

Distribuição de terras raras e outros elementos incompatíveis no Maciço de Monchique Nota preliminar

Joaquim Simão¹, M. S. Bravo¹ & M. L. Ribeiro²

1. Centro de Estudos Geológicos, Depto. Ciências da Terra, Fac. Ciências Tecnologia, Univ. Nova Lisboa, 2825-114 Caparica
2. Instituto Geológico e Mineiro, Estrada da Portela, Zambujal, 2720 Alfragide

RESUMO

Palavras chave: Cartografia Geoquímica; Monchique; Amostragem; Representatividade.

No início de um projecto geoquímico de alguma envergadura colocam-se problemas de ordem metodológica que devem ser objecto de reflexão. Entre este tipo de problemas situa-se a definição da rede de amostragem a qual deve obedecer a critérios de representatividade/rentabilidade. Com este estudo preliminar conseguiu-se estabelecer uma poupança na amostragem da ordem dos 27% relativamente à malha inicialmente prevista. Indicam-se igualmente os critérios considerados na elaboração dos mapas de variação de teores, apresentando a distribuição de dois elementos na área já amostrada.

ABSTRACT

Key-words: Geochemical mapping; Monchique; Geochemical sampling; Representativity.

When approaching a geochemical project a few problems of methodology have to be considered, among them the exploration grid that as to obey to representativity/rentability criteria.

This preliminary study permitted to save near 27% on the sampling comparing with the net initially envisaged.

Some criteria considered in the elaboration of the grade variation maps and the distribution of two elements in the area already sampled are also presented.

INTRODUÇÃO

O Maciço de Monchique, situado na província do Algarve (Sul de Portugal) tem suscitado, desde meados do século XIX, o interesse e a curiosidade dos geólogos, pois constitui uma raridade no contexto das intrusões peninsulares.

Este maciço tem uma área aproximada de 63 km² consistindo cerca de 95% do afloramento em sienitos nefelínicos (Sousa, 1926; Rock, 1983).

A importância deste Maciço, relativamente a recursos na área dos minerais não metálicos, é elevada e, recentemente, adquiriu também interesse

devido à sua potencialidade em recursos para novos materiais e novas tecnologias.

Apesar das numerosas contribuições científicas para o seu conhecimento, que o caracterizaram como um maciço alcalino diferenciado, potencialmente favorável à concentração de elementos ditos incompatíveis, nunca foi estudado quanto à sua avaliação em termos de recursos nesses elementos que actualmente se revestem de grande importância devido à sua crescente aplicação em novas indústrias de alta tecnologia.

Neste trabalho descrevem-se as metodologias a utilizar e discutem-se aspectos relacionados com a densidade mínima da rede de amostragem, com

