS 31	51,94	16,66	3,68	2,68	3,81	4,81	7,23	5,63	3,30		0,20	0,58				
PS 32	44,18	17,48	3,52	5,18	3,71	8,96	5,49	2,94	2,21	0,99	0,22	1,92	0,18	0,98		
PS 33	40,62	14,74	5,02	7,30	7,77	10,64	4,60	1,45	3,08	1,19	0,16	2,59	0,33		0,62	
PS 34	55,90	19,00	2,05	2,54	1,00	3,12	8,49	5,41	1,45		0,28					
PS 35	58,12	20,50	3,15	0,61	0,86	1,48	8,26	5,99	0,37			0,69	0,18			
PS 36	56,08	21,00	1,49	1,36	0,28	1,24	9,26	4,81	0,52		0,05	4,19				
PS 37	70,46	17,61	0,24	0,22	0,07	0,08	8,71	1,56	0,38			0,59	0,21			
PS 38	58,82	18,51	8,82	0,91	1,00	1,42	8,28	5,05	0,39	0,07	0,25	2,21	0,09			
PS 39	60,22	21,81	0,89	1,49	1,14	2,32	6,25	4,72	1,32		0,06	0,86	0,43	vest.		
PS 40	51,48	18,76	3,32	3,35	2,16	7,18	4,79	4,14	2,61	0,62	0,19	1,48	0,04	0,04		0,08
PS 41	40,06	15,98	6,40	6,22	5,61	11,10	3,68	2,30	3,32	0,63	0,18	2,35	0,45		1,82	
PS 42	42,00	5,73	5,86	7,15	14,67	14,48	2,19	0,91	4,18	0,47		1,85	0,23		0,52	
PS 43	39,32	4,47	7,43	9,00	22,57	9,62	1,30	0,84	2,67	0,49		1,88	0,09		0,56	
PS 44	57,22	23,46	1,00	1,26	0,25	1,02	9,81	4,93	0,20			0,71	0,19			
PS 45	69,28	13,43	3,34	0,69	0,47	0,92	5,73	4,99	0,38			0,68	0,15			
PS 46	61,42	18,79	1,55	1,49	0,14	2,22	6,29	5,43	1,20			0,96	0,46	0,10		

PS 47	52,29	22,06	1,61	0,84	1,18	2,40	8,31	6,60	0,76	0,71	0,11	2,07	1,07
PS 48	58,93	18,79	1,54	0,66	0,02	2,20	7,60	6,60	0,72	0,53	0,24	1,28	0,62
PS 49	55,33	20,14	1,59	0,79	1,58	1,90	8,37	7,29	0,68	0,34	0,09	1,50	0,61
PS 50	52,12	18,86	3,82	1,69	1,77	3,55	6,84	5,03	2,25	0,36		2,43	1,36
PS 51	54,36	22,01	1,42	1,15	1,19	1,74	9,02	7,20	0,59	0,13	0,11	1,12	0,41

PS 1 — Fóia — Sienito nefelínico augítico
 PS 2 — Fóia — Monzonito nefelínico
 PS 3 — Fóia — Sienito nefelínico
 PS 4 — Fóia — Sienito (pulasquito)
 PS 5 — Picota — Sienito nefelínico
 PS 6 — Picota — Sienito nefelínico biotítico
 PS 7 — Picota — Sienito nefelínico biotítico
 PS 8 — Picota — Sienito nefelínico biotítico
 PS 9 — Picota — Sienito nefelínico biotítico
 PS 10 — Picota — Aquerito
 PS 11 — Picota — Shonquinito sódico
 PS 12 — Picota — Shonquinito sódico
 PS 13 — Picota — Shonquinito sódico
 PS 14 — Picota — Algarvito
 PS 15 — Fóia — Shonquinito sódico
 PS 16 — Fóia — Shonquinito sódico
 PS 17 — Fóia — Microshonquinito
 PS 18 — Fóia — Berondrito
 PS 19 — Fóia — Essexito
 PS 20 — Picota — Sienito nef. com lavenite
 PS 21 — Picota — Sölvbergito nefelínico
 PS 22 — Picota — Brecha traquítica
 PS 23 — Picota — Basanitóide de (camptonito)
 PS 24 — Picota — Ancartrito lamp. limb.
 PS 25 — Fóia — Tinguaito
 PS 26 — Fóia — Microsienito

PEREIRA DE SOUSA (1926)

PS 27 — Fóia — Microsienito
 PS 28 — Fóia — Shonquinito monzonítico
 PS 29 — Fóia — Shonquinito sódico
 PS 30 — Picota — Tinguaito leucítico vitrof.
 PS 31 — Picota — Camptonito tinguaito
 PS 32 — Picota — Monchiquito
 PS 33 — Picota — Monchiquito
 PS 34 — Fóia — Tinguaito com biotite e aegirina
 PS 35 — Fóia — Tinguaito microgranular com fluorite
 PS 36 — Picota — Tinguaito
 PS 37 — Picota — Traquito quartzífero
 PS 38 — Picota — Tinguaito
 PS 39 — Picota — Sienito com biotite
 PS 40 — Picota — Essexito
 PS 41 — Picota — Fourchito
 PS 42 — Picota — Ancartrito
 PS 43 — Picota — Picrito
 PS 44 — Fóia — Foiaito com augite
 PS 45 — Fóia — Micronordmarquito
 PS 46 — Massif — Pulasquito
 PS 47 — Monchique — Sienito nefelínico grosseiro
 PS 48 — Monchique — Sienito nefelínico médio
 PS 49 — Monchique — Sienito nefelínico médio
 PS 50 — Pedreira da Nave — Sienito nefelínico
 PS 51 — Pedreira da Água de Sola — Sienito nefelínico

