

OBSERVAÇÕES SOBRE O ANTICLINÓRIO DE ESTREMOZ. ALGUNS ASPECTOS GEOLÓGICO-ECONÓMICOS DOS MÁRMORES (*)

POR

FRANCISCO GONÇALVES

Técnico-investigador da Universidade de Lisboa
Colaborador da Direcção-Geral de Minas e Serviços Geológicos

RESUMO

Após breve sumário da geologia e da tectónica do anticlinório de Estremoz o autor apresenta a cartografia do maciço calcário, na escala de 1/25 000, entre Sousel e Alandroal, na extensão de 40 km. Este levantamento permitiu, quanto aos mármore, delimitar a zona de exploração e definir a zona com interesse económico provável.

ABSTRACT

After some geological and tectonic considerations about the anticlinorium of Estremoz, the author presents the cartography of the calcareous complex (scale: 1/25000) from the area between Sousel and Alandroal, in an extension of 40 km, which permitted to delimit an exploration belt with economic interest.

(*) Trabalho que serviu de tema à prova complementar de doutoramento do autor.

O presente estudo é breve comentário sobre a geologia do anticlinório de Estremoz, em especial, sobre o interesse económico da botoeira calcária aí existente.

São escassos os trabalhos referentes ao maciço calcário de Estremoz; está ainda por fazer o estudo pormenorizado do aspecto geológico e económico.

Nery Delgado, em 1905, dá a panorâmica da geologia do anticlinório; paraleliza a formação xistosa de Mares, existente na zona axial da estrutura, com as formações similares do vale do Tejo e de Portalegre.

Posteriormente, outros autores, se lhe referem, em particular, C. Teixeira que atribui idade câmbrica às rochas carbonatadas por estar o maciço no alinhamento do Câmbrico de Zafra.

Na carta geológica de Portugal, na escala de 1/1 000 000, edição de 1952, aparece já individualizado o afloramento dos xistos de Mares.

No trabalho sobre calcários da região de Estremoz de J. M. Silva e M. V. F. Camarinhas (1957) figura o mapa do maciço calcário, na escala de 1/75 000. O estudo contém, ainda, notas petrográficas de J. M. Coteló Neiva e F. Limpo de Faria.

São conhecidas as sequências das formações geológicas existentes, bem como as idades delas, nalguns casos, obtidas por comparação litostratigráfica com formações bem datadas (F. Gonçalves, 1970, 1971; D. Carvalho *et al.*, 1971). Assim, estariam representadas formações do Precâmbrico e do Câmbrico. Efectivamente, a série carbonatada é horizonte constante no Câmbrico português.

A presença do conglomerado de base permite separar a série carbonatada da série subjacente, xisto-arenítica-grauvacóide, «Xistos de Mares», que pertence, provavelmente, ao Precâmbrico superior. Esta formação é constituída por xistos negros, luzentes, alternantes com xistos arenito-grauvacóides, quartzo abundante, de exsudação, além de intercalações de quartzitos negros e liditos.

As restantes formações do Silúrico, Devónico e Cenoantropozóico são insuficientemente conhecidas.

A existência de graptolitos (*Monograptus*, provavelmente, do Silúrico inferior) ⁽¹⁾ em liditos intercalados nos xistos que se

(1) Comunicação oral de C. Romariz.

sobrepõem imediatamente aos calcários, prova a existência de lacuna do Câmbrio médio e superior e do Ordovícico. Esta lacuna pode estar relacionada com possível emersão ou, pelo menos, com a individualização de alto fundo e teria ocorrido, provavelmente, com amplitude semelhante noutras regiões do Alentejo.

O Devónico da banda de Estremoz-Barrancos admitiu-se como Devónico inferior e, mais recentemente, médio e/ou superior.

Os depósitos recentes estão representados: por cascalheiras de elementos subangulosos (cascalheiras de planalto) que se sobrepõem a arenitos e calcários, de facies continental, atribuídos, provavelmente, ao Miocénico; por calcários com fauna límnic e brechas calcárias, de idade plistocénica.

A cartografia do anticlinório de Estremoz, realizada na escala de 1/25 000, da qual se apresenta, além disso, mapa de conjunto na escala de 1/75 000, revela que a série câmbrica está representada pela seguinte sucessão:

- Conglomerado de base, em geral silicificado, a que se sobrepõem, às vezes, arcoses; é constituído, predominantemente, por elementos de quartzo e de quartzito negro;
- Calcários cristalinos, em regra, de grão fino, muito xistificados, alternantes, na parte superior, com leitos de dolomitos primários;
- Dolomitos e calcários mais ou menos dolomitizados, cristalinos, penecontemporâneos da sedimentação (?) ⁽¹⁾, de grão muito fino;
- Calcários cristalinos, geralmente, pouco xistificados, de grão médio a fino.

O conglomerado aflora bem em vários pontos; por exemplo, junto à linha do caminho de ferro, 1000 m a NE do monte de Perna Seca, onde os elementos são, em geral, muito grosseiros (alguns com cerca de 40 cm de diâmetro).

(1) Estes dolomitos que ocupam área maior, foram incluídos na legenda do mapa na escala de 1/50 000, sob a designação de *dolomitos primários*.

Na sucessão definem-se, portanto, três níveis de rochas carbonatadas, de facies distintas, com deposição, provavelmente, em mar pouco profundo.

Os dolomititos do nível inferior têm modo de jazida que sugere origem sedimentar. O nível médio, constituído principalmente por dolomititos muito espessos é, provavelmente, de origem recifal. Há, no entanto, dolomititos posteriores à xistosidade hercínica que aqueles apresentam; são dolomititos conhecidos na região por «olho de môcho». Têm textura mais grosseira (grão médio a fino) e mostram numerosos geodes, donde deriva a designação local. Estes dolomititos preenchem fracturas existentes nos diferentes níveis de rochas carbonatadas.

Esta dolomitização, mais recente, condicionada, em parte, pela xistosidade e fracturação, deu-se *per descensum*, e daí a superfície inferior ser muito irregular.

