

Ordenamento do Território e Desenvolvimento Sustentável na Indústria Extractiva

Jorge Carvalho e Luís Martins

Os conceitos de organização e desenvolvimento territorial enquanto função do estado tiveram origem na comunicação do ministro francês Claudius Petit, “*Pur un plan national d'aménagement du territoire*”, em 1950 (*in* C. ALVERGNE et P. MUSSO, 2003) em que este defendeu uma repartição da população francesa em função dos recursos naturais e das diferentes actividades económicas, procurando assegurar um maior equilíbrio entre cidade/campo e litoral/interior, ao mesmo tempo que a preservação do meio ambiente não seria esquecida. Esta procura de racionalidade no uso do território tem sofrido diversas evoluções consoante é abordado como um objectivo a atingir ou como um conjunto de processos instrumentais integrados para a organização do espaço físico. Hoje em dia o Ordenamento do Território anda a par, de modo indissociável, com os conceitos e políticas de desenvolvimento sustentável na procura das melhores soluções que possam conduzir a uma eficaz e rentável ocupação do território sem degradar as condições ambientais nem comprometer o seu uso futuro. O espaço territorial é, em si mesmo, um recurso.

É nesta perspectiva de organização e planificação do espaço territorial num cenário de desenvolvimento sustentável que se enquadra actualmente a Indústria Extractiva. Sendo certo que o consumo de recursos minerais é factor incontornável para o desenvolvimento económico e bem-estar social, importa ter em atenção que a Indústria Extractiva não é mais do que o veículo que coloca esses recursos à disposição da sociedade. A temática centra-se então, no modo como se utilizam os recursos minerais, o que implica garantir a disponibilidade do seu abastecimento e gerir o impacto ambiental da sua utilização. No entanto e em especial a partir dos anos 80, com publicação e adopção por parte da Assembleia Geral das Nações Unidas do relatório *Our Common Future* (WCED, 1987), também conhecido por *Brundtland Report*, corolário da *World Commission on Environment and Development* que ocorrera em 1983, e com as conclusões resultantes da Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento que teve lugar no Rio de Janeiro em 1992 e respectivo plano de acção conhecido por Agenda 21, as questões ambientais passaram a assumir uma importância cada vez maior, levando a um importante desequilíbrio em desfavor dos pilares económico e social, onde assenta o conceito de desenvolvimento sustentável.

As políticas actuais estão focalizadas sobre a indústria mineira e não tanto sobre a disponibilidade dos recursos minerais. Conforme é expressamente admitido ao nível da União Europeia (COM 572 de 2003 – Para uma Estratégia Temática sobre a Utilização Sustentável dos Recursos Naturais), os impactos ambientais decorrentes da indústria extractiva são mais inquietantes que a sua eventual escassez e, por outro lado, as estimativas mais recentes apontam que as reservas minerais conhecidas são suficientes para largas décadas, com tendência para aumentar.

Ora, esta visão é sobretudo válida a nível global e se considerados os recursos minerais de elevado valor económico, o qual lhes permite suportar uma extensa logística de transporte. Não será tão válida se atendidas especificidades económicas e sociais regionais ou os recursos de baixo valor económico na origem, dos quais são de destacar os utilizados como matéria-prima para a construção. Apesar de a moderna Indústria Extractiva (pós anos 60) não ser dos sectores mais poluentes, é vista pela opinião pública e pelos *media* com uma má imagem, em particular no que respeita a este tipo de recursos minerais e que resulta de se confundir, muitas vezes, impacto visual com impacto ambiental.

Como qualquer outra indústria, a actividade mineira também compete pelo recurso território. Não tanto pela sua posse, mas antes pelo usufruto da sua ocupação temporária. Sendo, como qualquer outra indústria, de algum modo invasiva em termos ambientais, a implementação e desenvolvimento de directivas específicas da Comunidade Europeia tem limitado consideravelmente o acesso desta indústria aos recursos geológicos, o que é altamente penalizante, já que a localização geográfica de um recurso geológico é **controlada por um processo natural, não podendo ser escolhida ou modificada**, como aliás também é reconhecido a nível europeu pela recente Comunicação da Comissão “Promoção do desenvolvimento sustentável na indústria extractiva não energética da EU”, datada de Maio de 2000. Hoje em dia e se tivermos em conta o factor Espaço, constata-se que a disponibilidade dos recursos minerais tem diminuído drasticamente, o que se deve às dificuldades sentidas pelo sector mineiro em ter acesso ao território, existindo profundos desequilíbrios se

compararmos esta situação com a de outras actividades (L. MARTINS, 2001). A **figura A** é um exemplo bem ilustrativo desta realidade para o caso dos agregados minerais