PEREIRA DE SOUSA (1926)

AIRES-BARROS (1972)

AIRES-BARROS et al. (1975)

COMPLEXO BASÁLTICO

Rótulo	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Co ₂	SO ₃	Cl
CB 1	42,86	14,55	7,50	4,57	8,35	9,15	3,69	1,58	1,90	1,24	3,55	0,55	0,15			
CB 2	41,47	11,74	4,04	7,72	11,13	11,35	2,94	1,09	2,01	1,43	3,27	0,71	0,16			
CB 3	43,64	13,00	5,78	7,11	11,55	10,48	1,98	1,17	1,88	0,68	2,48	0,40	0,16			
CB 4	45,06	10,56	4,77	6,71	10,85	10,27	2,76	1,43	1,35	1,37	3,16	0,55	0,14	0,56		
CB 5	43,48	14,22	5,52	6,24	8,92	11,29	3,17	0,77	1,43	1,32	3,11	0,90	0,16			
CB 6	44,35	13,17	4,47	7,21	10,64	9,73	2,83	1,33	2,35	1,17	2,73	0,72	0,15			
CB 7	43,14	14,72	4,86	7,09	8,60	11,33	3,18	1,07	1,23	1,42	3,23	0,50	0,15			
CB 8	41,50	12,12	5,45	6,85	11,99	11,20	2,93	0,95	1,52	1,29	3,25	0,94	0,16			
CB 9	42,22	12,43	5,48	7,04	9,80	11,00	4,06	1,37	0,59	0,61	4,45	0,94	0,17			
CB 10	44,72	11,08	3,90	7,11	11,18	10,05	3,49	1,26	1,94	1,26	2,91	0,51	0,14			
CB 11	41,09	18,61	4,63	6,58	6,20	10,96	2,88	0,69	3,07	1,59	2,51	0,69	0,17			
CB 12	41,48	11,77	6,24	5,27	9,89	10,96	2,48	1,11	3,63	2,36	3,51	0,71	0,17			
CB 13	41,72	10,37	8,03	6,29	12,30	10,65	2,59	0,90	2,08	1,41	3,47	0,84	0,14			
CB 14	41,42	11,65	6,15	6,05	11,77	11,71	2,61	0,76	2,12	1,51	3,38	1,16	0,17			
CB 15	41,52	13,00	4,84	7,04	12,35	11,33	2,30	1,11	1,95	1,33	2,77	0,68	0,17			
CB 16	41,72	11,76	5,53	6,66	11,57	11,62	2,79	0,86	1,92	1,57	3,43	1,04	0,17			
CB 17	43,63	15,53	5,57	6,32	5,76	9,96	4,01	2,12	1,48	0,87	3,96	0,61	0,15			
CB 18	41,21	13,32	6,22	5,87	9,25	11,01	3,63	1,04	2,48	1,49	3,23	0,84	0,17			
CB 19	40,36	13,91	3,77	8,06	12,11	11,78	2,47	0,93	2,45	0,32	2,82	0,71	0,21	0,29		
CB 20	41,25	12,33	5,52	7,24	12,08	11,29	3,01	0,93	1,18	1,40	3,16	0,97	0,18			
CB 21	41,16	12,60	6,61	5,87	12,07	11,22	3,06	0,84	1,50	1,25	3,04	0,64	0,18			
CB 22	41,36	13,51	5,83	7,12	9,51	10,81	3,66	0,99	1,14	0,96	4,25	0,71	0,17			
CB 23	41,51	13,38	6,07	6,93	9,33	10,97	3,49	1,33	1,59	1,13	3,90	0,69	0,15			
CB 24	41,29	15,22	5,08	7,23	9,48	10,71	3,74	1,35	1,28	1,22	1,97	0,89	0,17			
CB 25	40,68	12,27	5,22	7,62	12,27	11,57	2,87	1,07	1,02	0,82	3,50	0,83	0,14			
CB 26	43,69	12,73	3,40	7,92	10,58	10,47	2,78	1,78	1,56	0,96	3,11	0,75	0,13			
CB 27	43,59	13,17	4,93	6,94	11,63	10,38	3,03	1,35	1,00	0,61	3,23	0,59	0,15			
CB 28	40,76	11,81	5,81	7,22	12,13	11,26	3,29	0,95	1,17	0,96	3,72	0,99	0,15			
CB 29	40,00	14,18	5,75	9,89	6,97	11,17	3,42	1,95	2,03	0,68	3,82	0,44	0,16			
CB 30	40,61	12,18	4,39	7,74	12,28	11,79	3,45	1,26	1,96	0,72	3,14	0,30	0,16			
CB 31	42,18	16,20	3,65	8,31	6,04	10,89	3,42	1,66	2,13	0,24	4,80	0,50	0,07			
CB 32	42,29	13,19	4,75	6,65	10,73	10,26	4,04	1,95	2,10	0,74	2,85	0,56	0,17			
CB 33	42,44	15,28	3,02	9,45	6,89	9,67	4,08	1,88	2,89	0,82	2,98	0,42	0,19			
CB 34	42,78	11,15	3,59	8,02	12,57	11,78	2,95	0,95	1,87	0,43	3,30	0,61	0,18			
CB 35	43,08	15,94	5,59	8,04	6,35	9,49	4,30	1,69	1,92	0,78	1,81	1,20	0,15			
CB 36	44,18	17,84	2,81	8,27	7,50	10,15	3,39	1,71	0,90	0,87	1,12	0,43	0,19			
CB 37	44,36	15,19	2,02	8,15	9,11	10,12	3,42	1,83	1,96	0,53	2,80	0,40	0,46			
CB 38	44,98	17,67	5,67	5,34	5,43	9,29	5,29	1,39	2,19	0,78	1,07	0,55	0,12	0,32		
CB 39	45,08	10,48	6,51	7,33	7,47	15,56	2,25	0,90	0,08	0,13	3,99	0,38			0,09	0,11
CB 40	45,72	15,62	3,15	9,51	5,31	10,92	4,13	1,75	0,11	0,55	3,01	0,46				
CB 41	43,16	14,85	3,97	7,94	7,96	10,87	3,47	1,60	1,83	0,61	3,01	0,51	0,20			
CB 42	42,55	12,53	3,47	8,35	13,21	11,01	3,11	0,83	0,96	0,19	3,16	0,46	0,13			
CB 43	42,09	16,82	5,35	7,32	6,15	11,01	3,23	1,55	1,14	0,51	4,15	1,07	0,12			
CB 44	43,76	14,21	3,73	7,63	7,98	12,79	2,72	1,35	1,06	0,23	3,58	0,52	0,15			
CB 45	41,98	14,49	5,84	6,48	10,13	13,14	2,44	0,88	0,94	0,11	3,53	0,64	0,12			
CB 46	42,13	13,08	3,22	8,91	14,77	10,57	2,29	0,77	0,98	0,40	2,83	0,48	0,17			

