

# Rota do Património Industrial do Anticlinal de Estremoz

Martins, R.<sup>1,2,a</sup>, Lopes, L.<sup>1,3,b</sup>, Falé, P.<sup>4,c</sup> Passos, J., Bilou, F.<sup>1,5</sup>  
Branco, M. & Pereira, M.<sup>1,6</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Geociências da Universidade de Évora, Portugal

<sup>2</sup> Centro de Investigação GeoBioTec, FCT, Portugal

<sup>3</sup> Centro de Geofísica de Évora (CGE), FCT, Portugal

<sup>4</sup> Direcção Geral de Geologia e Energia (DGGE)

<sup>5</sup> Câmara Municipal de Évora, Divisão de Promoção Turística

<sup>6</sup> Instituto Dom Luiz

<sup>a</sup>[rubenvm@uevora.pt](mailto:rubenvm@uevora.pt), <sup>b</sup>[lopes@uevora.pt](mailto:lopes@uevora.pt), <sup>c</sup>[patricia.fale@dgge.pt](mailto:patricia.fale@dgge.pt)

**Palavras-chave:** Turismo industrial, mármore, anticlinal de Estremoz

## Resumo

Os Concelhos de Estremoz, Borba e Vila Viçosa, tradicionalmente e desde tempos imemoriais constituem uma forte influência da indústria extractiva de mármore como rocha ornamental.

A evolução geológica da Península Ibérica permitiu que no Alto Alentejo se formasse uma das mais importantes e famosas jazidas marmóreas a nível mundial.

O anticlinal de Estremoz, com cerca de 42 km de comprimento e 8 km de largura é de facto um local impressionante onde a força e o engenho do homem se tem feito sentir ao longo de décadas, virando a “terra do avesso”. Os 27 km<sup>2</sup> onde o mármore se concentra constituem um local de forte extracção e de grande concentração de pedreiras, com impacto ambiental inevitável, onde a pedra exposta e acumulada em grandes escombrecas “vive paredes meias” com a planície alentejana e extensos olivais.

Na impossibilidade de se recuperar ambientalmente este local, quer por questões de ordem económica, quer por questões estratégicas, visto tratar-se de um recurso natural, há que promover o local e reconvertê-lo para o turismo industrial e científico.

## Introdução

A Rota do Património Industrial no Anticlinal de Estremoz teve início em 2008, com um Projecto Internacional: “*Rutas Minerales da Iberoamérica y Ordenación Territorial, un Factor Integral para el Desarrollo Sostenible de la Sociedad – RUMYS*”, financiado pelo programa ibero-americano CYTED, Ciencia y Tecnologia para el Desarrollo. Este projecto tinha como objectivo promover a investigação e desenvolver as propostas realizadas pelos representantes das diferentes rotas mineiras ibero-americanas, com vista ao seu reconhecimento internacional e cultural.

Recentemente foi aprovado o Projecto “Descobrir a PedraNatural – Promoção do Turismo Industrial”, através do QREN, Sistemas de Apoio a Acções Colectivas (SIAC), integrado no Plano Operacional (PO) INALENTEJO, Eixo 1, onde está envolvido o Turismo do Alentejo, E.R.T., como entidade promotora e a Universidade de Évora – Departamento de Geociências como coordenador científico e a DGGE, o LNEG, as Câmaras de Sousel, Estremoz, Borba, Vila Viçosa e Alandroal, Fundação Obras, MEC – Momentos & Eventos Culturais e diversas empresas do sector das rochas ornamentais, como entidades participantes (Lopes & Martins, 2010).

A dimensão e a riqueza da região tornou-se um desafio que só será possível ultrapassar com a congregação de esforços de várias entidades e pessoas que têm dedicado as suas vidas, desde

longa data, a estudarem, a desenvolverem e a promoverem esta região, nas mais diversas áreas económicas e culturais.

As Rotas do Património Industrial visam a valorização dos cinco Concelhos envolvidos, a partir da promoção da principal riqueza existente neste território – o mármore. De facto, a jazida marmórea é um impressionante recurso geológico que, desde tempos imemoriais tem proporcionado ao homem uma matéria-prima de excelente qualidade e de grande beleza estética. A extracção e comercialização fizeram do mármore a identidade desta região, levando ao desenvolvimento das suas povoações sustentada fundamentalmente neste recurso pétreo. Olhar para esta região como simples fornecedora de matéria-prima para todo o Mundo é demasiado redutor, revelando ainda pouca visão para o Futuro, assim há que promover o turismo industrial e integrá-lo com a monumentalidade da região, o desporto, a cultura e a gastronomia, dos Concelhos de Sousel, Estremoz, Borba, Vila Viçosa e Alandroal.

### **Património Arquitectónico e Artístico**

Tendo por objectivo o conhecimento do estado actual e das condições de acessibilidade do património arquitectónico e artístico existente na região dos mármore, nos meses de Abril e Maio de 2012, procedeu-se ao levantamento exaustivo das estruturas edificadas tendo como objectivo último a criação de uma Rota Temática nos concelhos do mármore.

Assim foram verificados no terreno de todos os valores patrimoniais relacionados com o uso do mármore referidos no Inventário Artístico do Distrito de Évora, produzido por Túlio Espanca nos anos setenta do século passado (editado em 1978); procedeu-se à actualização desses dados na dimensão do uso do mármore; apreciaram-se criticamente todas as peças nas vertentes histórica e artística; elaborou-se uma listagem por concelho de todos os valores patrimoniais relevantes, tendo em consideração a sua posterior adaptação a roteiro cultural e turístico e, fez-se o registo fotográfico de cada peça observada.

Foram conferidas todas as referências do Inventário relacionadas com o uso do mármore, mesmo as mais inacessíveis ao público, fosse pela sua natureza privada, ou pela dificuldade logística encontrada (distância, acessibilidade, horário, propriedade privada...). No entanto, algumas delas não puderam ser verificadas *in loco* por manifesta dificuldade de acesso ou por recusa dos proprietários, como foi o caso de alguns edifícios privados em espaço urbano e rural. Apesar de alguns constrangimentos, foram conferidas mais de 150 referências documentadas nos cinco concelhos, entre edifícios, estruturas militares, conjuntos arquitectónicos e peças de valor artístico, tendo ficado registadas 92 entradas.

Os valores patrimoniais listados foram objecto de análise tendo em conta os seguintes critérios:

- Valor histórico e artístico intrínseco;
- Acessibilidade e fruição pública;
- Estado de conservação;
- Impacto visual;
- Originalidade, raridade e identidade específica;
- Distribuição cronológica e territorial.