Tal dolomitização tem desenvolvimento particular no nível superior, onde se situam os calcários com interesse económico. Por isso, o problema da dolomitização é da maior relevância no estudo dos mármore. Há que realizar estudos laboratoriais utilizando técnicas apropriadas de determinação mineralógica; pois, neste trabalho, apenas pudemos, no respeitante à dolomitização, dizer o que permite a observação directa no terreno.

Aspectos das dolomitizações podem observar-se nalgumas frentes de ataque de pedreiras em exploração, por exemplo, a 575 m a WNW do monte Braga, a 1000 m a ESE do v. g. Menagem, etc. (dolomitização secundária) e na pedreira abandonada do Poço das Vieiras, a SSW de Sousel (dolomitização primária).

Há rochas eruptivas, intrusivas e extrusivas, na série carbonatada; mas, a maior parte das rochas vulcânicas da região de Estremoz é pós-série carbonatada.

As rochas metavulcânicas ácidas, intermédias e básicas (com predomínio destas) existentes em torno do maciço calcário ou associadas aos calcários cristalinos do sinclinal secundário de Barro Branco-Vigária-Lagoa podem pertencer ao Silúrico inferior. Efectivamente, há leitões de lilitos com *Monograptus* sob ou intercalados em metavulcanitos básicos.

Para a sequência que se observa na área de Portel-Ficalho, onde as séries são provavelmente equivalentes às da região de Estre-

moz, Carvalho *et. al.* (pág. 159) admitem que o nível superior da série calcária possa ser ainda de idade silúrica ou do topo do Ordovícico. Recentemente, Perdigão (págs. 243 e 251) retoma esta hipótese para os calcários de Barrancos e Estremoz. Em Estremoz atribuímos, provisoriamente, idade câmbrica ao nível superior. Não se deixa, no entanto, de sublinhar que a íntima associação de rochas metavulcânicas do Silúrico inferior com calcários deste nível sugere contemporaneidade.

Nos xistos de Silúrico há epidioritos, metagabros, etc. ⁽¹⁾ sob a forma de diques concordantes com a xistosidade.

Na série vulcânica do Silúrico as rochas extrusivas predominantes parecem ser, como se disse, de natureza básica, no entanto, existem também rochas ácidas, por exemplo, pórfiros graníticos, traquitos, etc.

Associada com o vulcanismo do Silúrico inferior há rocha hiperalcalina extrusiva. Ocorrência idêntica observa-se, também, na série espilitica do topo do Câmbrico de Elvas. Se há relação genética entre as rochas vulcânicas e as rochas hiperalcalinas, existem, portanto, rochas desta natureza de idades diferentes. Hipótese que nos parece aceitável tendo em conta as relações espaciais.

Após breves considerações sobre a geologia de algumas formações representadas no anticlinório de Estremoz, convém, antes de abordar problemas de geologia económica, fornecer alguns elementos sobre a tectónica regional.

As formações constituem vasto anticlinório em que os planos axiais das dobras mergulham, na região noroeste, para NE e SW, enquanto que na região sudeste, mergulham, na maior parte, para SW; por exemplo, entre Borba e Vila Viçosa, só perto do contacto do Silúrico os calcários cristalinos inclinam para NE, acentuando a assimetria da estrutura anticlinal.

(1) Classificação petrográfica de A. Pinto Coelho a quem agradecemos a colaboração prestada.

A lacuna entre o Silúrico e o Câmbrico é, particularmente, evidente no flanco NE, onde os xistos silúricos repousam directamente sobre os dolomitos e calcários dolomíticos cristalinos primários, do nível médio do horizonte carbonatado.

Na trincheira da estrada de Monforte, a SW de São Lourenço de Mamporcão, os xistos do Precâmbrico apresentam: xistosidade, com direcção N 45° W, inclinando 64° para NE, que parece coincidir com a estratificação. Mostram, igualmente, clivagem de crenulação, orientada segundo N 30° W, inclinada 80° para NE. No Câmbrico observa-se apenas uma xistosidade.

A tectónica de fractura está representada, por diversos desligamentos sinistrogiros, com orientação média NE-SW, provavelmente, relacionados com o importante acidente tectónico similar de Aljezur-Messejana-Elvas que atingiu a maior parte, das formações do Sudoeste peninsular. Os filões que preenchem estas fracturas, no maciço calcário, são, na maior parte, de natureza diorítica. Nos xistos do Silúrico são, geralmente, doleritos pigeoníticos⁽¹⁾ que ocupam fracturas com igual orientação.

Filões de quartzo sublinham fracturas com direcção média NE-SW; estão, às vezes, instalados nos dolomitos recentes, com a mesma orientação.

Falhas de orientação NW-SE, constituindo com aquelas sistema conjugado, são preenchidas, em vários pontos, por rochas quartzosas ou, assinaladas por brechas de quartzo, sobretudo nas formações do Silúrico.

(1) São conhecidas idades absolutas, obtidas pelo método do K-Ar, do dique toleítico de Odemira (Portugal) — Plasencia (Espanha), situando a intrusão no Cretácico (110 M.A.) e no Pérmico inferior (274 ± 5 M.A.). Recentemente, J. R. Torquato do Instituto de Investigação Científica de Angola, Luanda, analisando a rocha total, pelo mesmo método, obteve como idade mínima do filão o valor de 197 ± 13 M.A. Este geólogo situa, portanto, a intrusão toleítica no final do Triásico.

Segundo Parga (1969, pág. 7) a fractura relacionada com a intrusão iniciou-se provavelmente com movimentos tardihercínicos que produziram desligamentos horizontais e tectonização intensa de granitos; posteriormente, talvez durante o Permo-triásico, deu-se a fase de distensão que permitiu a subida do magma toleítico.

Do ponto de vista económico na região de Estremoz, tem particular interesse o nível superior da série carbonatada do Câmbrio inferior. Neste nível, os calcários cristalinos, pouco xistificados, são largamente explorados como pedra ornamental e de construção.

A cartografia apresentada, na escala de 1/25 000 da região compreendida entre Sousel e Alandroal (com cerca de 40 km de extensão), permitiu, quanto aos mármore:

- 1.º — Delimitar a zona de exploração;
- 2.º — Definir, para além desta, a zona com provável interesse económico;
- 3.º — Isolar a zona sem interesse económico.