- CB 1 — 240 m a W da quinta da Pimenteira — Basanito
 CB 2 — 1000 m a NW do Forte de Monsanto — Basanito
 CB 3 — Entre a Calçada dos Mestres e o Arco das Águas Livres — Basalto
 CB 4 — Calçada dos Mestres — Basalto
 CB 5 — 300 m a NE do Forte de Monsanto — Basalto basanitóide
 CB 6 — 300 m a SW da Embaixada de Espanha (Palhavã) — Basalto basanitóide
 CB 7 — Cerca de 700 m a NW do Forte do Monsanto — Basanitóide
 CB 8 — 200 m a SW da quinta da Pimenteira — Basanitóide
 CB 9 — Cerca de 500 m a NW de Oliveira de Baixo — Basanitóide
 CB 10 — 140 m N 32° E da entrada do túnel de Campolide — Basanitóide
 CB 11 — Pedreira a 600 m NE da capela da cerca dos Jerónimos — Basalto basanitóide
 CB 12 — 400 m a N 25° E do forte do Alto do Duque — Basalto basanitóide
 CB 13 — Cerca de 400 m a SE da estação de Sete Rios — Basalto basanitóide
 CB 14 — Perto do aqueduto das Águas Livres a 100 m NW de Barcal — Basalto basanitóide
 CB 15 — 300 m WSW da quinta da Pimenteira — Basanitóide
 CB 16 — Nova estrada do Alto da Serafina — Basanitóide
 CB 17 — Trincheira da estrada a 800 m NE do forte do Alto do Duque — Basanitóide
 CB 18 — Lagoa Preta, Tapada da Ajuda — Basanitóide
 CB 19 — Cerca de 500 m ao N da estação de Campolide — Basanitóide
 CB 20 — Azinhaga do Conde da Azambuja, a 320 m W 30° S da Embaixada de Espanha — Basanitóide
 CB 21 — 400 m SSW da quinta da Pimenteira — Basanitóide
 CB 22 — Moinho do Carrascal — Basanitóide
 CB 23 — Na estrada a 400 m SW da quinta da Pimenteira — Basanitóide
 CB 24 — Pedreira da Calçada da Tapada — Basanitóide
 CB 25 — Via férrea de Campolide a S. Domingos (extremidade oriental) — Basanitóide
 CB 26 — Cerca de 720 m SE do forte de Monsanto — Basanitóide
 CB 27 — Cerca da localização precedente — Basanitóide
 CB 28 — Via férrea de Campolide a S. Domingos (extremidade ocidental) — Basanitóide
 CB 29 — Aroil de Baixo, a E de Almargem do Bispo — Basanito analcítico
 CB 30 — Junto dos moinhos da Serra do Marco. Falagueira (Amadora) — Luscladito dolerítico
 CB 31 — 250 m a SW dos moinhos da Serra do Marco. Falagueira (Amadora) — Luscladito dolerítico
 CB 32 — Quejas (cerca de 880 m NW de Linda-a-Pastora) — Dolerito olivínico a analcítico
 CB 33 — Junto dos moinhos do Penedo, a N da Amadora — Dolerito analcítico
 CB 34 — 400m S 54°E da Ponte, cota 20 da estrada entre Linda-a-Velha e Carnaxide — Basanitóide — PEREIRA DE SOUSA (1931)
 CB 35 — Junto do marco geodésico da Bica. Montemor (Caneças) — Basanitóide olivínico
 CB 36 — 250 m a SSE dos moinhos da Serra do Marco. Falagueira (Amadora) — Basanitóide olivínico
 CB 37 — 100 m N do marco geodésico de Montemor (Caneças) — Basanitóide olivínico
 CB 38 — 500 m a SW dos moinhos da Serra do Marco. Falagueira (Amadora) — Basanitóide
 CB 39 — 500 m a SW do Paço de Mafra — Luscladito
 CB 40 — Cota 218, a 850 m SW do Convento de Mafra — Mafraito (?) } LACROIX (1929)
 CB 42 — S. Miguel de Odrinhas (Sintra) — Basanitóide limburgítico
 CB 43 — Mata Pequena (Cheleiros) — Basalto basanitóide
 CB 44 — 600 m a SW do Convento de Mafra — Basanitóide } ALVES (1964)
 CB 45 — A SW do Convento de Mafra — Luscladito dolerítico
 CB 46 — Pedreira dos Agudinhos, a W da Est. Nacional — Basalto — AIRES-BARROS (1959)
 CB 47 — Junto do contacto, no troço inferior da Estrada Militar — Basanito } CANILHO et al. (1965-1966)
 CB 48 — Troço inferior da Estrada Militar — Basalto passando a basanito
- JESUS e ZBYSZEWSKI (1952)
- BRAK-LAMY (1956)
- BRAK-LAMY (1956)