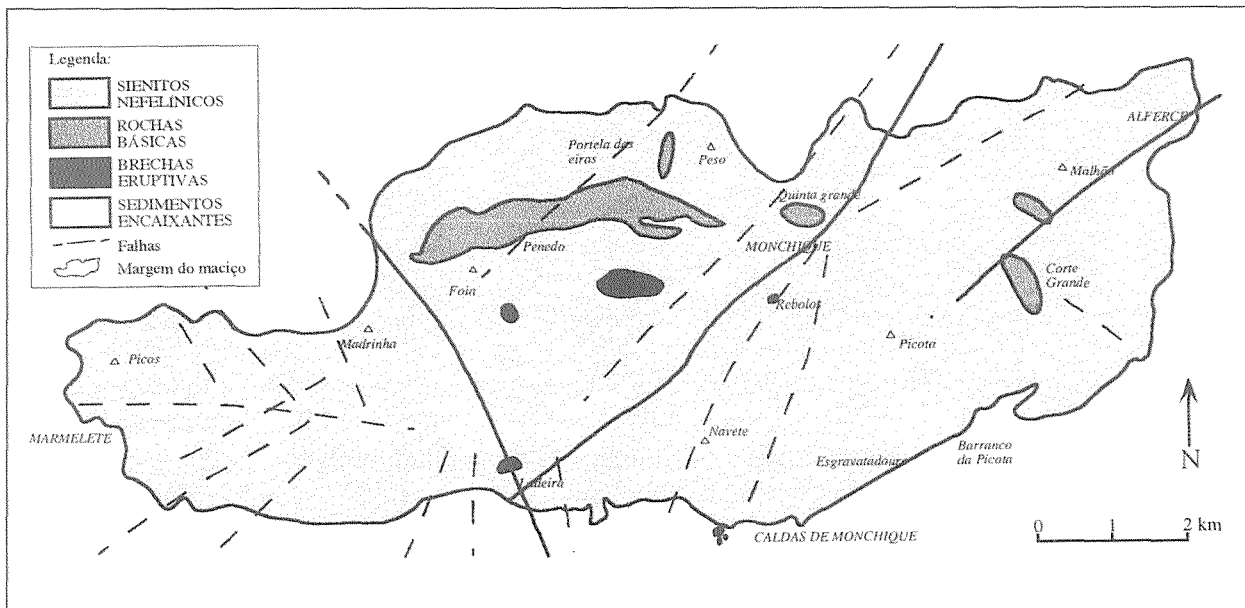


Figura 1. Mapa geológico do Maciço de Monchique, adaptado de Gonçalves (1967)

vista à preparação de um estudo mais vasto que visa a cartografia geoquímica elementar do Maciço de Monchique, bem como a definição das suas potencialidades em elementos úteis, tendo em consideração os processos petrogenéticos que estiveram na sua origem.

ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO/PETROGRÁFICO GERAL

O Maciço de Monchique é, segundo Rock (1978), um lacólito subvulcânico e está datado de

76 ± 4 a 72 Ma (Mendes, 1967-68; Santos, 1973; Rock, 1983); é intrusivo em metassedimentos do Carbónico, sendo contemporâneo dos maciços de Sines e de Sintra e integrando com eles um importante e significativo alinhamento geológico.

Grande parte do maciço é constituída por sienitos nefelínicos, variando de foiaitos a pulasquitos, seguindo-se, em termos de expressão no maciço, brechas ígneas (traquíticas e sieníticas) e pequenos corpos de rochas básicas variando de berondritos a cúmulo-berondritos e essexitos hornoblêndicos (Rock, 1983).

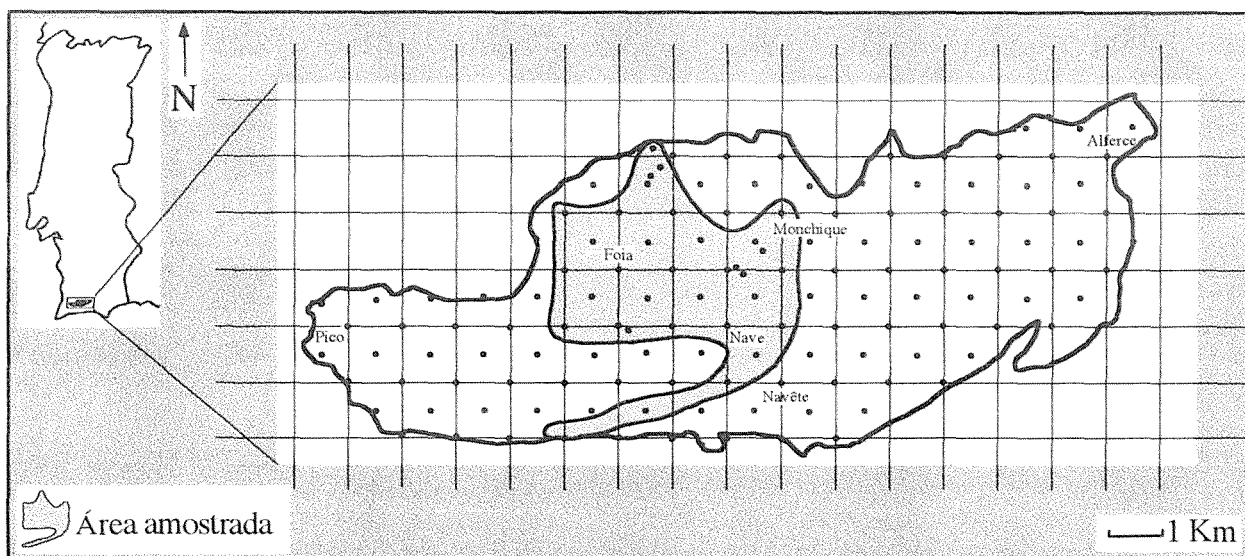


Figura 2. Definição da malha de amostragem prevista para o Maciço de Monchique e representação da amostragem já efectuada.

