



# Proposta para o Reordenamento da Indústria Extractiva no Anticlinal de Estremoz: Núcleo de Pardais

## *Re-planning of the marble extraction industry in the Estremoz*

### *Anticline; Pardais nucleus: A proposal*

**Patrícia Falé, Paulo Henriques, Carla Midões & Jorge Carvalho**

**INETI – Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação**

[patricia.fale@ineti.pt](mailto:patricia.fale@ineti.pt); [paulo.henriques@ineti.pt](mailto:paulo.henriques@ineti.pt); [carla.midoes@ineti.pt](mailto:carla.midoes@ineti.pt); [jorge.carvalho@ineti.pt](mailto:jorge.carvalho@ineti.pt)

#### SUMÁRIO

O presente estudo pretende contribuir para o Planeamento e Reordenamento do Território, numa das unidades de ordenamento do anticlinal de Estremoz-Borba-Vila Viçosa, o núcleo de Pardais – UNOR 5, envolvendo a indústria extractiva dos mármore. Caracterizaram-se o conjunto de parâmetros geológicos e ambientais que melhor caracterizam o espaço a estudar. Toda a informação obtida foi cruzada num SIG, de modo a definir áreas favoráveis ou desfavoráveis à exploração, tendo em atenção os condicionalismos encontrados.

Palavras-chave: Anticlinal de Estremoz-Borba-Vila Viçosa, Mármore, Indicadores Geológicos e Ambientais, Planeamento, Reordenamento.

#### SUMMARY

The present study is a contribution to the land-use planning and re-planning of the in one of the planning units in the Estremoz-Borba-Vila Viçosa anticline, namely the Pardais nucleus (UNOR 5), which involves the marble extraction industry. The geological and environmental parameters, that typify the study area are characterised. All data gathered was introduced in GIS in order to define favourable, or not, areas for extraction taking into account the constraints found.

*Key-words: Estremoz-Borba-Vila Viçosa Anticline; Marble, Geological and Environmental Indicators, Planning, Re-planning*

#### Introdução

O Ordenamento do Território é um processo fundamental nas políticas orientadas para o desenvolvimento sustentável em que se procura uma boa integração dos três pilares que sustentam este conceito: Desenvolvimento Económico, Desenvolvimento Social e Protecção Ambiental. Neste contexto, a Indústria Extractiva contribui para o desenvolvimento económico e social mas é um factor de inegável impacto ambiental, pelo que nela deverão ser promovidos os valores da protecção ambiental. Assim, a compatibilização entre a actividade extractiva e a protecção ambiental deverá constituir meta essencial das políticas administrativas, uma vez que embora interferindo na qualidade do meio físico e ecológico circundante, esta actividade é fundamental como meio de pôr à disposição da sociedade os recursos necessários ao

seu desenvolvimento e manutenção da qualidade de vida. As unidades extractivas estão localizadas onde existe o recurso, não sendo possível eliminar os factores de degradação biofísica na fonte, quando muito será possível minimizar os conflitos originados por esta actividade ao longo da sua vida útil. Sendo natural que esses conflitos ocorram, face aos interesses entre os promotores e as comunidades vizinhas, pode no entanto esta convivência ser bem tolerada. Para tal será necessário recorrer a um amplo planeamento, onde a exigência primordial deverá ser a manutenção das funções biofísicas existentes para toda a área e não apenas a tentativa, desesperada, por vezes infrutífera, de que o espaço se volte a assemelhar à paisagem anterior.

O PROZOM - Plano Regional de Ordenamento do Território da Zona dos Mármore, constitui um

instrumento legal que nos últimos anos tem servido de suporte às políticas de ordenamento do território na chamada Zona dos Mármorez do Anticlinal de Estremoz. Neste instrumento de âmbito regional, a grande maioria dos centros de extracção de mármorez ornamentais está abrangida por 5 Unidades de Ordenamento (UNOR) dedicadas a essa actividade e para as quais preconiza a realização de estudos tendentes à elaboração dos respectivos planos de ordenamento de pormenor. Nesta perspectiva, o presente trabalho dá conta resumidamente dos estudos de índole geológica e ambiental realizados na área da UNOR 5 – Pardais que se situa no concelho de Vila Viçosa, uma das zonas mais relevantes em termos de produção industrial. Estes tiveram como objectivo geral a recolha de dados e estabelecimento de ferramentas metodológica capazes de suportar o ordenamento do espaço territorial afecto à UNOR 5. Surgem no seguimento de estudos idênticos anteriormente realizados para as UNOR 1,2 e 3.