ORLA OCIDENTAL
Filões da região Lisboa-Sintra-Torres Vedras

Rótulo	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Cl	CO ₂	SO ₃
FIOC 1	68,73	13,20	0,99	0,72	0,21	0,69	0,88	11,00	vest.	0,39	0,02	1,66	2,01			
FIOC 2	66,33	13,73	0,96	1,21	0,39	0,75	3,96	8,25	0,11	0,22	0,07	0,93	3,62			
FIOC 3	68,06	13,32	0,40	1,31	0,15	0,60	2,78	10,15	0,11	0,28	vest.	0,90	2,21			
FIOC 4	68,66	14,56	1,30	0,45	0,80	vest.	3,05	6,45	0,66	0,19	0,00	2,14	1,32			
FIOC 5	65,89	15,88	0,86	0,88	0,35	0,98	4,25	5,35	0,12	0,28	0,04	0,90	4,22			
FIOC 6	66,48	17,42	0,69	2,14	1,16	vest.	4,65	2,80	0,23	0,20	0,04	3,17	0,70			
FIOC 7	58,74	18,59	3,99	1,43	0,69	0,00	1,70	6,69	0,19	0,44	0,09	6,96	1,07			
FIOC 8	65,75	17,83	1,12	1,84	0,92	vest.	2,30	5,00	0,28	0,05	0,03	2,76	1,28			
FIOC 9	64,61	19,71	1,14	0,00	0,80	vest.	1,85	4,95	0,43	0,12	0,00	3,24	1,69			
FIOC 10	64,33	20,82	1,11	0,91	0,00	vest.	1,77	5,85	0,44	0,16	0,00	3,81	0,93			
FIOC 11	63,10	20,70	0,70	1,90	0,77	0,00	1,70	4,75	0,46	0,28	0,06	4,00	1,50			
FIOC 12	67,58	13,97	0,33	0,61	0,02	0,67	3,68	7,86	0,40	0,11	0,00	1,03	0,56			
FIOC 13	63,50	18,32	1,24	1,08	0,45	0,53	0,99	10,23	0,26	0,06	0,04	2,39	1,22			
FIOC 14	53,83	18,26	4,07	2,36	2,81	7,65	3,61	1,93	0,91	0,58	0,08	0,39	vest.		3,74	
FIOC 15	53,54	18,38	3,85	3,06	2,37	7,03	3,96	2,28	0,87	0,68	0,06	0,21	0,44		3,47	
FIOC 16	54,46	18,96	2,79	3,57	1,87	7,28	3,90	2,00	0,88	0,65	0,09	0,41	2,17		1,33	
FIOC 17	55,53	17,42	6,41	2,04	2,59	4,99	3,91	3,00	0,65	0,31	0,08	vest.	1,46		2,14	
FIOC 18	57,75	17,52	3,12	2,22	1,16	6,83	3,10	3,15	0,70	0,38	0,06	0,21	0,55		3,40	
FIOC 19	55,05	16,61	3,73	2,35	1,47	5,11	2,85	2,80	0,63	0,25	0,16	3,04	2,11		3,55	
FIOC 20	60,57	17,92	1,80	2,94	0,90	3,05	4,75	4,60	0,68	0,39	0,10	0,58	0,37		1,31	
FIOC 21	61,38	17,85	0,72	3,41	1,74	3,05	3,70	4,30	0,58	0,31	0,10	0,50	1,37		1,24	
FIOC 22	61,18	18,48	4,69	2,40	0,11	3,38	4,06	2,22	0,50	0,58	0,15	0,14	0,90		0,91	
FIOC 23	43,77	14,47	6,26	7,57	4,57	5,65	4,29	2,22	3,48	0,69	0,17	5,71			0,26	
FIOC 24	54,41	15,48	2,74	4,69	4,30	4,82	4,01	3,51	1,80	0,41	0,18	3,41				
FIOC 25	54,24	18,17	1,48	4,33	3,48	5,29	3,87	2,96	1,32	0,50	0,15	3,86				
FIOC 26	56,38	18,49	2,48	3,08	0,51	4,19	5,42	3,88	1,11	0,26	0,08	0,42	1,35		2,29	
FIOC 27	54,25	17,47	2,93	4,02	3,61	6,48	3,64	2,43	1,63	0,34		0,93	2,09			
FIOC 28	51,99	18,00	2,25	4,16	3,03	7,15	4,03	2,33	1,72	0,39	0,09	0,86	1,64		2,26	
FIOC 29	54,20	16,65	3,21	3,71	3,75	6,73	3,71	2,60	1,59	0,30	0,07	0,79	2,23			
FIOC 30	53,57	16,42	3,38	3,62	4,54	6,73	3,58	2,52	1,68	0,30	0,10	0,94	2,50			
FIOC 31	55,25	17,90	2,90	3,33	3,12	5,75	4,50	2,89	1,55	0,36	0,10	0,58	1,58			
FIOC 32	47,05	19,33	3,59	6,88	4,32	11,22	4,00	1,03	1,64	0,48	0,08	0,23	0,27			
FIOC 33	50,74	15,02	2,36	5,91	3,36	6,27	3,82	2,19	1,00	0,58	0,08	1,00	0,91		6,55	
FIOC 34	42,30	15,30	5,85	5,50	8,20	11,10	2,00	2,50	3,50	0,53	0,12	2,20	0,90		0,75	
FIOC 35	41,34	17,79	10,67	0,96	4,62	5,88	6,80	5,23	0,75	0,63	0,22	2,70	2,02			
FIOC 36	48,78	14,65	11,80	1,55	3,68	3,99	3,63	2,62	1,23	0,63	0,33	3,10	3,47			