1. Zona de exploração

Esta zona, onde estão instaladas muitas pedreiras compreende os seguintes afloramentos:

- a) Flanco NE do anticlinório: Borba e São Marcos;
- b) Sinclinal de 2.ª ordem: Barro Branco — Vigária — Lagoa;
- c) Flanco sudoeste do anticlinório: Estremoz (flancos do anticlinal secundário de Estremoz e sinclinal secundário, entre os montes de Santo António e do Acero) e Rio de Moinhos (entre o monte da Talisca e o monte das Figueiras).

Nestes afloramentos existem, em geral, mármore de notável beleza e variedade de tons, predominando os róseos, brancos e cinzentos, mais ou menos venados.

2. Zona com interesse económico provável

Nesta zona, os calcários cristalinos têm características semelhantes aos existentes na zona de exploração. No entanto, quando falamos de calcários cristalinos com interesse económico provável,

referimo-nos a mármoreos susceptíveis de dar blocos de dimensões mínimas aceitáveis, para serração ou outros fins e não apenas blocos comerciáveis para exportação.

Os calcários estão parcialmente dolomitizados apresentando pouca xistosidade e fracturação. Onde afloram mármoreos, os dolomitos secundários existentes são, em geral, pouco profundos, permitindo a exploração em pisos inferiores. Quando a dolomitização secundária cobre totalmente a faixa marmórea, aquela deve atingir, provavelmente, profundidades tais que se torna economicamente inviável a exploração.

Para além da qualidade patenteada pelos mármoreos, da posição relativa das pedreiras, dos afloramentos dispersos, e da presença de dolomitos secundários, convém assinalar, também, que a zona é, em geral, bastante plana contrastante com a dos dolomitos antigos, penecontemporâneos, geralmente, mais salientes e, às vezes, com relevo acentuado.

Definida a área provável de exploração resta-nos enumerar os afloramentos. No *flanco nordeste do anticlinório*, no meio dos dolomitos penecontemporâneos:

- a) Afloramento do monte do Moreira, a E do v. g. de São Bartolomeu (1).

No mesmo flanco, do lado sudeste:

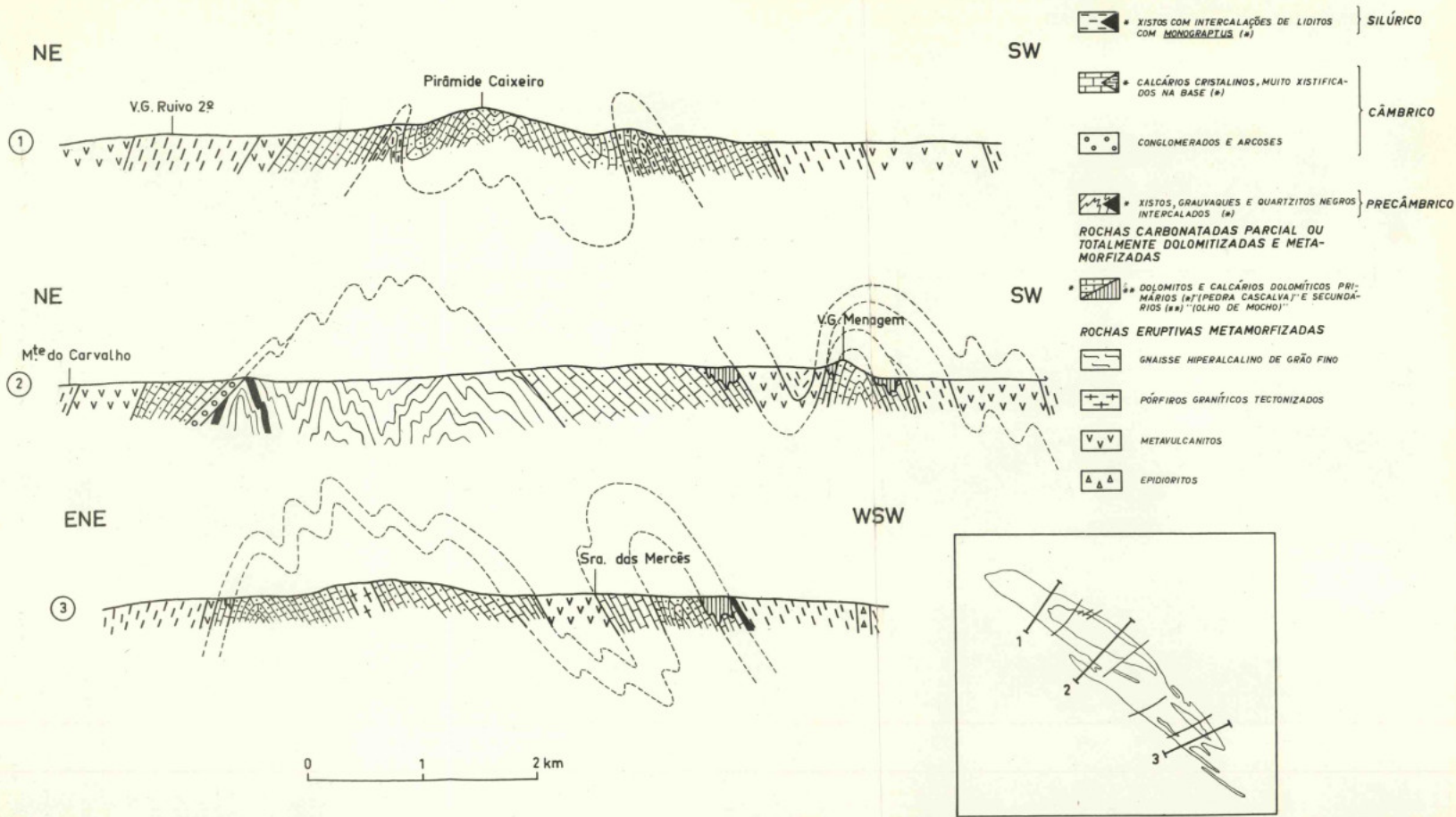
- b) Afloramento entre as ribeiras de Fonte Campos e do Bosque (Borba);
- c) Afloramento de Paul (Convento do Peixinho).