A listagem exaustiva produzida permitirá as melhores escolhas finais, de acordo com o percurso turístico-cultural a definir. Ainda assim destacaram-se alguns monumentos e peças artísticas consideradas indispensáveis aos conteúdos de uma rota dos mármore, segundo a tipologia:

- Arquitectura religiosa;
- Arquitectura civil;
- Arquitectura militar;
- Tumulária;
- Escultura, arte pública e ornamentação;
- Conjuntos urbanos de valor patrimonial;

Como se referiu alguns edifícios tem constrangimentos ao nível dos acessos, particularmente ao seu interior, em alguns casos são mesmo inacessíveis mas em todos ficou registado essa circunstância, sendo certo que em alguns deles seja possível o contacto para eventual formalização do pedido de visita, no contexto da implementação do projecto.

## Geologia e Estratigrafia do Anticlinal de Estremoz

Na geologia peninsular o anticlinal de Estremoz insere-se no Sector de Estremoz – Barrancos que por sua vez faz parte da Zona de Ossa – Morena. O núcleo mais antigo do Proterozóico superior (Formação de Mares, segundo Gonçalves, 1972) terá idades provavelmente compreendidas entre os 700 a 540 milhões de anos, e é constituída por xistos negros, metagrauvaques e metachertes negros. Estas rochas que afloram em dois núcleos, de modo geral encontram-se muito alteradas e definem duas depressões topográficas, a norte de Estremoz e entre Borba e Vila Viçosa (Fig. 1). Por correlação litoestratigráfica com outras sequências mais bem conhecidas e datadas da Zona de Ossa – Morena, sabemos que estas rochas fizeram parte de antigas montanhas originadas durante a Orogenia Cadomiana (ou Pan-Africana) (Gonçalves, 1970; Pereira, 1999) (Fig. 2).

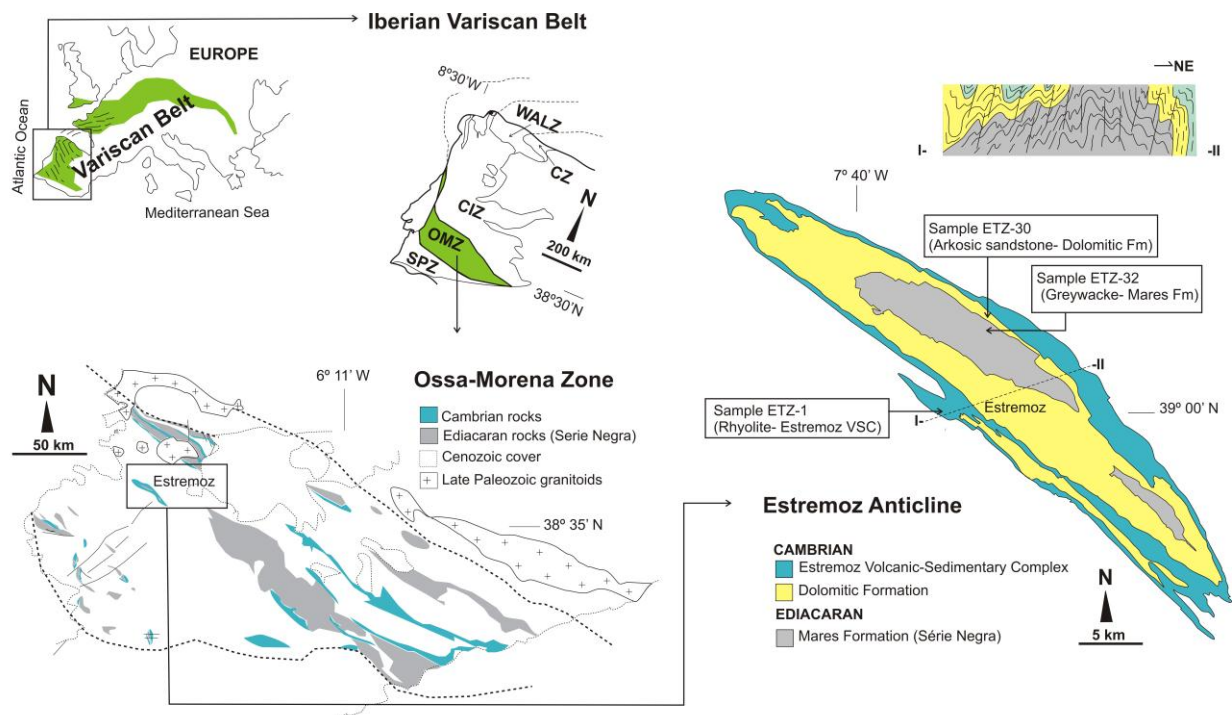


Fig. 1 – Localização das amostras que permitiram uma precisão na idade das rochas do anticlinal de Estremoz, adaptado de Pereira *et al.* (2012).

Sobre as rochas proterozóicas (Fig. 3) ocorre um conglomerado a que sucedem metavulcanitos, ambos já fazem parte da Formação Dolomítica de idade câmbria inferior, por comparação litoestratigráfica com a Formação Carbonatada de Elvas e outras similares da Zona de Ossa - Morena (Oliveira *et al.*, 1991; idade absoluta entre 540 e 520 Ma), desta formação fazem ainda parte arcoses, metavulcanitos ácidos e básicos, calcários dolomíticos e calcíticos, intercalados, por vezes xistificados. No conjunto esta sequência indica um afundimento da bacia de sedimentação o que está de acordo com os modelos geodinâmicos globais que nos apresentam para este período da História da Terra, um regime de distensão crustal e alastramento dos fundos oceânicos que irá prosseguir até à deposição dos xistos e metachertes negros, de idade silúrica, que constituem as rochas mais recentes da estrutura anticlinal de Estremoz. Praticamente no topo da Formação Dolomítica e por todo o anticlinal, ocorre um horizonte silicioso descontínuo, mineralizado com sulfuretos, que tem sido referido como marcador de uma importante lacuna,

resultante da exposição aérea dos carbonatos durante o Câmbrio médio e superior, e provavelmente parte do Ordovícico, o que localmente teria provocado carsificação e silicificação (Oliveira, V., 1984; Carvalhosa *et al.*, 1987; Lopes, 2003).