- FIOC 1 — Pico de Bicesse — Riolito
 FIOC 2 — Quinta dos Pesos (Caparide) — Riolito
 FIOC 3 — Quinta das Mamarrandas — Manique de Baixo — Riolito
 FIOC 4 — Junto do Pico de Bicesse
 FIOC 5 — Vale da Ribeira de Manique
 FIOC 6 — Próximo do Calhau do Corvo
 FIOC 7 — Sul de Idanha (Belas)
 FIOC 8 — Sul de Murches
 FIOC 9 — Junto ao cruzamento da estrada Paiões-Cacém e Lisboa-Sintra
 FIOC 10 — Estrada Lisboa-Sintra a alguns metros de dist. da 19
 FIOC 11 — Entrada de Venda Seca, vindo de Aqualva
 FIOC 12 — Junto à Foz do Rio Caneira — Riolito alcalino ortósico
 FIOC 13 — Na escarpa em frente dos ilhéus do Sul dos Rebolões — Riolito alcalino a calco-alcalino ortósico
 FIOC 14 — Pico de Montelavar
 FIOC 15 — Entrada de Vila de Anços, vindo da Pedra Furada
 FIOC 16 — Pico de Anços
 FIOC 17 — Estrada de Sintra-Estoril
 FIOC 18 — Saída de Lourel
 FIOC 19 — Próximo da 19
 FIOC 20 — Vale do Rio Fervença, face ao Pico Bagulho
 FIOC 21 — Próximo da Vila da Barreira (Odrinhas)
 FIOC 22 — Lacólito de Montemor, à estrada de Montemor
 FIOC 23 — Valejas (Camaxide) — Andesito — CANILHO et al. (1965-1966)
 FIOC 24 — Alcabideche — Traquito calco-sódico
 FIOC 25 — Outeiros das vinhas — Andesito andesínico
 FIOC 26 — Montemor de Caneças — Traquito — BRAK-LAMY (1945)
 FIOC 27 — A-dos-Crivos (Sintra)
 FIOC 28 — Cabeço de Anços
 FIOC 29 — Montelavar
 FIOC 30 — Cemitério de Pero Pinheiro
 FIOC 31 — Pedreira de Vale da Pipa, Anços
 FIOC 32 — Quinta das Camélias (Colares)
 FIOC 33 — Falagueira (Amadora)
 FIOC 34 — Cabo Espichel — Espichelito — JÉRÉMINE e SANDRÉA (1955)
 FIOC 35 — Junceira — Dolerito
 FIOC 36 — Valpaços — Dolerito
- } BERTHOU e TREILLET (1966)
 } BERTHOU e SANTALLIER (1972)
 } ALVES (1964)
 } BERTHOU e SANTALLIER (1972)
 } ALVES e GONÇALVES (1962)
 } ALVES, MACEDO e SERRALHEIRO (1972)
 } BRAK-LAMY (1956)
 } Inédita

