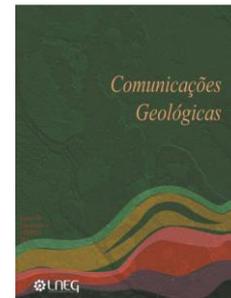


## Mesa Redonda: A importância da cartografia geológica para o ordenamento do território e conhecimento dos recursos geológicos

### Round Table: The importance of geological mapping for land use and knowledge of geological resources

Organizador e Moderador: E. P. Gomes<sup>1,2</sup>, F. Noronha<sup>3,4</sup>

Participantes: M. M. Leite<sup>5</sup>, R. P. Dias<sup>6</sup>, A. R. Moreno<sup>7</sup>, R. Bento<sup>8</sup>, C. Coke<sup>9</sup>



Artigo original  
Original article

© 2015 LNEG – Laboratório Nacional de Geologia e Energia IP

**Resumo:** Ao longo de mais de 150 anos, os programas de Cartografia Geológica, bem como a procura e o acesso dos seus utilizadores tem tido grande evolução. Portugal foi um dos países pioneiros na Cartografia Geológica, com a criação em 1857 da Comissão Geológica do Reino e posteriormente dos Serviços Geológicos de Portugal (SGP). A Cartografia Geológica é reconhecida como uma ferramenta fundamental para o planeamento e ordenamento sustentável do território, nomeadamente na construção de grandes infraestruturas públicas, na prospeção e pesquisa dos georrecursos, na perigosidade geológica e fundamental como apoio às políticas públicas governamentais. Por diversos motivos, o Estado não tem apostado neste objetivo, havendo algum desinvestimento nos programas de cartografia geológica. Não têm sido criadas condições logísticas e financeiras para se poder efetuar a Cartografia Geológica sistemática, impossibilitando, deste modo, que a cobertura geológica do território nacional esteja finalizada, na escala 1/50 000 e 1/200 000, da Carta Geológica de Portugal.

**Palavras-chave:** Cartografia Geológica, mapas geológicos, recursos geológicos, ordenamento do território.

**Abstract:** For over 150 years, the programs of Geological Mapping and demand and access of its users has been great progress. Portugal have been one of the pioneers in Geological Mapping, with the creation in 1857 of the Geological Commission of the Kingdom and later the Geological Survey of Portugal (SGP). The Geological Mapping is recognized as an essential tool for planning and sustainable land management, particularly in the construction of public infrastructure in the exploration and research of geological resources, the geological hazard and fundamental as support for government policies. For various reasons, the state has no stake in this goal, there is some divestment in the geological mapping programs. They have been created logistical and financial conditions necessary to carry out the systematic Cartography Geological, preventing thus the geological coverage of the national territory is completed, the scale 1/50 000 and 1/200 000, the Geological Map of Portugal.

**Keywords:** Geological mapping, geological maps, geological resources, land use.

<sup>7</sup>Jefe de Área de Geología, Geomorfología y Cartografía, Instituto Geológico y Minero de España

<sup>8</sup>Coordenador do Grupo de Estudos Territoriais da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

<sup>9</sup>Geólogo aposentado, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

## 1. Introdução

A ideia de apresentar este artigo surgiu na sequência da Mesa Redonda: "A importância da cartografia em geral e da cartografia geológica em particular para o planeamento e ordenamento sustentável do território e conhecimento dos recursos geológicos", que teve lugar no VIII Seminário de Recursos Geológicos e Ordenamento do Território realizado na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro no dia 6 de novembro de 2015.

As primeiras cartas geológicas remontam a 1841, quando o geólogo inglês Daniel Sharpe, acompanhou o estudo intitulado "The Geology of neighbourhood of Lisbon", com a primeira carta dos arredores de Lisboa e, em 1849, um estudo idêntico, para os arredores do Porto.

Na maior parte dos países, sobretudo nos mais desenvolvidos, existem organismos maioritariamente dependentes do Estado, que assumem a elaboração de cartas geológicas, designados por Serviços Geológicos (Geological Survey, nos países de língua inglesa). Portugal terá sido um dos países pioneiros na cartografia geológica, com a criação em 1857 da Comissão Geológica do Reino, Secção de Trabalhos Geológicos, que deram lugar aos Serviços Geológicos de Portugal (SGP), integrado depois no Instituto Geológico e Mineiro (IGM) e posteriormente no Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (INETI). Atualmente a Cartografia Geológica, Missão de Estado, é da responsabilidade da Unidade de Geologia, Hidrogeologia e Geologia Costeira, do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG). As sucessivas políticas governamentais em relação à Cartografia Geológica, refletiram-se negativamente na cartografia geológica publicada, que passou de um projeto de Missão, com financiamento, como noutros países desenvolvidos, que procuram potenciar atividades mineiras como motor de desenvolvimento económico, bem como estudos referentes à perigosidade geológica, para um projeto nacional com falta de financiamento e de recursos humanos.