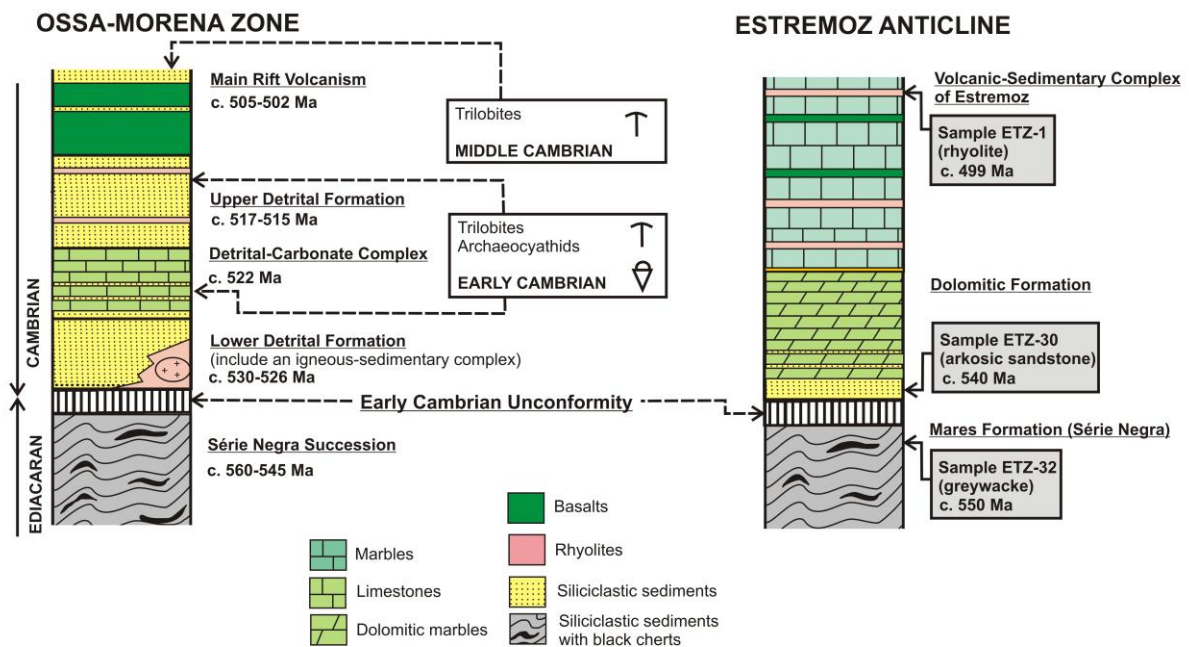


Fig. 2 – Correlação entre as escalas estratigráfica da Zona de Onssa – Morena e as mais recentemente apresentadas para o anticlinal de Estremoz, adaptado de Pereira *et al.* (2012).

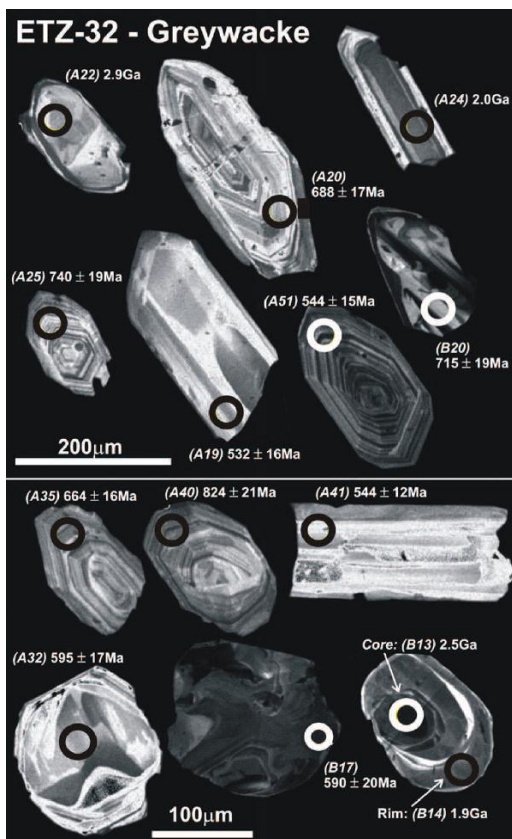


Fig. 3 – Zircões a partir dos quais foi possível datar o topo do Pré-Câmbrio no anticlinal de Estremoz, adaptado de Pereira *et al.* (2012).



Sobre esta “discordância” assenta o Complexo Vulcano – Sedimentar – Carbonatado de Estremoz (CVSCE), constituído por diversas variedades de mármore, mais ou menos xistificados, calcaxistos, metavulcanitos ácidos e básicos e rochas ígneas intrusivas. Os mármore calcíticos explorados como rocha ornamental ocorrem intercalados neste complexo de idade ordovícica provável (Carvalhosa *et al.*, 1987; Lopes, 2003), no entanto as recentes (Pereira *et al.*, 2012) datações em metavulcanitos ácidos permitem definir que pelo menos parte da sequência pertence ao Câmbrio médio (500 Ma) (Fig. 4).

A grande heterogeneidade litológica evidencia um período de sedimentação carbonatada concomitante com um vulcanismo essencialmente aéreo de onde terá resultado uma sequência alternada de calcários, piroclastos, escoadas basálticas (menos frequentes) e algumas rochas detríticas. Economicamente a presença dos níveis vulcânicos básicos é muito importante uma vez que estes vão ser responsáveis pela formação das variedades de mármore rosados, pois durante os processos metamórficos e tectónicos libertam manganês que entra na rede cristalina da calcite conferindo-lhe essa cor. Esta associação é bem conhecida e pode ser facilmente constatada nas variedades de mármore cor-de-rosa com veios esverdeados (estes essencialmente constituídos por calcite, clorite e quartzo formados pelo metamorfismo dos níveis piroclásticos). Os níveis superiores do CVSCE, correspondem a rochas carbonatadas de cor escura (cinzento azulado, conhecido comercialmente por “ruivina”) que tem continuidade na sequência para xistos esverdeados, xistos luzentes, quartzitos finos, xistos negros e liditos, por vezes com graptólitos (fósseis que permitem datar as rochas do Silúrico).