A metodologia adoptada baseou-se na implementação de um modelo SIG para cruzamento e análise de todos os níveis de informação adquiridos, nomeadamente os de índole geológica e os de índole ambiental. Este modelo apresenta-se estruturado nas seguintes 4 etapas:

- Carta de Risco Geoeconómico,
- Cartas de Sensibilidade Ambiental para cada descritor ambiental,
- Carta de Zonamento de Exclusão e
- Carta de Risco Geoeconómico vs Descritor Hidrogeologia; Carta Síntese de Sensibilidades Ambientais; Carta de Reordenamento.

### Descritores Geológicos e Análise de Risco Geoeconómico

Os estudos geológicos levados a cabo compreenderam trabalhos de cartografia lito-estrutural de pormenor, à escala 1/2000, execução de sondagens mecânicas de reconhecimento e levantamento sistemático de fracturas nas frentes de pedra e sondagens. Os principais resultados alcançados prendem-se com:

- A delimitação e agrupamento por afinidade de natureza e cor dos diversos tipos de mármorez.
- O discernimento, com mais rigor do que até então alcançado, da estrutura geológica da área da UNOR 5, permitindo o enquadramento estrutural das explorações e portanto, inferir acerca dos melhores locais para implantação de novas pedreiras ou alargamento das existentes.
- A avaliação do estado de fracturação dos mármorez, visando deduzir acerca das direcções preferenciais ao desenvolvimento das explorações e acerca da dimensão dos blocos a obter.
- A avaliação da espessura máxima dos mármorez, na ordem dos 250 m e de 8 milhões de metros

cúbicos de recursos disponíveis, considerando um rendimento de 20%.

- A definição da zona axial de uma estrutura anticlinal maior como local privilegiado a eventuais explorações em subterrâneo.

O estudo geológico efectuado (Figura 1) permitiu uma análise do Risco Geoeconómico (Figura 3), a qual teve por principal objectivo definir áreas com potencialidade para a exploração das rochas ornamentais, em função da litologia, estrutura geológica e estado da fracturação. Esta análise possibilitou ainda, definir áreas vocacionadas para a implantação de escombreiras ou unidades de transformação, pela ausência de recursos ou pelo seu baixo potencial para a exploração como rocha ornamental.

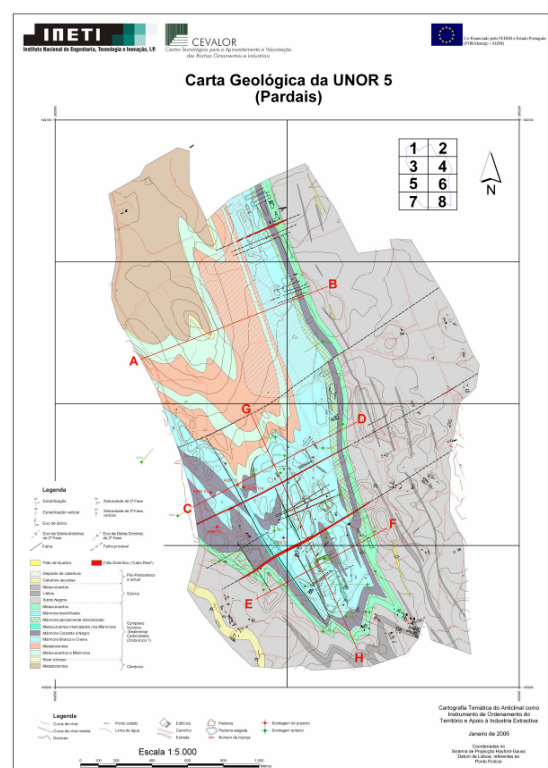


Fig1: Carta Geológica da UNOR 5. Henriques *et al* 2006 [1].