<sup>1</sup>Centro de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra

<sup>2</sup>Departamento de Geologia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

<sup>3</sup>Instituto de Ciências da Terra Pólo Porto

<sup>4</sup>Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

<sup>5</sup>Vice Presidente do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG)

<sup>6</sup>Interlocutor da Unidade de Geologia, Hidrogeologia e Geologia Costeira do LNEG

Vários estudos de viabilidade económica, sobre Cartografia Geológica, têm demonstrado que o investimento efetuado, direta e indiretamente, tem retorno em cerca de seis anos (Bernknopf *et al.*, 2006; Price, 2011; Romão e Cunha, 2012). Em síntese a cartografia geológica de um país representa a máxima expressão do conhecimento geológico do território que o constitui. Corresponde a uma infraestrutura básica e fundamental para a descrição das características geológicas de espaços territoriais e é um elemento chave no planeamento e ordenamento sustentável do território (Romão, 2005; Romão e Cunha, 2012).

## 2. A cartografia geológica na prospeção e exploração de recursos geológicos

O moderador da Mesa Redonda, iniciou a intervenção fazendo a referência afirmativa de que “sem cartografia geológica e sem ordenamento do território não pode haver exploração de recursos geológicos”. Contudo, é importante e urgente saber se em Portugal é considerado estratégico e prioritário proceder-se à exploração de novos recursos geológicos e para tal ser possível, se deve estimular a sua prospeção e pesquisa. Isto, porque nem sempre é clara a posição do Governo central. A exemplo disso note-se a Resolução do Conselho de Ministros n.º 78/2012, quando o ministro da tutela era o Ministro da Economia Doutor Álvaro Santos Pereira, que definiu a “Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos - Recursos Minerais” e em que a primeira afirmação é “A exploração responsável dos recursos geológicos constitui um meio importante de desenvolvimento, que pode contribuir de modo relevante para o desempenho da economia nacional”. Com a saída do referido Ministro, a tutela da DGEG passou para o Ministério do Ambiente, deixando de ser esta a Estratégia.

Foi entretanto publicada a nova Lei de Bases n.º 54/2015 de 22 de junho que estabeleceu as “Bases do regime jurídico da revelação e do aproveitamento dos recursos geológicos existentes no território nacional, incluindo os localizados no espaço marítimo nacional” onde são introduzidos novos conceitos que devido aos sucessivos obstáculos que se consubstanciam para a sua realização e concretização, geram alguma confusão o que não constitui um real incentivo à prospeção, pesquisa, e exploração dos recursos geológicos.

Perante este enquadramento legal é oportuno colocar-se uma série de questões, algumas de natureza retórica:

- Pode a civilização sobreviver e evoluir sem recursos geológicos?
- Deve prosseguir-se com o conhecimento e reconhecimento dos recursos geológicos ainda não explorados?
- A procura e exploração têm de ser forçosamente desreguladas e implicar malefícios para os territórios, impedindo-se a sua real concretização?
- A Europa quer a definição de novos recursos em território europeu ou pretende que só sejam procurados em países não desenvolvidos?
- O Estado deve ter ou não um papel ativo na prospeção e pesquisa através de Serviços como os que integraram no passado a Direção Geral de Minas e Serviços Geológicos?

Deve também considerar-se que há recursos que embora não sendo rentável a sua exploração no presente, poderão ser recursos rentáveis ou estratégicos no futuro, por isso o seu estudo é importante.

## 3. O estado da arte da cartografia geológica em Portugal

O vice-presidente do LNEG lembra que, embora não exista hoje uma instituição com o nome de Serviços Geológicos, essa função de Estado nunca deixou de ser exercida em Portugal sendo assegurada atualmente pelo LNEG que, nessa qualidade, é membro de pleno direito da Associação Europeia EuroGeoSurveys. A missão continua a ser o desenvolvimento sistemático do conhecimento geológico do território nacional e a produção e divulgação da respetiva Cartografia Geológica a várias escalas. O LNEG é a Instituição que tem por missão a produção de Cartografia Geológica Oficial.

O trabalho de Cartografia Geológica é realizado a várias escalas, representado atualmente pelas séries cartográficas 1/50 000; 1/200 000; 1/500 000 e 1/1 000 000.