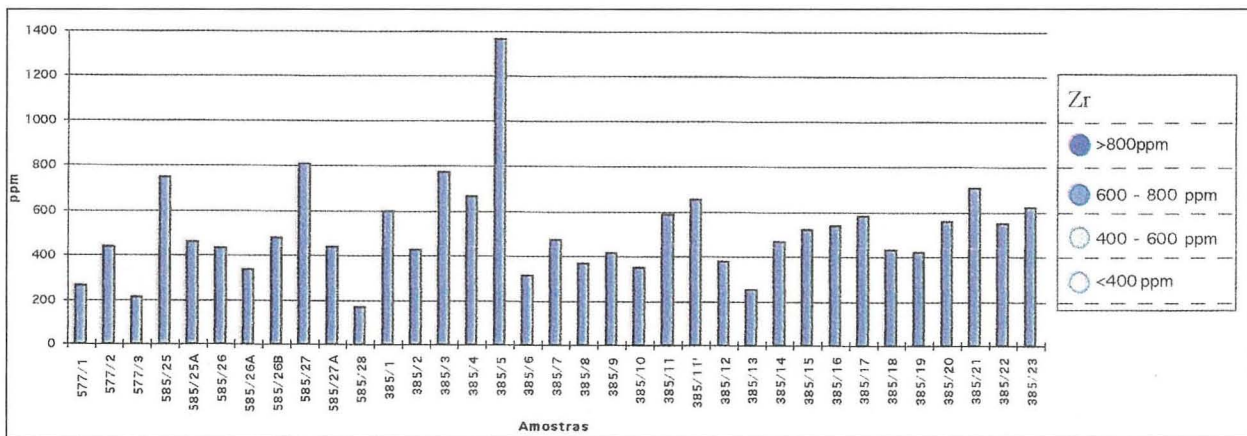
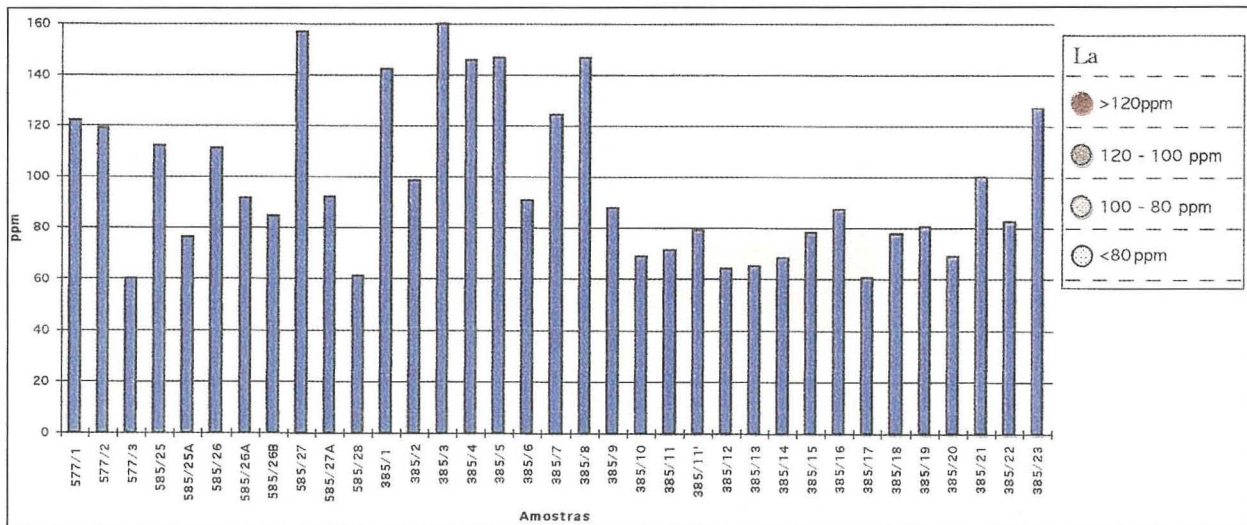


Figura 3. Gráficos de barras mostrando as frequências de variação de La e Zr das análises químicas da área já amostrada no maciço de Monchique. À direita pode-se observar a correlação dessas frequências com os intervalos de variação definidos (de forma empírica).

Na figura 1 reproduz-se o esboço geológico do Maciço que mostra a distribuição das variedades litológicas existentes.

METODOLOGIA

O tratamento dos dados analíticos referentes a um estudo geoquímico como o que se refere acima envolve a resolução de vários problemas:

1. definição da rede de amostragem;
2. definição dos intervalos de variação dos teores dos elementos considerados;
3. delimitação e traçado das curvas de isoteores.