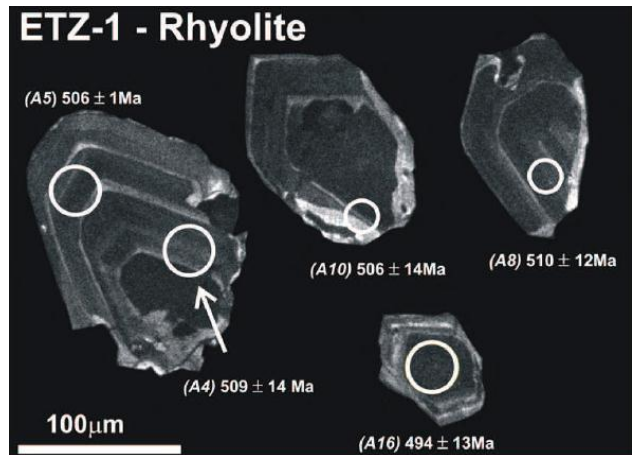


Fig. 4 – À esquerda afloramento de riólitos junto ao cruzamento da EN4 com o acesso a Estremoz, à saída da A6. Em cima, zircões a partir dos quais foi possível datar o topo do Câmbrio no anticlinal de Estremoz, adaptado de Pereira *et al.* (2012).

## Tectónica e estrutura do anticlinal de Estremoz

No anticlinal de Estremoz admitimos uma variação diacrónica dos regimes de deformação que ocorre à medida que as rochas são exumadas por erosão dos níveis mais superficiais. Ao mesmo tempo que as rochas são comprimidas segundo a direcção também sofrem um movimento lateral esquerdo importante; este mecanismo, conhecido por transpressão, poderá ser facilmente explicado pela convergência oblíqua entre as Zona de Ossa - Morena e a Zona Centro – Ibérica. Assim, em andar estrutural inferior, na primeira fase de deformação forma-se o bandado metamórfico que os mármore apresentam (xistosidade) a que se associam dobras com planos axiais de atitude variável e fracamente inclinados. Destaca-se, nesta fase, um transporte para NNW determinado por vários critérios de deformação como por exemplo a rotação de porfiroblastos observados em lâminas delgadas orientadas.

A segunda fase de deformação é responsável pela orientação NW – SE do anticlinal, apresenta um carácter mais frágil e actua em andar estrutural superior sendo responsável pela génese de dobras com planos axiais subverticais, ou muito inclinados para SE, e desenvolvimento de uma clivagem de crenulação nos xistos e clivagem de fractura nos mármore, ambas mais ou menos desenvolvidas. A sobreposição das duas fases gera padrões de interferência que localmente podem ser observados (Fig. 5).

Regionalmente ocorre uma segmentação longitudinal (NNW-SSE) controlada pelos flancos verticais das dobras de segunda fase que também corresponde à reactivação em regime frágil – dúctil de bandas de cisalhamento anteriores. Na maioria destes acidentes NNW – SSE ocorreu a recristalização sin a pós cinemática do mármore, pelo que, estas descontinuidades estruturais nem sempre se reflectem em descontinuidades litológicas, com a ressalva que existe variação na variedade do mármore, o que tem necessariamente consequências económicas.



Fig. 5 – Padrões de interferência entre as duas fases de deformação dúctil que afectaram o anticlinal de Estremoz. Frente de desmorte da pedreira da empresa A. Mocho, Lda., Lagoa, flanco SW do anticlinal de Estremoz, em 17 de Fevereiro de 2010.



Cronologicamente seguem-se desligamentos esquerdos WSW – ENE e os conjugados direitos NE – SW, menos representados, com abatimento do bloco a SE, na terminação SE do anticlinal e abatimento do bloco a NW na terminação NW do anticlinal. No conjunto, estas fracturas reflectem os estados finais da deformação que originou a estrutura anticlinal de Estremoz, grosso modo correspondem a fendas de tracção da segunda fase de dobramento. Frequentemente estas descontinuidades estão sublinhadas por filões doleríticos contemporâneos do grande filão do Alentejo (Messejana – Ávila) e indiciam a transição para um regime distensivo que viria a culminar com a abertura do actual Oceano Atlântico (Lopes & Silva, 2005; Silva, 1997).

A conjugação das falhas WSW – ENE com os cisalhamentos NNW – SSE é responsável por uma segmentação da estrutura em blocos onde, pelo menos à superfície, o mármore apresenta características texturais distintas (diferentes variedades!). No passado o desconhecimento destas variações foi responsável pelo insucesso de muitas explorações, que se viram espacialmente limitadas.

Em seguida actuam no anticlinal de Estremoz os campos de tensão tardí-hercínicos e alpinos, a que se associa a fragmentação por descompressão induzida pela actividade extractiva e que no conjunto são responsáveis pela extensa fracturação que o maciço apresenta. As variáveis envolvidas no condicionamento da fracturação dos mármore no anticlinal de Estremoz são tais que os valores conhecidos regionalmente devem ser tomados unicamente como referência pois, são as condições locais (ao nível da pedreira) que vão determinar quais as famílias que aí vão ser mais importantes. Análises detalhadas da fracturação no anticlinal de Estremoz foram apresentadas por vários autores (i.e. Reynaud & Vintém, 1992 e 1994; Pereira, 1987; Costa et al., 2001; Gama *et al.*, 2000). Em resumo e mais importante que as variedades de mármore que uma pedreira apresente, é o seu estado de fracturação que lhe define o valor.

Por fim a erosão causada pelos agentes meteóricos é responsável pelo encaixe das linhas de água e génese do modelado actual do relevo, também condicionado pelas diferentes litologias.

## **Os Locais de Visita**

Núcleo de Estremoz – No sítio da Cruz dos Meninos, em Estremoz, localizam-se três das empresas mais dinâmicas do sector extractivo de rochas ornamentais da região: Magratex Mármore e Granitos para Exportação, Lda, Geopedra, Sociedade Comercial de Rochas Ornamentais, Lda, BENTEL – Sociedade Extrativa de Mármore, Lda. Anexa à pedreira da Bentel localiza-se uma unidade transformadora da empresa Margaça, Transformação de Mármore, Lda.

Neste local, o visitante, caso não se desloque ao principal centro extractivo de mármore em Vila Viçosa poderá observar toda a complexidade geológica que condiciona fortemente o planeamento ligado à extracção. Dificilmente o visitante conseguirá observar numa única pedreira todo o ciclo de trabalhos. Como se trata de uma pequena zona com três pedreiras activas (Fig. 6), o turista tem a possibilidade de, ao visitar cada uma delas inteirar-se das técnicas e métodos utilizados na perfuração, serragem, desmonte, esquadrejamento e remoção.