FILÕES DO ALGARVE

Rótulo	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	CO ₂	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Cl
FAL 1	35,65	11,68	5,90	5,75	9,86	15,42	3,76	1,80	2,62	1,71	4,44	0,81	0,17	
FAL 2	37,36	12,43	6,03	3,38	4,20	19,12	0,89	2,00	9,20		4,28	0,85	0,16	
FAL 3	37,82	11,33	5,95	4,68	8,61	14,77	2,36	0,68	5,44	5,54	2,28	0,38	0,14	
FAL 4	38,65	11,71	5,04	8,98	12,01	10,22	2,83	0,87	2,39		5,91	1,08	0,21	
FAL 5	38,72	11,40	5,52	7,06	10,61	13,94	1,90	1,47	4,09	0,52	3,96	0,79	0,20	
FAL 6	38,73	18,21	5,68	8,07	3,38	11,65	4,36	2,15	2,85	1,00	2,28	1,10	0,24	
FAL 7	39,17	13,60	6,80	6,10	8,90	12,32	2,96	1,34	3,40		4,17	0,86	0,17	
FAL 8	39,23	14,64	7,65	4,18	7,45	14,14	2,90	1,14	4,07		3,47	0,72	0,16	
FAL 9	39,57	10,99	4,24	9,05	16,23	10,23	2,85	0,94	1,65		3,24	0,60	0,19	
FAL 10	39,62	13,79	5,69	7,04	8,61	12,76	3,43	1,17	2,99		3,99	0,87	0,16	
FAL 11	39,78	13,77	5,02	8,65	7,30	13,02	3,32	1,66	2,24	0,63	3,60	1,05	0,20	0,04
FAL 12	39,86	11,12	6,39	6,91	11,09	13,61	2,49	1,68	1,92		5,02	0,29		
FAL 13	39,94	12,24	4,93	8,30	12,64	11,10	3,31	1,19	1,48		3,60	0,66	0,16	
FAL 14	40,00	10,18	7,67	7,38	7,23	14,48	3,84	0,88	2,62		5,19	0,68		
FAL 15	40,21	12,82	6,57	5,60	9,82	13,68	2,97	0,43	3,67	0,30	3,64	0,61	0,19	
FAL 16	40,32	11,42	4,73	6,86	11,59	12,90	3,09	1,38	2,38		4,90	0,39	0,19	
FAL 17	40,52	11,83	8,08	3,92	7,98	13,72	1,72	1,77	3,56		6,57	0,59		
FAL 18	40,61	13,35	5,76	6,40	11,43	11,66	3,10	1,34	3,15		2,15	0,46	0,17	
FAL 19	40,73	13,88	9,20	2,61	8,85	11,70	5,83	2,26	2,54		2,28	0,47	0,16	
FAL 20	40,92	12,07	4,29	7,02	10,63	13,64	2,16	2,18	2,34		3,53	0,73	0,17	
FAL 21	40,94	13,50	3,88	8,32	9,64	12,46	2,22	1,76	2,29	0,50	3,78	0,61	0,18	0,04
FAL 22	40,99	15,48	4,32	7,90	8,98	10,87	3,09	1,44	2,17		3,52	0,63	0,17	
FAL 23	41,11	11,95	5,80	5,60	9,90	14,05	2,58	1,18	3,04		3,60	0,60	0,19	
FAL 24	41,20	14,74	5,09	6,98	7,50	11,55	4,99	2,65	2,31		2,28	0,73	0,16	
FAL 25	41,28	11,87	5,01	7,58	8,72	12,98	3,04	2,39	2,10		4,59	0,83		
FAL 26	41,43	14,21	4,87	7,47	7,96	11,22	3,16	2,27	1,59		4,67	0,66	0,19	
FAL 27	41,63	12,63	4,55	6,90	12,64	11,36	3,26	1,37	1,40		3,12	0,65	0,16	
FAL 28	41,76	13,39	5,70	6,82	5,92	13,56	3,61	2,49	0,94	0,32	4,78	0,91		
FAL 29	41,76	13,98	4,17	7,19	9,66	11,84	4,85	2,05	1,52		2,15	0,56	0,16	
FAL 31	41,92	14,65	5,38	6,87	7,76	10,52	3,76	1,57	2,96		3,21	0,77	0,23	
FAL 34	42,08	11,53	5,32	7,69	11,25	12,95	2,18	1,14	1,29		3,80	0,59	0,14	
FAL 35	42,14	10,11	3,86	7,04	14,01	14,58	1,27	1,56	1,84		3,24	0,58	0,16	
FAL 36	42,18	14,58	3,96	6,58	8,34	13,62	2,67	1,68	2,09		3,82	0,31	0,20	
FAL 37	42,44	10,73	5,56	6,82	10,94	10,64	3,56	2,88	1,24	0,49	4,42	0,69		
FAL 39	42,56	14,49	4,66	7,11	7,36	11,36	2,58	2,12	3,36		3,66	0,72	0,19	
FAL 40	42,64	15,67	5,29	6,11	6,82	10,29	3,49	2,47	2,77		3,27	0,69	0,20	
FAL 41	42,75	14,95	4,30	6,75	8,12	10,71	3,72	1,12	3,16		3,48	0,54	0,11	
FAL 44	44,12	15,30	3,98	7,04	7,26	10,23	4,81	1,16	1,89		3,33	0,63	0,17	
FAL 45	44,23	16,35	5,10	5,45	8,12	9,72	3,64	2,04	2,47		2,10	0,46	0,16	
FAL 46	44,90	13,27	3,67	5,01	8,46	18,51	1,03	0,28	3,56		0,93	0,10	0,13	
FAL 47	46,51	14,17	3,57	5,67	7,87	17,08	1,85	0,60	1,09		1,12	0,10	0,14	
FAL 48	46,59	13,98	3,83	4,79	7,87	17,08	1,75	0,56	1,69		1,50	0,07	0,14	
FAL 49	49,01	14,27	2,96	5,68	9,62	10,32	2,02	0,64	3,50		1,50	0,09	0,11	
FAL 50	49,99	14,83	3,09	6,10	8,69	9,66	2,22	0,40	2,79		1,75	0,12	0,18	
FAL 51	47,44	14,35	8,47	7,91	0,32	5,70	4,11	4,48	4,79		1,74	0,63	0,24	

FAL 52	31,05	11,26	6,87	6,75	7,26	11,09	6,15	3,18	5,26	9,30	1,15	0,30	0,64
FAL 53	38,18	10,62	4,64	6,95	11,72	12,01	4,05	1,28	4,38	3,75	2,38	0,31	0,34
FAL 54	36,29	12,74	9,70	5,34	7,68	9,89	5,13	4,44	2,33	3,00	1,84	0,45	0,34
FAL 55	44,33	10,16	5,68	7,06	6,00	12,13	2,78	1,53	4,02	4,80	2,46	0,29	0,22