Ainda há produção cartográfica a outras escalas, nomeadamente a Carta Geológica do Algarve (folha Oriental e Ocidental) na escala 1/100 000 e a Carta Geológica de Lisboa na escala 1/10 000, bem como cartas temáticas a diversas escalas. É sabido que a cobertura básica 1/50 000 ainda não está concluída, situação com que o LNEG é recorrentemente confrontado pelas partes interessadas neste sector do conhecimento sobre o território. Razões várias podem ser invocadas para justificar essa situação, uma das quais se prende, naturalmente, com a disponibilidade dos meios e a falta de passagem de testemunho dos técnicos e investigadores do LNEG e das Universidades ligadas à Geologia, principalmente devido a reforma, com perda de informação irrecuperável.

Contudo, importa referir que existem áreas onde não há cartografia geológica publicada, nomeadamente as regiões das Beiras e do Baixo Alentejo, pouco populosas, consideradas de menor prioridade e menos atrativas, onde ocorrem séries sedimentares monótonas, que, na ausência de modelos integradores à escala regional tornam difícil a sua cartografia. Foi dada a informação que em 2015 terminaram os trabalhos de campo das folhas 10-B Vila Real (Fig. 1), 27-B Tomar e 46-C Almodôvar, da Carta Geológica de Portugal na escala 1/50 000, estando prontas para publicação. Estas folhas têm uma importância chave para acelerar a cobertura 1/50 000 nas respetivas regiões. Estão em fase adiantada a Folha 6 da Carta Hidrogeológica de Portugal e Carta Geológica de Portugal, na escala 1/200 000, bem como a Folha 4 da Carta Geológica de Portugal na escala 1/200 000, o que demonstra que, embora com bastantes dificuldades, o trabalho dos Serviços Geológicos continua a avançar.

Embora nem todo o território esteja coberto com Cartografia Geológica publicada na escala 1/50 000, existem minutas, com levantamentos geológicos de praticamente todo o território, pois qualquer parcela de terreno “já terá sido calcorreada por botas de geólogo”, estando o LNEG em condições de disponibilizar essas minutas, nomeadamente para fins de prospeção mineira, para servirem de base a levantamentos de pormenor em escalas de trabalho mais adequadas para a identificação e dimensionamento de georrecursos, bem como para identificação de perigosidade geológica, de forma a definir um ordenamento e planeamento sustentável do território.