Fig. 6 – Pedreira da Magratex, Geopetra e Bentel

Museu do Mármore – Será o centro nevrálgico da Rota do Património Industrial, onde o visitante terá o primeiro contacto com a indústria nas mais variadas vertentes (histórica, científica, tecnológica, extractiva, transformadora, social e ambiental). Será do Museu do Mármore que partirão os diversos percursos devidamente sinalizados e classificados consoante o seu grau de dificuldade. O Museu do Mármore actualmente sediado na antiga estação de caminho de ferro de Vila Viçosa, terá novo espaço, mais condizente e adequado à especificidade desta temática. A antiga Pedreira da Gradinha (Fig. 7), excepcionalmente bem localizada, à saída de Vila Viçosa, para Borba, será o lugar que receberá todo o importante e riquíssimo espólio deste museu.

O espaço exterior, particularmente a cavidade, será especialmente destinado para a instalação de equipamentos de grande porte reproduzindo todo o ciclo de trabalhos de pedra.

Os espaços interiores deverão ser estruturados para que o visitante possa acompanhar toda a temática de uma forma lógica e sequencial. Assim, o acervo deverá ser distribuído por espaços temáticos conforme a seguinte distribuição: 1 – Sala da Geologia; 2 – Sala do Histórico; 3 – Sala da Pedreira; 4 – Sala da Transformação; 5 – Sala da Inovação; 6 – Sala da Segurança, Higiene e Impacte Ambiental; 7 – Sala da Fauna, Flora e Clima.



Fig. 7 – Localização da Pedreira da Gradinha.

Pedreira do Mouro da Empresa Marmoz – Esta pedreira situada no flanco sudoeste do anticlinal de Estremoz, agora já possui desenvolvimento em poço, mas, foi durante muitos anos a única unidade extractiva em flanco de encosta. Nas suas paredes contam-se 10 pisos e 60 m de profundidade, sendo que os principais aspectos cromáticos do mármore que sai desta pedreira são “Creme Mouro” e “Rosa Portugal / Rosa Mouro”.

Do ponto de vista geológico/estrutural são bem visíveis os critérios de deformação diferencial entre as diferentes variedades de mármore, mais ou menos intercaladas com níveis



pelíticos/siltíticos e/ou vulcânicos. Estes últimos funcionam como planos de maior ductilidade pelo que os mármore adquirem padrões mais curvilíneos. A deformação frágil também está bem representada e à escala da pedra é possível inferir não só as principais famílias de descontinuidades presentes como também a orientação dos campos de tensão associados a essa fracturação. Também é possível observar alguns filões doleríticos e os critérios de movimento associados às falhas onde se instalaram.

Apesar do interesse geológico e tecnológico observável nesta unidade é a escombreira que suscita maior interesse ao visitante. O seu ponto mais alto que se encontra a uma cota superior a 488 m, correspondente ao marco geodésico ali instalado, permite observar uma paisagem impressionante, particularmente quando estamos virados para Sul (Fig. 8). Aqui, ao utilizar-se uma bússola fica-se com a ideia da orientação NW-SE e da localização desta faixa marmórea no anticlinal de Estremoz. Em dias de sol, a paisagem industrial até ofusca, tal é o reflexo da luz nesta imensa massa de mármore que o homem paulatinamente, ao longo de décadas tem vindo a pôr a descoberto. As pedreiras inactivas que se encontram cheias de água, fazem lembrar piscinas e tornam-se apetecíveis para um mergulho, apesar de ser desaconselhado devido à perigosidade inerente a antigas unidades extractivas. Isto faz pensar que a recuperação paisagística de algumas delas poderá passar exactamente por uma reconversão para a prática de actividades lúdicas aquáticas. Por outro lado, numa região onde periodicamente a seca se faz sentir, estes locais são fantásticos reservatórios de água não contaminada.

Este “corredor” de mármore está perfeitamente encaixado entre os olivais a Este e a verde planície alentejana a Oeste abruptamente interrompida pelo relevo acentuado da Serra de Ossa.



Fig. 8 – Vista do alto da escombreira da Marmoz.

Pedreira VO da empresa Solubema, Sociedade Luso-Belga de Mármore - A empresa Solubema, fundada em 1928, cedo se tornou num dos principais protagonistas nacionais, do sector extractivo de rochas ornamentais, graças à sua projecção internacional e à aposta na inovação e na tecnologia de ponta com que sempre equipou as suas pedreiras.

Actualmente e apesar da grave crise que o sector atravessa, a Solubema emprega 113 trabalhadores, dos quais 80 estão afectos à extracção, 20 estão encarregues da manutenção e 13 estão ligados à administração e gestão técnica.

A pedreira VO da Solubema é um exemplo emblemático de exploração integrada, possuindo actualmente uma área de 937 835 m<sup>2</sup> e a área da corta correspondendo a 59 000 m<sup>2</sup>, incluindo as unidades extractivas VO e VP que, entretanto se uniram.

A pedreira (Fig 9) apresenta actualmente uma profundidade de 86 m distribuídos por 12 pisos em forma de bancadas, de onde são extraídos anualmente uma média de 5000 m<sup>3</sup>, de um dos mais emblemáticos mármore de Portugal – o Rosa Aurora.

A pedreira VO é um verdadeiro anfiteatro, onde diariamente se podem observar todos os estágios do ciclo de trabalhos de pedreira e onde o visitante rapidamente consegue perceber o encadeado das operações.



Fig. 9 – Pedreira VO, da empresa Solubema.

Fábrica António Galego & Filhos – Mármore S.A. – Esta empresa foi fundada em 1980, pelo seu actual administrador, Sr. António Galego. A sua actividade foi iniciada na transformação das rochas ornamentais, sendo que os trabalhos que executam eram essencialmente de serragem e posterior comercialização das pedras naturais provenientes dos Concelhos de Estremoz, Borba e Vila Viçosa. Entre 1999 e 2000 há um substancial aperfeiçoamento do layout da fábrica tendo sido adquiridos equipamentos de corte e polimento tecnologicamente evoluídos permitindo um aumento significativo na produtividade.

Trata-se de uma fábrica (Fig. 10) muito bem estruturada, implantada numa área superior a 15.000 m<sup>2</sup>, distribuídos por parques de viaturas, pavilhão de serragem, pavilhão de transformação, parque de blocos, parque de chapas e escritórios.



Fig. 10 – Serração António Galego.