FAL 1 — Ribeira da Torre — N da Penina — Ancaratrilo	}	COELHO (1976)	FAL 25 — 6700 m NNE da Mexilhoeira Grande — Bekinkinito — PEREIRA DE SOUSA (1931)		
FAL 2 — W de 1. Perto da Ribeira da Torre — Lamprófiro (Fourchito)			FAL 26 — Meia Praia, Lagos — Basanitóide	}	COELHO (1976)
FAL 3 — Sagres — Limburgito			FAL 27 — Monte do Sequeira, Palmares, Lagos — Basanitóide		
FAL 4 — Vila Bispo — Mandchourito			FAL 28 — Serra de Monchique — Microberondrito — PEREIRA DE SOUSA (1922)		
FAL 5 — Ponta da Baleeira, Sagres — Mandchourito — PEREIRA DE SOUSA (1931)			FAL 29 — Sagres — Ancaratrilo	}	COELHO (1976)
FAL 6 — Sagres — Augitito a tefrito	FAL 31 — Cerro do Migueles, Budens — Fourchito barkevicitico				
FAL 7 — Lagos — Limburgito	FAL 34 — 3 km ESE de Bensafrim — Basanito basanitóide				
FAL 8 — Lagos — Limburgito	FAL 35 — Cerca de 1500 m N de Portimão — Ancaramito basanítico				
FAL 9 — Cerro do Migueles, Budens — Ancaramito	}	COELHO (1976)	FAL 36 — Figueira, Lagos — Basanito	}	PEREIRA DE SOUSA (1922)
FAL 10 — Senhora da Luz, Lagos — Limburgito			FAL 37 — Monchique — Teralito passando a shonkinito		
FAL 11 — 1100 m da Igreja de Vila do Bispo — Mandchourito	}	PEREIRA DE SOUSA (1931)	FAL 39 — 3 km NNW da Penina — Basanitóide	}	COELHO (1976)
FAL 12 — 500 m S 60° W do Moinho da Serra — Ancaratrilo			FAL 40 — 1 km ENE de Budens — Lamprófiro (Fourchito)		
FAL 13 — Cerro de Migueles, Budens — basanito, basanitóide			FAL 41 — 3750 m NNE de Mexilhoeira Grande — Basanito basanitóide		
FAL 14 — Moinho de S. Miguel, Silves — Ancaramito	FAL 44 — 5 km NNE de Mexilhoeira Grande — Basalto basanitóide				
FAL 15 — v.g. Portelas, Lagos — Limburgito	FAL 45 — Sagres — Basalto basanitóide				
FAL 16 — Km 36. Estrada Lagos-Portimão — Ancaramito	}	COELHO (1976)	FAL 46 — 6 km NNW da Penina — Basalto	}	COELHO (1976)
FAL 17 — 350 m E do Bekinkinito — Basalto basanitóide			FAL 47 — 500 m N de Montinhos da Luz — Basalto basanitóide		
FAL 18 — Sagres — Ancaramito basanítico			FAL 48 — 2,5 km NW de Odiáxere — Dolerito		
FAL 19 — Sagres — Ancaramito			FAL 49 — 1750 m NNW de Odiáxere — Dolerito		
FAL 20 — Calças N de Lagos — Monchiquito	}	COELHO (1976)	FAL 50 — 2500 m WSW de Bensafrim — Dolerito	}	Inédita
FAL 21 — Entre Monte dos Amantes e Granja, Vila Bispo — Basanito			FAL 51 — Odelouca — Monchiquito		
FAL 22 — Perto da Quinta da Queimada, Lagos — Basanitóide			FAL 52 — Odelouca — Monchiquito		
FAL 23 — 2500 m NE de Odiáxere — Basanitóide			FAL 53 — Odelouca — Monchiquito		
FAL 24 — Sagres — Ancaratrilo			FAL 54 — Odelouca — Monchiquito		
			FAL 55 — Odelouca — Monchiquito		

ORLA OCIDENTAL
Filões nas áreas diapíricas

Rótulo	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Cl	CO ₂	SO ₃
FIDIA 1	46,19	14,17	5,19	8,01	6,12	10,58	3,14	1,34	3,14	0,52	0,17	0,89	0,25			0,43 S
FIDIA 2	47,21	15,90	4,74	7,03	5,77	9,80	2,45	2,39	2,35	0,68	0,19	1,08	0,34			0,28 S
FIDIA 3	48,39	14,66	5,21	7,82	5,52	8,50	3,54	1,56	2,78	0,46	0,15	0,61	0,22			0,39 S
FIDIA 4	49,37	13,88	3,26	10,65	2,87	7,70	4,54	1,45	2,85	1,15	0,14	1,17	0,62			0,35 S
FIDIA 5	64,42	16,22	1,12	1,83	0,43	2,26	2,87	8,67	0,40	0,09	0,04	0,86	0,44			0,22 S
FIDIA 6	57,84	16,00	4,60	4,77	1,08	1,78	4,11	7,25	1,40	0,51	0,05	0,64	0,16			
FIDIA 7	43,45	13,36	6,15	4,63	8,96	11,72	2,88	1,87	2,32	0,55	0,14	0,73	0,92		2,10	0,08 S
FIDIA 8	44,96	15,34	0,58	9,41	10,32	8,93	3,37	1,76	1,90	0,28	0,15	2,19	0,56			
FIDIA 9	45,55	15,68	1,15	9,56	8,65	10,15	3,56	1,27	2,36	0,39	0,15	0,74	0,75			
FIDIA 10	48,88	12,34	6,29	6,28	3,97	8,09	5,78	0,96	4,80	0,44	0,12	1,55	0,23			0,20 S
FIDIA 11	47,56	13,49	0,95	8,99	9,38	8,96	3,99	1,22		0,40	0,04	0,52	1,11		0,32	
FIDIA 12	47,70	14,85	4,35	5,72	5,80	7,55	5,43	1,25	3,30	0,59	0,07	2,72	0,38		0,22	0,06 S
FIDIA 13	51,35	17,10	4,51	4,04	3,79	7,87	5,57	0,67	3,40	0,57	0,04	0,84	0,27			0,08 S
FIDIA 14	50,77	15,93	2,16	7,74	5,62	8,90	3,09	1,44	1,84	0,24	0,14	1,96	0,38			

- | | | |
|--|---|-----------------------------|
| FIDIA 1 — Monte de S. Bartolomeu (Nazaré) — Gabro subofítico | } | MORAIS e NEIVA (1947) |
| FIDIA 2 — Pinhal Real — Gabro subofítico | | |
| FIDIA 3 — Montijo (Monte Real) — Gabro subofítico | | |
| FIDIA 4 — Monte de S. Bartolomeu (Nazaré) — Gabro subofítico | } | NEIVA (1949a) |
| FIDIA 5 — Monte de S. Bartolomeu (Nazaré) — Nordmarquito | | |
| FIDIA 6 — Monte de S. Bartolomeu (Nazaré) — Microssienito augítico | | — NEIVA (1948b) |
| FIDIA 7 — Nazaré à entrada do Forte — Basalto | | — NEIVA (1948a) |
| FIDIA 8 — Vermoil (Pombal) — Basanitoide olivínico | } | ASSUNÇÃO e BRAK-LAMY (1951) |
| FIDIA 9 — Alqueidão da Serra (Porto de Mós) — Dolerito olivínico | | |
| FIDIA 10 — 500 m a NNE de Fimalicção — Dolerito | | |
| FIDIA 11 — 1 km a SO da pirâmide da Cruz do Seixo (Gaeiras) — Dolerito olivínico | } | ZBYSZEWSKI e ANDRADE (1956) |
| FIDIA 12 — 375 m a NO da fábrica da CUF, Óbidos — Dolerito | | |
| FIDIA 13 — Roliça (Bombarral) — Dolerito | | |
| FIDIA 14 — Monte Redondo — Dolerito quartzífero | | |
- BRAK-LAMY (1946)