A análise de risco efectuada não adopta os modelos probabilísticos (quantitativos) que geralmente estão associados a este tipo de conceito, sendo apenas feita uma análise da informação em termos qualitativos. Esta análise está relacionada com a natureza dos próprios dados que originam os descritores. A avaliação desses dados é, na sua origem, quase sempre de carácter interpretativo, não passível de quantificação. A metodologia adoptada para os descritores que melhor caracterizam e qualificam o recurso mármorez é a apresentada na figura 2.

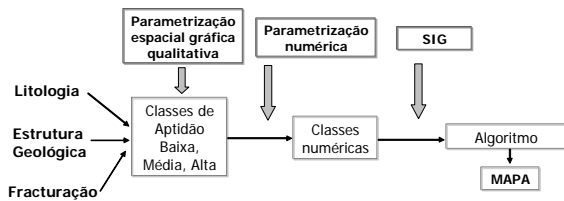


Fig.2: Metodologia utilizada na elaboração da Carta de Risco Goeconómico. Henriques *et al* 2006.

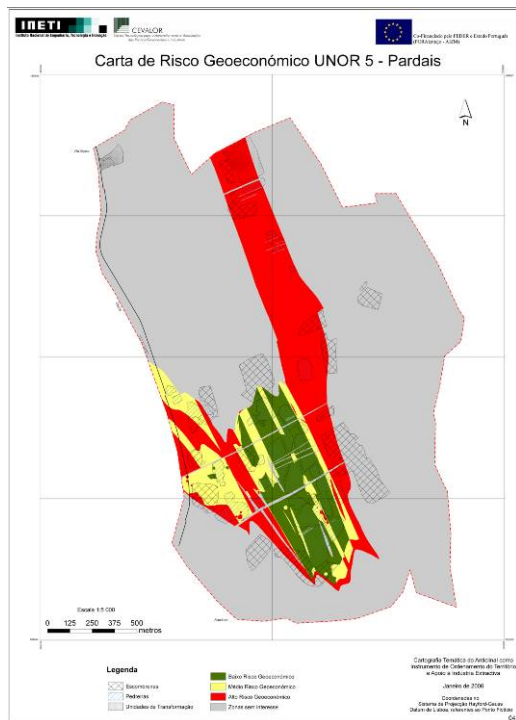


Fig 3: Carta de Risco Goeconómico UNOR 5. Henriques *et al* 2006.

### Descritores Ambientais

Na área de Pardais foi realizada uma análise de sensibilidades ambientais, a qual corresponde à caracterização da situação de referência dos vários descritores ambientais.

No que diz respeito à análise de uma situação correspondente à extracção de rochas ornamentais, existe um determinado número de descritores cujo conhecimento se revela de fundamental importância, no sentido de conhecer os eventuais efeitos (adversos ou benéficos) que essa actividade extractiva sobre eles pode exercer. Deste modo, segundo critérios de significância em relação à indústria em causa, foram considerados os seguintes descritores: Hidrogeologia (Hg); Biótopos (B); Declives (D); Capacidade de uso do solo (CU); Hidrografia (H); Paisagem (P); Ambiente sonoro (Ruído) e Qualidade do Ar (Poeiras). Para estes dois últimos descritores não se elaboraram cartas de sensibilidade ambiental uma vez que a metodologia utilizada no seu levantamento não permitiu criar mapas de zonamento.

Em termos hidrogeológicos, a UNOR 5 em estudo está inserida num aquífero cársico – fissurado cuja permeabilidade e produtividade são fortemente condicionadas pela heterogeneidade estrutural e litológica do maciço carbonatado. Dada a importância socio-económica e as características específicas deste aquífero, foi prestada particular atenção ao descritor ambiental Hidrogeologia. A metodologia de estudo aplicada implicou a consideração das áreas envolventes à UNOR em estudo. Assim, procedeu-se ao estudo hidrogeológico regional da metade SE do Anticlinal de Estremoz, passando-se depois para um estudo hidrogeológico mais pormenorizado, envolvendo a caracterização hidroquímica e hidrodinâmica, na área abrangida pela UNOR.