Na serração António Galego o visitante percebe que o turismo industrial não se fica pelo sector extractivo. A visita a uma fábrica é fundamental para o entendimento desta complexa indústria. São em unidades de transformação como a do Sr. António Galego que o bloco pode ser transformado numa linha de produção de chapa, ou numa linha de produção de ladrilho, ou ainda em trabalhos específicos num sector de cantarias.

De facto, quando o bloco é recepcionado é parqueado numa zona de stock de blocos. Se for informe deverá ser aparelhado para que adopte uma forma paralelepípedica. Posteriormente passa

por um engenho multilâminas que o corta em chapas. Essas chapas poderão, de imediato, canalizadas para uma linha de polimento de chapa, saindo como produto final. Caso seja necessário essas chapas poderão passar por uma máquina de corte tipo ponte e cortadas em bandas que, de seguida entram numa linha de polimento de ladrilho. Após o polimento, as bandas são seccionadas numa multidiscos produzindo-se os ladrilhos com as dimensões desejadas. O circuito termina com a selecção e embalagem.

Núcleo da Lagoa – Pedreira do Texugo, da Empresa Lugramar, Sociedade Lusitana de Mármore e Granitos, Lda. – Trata-se da maior exploração subterrânea de rochas ornamentais, activa em Portugal (Fig. 11), possuindo uma cavidade verdadeiramente monumental. A extracção de mármore nesta pedreira iniciou-se em 1972 e actualmente apresenta-se como uma unidade extractiva de carácter misto, isto é, a exploração faz-se simultaneamente a céu aberto e em subterrâneo. O subterrâneo desenvolve-se em câmaras e pilares e a partir do momento que se tenha uma área suficientemente grande a exploração evolui descendentemente, tal como se verifica a céu aberto.

O avanço em galeria requer um equipamento específico, denominado “roçadora de galeria”, munida de uma lança envolvida por uma cinta diamantada que permite executar golpes com grande precisão.

As operações são executadas sequencialmente realizando-se três golpes horizontais e três golpes verticais, sendo que os golpes do meio são descentrados, daí a denominação do método da “cruz descentrada” tal como se pode observar na figura 11B. Com o auxílio de um colchão hidráulico parte-se o bloco do canto superior esquerdo fazendo-se a sua remoção como se de uma gaveta tratasse. Para o bloco inferior procede-se do mesmo modo. De seguida, com recurso a fio diamantado faz-se o corte posterior. Depois dos dois blocos restantes estarem separados do maciço também são removidos sendo puxados por uma pá carregadora, depois de devidamente laçados.



Fig. 11 – A – Cavidade; B – Roçadora e golpes já executados para o avanço em galeria.

Alto da Portela - Oficina Herdeiros César Valério – É uma pequena oficina gerida por dois irmãos: o Mário Valério e o César Valério. Aparentemente nada de interessante se verá neste pequeno espaço onde se trabalham pequenas encomendas de cantaria e arte funerária. Porém, César Valério herdou um dom especial de seu pai, também ele, César Valério - o dom de dar vida à pedra. Graças ao conhecimento que tem do mármore desta região, das suas mãos nascem esculturas incrivelmente belas e de um realismo que, por vezes faz lembrar os grandes escultores do renascimento e do barroco italiano. César Valério divide o seu tempo entre as encomendas dos seus clientes e a escultura que faz de forma apaixonada e genial (Fig. 12).





Fig. 12 – Peças executadas por César Valério.

Um dos pontos de interesse nesta oficina é o molde em gesso de 4,27 m de altura da estátua do João Rodriguez Cabrillo (Fig. 13), navegador português que, em 28 de Setembro de 1542 entrou na Baía de San Diego na Califórnia, ao serviço da coroa Espanhola. Esta estátua foi realizada em pedra moca creme, pelo seu pai, César Mário Carvalho Valério, sendo hoje um importante monumento daquela cidade.



Fig. 13 – Molde em gesso da estátua de Cabrillo.

Núcleo da Lagoa - Vestígios Romanos na pedreira da empresa Marmoz – Nesta pedreira, de lavra suspensa, pode observar-se numa zona correspondente a uma destapação para alargamento da cavidade, vestígios de exploração romana. As marcas observáveis nos cabeços arredondados, típicos de relevos cárscicos, são incisões perfeitamente alinhadas que os antigos exploradores romanos faziam para posteriormente colocarem cunhas de madeira seca que, depois de molhadas dilatavam, permitindo separação de colunas ou de blocos paralelepípedicos que possuíam vulgarmente dimensões de 3 m x 1 m x 1m. A mesma técnica seria utilizada para retirar lajes de pedra, como a que se pode observar na figura 14, onde surgem vários alinhamentos de entalhes, assinalados com setas de diferentes cores. O alinhamento destacado pelas setas verdes revela meias cunheiras significando que foi dali removida uma laje. O alinhamento representado pelas setas vermelhas revela incisões completas pelo que o trabalho não ficou terminado.

Estas incisões eram executadas com o auxílio de camartelos, cunhas, picões, macetas, cinzeis com diferentes perfis e esquadros que possibilitavam a produção de blocos com esquadria. Ainda hoje estas ferramentas são usadas! Depois dos blocos estarem destacados do maciço, eram removidos com o auxílio de alavancas de ferro e cunhas de madeira.



Fig. 14 – Entalhes observáveis num afloramento de mármore.

## O Futuro

A vastidão da zona afectada pela extracção de mármore como rocha ornamental é tão grande e a alteração da paisagem é tão radical que se torna humanamente e economicamente impossível a sua recuperação retomando a bucólica paisagem alentejana de outrora. Por outro lado, tratando-se de uma jazida marmórea que, em certos locais pode alcançar os 400 m de profundidade é, de facto, um recurso estratégico e uma fonte de riqueza para os Concelhos da região. A opção redutora de entulhamento das cavidades pode ser uma atitude profundamente desacertada inviabilizando explorações futuras. Não se quer, com isto dizer que, em certos casos o entulhamento e a reposição da topografia original, não seja a opção mais correcta, particularmente das cavidades localizadas nas proximidades de centros urbanos. No entanto, até nestes cenários a opção de manter a cavidade a descoberto poderá ser a mais acertada, particularmente quando podem ser reconvertidas para espaços culturais, artísticos, reservatórios de água potável, aquacultura e até mesmo zonas para recreio e lazer.