FILÕES BÁSICOS INTRUSIVOS NO MACIÇO ANTIGO

Rótulo	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Cr ₂ O ₃	CO ₂	SO ₃ ou S*
FIBAMA 1	44,42	14,62	4,41	6,53	9,75	9,37	4,22	2,34	1,88	0,28	0,10	0,82	1,14			
FIBAMA 2	43,47	16,37	3,44	7,78	7,10	6,35	5,20	4,11	2,10	0,24	0,16	3,03	0,38			
FIBAMA 3	46,40	17,72	1,90	6,67	6,62	9,23	4,28	3,37	1,08	0,77	0,13	1,78	0,49			
FIBAMA 4	43,24	13,39	2,15	8,34	16,75	6,58	2,07	1,49	1,25	0,16	0,19	2,46	1,89	0,07		0,18 *
FIBAMA 5	49,13	15,74	2,99	6,07	8,38	8,51	3,73	2,23	1,56	0,62	0,13	1,13	1,13			
FIBAMA 6	48,99	13,89	1,81	6,24	12,21	7,08	2,52	1,96	1,19	0,44	0,14	2,85	0,65			
FIBAMA 7	49,22	13,40	3,34	6,08	7,83	6,97	4,41	2,58	1,12	1,03	0,25	1,74	0,41		1,45	
FIBAMA 8	51,30	17,04	1,00	8,00	7,34	7,40	3,64	2,06	0,34	0,27	0,19	0,45	0,11			
FIBAMA 9	56,74	9,85	3,68	4,02	7,90	3,29	2,77	6,79	1,85	1,03	0,06	1,31	0,84			
FIBAMA 10	50,53	14,45	1,43	6,46	9,27	6,35	4,89	1,50	1,50	0,40	0,14	2,58	0,40			0,10 *

FIBAMA 1 — Quinta da Junqueira, Trancoso — Dolerito teralítico
 FIBAMA 2 — Pereiro, Pinhel — Lamprófiro nefelínico
 FIBAMA 3 — Menoita, Guarda — Teralito analcítico
 FIBAMA 4 — Trancoso — Dolerito olivínico — ASSUNÇÃO e BRAK-LAMY (1951)
 FIBAMA 5 — Alto Lindoso — Dolerito com homeblenda e biotite — PINTO (1968a)

TEIXEIRA e ASSUNÇÃO (1958)

FIBAMA 6 — Vilarinho das Furnas — Lamprófiro com biotite e actinolite — PINTO (1968b)
 FIBAMA 7 — Póvoa de Varzim — Lamprófiro — ANDRADE (1958)
 FIBAMA 8 — Chaves — Lamprófiro — ASSUNÇÃO e BRAK-LAMY (1949)
 FIBAMA 9 — Alfândega da Fé — Lamprófiro sienítico — NEIVA (1955a)
 FIBAMA 10 — Vila Viçosa — Dolerito — NEIVA (1955b)

GRANDE FILÃO DO ALENTEJO

Rótulo	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Cl	CO ₂	SO ₃
GFAL 1	53,37	14,14	2,04	8,82	5,85	8,92	3,43	0,95	1,24		0,14	1,35 *				
GFAL 2	51,70	14,96	1,62	8,32	6,27	10,26	2,83	1,14	1,18	0,09	0,22	1,30 *				
GFAL 3	50,86	18,22	2,39	5,54	5,58	12,38	2,96	0,78	0,91	0,07	0,13	0,54 *				
GFAL 4	54,30	12,61	2,15	9,89	4,74	6,89	2,80	2,54	1,33	0,19	0,24	2,45 *			0,27	
GFAL 5	50,80	15,75	2,16	6,83	6,02	6,86	3,94	2,30	1,69	0,43	0,14	2,76 *			0,35	
GFAL 6	54,24	13,76	0,50	8,22	6,46	7,61	3,75	1,05	1,24	0,17	0,12	3,02 *				
GFAL 7	50,49	14,12	2,48	7,55	7,88	11,78	2,25	0,50	1,44	0,17	0,14	1,43 *				
GFAL 8	50,44	14,57	2,09	7,74	8,16	11,54	2,20	0,50	1,14	0,19	0,15	1,57 *				

* H₂O total

GFAL 1 — Monte da Derroca (Odemira) — Dolerito pigeonítico
 GFAL 2 — Na linha de água a S de Ouguela — Gabro dolerítico pigeonítico
 GFAL 3 — A 3,8 km a SW de Terena — Dolerítico pigeonítico
 GFAL 4 — 1 km a N de Santiago Maior — Gabro dolerítico
 GFAL 5 — 1,5 km a SSW de S. Brás dos Matos — Gabro dolerítico
 GFAL 6 — 6 km a N da Vidigueira — Gabro (uralítico)

ASSUNÇÃO e PERDIGÃO (1962)

GFAL 7 — Praia de Cordama (Vila Bispo) — Dolerito pigeonítico
 GFAL 8 — Barranco do Candeeiro (Vila Bispo) — Dolerito pigeonítico

TEIXEIRA, CANILHO e LOPES (1969-1970)