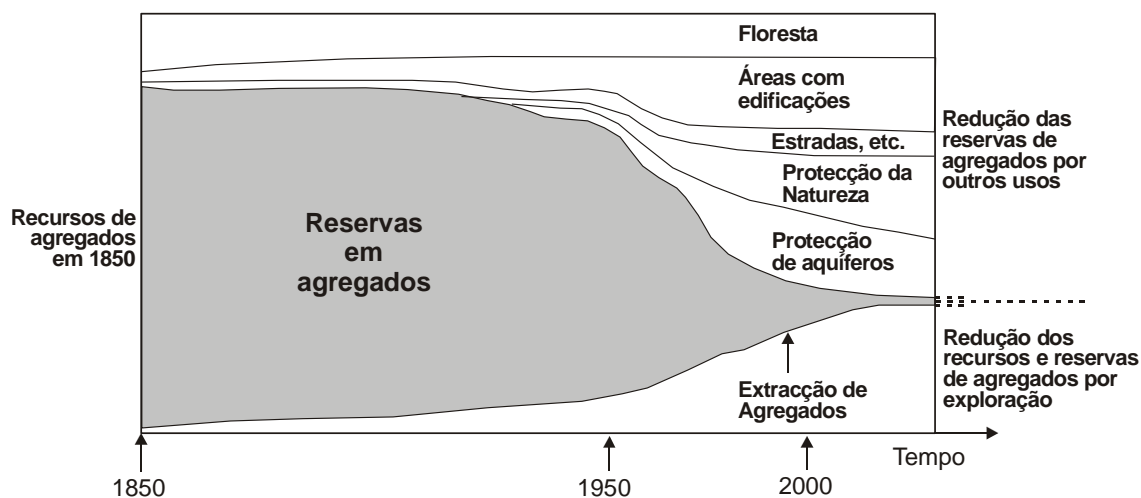


Figura A – Reservas disponíveis em agregados (adaptado de Wellmer F.W. & Becker-Platen J.D. 2001)

Posto isto, a problemática actual centra-se na necessidade de assegurar a salvaguarda dos recursos minerais, bem como as condições para a sua prospecção, pesquisa e exploração, conciliando-as com outros valores e interesses que eventualmente coincidam espacialmente. Importa, portanto, garantir as condições de acesso ao território por parte da Indústria Extractiva definindo um modelo de enquadramento que reconheça as características próprias desta actividade e as suas fases operacionais: prospecção, pesquisa, exploração e reabilitação. Esta necessidade é de alguma forma reconhecida por comunicações, por exemplo no espaço Iberoamericano, emanadas da Conferência de Ministérios das Américas (Caracas, 2000), da reunião Ordinária dos Presidentes da América Central (Grácimo, Costa Rica, 1994) e da Comissão Europeia (Comunicações 23 (1992) e 265 (2000)).

Se hoje em dia esta problemática se pode considerar universal, em Portugal, país com forte tradição mineira mas integrado na União Europeia, assume especial relevo face ao peso que essa actividade ainda tem na economia nacional mas que se encontra perante um conjunto legislativo específico que tem vindo a assumir um carácter cada vez mais restritivo e muitas vezes desfasado da realidade industrial. Se actualmente existem duas figuras de ordenamento que de algum modo salvaguardam os recursos minerais em áreas em que a sua ocorrência está devidamente comprovada e quantificada economicamente – as Áreas de Reserva e as Áreas Cativas – importa, também, salvaguardar de algum modo as condições de acesso a áreas para as quais o estado de conhecimento geológico não permite a sua delimitação em função dum valor económico relevante comprovado. A solução passa pela integração de áreas para a indústria extractiva nos planos municipais e regionais de ordenamento do território fazendo uso das seguintes tipologias (L. MARTINS & J. CARVALHO, 2003):

- **Área Licenciada:** área para a qual já existem direitos de exploração de recursos geológicos do domínio privado.
- **Área de Exploração Consolidada:** área onde ocorre uma actividade produtiva significativa, e cujo desenvolvimento deverá ser objecto de uma abordagem global, tendo em vista o aproveitamento do recurso geológico dentro dos valores de qualidade ambiental.
- **Área de Exploração Complementar:** área de exploração que poderá, ou não, ser adjacente à Área de Exploração Consolidada consigo relacionada. O ritmo e as áreas de exploração serão condicionados pelo nível de esgotamento das reservas disponíveis e/ou pela evolução da recuperação paisagística da(s) respectiva(s) Área(s) de Exploração Consolidada(s).
- **Área Potencial:** área de reconhecido potencial geológico, em que o aprofundar do seu conhecimento a torna passível de dar origem a eventuais Áreas de Exploração.
- **Área em Recuperação:** área já explorada onde se deve proceder à recuperação paisagística para posterior desafecção do Espaço da Indústria Extractiva