Uma vasta equipa de especialistas, ligada a instituições universitárias, associações e organismos estatais têm desenvolvido estudos cujo objectivo é a requalificação e a promoção da região dos mármore harmonizando a actividade industrial com as vertentes turística, científica, cultural e desportiva. De facto, o anticlinal de Estremoz, particularmente os locais onde há cavidades, principalmente aquelas que, comprovadamente não é justificável ou possível a sua exploração, apresenta-se com uma versatilidade e notável apetência para a realização de diversos tipos de actividades.

Nos últimos anos, gradualmente tem-se observado a promoção de vários eventos saldados com grande sucesso, levando a crer que a sua continuidade, com o apoio dos industriais pode vir a tornar-se numa mais-valia para os cinco concelhos do anticlinal de Estremoz.

A 8ª edição do UE Challenge Trophy (Fig. 15), uma competição de aventura que decorreu em 2010, durante um fim de semana, juntou mais de uma centena de atletas em provas por etapas nos Concelhos de Sousel, Estremoz, Borba, Vila Viçosa e Alandroal. A espectacularidade do cenário e a potencialidade para a realização de obstáculos nas pedreiras, principalmente com água, revelou-se uma grande surpresa para os atletas, fazendo desta edição o melhor Challenge Trophy, das 10 edições até hoje realizadas pela Universidade de Évora.



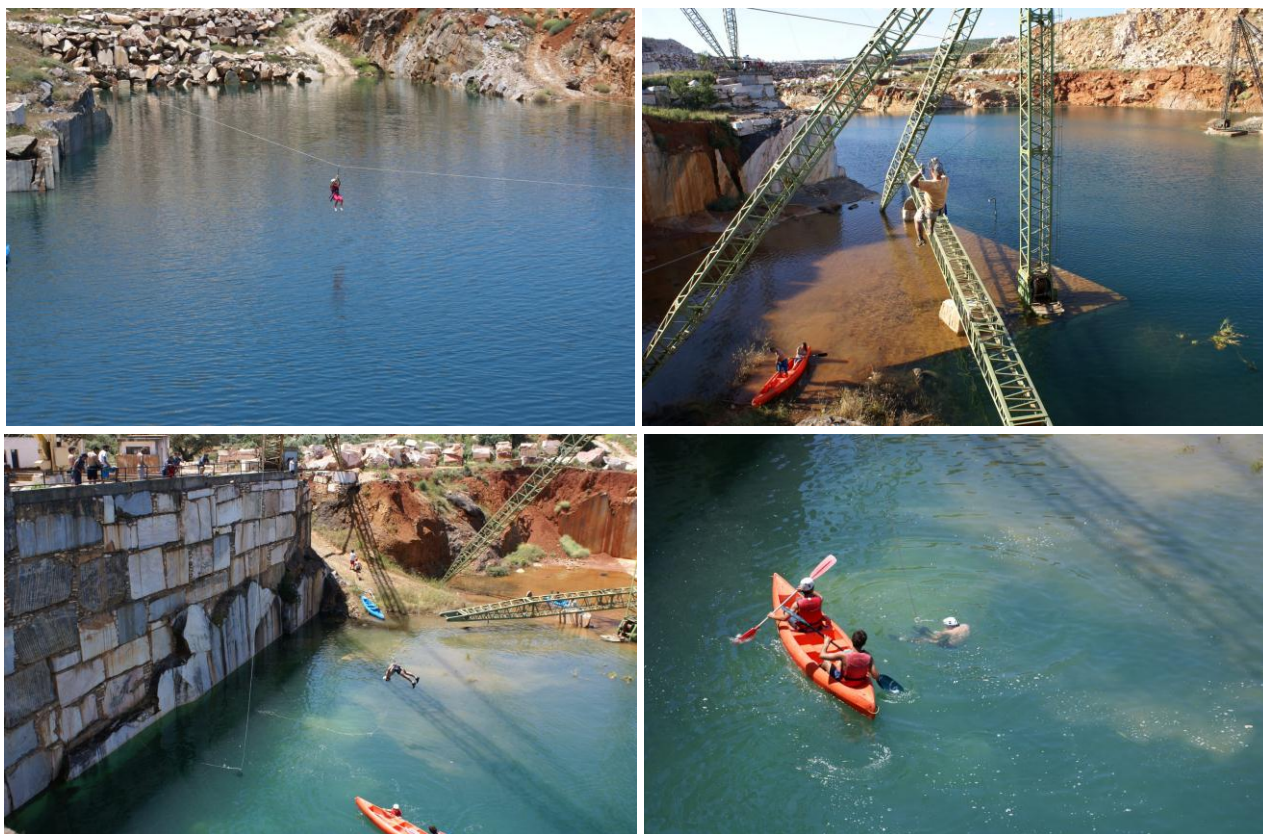


Fig. 15 – VIII U.E. Challenge Trophy.

O aproveitamento de antigas pedreiras para a realização de concertos e espectáculos cénicos é uma aposta que permitirá reconverter alguns destes espaços em verdadeiras “salas” de espectáculos e centros culturais. Exemplo disso tem sido a actividade da “Foundation Obras” que tem promovido vários tipos de espectáculos musicais, exposições de arte e dança, como a que se pode observar na figura 16 onde o músico Antonio Pliz interpreta uma partitura de Bach e um espectáculo de luz e som realizado numa pedreira. Nesta linha de actuação destaca-se também a Câmara Municipal de Vila Viçosa que, utilizando as futuras instalações do Museu do Mármore, na pedreira da Gradinha, tem realizado espectáculos musicais (Fig. 17) com cenários de grande beleza e ambientes inesquecíveis, inclusivamente para os próprios protagonistas.



Fig. 16 – Espectáculos promovidos pela “Foundation Obras”.





Fig. 17 – Concertos com os grupos “Os Corvos” e “UHF”.