No que respeita ao ponto 1, que é o mais problemático pois varia consoante a situação, além da escala fixada à partida, há que ter em consideração a natureza e distribuição dos materiais amostrados.

No caso presente existem essencialmente dois tipos de unidades a considerar:

- sienitos nefelínicos, que constituem 95% da área de exposição do maciço
- rochas básicas e brechas, que formam pequenas manchas dispersas no interior do maciço.

Nestas condições os métodos geomatemáticos são de difícil aplicação pelo que normalmente se

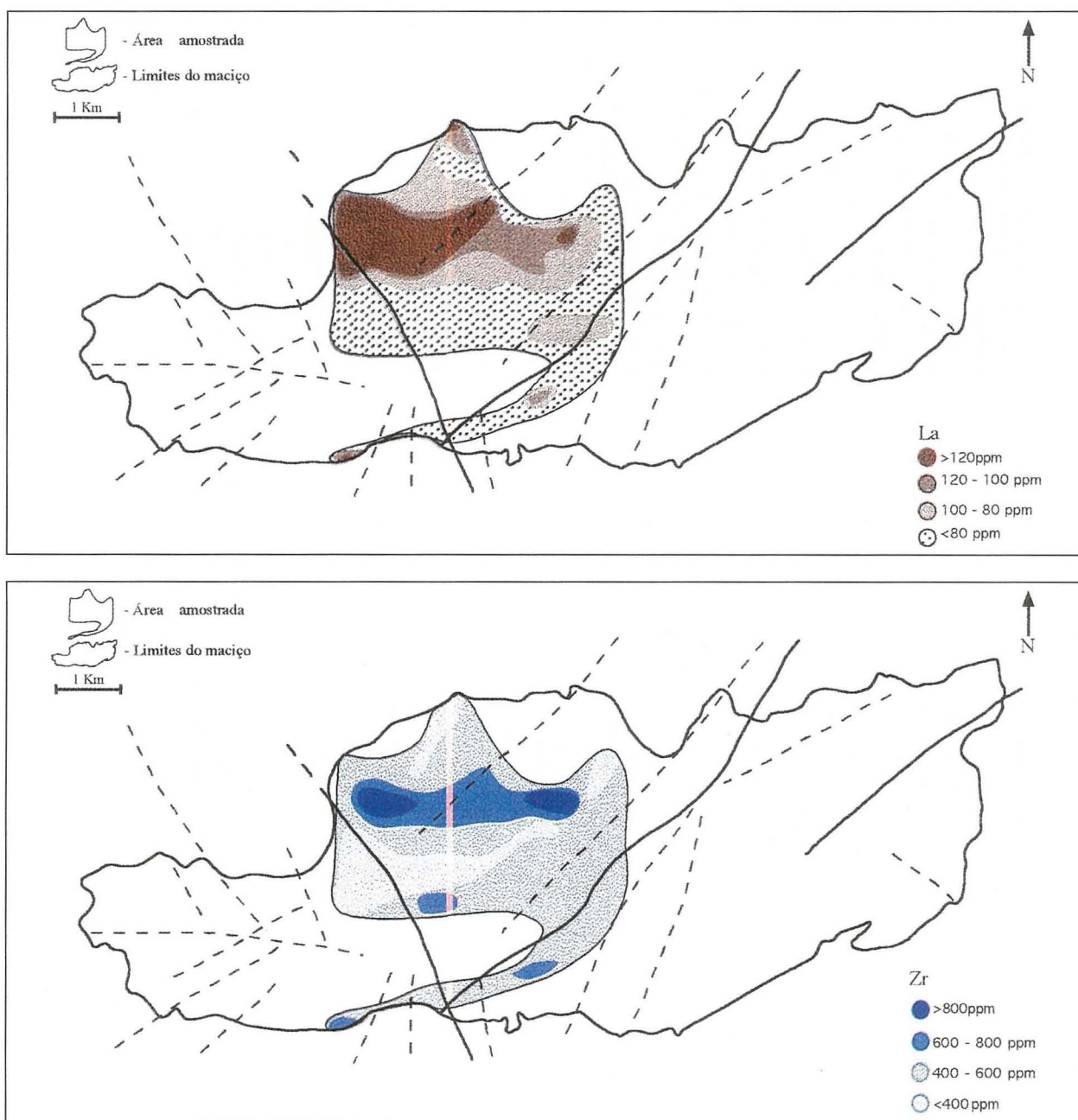


Figura 4. Mapas ilustrativos da distribuição espacial de La e Zr na zona amostrada no Maciço de Monchique, onde já foi possível projectar as linhas de isotores.

recorre aos métodos empíricos geralmente utilizados em geologia.