Importa, portanto, a elaboração a nível regional de Planos de Ordenamento Sectorial da Indústria Extractiva, nos quais a informação seja suficientemente fiável para o que há necessidade de garantir o bom nível do conhecimento técnico-científico, não só completando e actualizando a aquisição de dados, mas também organizando-os em bases informáticas e desenvolvendo os respectivos Sistemas de Informação Geográfica. Com este pressuposto, o INETI tem vindo a actuar nesse domínio, implementando o Sistema de Informação de Ocorrências e Recursos Minerais Portugueses (SIORMINP) e das bases de dados secundárias que lhe estão associadas, dando especial ênfase à sua utilização na produção de cartas temáticas variadas. Neste momento já foi concluído todo o carregamento dos dados, numa 1ª fase, correspondendo a 2164 ocorrências e/ou recursos minerais. Esta informação carece agora de validação e actualização, após o que será disponibilizada à sociedade, nomeadamente através da *Internet*.

Ordenamento do Território na Zona dos Mármoreos

Um caso paradigmático em Portugal, em que se têm vindo a desenvolver esforços na aplicação dos conceitos de desenvolvimento sustentável à indústria extractiva e na sua integração no ordenamento do território, é a região que em termos geológicos é conhecida por Anticlinal de Estremoz, cerca de 200 km a Este de Lisboa (**figura A2**). Esta região tem vindo a ser alvo de exploração de mármoreos para fins ornamentais desde os tempos da ocupação da Península Ibérica pelo Império Romano. No entanto, só em tempos bem mais recentes, por meados do século XX, essa actividade sofreu um forte incremento, em grande parte desregrado, do qual resultou um importante passivo ambiental que se tem vindo a acumular até aos dias de hoje. Tal passivo traduz-se, fundamentalmente, por um desordenamento paisagístico causado pelas explorações (pedreiras) em si mesmas, muitas delas em situação de abandono, e por uma enorme acumulação de resíduos, nomeadamente escombreliras e lamas, de que as fotografias apresentadas na **figura B** são exemplo ilustrativo. São poucos os dados existentes quanto à quantificação dos volumes de resíduos existentes, dos produzidos anualmente e dos que têm tido aproveitamento como produto secundário da exploração. Relativamente a escombreliras, C. D. GAMA (1998) refere a existência, em 1992, de 425 escombreliras a que correspondia um volume de 22 milhões de metros cúbicos de escombros. O valor actual não deve estar muito distante já que embora a produção e acumulação de escombros se tenha mantido, também é certo que cada vez mais as empresas vão fazendo o seu aproveitamento para outros fins.