Foram elaboradas Cartas de Sensibilidade Ambiental à escala 1:15000 para os descritores ambientais mencionados tendo sido definidas classes de sensibilidade ambiental, designadamente: Muito Alta, Alta, Média e Baixa sensibilidade. Cruzou-se toda a informação relativa aos descritores Biótopos, Capacidade de Uso, Paisagem, Declives, Hidrografia e Hidrogeologia de acordo com a seguinte formula:

$$SA = B + 0,5*CU + P + D + H + 5*Hg$$

Ao descritor capacidade de uso, deu-se uma ponderação de metade do seu valor, uma vez que este descritor é qualificado tendo por base a carta de Capacidade Uso do Solo, publicada pelo antigo Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário, à escala 1:50000, com pouco detalhe e algo desajustada da realidade actual. Ao descritor hidrogeologia foi dada uma ponderação de 5 pelas razões atrás mencionadas, é o descritor ambiental mais sensível a eventuais efeitos penalizantes causados pela actividade extractiva.

A figura 4 resulta do cruzamento cumulativo da sensibilidade ambiental de cada descritor, definida para cada unidade territorial.

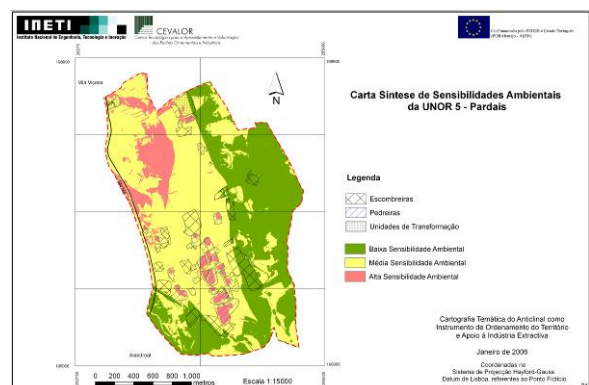


Fig 4: Carta Síntese de Sensibilidades Ambientais da UNOR 5. Henriques *et al* 2006.

## Proposta para o Reordenamento da UNOR 5

O planeamento tem como objectivo a identificação da melhor solução de utilização do potencial de recursos disponíveis, de acordo com a sua aptidão, de forma a garantir um desenvolvimento futuro equilibrado e a resolução de problemas existentes. Desta forma, para a elaboração da Carta de Reordenamento a metodologia utilizada baseou-se na soma dos valores das classes definidas no Risco Geoeconómico (RGE) e na Carta Síntese de Sensibilidades Ambientais, suportada na matriz que de seguida se apresenta:

		Sensibilidade Ambiental		
		Baixo condicionalismo	Médio condicionalismo	Alto condicionalismo
RGE	-	Zonas favoráveis à exploração	b	a
	0	Zonas medianamente favoráveis à exploração	d	c
	+	Zonas desfavoráveis à exploração – zonas para recuperar	e	e
		Sem interesse para a exploração mas outros usos possíveis	Sem interesse para a exploração mas outros usos possíveis g	Sem interesse f

Da análise desta matriz resultou a legenda da Carta de Reordenamento, em que se definem áreas favoráveis ou desfavoráveis à exploração dos mármore e com condicionalismos ambientais, nas seguintes classes:

- Zonas favoráveis à exploração mas com altos condicionalismos ambientais (letra “a” da matriz).
- Zonas favoráveis à exploração com condicionalismos ambientais (“b”).
- Zonas medianamente favoráveis à exploração mas com altos condicionalismos ambientais (“c”).
- Zonas medianamente favoráveis à exploração com condicionalismos ambientais (“d”).
- Zonas desfavoráveis à exploração e onde existem pedreiras são passíveis de ser recuperadas (“e”).
- Zonas sem interesse para exploração – outros usos possíveis mas com condicionalismos ambientais (“f”).
- Zonas sem interesse para exploração – outros usos possíveis, baixos condicionalismos ambientais (“g”).