No *sinclinal secundário de Barro Branco-Vigária-Lagoa*:

- a) Afloramento entre monte do Acero e São Lourenço.

(1) Os calcários cristalinos foram representados a azul, na *Carta das rochas carbonatadas de Estremoz*, não só pelo conjunto de caracteres observados (sobretudo na parte média do afloramento) mas também por não estarem cobertos por dolomitos secundários.

CORTES GEOLÓGICOS INTERPRETATIVOS DO ANTICLINÓRIO DE ESTREMOZ



No flanco sudoeste do anticlinório:

- a) Afloramento de montes da Serra, a NW de Ameixial de Santa Victória.
- b) Afloramento entre o monte do Malaquias e a estrada de Estremoz para os Arcos.

No mesmo flanco, anticlinal secundário de Estremoz:

- c) Afloramento a NW de Estremoz;
- d) Afloramento entre monte das Mentiras e lugar de Lagoa (a N de Rio de Moinhos);
- e) Afloramento de Bencatel.

No anticlinal secundário de Alandroal:

- f) Afloramento entre monte Novo da Broa e S. Pedro (a NW de Alandroal).

3. Zona sem interesse económico

Esta zona é constituída, essencialmente, por dolomitos cristalinos penecontemporâneos e mármore xistificados, parcialmente dolomitizados. Estas rochas são totalmente destituídas de interesse como pedras ornamentais ⁽¹⁾; no entanto, os dolomitos, por serem mais espessos e regulares têm interesse económico, por exemplo, no fabrico de cimento, como substâncias refractárias, como fundentes, como abrasivos, na indústria do papel, etc. Há grandes reservas destes dolomitos que importa inventariar, cartografados agora na escala de 1/25 000.

(1) Nos afloramentos de Poço das Vieiras (a SSW de Souzel) há mármore associados a estas rochas, donde se extraíram blocos comerciáveis. O mesmo sucede a mármore imediatamente subjacentes aos xistos do Silúrico, do afloramento a E de Bencatel (no flanco NE do sinclinal secundário de Nora) onde ainda se extraem blocos na antiga pedreira de Maroteira.

Apresentamos, em seguida, as percentagens de CaCO_3 e MgCO_3 , de amostras de dolomitos penecontemporâneos e tardios, colhidas ao acaso, obtidas por A. Pinto Coelho e L. Guimarães (método ponderal de análise com precipitação por oxalato de amónio).

	CaCO_3	MgCO_3
1	57,11 %	40,30 %
2	52,57 %	41,99 %
3	56,60 %	40,42 %
4	55,98 %	41,80 %
5	52,30 %	40,50 %
6	53,44 %	40,46 %
7	55,35 %	41,45 %
8	54,20 %	40,32 %
9	54,20 %	40,92 %

1 — 400 m a E do v. g. Cascalheira (a W de São Domingos de Ana Loura).

2 — 1350 m a S do monte Branco (a S de Sousel).

3 — 1350 m a WSW da pirâmide de Caixeiro (na estrada de Sousel).

4 — 1900 m a W da pirâmide de Caixeiro (a N de Ameixial de S.^{ta} Victória).

5 e 6 — 1250 m a NW da igreja do Ameixial de S.^{ta} Victória.

7 — 1225 m a N do v. g. Menagem (Estremoz).

8 — 350 m a WNW do Convento da Luz (a E de Rio de Moinhos).

9 — 700 m a S do v. g. Mouro (a SE de Barro Branco).

Os dolomitos têm sido utilizados, até agora, no fabrico de cal, como brita para pavimentação de estradas e na construção civil.

BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, A. A. S. (1972) — *Sur l'âge permien inférieur d'une intrusion doléritique à Portel, Alentejo (filon de Messejana)*. Rev. Fac. Ciênc. Vol. 17, Fasc. 1, pág. 237-242, Lisboa.
- CARVALHO, D. et al. (1971) — *Observações sobre a geologia do sul de Portugal e consequências metalogenéticas*. Est., Not. Trab., Vol. 20, pág. 153-199, Porto.
- COELHO, A. V. P. & GONÇALVES, F. (1970) — *Rocha hipercálcica de Estremoz*. Bol. Soc. Geol. Port., Vol. 17, pág. 181-185, Lisboa.
- COSTA, J. C. (1931) — *O Paleozóico português (síntese e crítica)*, págs. 18 e 19, Porto.
- DELGADO, J. F. N. (1904-1907) — *Contribuições para o estudo dos terrenos paleozóicos*. Com. Com. Serv. Geol., Vol. 6, pág. 56-122, Lisboa.
- DELGADO, J. F. N. (1908) — *Système Silurique du Portugal. Etude de Stratigraphie paléontologique*. Mem. Comm. Serv. Geol. Port., 245 pág., Lisboa.
- DELGADO, J. F. N. & CHOFFAT, P. (1899) — *Carta geológica de Portugal*, escala de 1/500 000, Lisboa.
- GONÇALVES, F. (1970) — *Contribuição para o conhecimento geológico dos mármore de Estremoz (Alto Alentejo)*. XXIX Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, Lisboa, 1970. Colóquio 1, Geologia económica, Tomo II; pág. 5-7. Lisboa. (1971). Est., Not. Trab., Vol. 20, págs. 201-207, Porto.
- GONÇALVES, F. (1971-a) — *Mármore de Estremoz (Alto Alentejo), Nota preliminar*. I Congreso Hispano-Luso-Americano de Geologia Económica (Madrid y Lisboa, 1971), Tomo II, Sección 4, Investigación minera, P-4-25, pág. 705-706, Madrid.
- GONÇALVES, F. (1971-b) — *Subsídios para o conhecimento geológico do Nordeste alentejano*. Mem. Serv. Geol. Port., Vol. 18, Nova Série, 62 págs.
- PARGA, J. R. (1969) — *Sistemas de fracturas tardihercínicas del Macizo hespérico*. Trab. Lab. Geol. Lage, n.º 37, 15 pág.