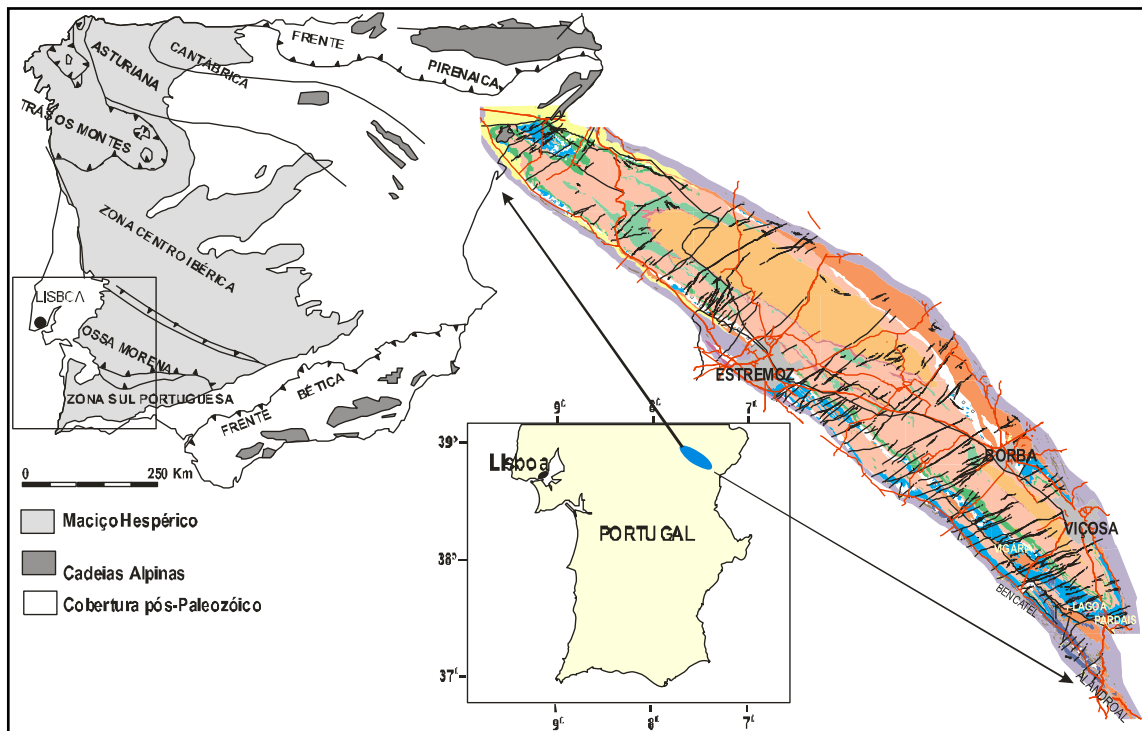


Figura A2- Enquadramento do Anticlinal de Estremoz.

Perante a incompatibilidade de tal situação com as políticas nacionais e europeias de ordenamento do território, o Estado português promoveu a realização de um estudo multidisciplinar da região tendo em vista o seu ordenamento territorial e de que resultou um PROT – Plano Regional de Ordenamento a que se deu o nome de PROZOM – Plano Regional de Ordenamento da Zona dos Mármorez (Resolução do Conselho de Ministros nº 93/2002), com uma área de intervenção de 140 000 ha, abrangendo a totalidade dos concelhos de Estremoz, Borba, Vila Viçosa e Alandroal (figura C). De realçar que esta região já anteriormente tinha sido alvo de intervenção pública ao nível do ordenamento, mais concretamente com a instituição em 1990 da Área Cativa de Estremoz – Borba – Vila Viçosa, abrangendo uma área de 15 000 ha (figura C). A Área Cativa é uma figura de ordenamento passível de aplicar a regiões do território nacional sujeitas a actividade mineira em que passa a ser obrigatório o cumprimento de condicionalismos vários por forma a conseguir uma boa gestão e aproveitamento dos recursos geológicos aí disponíveis, como sejam a necessidade de uma competente direcção técnica das explorações aí instaladas, inibição do uso de métodos de exploração inadequados que deteriorem os recursos, etc. Revelou-se, no entanto, ineficaz no que respeita à compatibilização da Indústria Extractiva com a preservação e valorização dos restantes valores em presença, designadamente, entre outros, a paisagem e a qualidade das águas subterrâneas eventualmente sujeitas a contaminação por efeito das explorações.





Figura B – Aspectos do passivo ambiental decorrente da exploração de mármore na região de Estremoz.

Importa aqui destacar o contributo da geologia para o Ordenamento do Território. Com efeito, um adequado conhecimento geológico do território é fundamental não só para a determinar a sua vocação, como também para determinar a sua capacidade de carga e ajuizar de eventuais riscos naturais associados. Em particular, para as áreas afectas à actividade extractiva, mais esse conhecimento se revela determinante pois só assim se poderá adequadamente planificar espacial e temporalmente essa actividade, bem como avaliar os riscos que lhe estão associados ou que pode vir a desencadear.



Figura C- Área de intervenção do PROZOM com representação das Unidades de Ordenamento (UNOR) e da Área Cativa.