## Bibliografia

- Carvalhosa, A., Gonçalves, F. & Oliveira, V. (1987) – Notícia explicativa da folha 36-D, Redondo. Serviços Geológicos de Portugal.
- Espanca, Túlio (1978) – Inventário Artístico de Portugal, Distrito de Évora, Lisboa, Academia Nacional de Belas Artes.
- Falé e Costa, P.; Vintém, C.; Moreira, J.; Dinis da Gama, C.; Sousa, J., & Lopes, L. (2001) – Estudo da Viabilidade Técnica da Exploração Subterrânea de Mármore no Anticlinal de Estremoz. Congresso Internacional da Pedra Natural, Ass. Ind. Portuguesa / Feira Internacional de Lisboa, Lisboa, 16-17 de Maio de 2001, Lisboa, pp. 11.
- Falé, P.; Lopes, L.; Martins, R.; Henriques, P.; Carvalho, J.; Viegas, J.; Cabaço, J. & Martins, L. (2007) – A Rota do Mármore no Anticlinal de Estremoz (Portugal), Actas do 1º Encontro do Projecto RUMYS, Rio de Janeiro, Brasil, 7 p.
- Falé, P.; Lopes, L.; Martins, R.; Henriques, P.; Carvalho, J.; Viegas, J.; Cabaço, J. (2009) – A Rota do Mármore no Anticlinal de Estremoz (Portugal), 123 – 133, in Paúl Carron M. Ed., Rutas Minerales en el Proyecto RUMYS, 135 p., Guayaquil – Equador. ISBN 978-9942-02-240-0. CYTED. <http://www.rumys.espol.edu.ec/publicaciones.asp?pagina=Publicaciones>
- Gama, D.; Couto, R.; Costa e Silva, M.; Bernardo, P.; Bastos, M.; Guerreiro, H.; Neves, A.P.; Pereira, A.; Pereira, H. & Horta, J. (2000) – Projecto de execução para a exploração subterrânea de mármore na região de pardais, Relatório Interno, I.G.M., Lisboa.
- Gonçalves, F. & Coelho, A. P. (1974) – Notícia explicativa da folha 36-B, Estremoz. Serviços Geológicos de Portugal. 64 p.
- Gonçalves, F. & Lopes, L. (1992) – "Nota preliminar sobre os recursos geológicos do Alentejo utilizáveis como rochas ornamentais". Mem. Acad. Ciênc. Lisboa, Tomo XXXII, pp. 267 - 283.
- Gonçalves, F. (1970) – Provável conglomerado de base no Precâmbrico superior de Portugal, Bol. Soc. Geol. Port., Lisboa, Vol. XVII, Fasc. 1, pp. 109-118.
- Gonçalves, F. (1972) – Observações sobre o anticlinório de Estremoz. Alguns aspectos geológico-económicos dos mármore, Est. Not.. Trab. Serv. Fom. Min., Porto, Vol. 22, Fasc. 1-2, pp. 121-132 (Matérias-primas minerais não metálicas, nº 17).
- Lopes, J. L. G. (2003) – Contribuição para o conhecimento Tectono – Estratigráfico do Nordeste Alentejano, transversal Terena – Elvas. Implicações económicas no aproveitamento de rochas ornamentais existentes na região (Mármore e Granitos). Tese de Doutoramento, Universidade de Évora, 568 p.

- Lopes, L.; Martins, R. (2010) – Aspectos da Geologia e Exploração de Mármore em Vila Viçosa: Património Geológico e Mineiro a Preservar; Callipole, Revista de Cultura nº 18; Câmara Municipal de Vila Viçosa; 255 – 275.
- Lopes, L. & Silva, J. B. (2005) – Controle estrutural e constrangimentos geológicos na exploração de mármore no anticlinal de Estremoz – Alentejo – Portugal; ICIRO – I Congresso de Rochas Ornamentais do Brasil; Organização Centro de Tecnologia Mineral – CETEM/MCT & Centro Tecnológico do Mármore e Granito – CETEMAG, 20 – 23 de Fevereiro de 2005, Guarapari, Brasil; Edição em CD-ROM. ISBN: 85-7227-225
- Moreira, J. & Vintém, C. (Coord) (1997) – Carta Geológica do Anticlinal de Estremoz, escala 1:25.000, Dept. Rochas e Minerais Não Metálicos, Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.
- Oliveira, V. M. (1984) – Contribuição para o conhecimento geológico - mineiro da região de Alandroal - Juromenha (Alto Alentejo) Est. Not. Trab., Serv. Fom. Mineiro XXVI (1-4): pp. 103-126.
- Oliveira, J. Oliveira, J.T.; Oliveira, V. & Piçarra, J.M. (1991) – Traços gerais da evolução tectono-estratigráfica da Zona de Ossa-Morena, em Portugal: síntese crítica do estado actual dos conhecimentos - Comun. Serv. Geol. Portugal, 77: 3 -26.
- Pereira, M. F. (1999) – Caracterização da estrutura dos domínios setentrionais da Zona de Ossa – Morena e seu limite com a Zona Centro – Ibérica, no Nordeste Alentejano. Tese de Doutoramento. Dep. Geociências Univ. Évora. 115 p.
- Pereira, M.F.; Solá, A.R.; Chichorro, M.; Lopes, L.; Gerdes, A. & Silva, J.B. (2012) North-Gondwana assembly, break-up and paleogeography: U–Pb isotope evidence from detrital and igneous zircons of Ediacaran and Cambrian rocks of SW Iberia, *Gondwana Res.* (2012), doi:10.1016/j.gr.2012.02.010
- Pereira, V. M. C. (1987) – Mármore de Estremoz - Vila Viçosa, contribuição para o seu conhecimento, *A Pedra*, 4, 25 – 33.
- Piçarra, J. M. (2000) – Estudo Estratigráfico do Sector de Estremoz – Barrancos, Zona de Ossa – Morena, Portugal, Vol. II – Bioestratigrafia do intervalo Ordovícico – Devónico inferior, 173 p. Tese de Doutoramento. Universidade de Évora.
- Reynaud, R. & Vintém, C. (1992) – "Estudo da Jazida de Calcários Cristalinos de Estremoz – Borba – Vila Viçosa - Sectores Lagoa – Vigária e Borba". Estudos Notas e Trabalhos, D.G.G.M., t 34, p. 3-84. Ed. Lab. Ser. Fom. Min., Porto.
- Reynaud, R., & Vintém, C., 1994, Estudo da jazida de calcários cristalinos de Estremoz - Borba - Vila Viçosa (Sectores de Lagoa – Vigaria e Borba): *Boletim de Minas*, v. 31, nº. 4, pp. 355-473.
- Silva, J. B. (1997) – Geodinâmica Ante-Mesozoica do Sector Oeste da Zona de Ossa Morena e regiões limítrofes: Síntese com base em recentes observações. In: Araújo, A. & Pereira, M.F. (Eds), *Estudos sobre a Geologia da Zona de Ossa Morena (Maciço Ibérico)*. Livro de Homenagem ao Prof. Francisco Gonçalves. Universidade de Évora, 1997, pp. 231-262.
- Vintém, C. (1997) – Estudo da viabilidade técnica da exploração subterrânea de mármore-Relatório da situação actual. Relatório interno, Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa, 20 p.