- PERDIGAO, J. C. (1972) — *O problema da idade dos calcários paleozóicos de Barrancos, de Portalegre e de Estremoz*. Rev. Fac. Ciênc., 2.ª Sér.-C, Vol. 17, Fasc. 1, págs. 248-250, Lisboa.
- PFIEFFERKORN, H (1968) — *Geologie der Gebietes zwischen Serpa und Mértola (B. Alentejo — Portugal)*. Münster Forsch. Geol. Palaont., 9, 143 p., Münster.
- SILVA, J. M. & CAMARINHAS, M. V. F. (1957) — *Calcários cristalinos de Vila Viçosa* — Sousel. Est., Not. Trab., Vol. 12, pág. 66-138, Porto.
- TEIXEIRA, C. (1966) — *A evolução do território português no decurso dos tempos geológicos*. Palestra, Vol. 28, pág. 111-157, Lisboa.
- TEIXEIRA, C. (1972) — *Sur l'âge du grand filon de l'Alentejo*. Bol. Soc. Geol. Port., Vol. 18, Fasc. 1, págs. 119-120, Lisboa.
- TEIXEIRA, C. & GONÇALVES, F. (1967) — *Novos elementos acerca do Câmbrico do Alentejo*. Bol. Acad. Ciênc., Nova Sér., Vol. 39, pág. 161-163, Lisboa.



Fig. 1 — Panorâmica do bordo NW do maciço calcário, onde se observam duas superfícies de erosão: uma, que atinge o nível inferior e médio da série carbonatada do Câmbrico; outra, relacionada com os calcários lacustres de Cano (povoação que se observa no último plano da fotografia) e parece estender-se pelo nível superior da referida série.



Fig. 2 — Superfície de erosão nos xistos precâmbrios (na zona axial do anticlinório de Estremoz) que põe em relevo a série carbonatada envolvente (nível inferior e médio).



Fig. 1 — Exploração de mármore, entre Borba e Vila Viçosa. Notar a profusão de «poços» de exploração na zona em que a qualidade dos mármore justificava, plenamente, uma frente ampla de ataque. As entulheiras estão dentro da zona de exploração, quando a bem pouca distância, ficam os xistos do Silúrico (zona estéril).



Fig. 2 — Lapiás depois de desnudado da terra rossa que, por toda a parte, o fossiliza. A maioria das explorações de mármore limita-se ao desmonte da zona carsificada, desprezando os níveis inferiores.

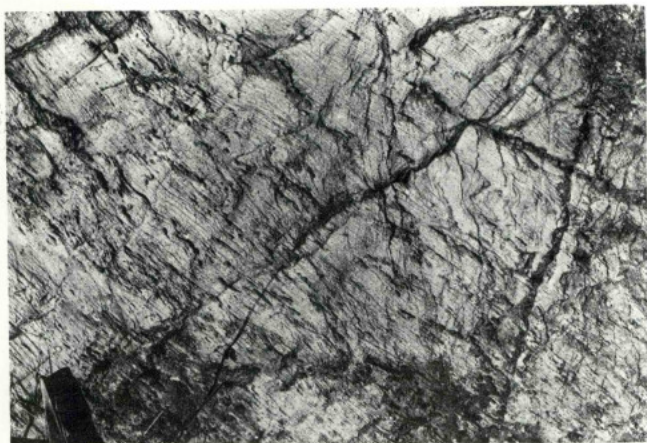


Fig. 1 Xistos arenito-grauvacóides do Precâmbrico xisto-grauváquico de Estremoz (trincheira da estrada de Monforte, a SW de São Lourenço de Mamporcão).



Fig. 2 — Pormenor da mesma trincheira evidenciando uma xistosidade e uma clivagem de crenulação, que se observa também na série carbonatada do Câmbrico.



Fig. 1 — Xistos negros, onde se intercalam quartzitos negros do Precâmbrico (trincheira da estrada de Monforte a SW de São Lourenço de Mamporcão).



Fig. 2 — Conglomerado de base do Câmbrico, extremamente grosseiro (1 km a NE do monte de Perna Seca).

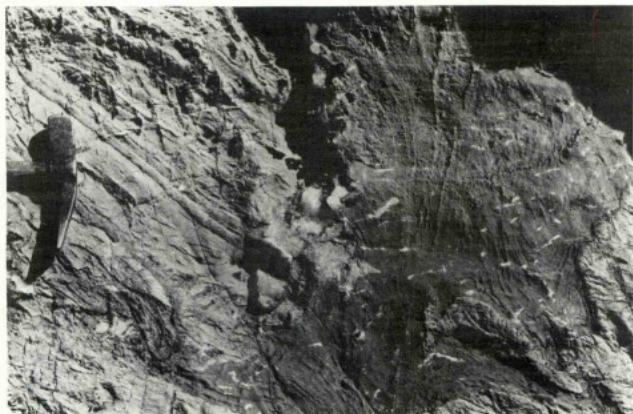


Fig. 1 — Exsudação de sílica no contacto de mármore calcítico com mármore dolomítico, em Poço das Vieiras (a SSW de Sousel).

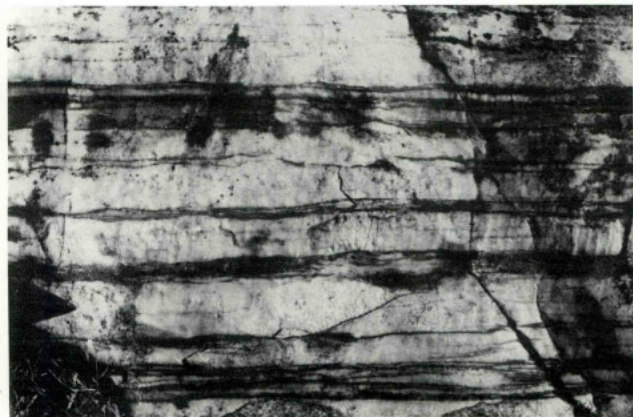


Fig. 2 — Aspecto de mármore calcíticos, do nível inferior da série carbonatada, impróprios, na maior parte, para exploração (1400 m a NW do v. g. de S. Miguel da Serra).



Fig. 1 — Leito de dolomito cristalino (vulgo «pedra cascalva»), provavelmente primário, intercalado em mármore calcíticos do nível inferior da série carbonatada (Poço das Vieiras, a SSW de Sousel).