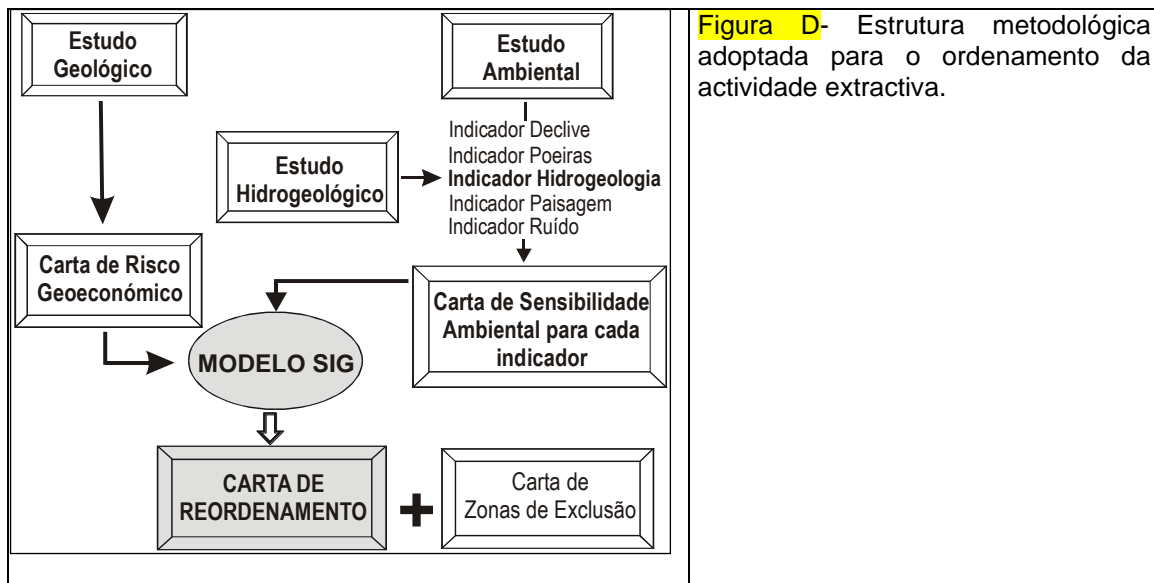
Sendo o Ordenamento do Território um conjunto de processos instrumentais, a edificação do PROZOM sobre o pressuposto anterior e fazendo uso do conhecimento geológico entretanto adquirido e vocacionado para as potencialidades da região enquanto produtora de mármore para fins ornamentais, foi determinante para a sua validade enquanto instrumento regulador para o ordenamento do território desta região, sistematizando, ainda, um conjunto de outras acções instrumentais a levar a cabo à escala local. De entre elas são de destacar os trabalhos de obtenção e conjugação de informação geológica e ambiental de pormenor que têm vindo a ser levados a cabo pelo INETI ao nível local, mais concretamente ao nível das UNOR – Unidades de Ordenamento afectas à actividade extractiva definidas no PROZOM, tendo por objectivo primordial o suporte à decisão em termos de reordenamento dos espaços afectos à actividade extractiva e o apoio ao desenvolvimento da lavra.

Das 5 UNOR definidas no PROZOM, apresentam-se, a título de caso de estudo e com base no relatório apresentado por Vintém et al. 2003, a metodologia e principais resultados alcançados para a UNOR 1- Estremoz, enfatizando-se a importância que é fundamental atribuir ao conhecimento geológico para um apropriado planeamento da Indústria Extractiva e sua inclusão nos planos de ordenamento territorial.

Proposta de Reordenamento da Actividade Extractiva na UNOR 1- Estremoz

Nesta Unidade de Ordenamento que ocupa uma área de 494 ha, as pedreiras distribuem-se por dois núcleos principais: Glória e Cruz dos Meninos. À semelhança com as restantes UNOR's, os principais problemas de ordenamento nesta Unidade prendem-se com o elevado número de explorações abandonadas, a que se associa um elevado volume de escombros e lamas, bem como a proximidade a importante núcleo urbano e vias rodoviárias principais.

Partindo do pressuposto de que é necessário e possível compatibilizar a actividade extractiva com a preservação dos valores ambientais, a metodologia adoptada baseou-se na implementação de um modelo de Sistema de Informação Geográfica para cruzamento e análise dos diferentes níveis de informação a adquirir, nomeadamente, os de índole geológica e ambiental. Este modelo que se esquematiza na **figura D**, apresenta-se estruturado em quatro etapas, cada uma delas culminando, individualmente, na elaboração de uma Carta de Risco Geoeconómico, de Cartas de Sensibilidade Ambiental para cada descritor ambiental, de uma Carta de Zonamento de Exclusão e, por fim, de uma Carta de Reordenamento.



Os estudos geológicos levados a cabo tiveram como objectivo principal a elaboração de uma ferramenta gráfica capaz de representar a área em causa em função das suas capacidades para a produção de mármore ornamentais e que se denominou por Carta de Risco Geoeconómico. Esta carta (figura E) é o resultado gráfico do inter-relacionamento e parameterização numérica dos factores/descriptores geológicos que condicionam a obtenção e valor de blocos de mármore ornamental na região em causa, nomeadamente a litologia, a estrutura geológica e o estado de fracturação do maciço. Apresentada à escala 1/5000, mostra-se, em conjunto com a carta geológica, eficaz como instrumento de suporte ao planeamento da lavra. Permite, ainda, a delimitação dos locais de maior vocação para a exploração, donde a sua eficácia em termos de instrumento para o ordenamento do território.



Figura E – Carta de Risco Geoeconómico da UNOR 1

Paralelamente à caracterização geológica, interessou a caracterização ambiental da UNOR 1, tendo em vista a avaliação dos impactos causados pela Indústria Extractiva, o que foi realizado por intermédio de um conjunto de indicadores físicos relevantes em função da actividade em causa e das especificidades da área.