Tendo em conta a área envolvida, e de modo a tentar cobrir o maciço de forma sistemática, definiu-se uma rede de amostragem de malha regular, quadrada, com 1km de lado, prevendo-se a recolha de amostras nos nós e no centro de cada quadrícula (Fig. 2). Estima-se em cerca de 130 o

número de amostras a recolher, sendo consequentemente os resultados analíticos da ordem dos vários milhares de valores.

Contudo existe ainda o problema da representatividade da rede para o caso das manchas de unidades com menor expressão cartográfica que, dada a desproporção existente, poderão não ter visibilidade nos mapas de distribuição de elementos.

Para aferir dessa representatividade da rede é necessário testar os dados. Para o efeito recolheram-se 34 amostras numa região do maciço com boa diversidade de fácies.

Os dados analíticos foram obtidos para 51 elementos (maiores, menores e terras raras) no Activation Laboratories, Ltd (Canadá) por ICP, INAA e XRF.

Relativamente ao segundo ponto, a escolha dos intervalos de variação dos diferentes óxidos e elementos a representar, procurou-se visualizar em primeiro lugar a frequência de distribuição destas entidades na área amostrada através da elaboração de gráficos de barras. Estes permitem, visualmente, definir as gamas de valores que melhor se ajustam a todo o conjunto analítico.

A Figura 3 ilustra, a título de exemplo, os gráficos de barras dos valores de La e do Zr das amostras já analisadas, bem como as gamas de valores escolhidas para elaboração dos mapas de variação.

Relativamente ao terceiro problema citado o método seguido foi o habitual em cartografia geológica - as curvas foram desenhadas à meia distância entre intervalos sucessivos. Na figura 4 observam-se as distribuições de La e Zr na região já amostrada, onde foi possível estabelecer as ligações com os teores limítrofes.

COMENTÁRIOS

Numa fase preliminar de um trabalho, que se pretende mais completo, os resultados até agora obtidos devem ser vistos de forma provisória e servir de orientação para desenvolvimentos próximos.

As curvas de isotores revelaram uniformidade relativa na mancha sienítica, ficando assim demonstrado, relativamente à definição da rede de amostragem, que esta deverá ser mais apertada para as manchas de rochas básicas e brechóides, de modo a obter maior definição dos teores dos elementos para estes tipos litológicos. Por outro lado, a malha definida parece ser demasiado densa e onerosa, em termos de análises químicas, para a mancha de sienitos nefelínicos, pelo que será possível reduzir a amostragem inicialmente prevista recolhendo apenas amostras no centro das quadrículas. Tendo em conta os dados observados, relativamente aos dois elementos representados, verificou-se assim uma redução do número de amostras para cerca de 73%.

As questões da definição dos intervalos de variação e a elaboração dos mapas geoquímicos resolvidos através dos diagramas de frequência e extrapolação das curvas de isotores são uma prática corrente em Geologia. Evidentemente que outros intervalos de variação poderiam ter sido escolhidos, no entanto, o principal objectivo consiste em tornar legíveis os mapas sem perda de informação; a escolha de maior número de intervalos daria maior pormenor aos mapas mas torná-los-ia de difícil leitura sem acrescentar mais valias às relações geoquímicas-litológicas e estruturais.

BIBLIOGRAFIA

- Gonçalves, F. (1967) – Subsídios para o conhecimento geológico do maciço eruptivo de Monchique. *Comun. Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, LII: 169-184.
- Mendes, F. (1967-68) – Contribution à l'étude géochronologique, par la méthode du strontion, des formations cristallines du Portugal. *Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciên. Univ. Lisboa*, 11(1), 155 pp.
- Rock, N. M. S. (1978) – Petrology and Petrogenesis of the Monchique Alkaline Complex, Southern Portugal. *Journal of Petrology*, 19, part 2: 171-214.
- Rock, N. M. S. (1983) – Alguns aspectos geológicos, petrológicos e geoquímicos do complexo eruptivo de Monchique. *Comun. Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, 69 (2): 325-369.
- Santos, A. R. (1973) – Estudo geológico e geoquímico do Maciço de Monchique. *Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciên. Univ. Lisboa*, 13(2): 143-251.
- Sousa, F. L. P. (1926) – La Serra de Monchique. *Bull. Soc. Géol. France*, Paris, 4^e Série, 26: 321-350.