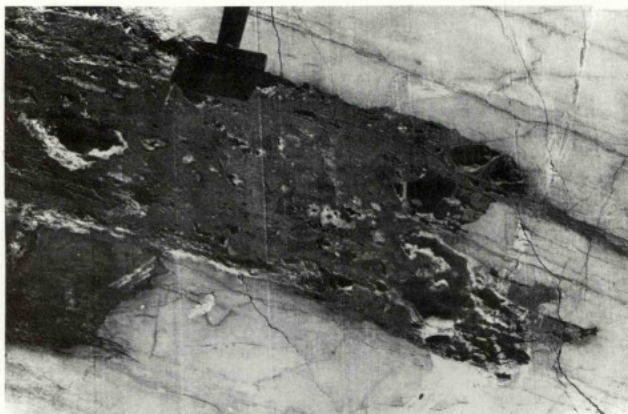


Fig. 2 — Dolomito cristalino tardio (vulgo «olho de mocho»), resultante de dolomitização *per descensum*, ao longo da xistosidade dos mármore calcíticos, na pedra situada a 1 000 m a ESE do v.g. Menagem.



Fig. 1 — Aspecto dos mármore calcíticos do nível superior da série carbonatada que, embora de fraca qualidade, são aproveitados como pedra ornamental. Este aspecto, pouco comum, é devido à deformação de leitos heterogêneos e de resistências diferentes.



Fig. 2 — Dobra anticlinal em leitos de mármore dolomíticos (vulgo «pedra cascalva»), primários (?), alternantes com mármore calcíticos do nível inferior da série carbonatada. Poço das Vieiras, a SSW de Sousel.



Fig. 1 — Aspecto de dolomititos tardios (vulgo «olho de mocho») isolando mármore calcíticos do nível inferior da série carbonatada. É frequente, nas zonas com provável interesse económico, o aparecimento de «janelas» de mármore calcítico indicando que a dolomitização não é profunda (1400 m a NW do v.g. de S. Miguel da Serra).

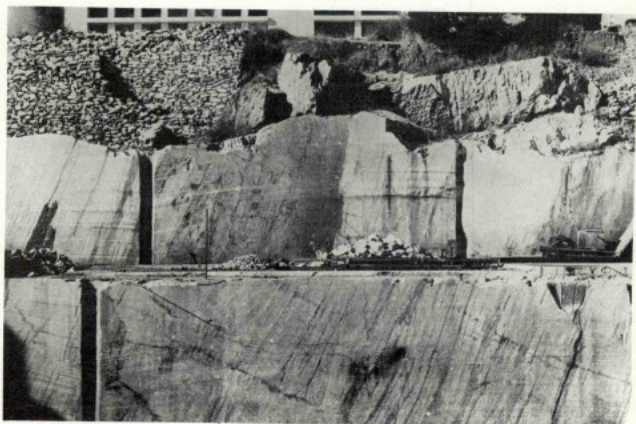
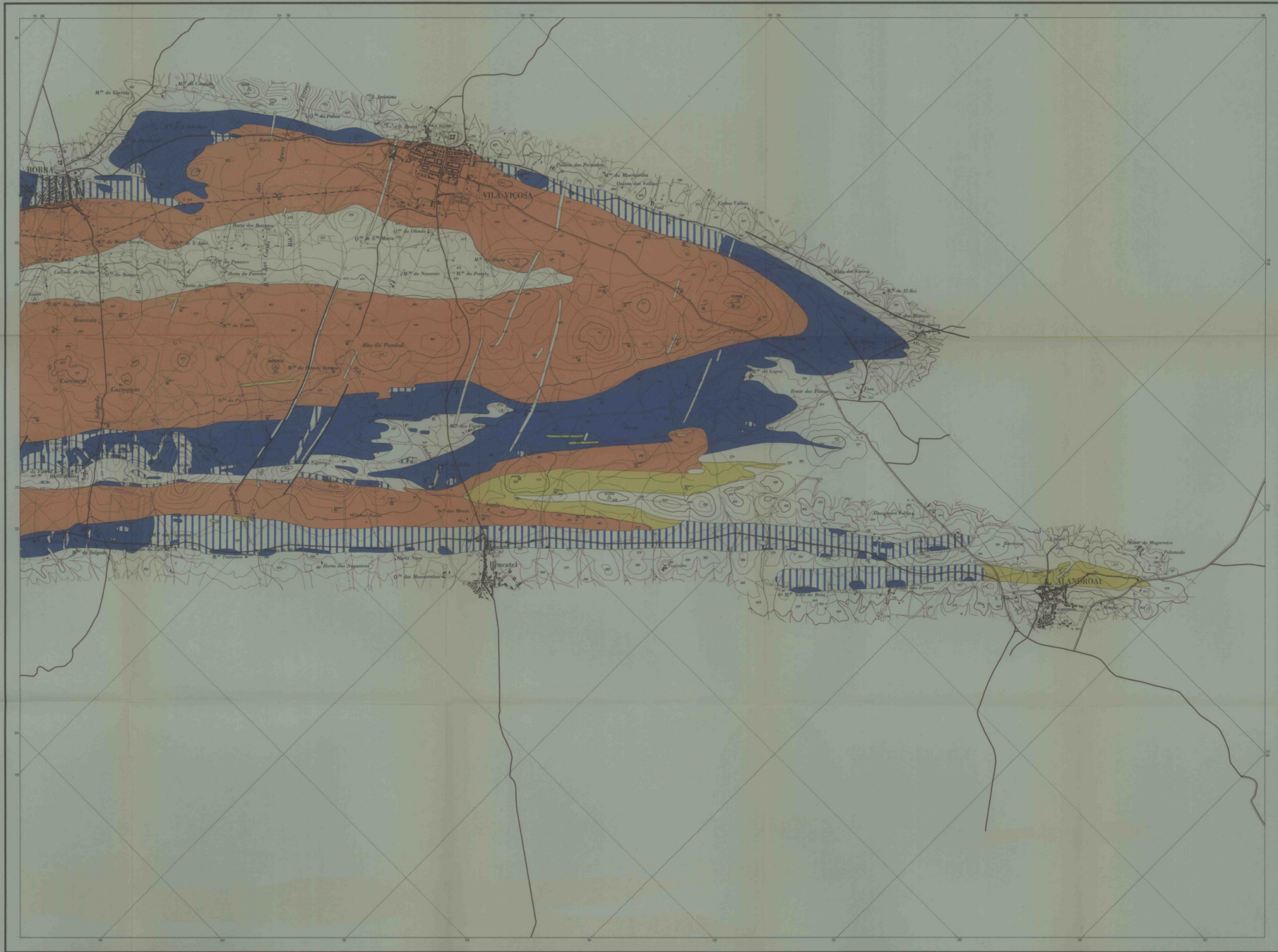