Uma das particularidades geológicas do Anticlinal de Estremoz com impacto social e ambiental, para além da indústria extractiva, é o facto de se tratar de um importante aquífero cársico. Este aquífero constitui a principal fonte de abastecimento público de água a cinco municípios da região, pelo que foi considerado como o mais importante valor ambiental a ter em conta para preservação. O descriptor Hidrogeologia foi, assim, alvo de atenção particular com a realização

de um estudo hidrogeológico na região SE do Anticlinal de Estremoz, seguido de um mais detalhado na área da UNOR1.

O estabelecimento de classes de vulnerabilidade hidrogeológica para esta região, face aos dados de permeabilidade das formações litológicas presentes, permitiu constatar que a UNOR 1 se apresenta bastante vulnerável, em particular nas áreas onde se localizam as pedreiras. A susceptibilidade a eventuais contaminações do aquífero foi abordada em função das variações piezométricas registadas e da assumpção de que tal susceptibilidade é tanto maior quanto mais perto da superfície estiver o nível piezométrico. Estabeleceram-se, assim, classes de susceptibilidade hidrogeológica cuja representação gráfica se apresenta na **figura F**.

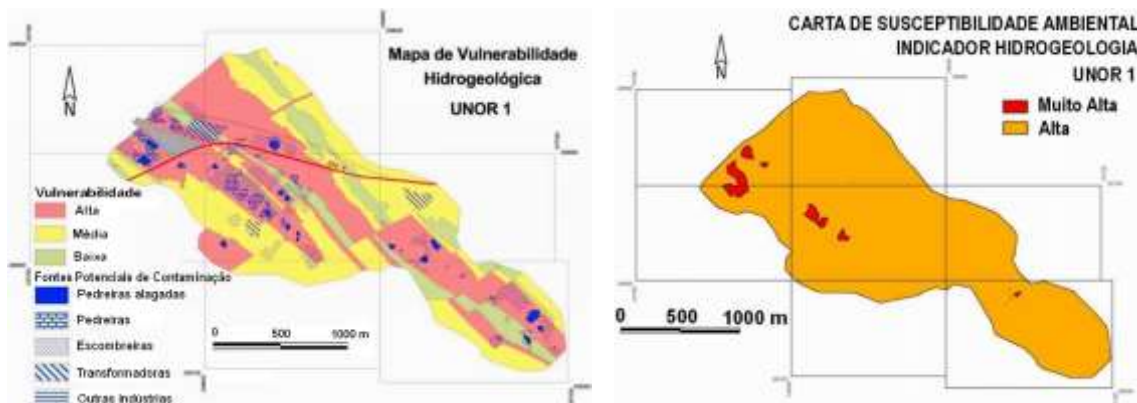


Figura F- Mapas de vulnerabilidade e de susceptibilidade hidrogeológica

Por fim, a integração da informação de Risco Geoeconómico com a da Susceptibilidade Hidrogeológica a impactos conduziu à elaboração duma Carta de Reordenamento da UNOR 1 que se apresenta na **figura G**. Esta é a expressão gráfica duma matriz que resulta da soma dos valores previamente parameterizados numericamente das classes de Risco Geoeconómico e de Susceptibilidade Hidrogeológica.

Parâmetros				Matriz				
Risco Geoeconómico		Descritor Hidrogeologia		Descritor Hidrogeologia				
Classe	Valor	Classe	Valor		40	30	20	
Baixo Risco	1	Muito Alta	40	Risco Geoeconómico	0	40	30	20
Médio Risco	2	Alta	30		1	41	31	21
Alto Risco	3	Média	20		2	42	32	22
Sem interesse	4				3	43	33	23
Zona Urbana	0				4	44	34	24