A Carta de Reordenamento (figura 5), construída com toda a informação respeitante aos locais com e sem aptidão para a exploração do recurso mármore e respectivos impactes ambientais, auxilia a tomada de decisão na abertura e expansão da actividade extractiva, bem como na localização dos melhores locais para outras actividades relacionadas com esta indústria. As zonas classificadas sem interesse para a exploração e com baixos condicionalismos ambientais serão as áreas mais favoráveis à

implantação de unidades de transformação, unidades de britagem e de deposição de escombros.

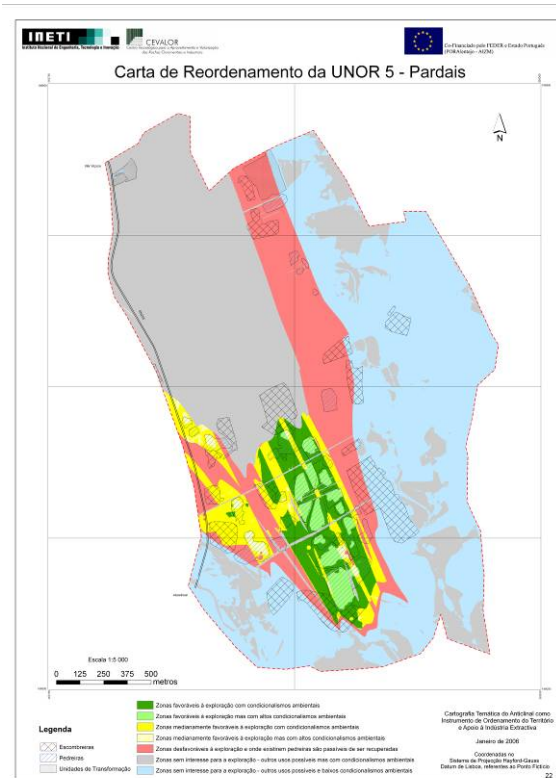


Fig 5: Carta de Proposta de Reordenamento da UNOR 5. Henriques *et al* 2006.

## Conclusões

A proposta de Reordenamento apresentada poderá ser uma base de partida, não só para aumentar a competitividade da indústria extractiva na concorrência ao uso do solo, como servir de suporte à promoção da importância das matérias-primas (recursos minerais) nos instrumentos de ordenamento do território. A consideração e integração de factores ambientais na proposta efectuada, para além das questões geoeconómicas e legais, leva a que se vejam contemplados critérios de sustentabilidade, a nível do ordenamento / reordenamento da indústria extractiva, pelo que os produtos finais resultantes, mais concretamente a Carta de Reordenamento e a Carta de Síntese das Sensibilidades Ambientais, constituem ferramentas indispensáveis ao planeamento desta indústria e actividades complementares na UNOR5.

## Referências Bibliográficas

- [1] Henriques, P.; Falé, P.; Midões, C.; Fernandes, J.; Luís, G.; Lopes, S.; Carvalho, J.; Martins, L.; Saúde, J.; Bonito, N.; Augusto, J.; Machuco, A.; Dores, F.; Almeida, I.; Martins, N. & Vintém, C. (2006) - Cartografia Temática do Anticlinal como Instrumento de Ordenamento do Território e Apoio à Indústria Extractiva: Vol. 1 - Fase A (Estudos Geol. e Hidrog), Vol. 2 - Fase B (Estratégia para o Planea. e Reorde. da Activ. Extract.) e Fase C (Zonas preferenciais para a abertura de uma exploração subterrânea) e Relatório Executivo. INETI (DPRMNM e DH) e Cevalor. Relatório interno para o AIZM - “Acção Integrada da Zona dos Mármore” (FEDER) do Eixo Prioritário 2 do PORA - Janeiro de 2006.