Fig. 2 — Frente de ataque, numa pedreira situada a 1000 m a ESE do v.g. Menagem, mostrando dois pisos de desmorte. No piso superior, observa-se dolomitização tardia (mármore escuro e cavernoso, vulgo «olho do mocho») que avança como uma corrosão mas que não atinge o 2.º piso. Esta dolomitização, nas áreas onde não é muito extensa não prejudica a exploração.

DIREÇÃO GERAL DE MINAS E SERVIÇOS GEOLÓGICOS
 SERVIÇO DE FOMENTO MINEIRO
 CARTA DAS ROCHAS CARBONATADAS DE ESTREMOZ

1 2 3

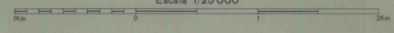
Investigação geológica do Geólogo F. Gonçalves, Colaborador do D. G. M. S. G., e do Geólogo J. J. Jardim do G. I. M.



- Rochas carbonadas em gneiss com intensa coloração ferruginosa.
- Rochas carbonadas dolomíticas, em parte, com intensa coloração ferruginosa e, em parte, com intensa coloração ferruginosa.
- Dolomitos carbonados (dolgo "dolgo carbonato") em gneiss, com intensa coloração ferruginosa (ferro, dolomita, etc.).
- Rochas carbonadas com intensa coloração ferruginosa.

Divisão e impressão no Instituto Geológico e Cartográfico em 1971.

Escala 1/25 000

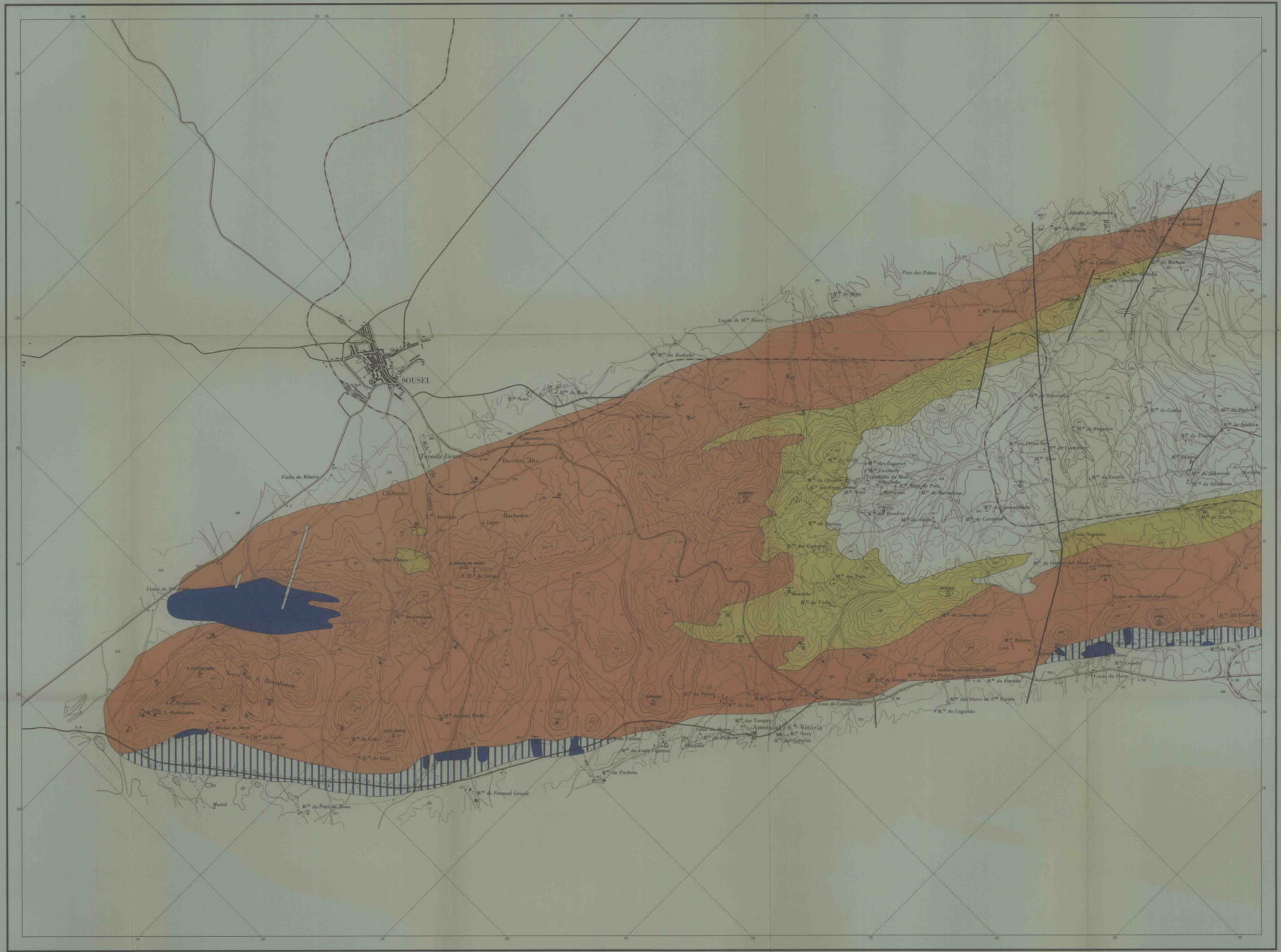



- Vertice
- Vertice
- Vertice

50140
5

DIRECÇÃO GERAL DE MINAS E SERVIÇOS GEOLÓGICOS
SERVIÇO DE FOMENTO MINEIRO
CARTA DAS ROCHAS CARBONATADAS DE ESTREMOZ

Levantamentos geológicos de Saldago F. Gonçalves, Collaborador de D. O. M. S. R. e do Geólogo J. J. Jardim de S. F. M.