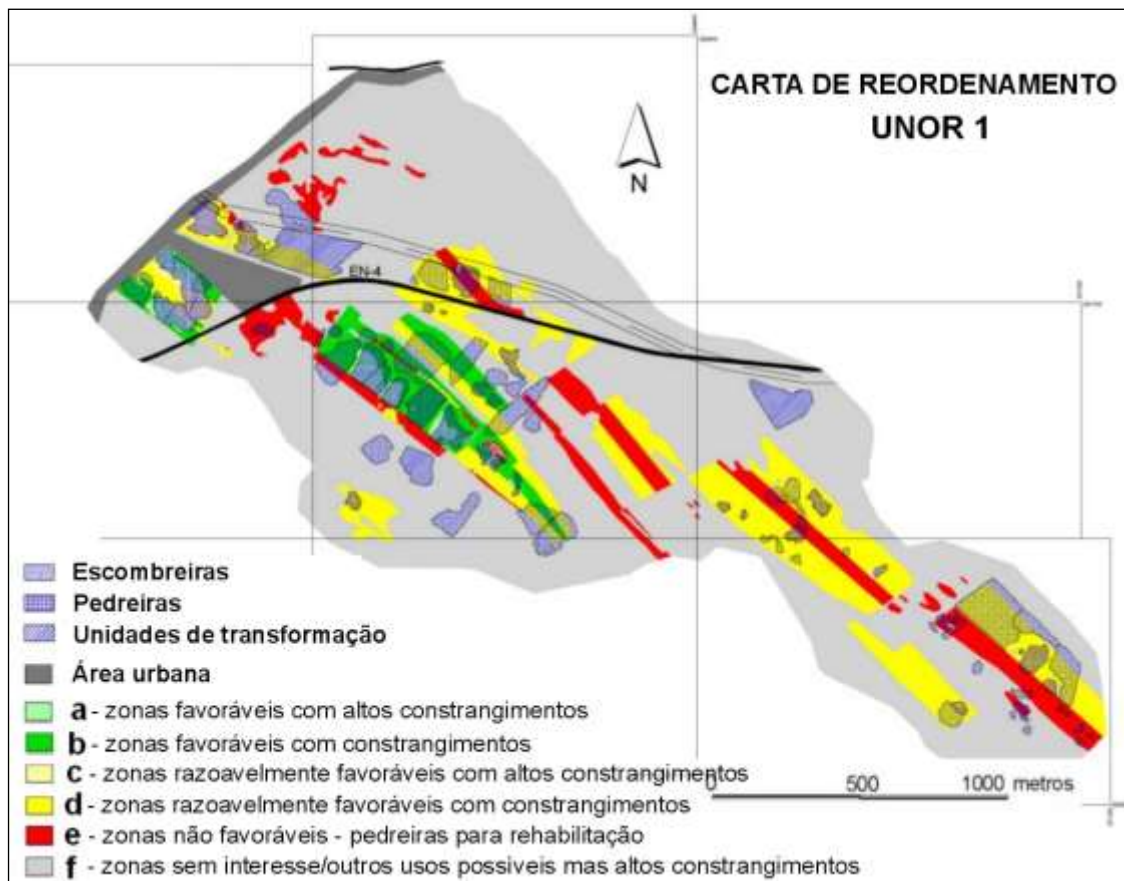


Figura G - Carta de Reordenamento da Actividade Extractiva na UNOR 1

Sendo que o ordenamento territorial numa área industrial requer uma adequada definição e correcta demarcação espacial das áreas legalmente protegidas, interessa que à Carta de Reordenamento proposta se sobreponham critérios de exclusão que não são mais que as zonas de defesa legalmente estabelecidas para os objectos a preservar.

Em suma a metodologia adoptada e conjunto de trabalhos levados a cabo na UNOR 1 em termos de cartografia da vocação do território para a indústria extractiva e dos principais constrangimentos ambientais, revelaram constituir-se como uma ferramenta eficaz para apoio ao sector industrial e à tomada de decisão em sede de Ordenamento do Território.

Ordenamento do Território e Preservação do Património Geológico e Mineiro

No âmbito do ordenamento do território cabe também referir a necessidade de identificação e preservação de espaços adstritos ao património cultural, em particular, tendo em atenção os espaços afectos à indústria extractiva, os de índole geológica e geomineira. Durante a última década muitos países têm vindo a aumentar o conhecimento acerca do respectivo património geológico e a desenvolver iniciativas tendentes à sua preservação. A atenção recai sobretudo sobre os locais e objectos geológicos com valor patrimonial científico e/ou didáctico, mas também sobre o património geomineiro como representativo das diferentes etapas da evolução da actividade mineira.

Pese embora que em Portugal os esforços de inventariação e classificação do património geológico e geomineiro são sejam muito recentes, o trabalho já efectuado tem vindo a pôr em evidência diversos locais de inegável valor patrimonial, alguns deles já objecto de alguma forma de preservação, como sejam os trilhos de pegadas de dinossáurios de Carenque (Sintra) e da pedra do Galinha (Maciço Calcário Estremenho).

Na abordagem à preservação do património geológico ressalta, à partida, o facto de muito desse património ser posto a descoberto pelas actividades de extracção de matéria-prima. Essas actividades constituem, por sua vez, a principal ameaça à sua destruição. Importa,

portanto, uma abordagem rigorosa ao valor do património em causa a fim de evitar situações abusivas e discricionárias.