-  Calcários cristalinos, em geral, com interesse como pedreiras.
-  Calcários cristalinos calcários, em todo ou em parte, por alteração calcários (tipo "de rocha") e "terra rossa" que possui interesse como pedreiras.
-  Calcários cristalinos (tipo "de rocha") em geral, com interesse para fins industriais (cimento, abrasivos, etc.).
-  Calcários cristalinos sem interesse como pedreiras.

Desenho e impressão de António Dias Pereira e Gabriel de Brito

Escala 1/25 000

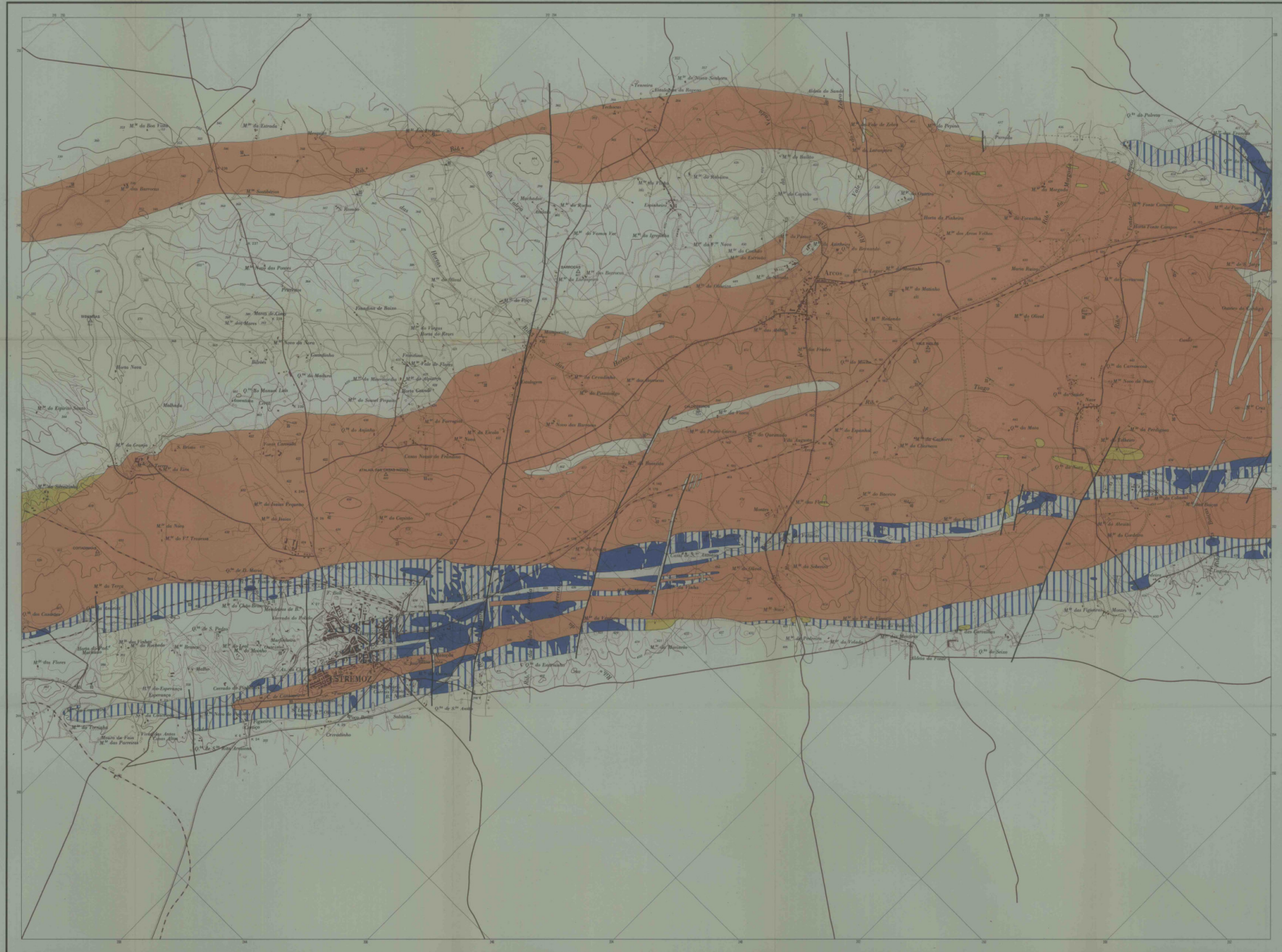
----- Limite geológico
----- Fozes

+	Reservado	+	Reservado
-	Indivíduo	-	Indivíduo
-	Vertical	-	Vertical

FD-140
6

DIRECÇÃO GERAL DE MINAS E SERVIÇOS GEOLÓGICOS
SERVIÇO DE FOMENTO MINEIRO
CARTA DAS ROCHAS CARBONATADAS DE ESTREMOZ

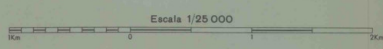
Instrumentos geológicos do Geólogo F. Domingos, Colaborador do D. G. M. S. S. e do Geólogo J. J. Jardim do S. I. M.



-  Calcários cristalinos, em geral, com interesse como pedo ornamental.
-  Calcários cristalinos cobertos, em todo ou em parte, por detritos calcários (calço, "de de muros", "de raia", etc.) com pedo interesse como pedo ornamental.
-  Solenitos cristalinos (deigo "deito cascalho") em geral, com interesse para fins industriais (cimento, azulejos, etc.).
-  Calcários cristalinos com interesse como pedo ornamental.

Limites e nomes de freguesias seguintes e Colômbia em 1972

— limite geológico — Foz



+	Nordeste	+	Nordeste
-	Noroeste	-	Noroeste
-	Sudeste	-	Sudeste
-	Sudoeste	-	Sudoeste

20 140
7