Num esforço recente de inventariação do património geológico português de acordo com a sistemática da IUGS – *International Union of Geological Sciences* e do grupo ProGEO – *The European Association for the Conservation of the Geological Heritage*, foi publicada recentemente uma lista do património português mais relevante (J. Brilha e tal., 2005). Os principais núcleos de exploração de calcários e mármore para fins ornamentais em Portugal abarcam, na totalidade ou parcialmente, alguns dos espaços e objectos com valor patrimonial aí mencionados, nomeadamente:

- O registo sedimentar Jurássico da Bacia Lusitaniana, em que se pretende a preservação de locais com interesse sedimentológico e estratigráfico para a compreensão do período Jurássico em Portugal. Muitos desses locais correspondem a áreas onde está instalada a actividade extractiva, destacando-se aqui a de calcários ornamentais na região do Maciço Calcário Estremenho.
- Os dinossáurios da Ibéria Ocidental, de interesse científico e didáctico evidente e que à semelhança do anterior, alguns dos sítios ocorrem em áreas de exploração de calcários no MCE.
- Os sistemas cársicos de Portugal, em que se pretende a preservação não só a preservação das formas cársicas em si mesmas, incluindo grutas e achados arqueológicos, como também importantes aquíferos cársicos. Também estes valores dos sistemas cársicos são parcialmente abrangidos pela indústria extractiva de mármore e calcários, em todos os locais em que ocorrem.
- Os mármore Paleozóicos do Sul de Portugal, em que o objecto com valor patrimonial em si mesmo é o recurso geológico mármore e a actividade mineira que nesta região ocorre desde há largos séculos, remontando à época romana.

Bibliografia

C. Alvergne & P. Musso 2003. *Les grands textes de l'aménagement du territoire et de la décentralisation*. Ed.: DATAR - Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale; Ministère de l'Intérieur et de l'Aménagement du Territoire; Paris: La Documentation Française, 400 p. ([http://www.datar.gouv.fr/Datar_Site/DATAR_Enseignants.nsf/\\$ID_Chapitre/CLAP-678KAH](http://www.datar.gouv.fr/Datar_Site/DATAR_Enseignants.nsf/$ID_Chapitre/CLAP-678KAH), em 31Out2005)

J. Brilha, C. Andrade, A. Azerêdo, F.J.A.S. Barriga, M. Cachão, H. Couto, P.P. Cunha, J.A. Crispim, P. Dantas, L.V. Duarte, M.C. Freitas, M.H. Granja, M.H. Henriques, P. Henriques, L. Lopes, J. Madeira, J.M.X. Matos, F. Noronha, J. Pais, J. Piçarra, M.M. Ramalho, J.M.R.S. Relvas, A. Ribeiro, A. Santos, V. Santos, P. Terrinha 2005. Definition of the Portuguese frameworks with international relevance as an input for the European geological heritage characterisation. *Episodes*, Vol. 28, no. 3.

L. Martins & J. Carvalho 2003. A inclusão da actividade mineira no ordenamento do território: um tema chave para a indústria extractiva do século XXI. *Areia e Brita*, nº 22, ed. ANEPAC, São Paulo, Brasil

C. D. Gama 1998. Gestão das Escombreiras no PROZOM – Abordagem metodológica. *A Pedra*, 1998, nº 68, Abr/Jun.

L. Martins 2001. Recursos Minerais e Ordenamento do Território: a Situação de Portugal no Actual Contexto da União Europeia in *La Minería en el Contexto de la Ordenación del Territorio*, R. Villas- Bôas e R. Page, editores, pp. 236- 247, Rio de Janeiro, CNPq/CYTED

Resolução do Conselho de Ministros nº 93/2002. PROZOM – Plano Regional de Ordenamento da Zona dos Mármore. *Diário da República*, 1ª Série B, nº 106, 8 Maio 2002

C. Vintém; S. Sobreiro; P. Henriques; P. Falé; J. Saúde; G. Luís; C. Midões; C. Antunes; N. Bonito; A. Dill & J. Carvalho 2003. *Cartografia Temática do Anticlinal como Instrumento de Ordenamento do Território e Apoio à Indústria Extractiva*. Relatório Interno de Instituto Geológico e Mineiro e CEVALOR para "AIZM – Acção Integrada da Zona dos Mármore

(FEDER), Eixo Prioritário 2 do PORA – Programa Operacional Regional do Alentejo 2000-2006”.

Wellmer F. W., Becker-Platen J. D. - 2001 - World Natural Resources Policy (With focus on Mineral Resources)- in: *Our Fragile World., Challenges and Opportunities for Sustainable Development* - Volume 1 - p.; 183-207 - EOLSS Publishers., Oxford - UK

World Commission on Environment and Development (WCED) 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press; Oxford Paperbacks, 400 p.