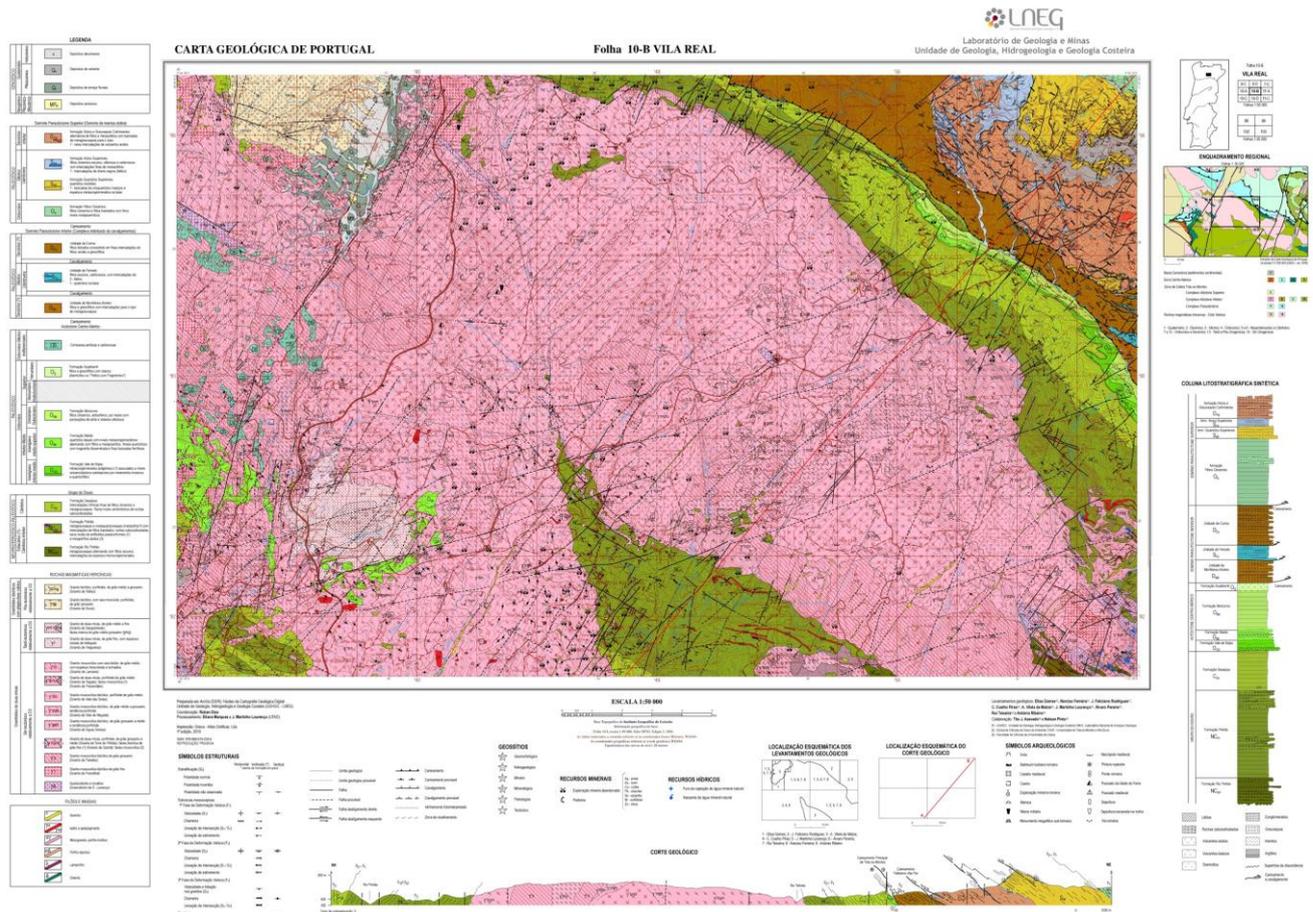


Fig. 1. Carta Geológica 10B-Vila Real (2015) na escala 1:50 000.

Fig. 1. Geological Map 10B-Vila Real (2015) on the scale 1:50 000.

Por seu lado, o Coordenador da Unidade de Geologia, Hidrogeologia e Geologia Costeira do LNEG relembrou que a estratégia do Governo sobre os Recursos Geológicos, publicado em Diário da República, 1.ª série, N.º 176, 11 de setembro de 2012, define o término da cartografia geológica na escala 1/50 000 até 2020. Contudo, atualmente ainda falta a publicação de 23% das folhas do território nacional continental.

Refere que os levantamentos geológicos, para a produção de folhas na escala 1/50 000 são efetuados na escala de 1/25 000. Cada folha na escala 1/50 000 é constituída por 4 folhas na escala 1/25 000, que equivalem a 640 km<sup>2</sup>. Um geólogo com experiência produz 1 a 2 km média por dia o que corresponde a aproximadamente 4 anos, tendo um custo total de cerca de 250 a 300 mil euros.

Fez referência à importância incontornável da cartografia na definição da perigosidade geológica, seja ela na expressão de acidentes tectónicos ativos passíveis de gerar sismicidade, inundações, movimentações de massa, nomeadamente deslizamentos, abatimentos, queda de blocos, etc., tornando essencial a Cartografia Geológica ao serviço do planeamento e instrumentalização de órgãos como a Proteção Civil. De seguida fez uma breve apresentação sobre o estado da arte da Cartografia:

Apresentou a Carta Geológica de Espanha e Portugal (2015) na escala 1/1 000 000 (Fig. 2) com as ilhas portuguesas (Arquipélago dos Açores e da Madeira), pois a anterior apenas continha as ilhas espanholas (Canárias e Baleares), publicação

conjunta do IGME e LNEG. O documento inclui pela primeira vez a geologia da margem continental;

O cartograma da Carta Geológica de Portugal na escala 1/25 000, folhas que se encontram em formato digital;

O cartograma da Carta Geológica de Portugal na escala 1/50 000, com as folhas publicadas;

A Carta Geológica da Área Metropolitana de Lisboa nas escalas 1/25 000, 1/50 000 e 1/100 000 com as unidades geológicas homogeneizadas;

A folha 1, 7 e 8 da Carta Hidrogeológica de Portugal, na escala 1/200 000;

A folha 1, 2, 7 e 8 da Carta Geológica de Portugal na escala 1/200 000;

As folhas 4, 5 e 6 da Carta Geológica de Portugal na escala 1/200 000 estão em vias de publicação, estando a folha 3 (Beira Litoral) um pouco mais atrasada, devido à extrema complexidade geológica.

#### 4. Estado da arte e profissionais da cartografia geológica em Espanha

O Responsável pela Área de Geologia, Geomorfologia e Cartografia do Instituto Geológico e Mineiro de Espanha abordou com alguma preocupação o que para ele é um dos principais problemas à realização de mais e melhor cartografia. Este tipo de

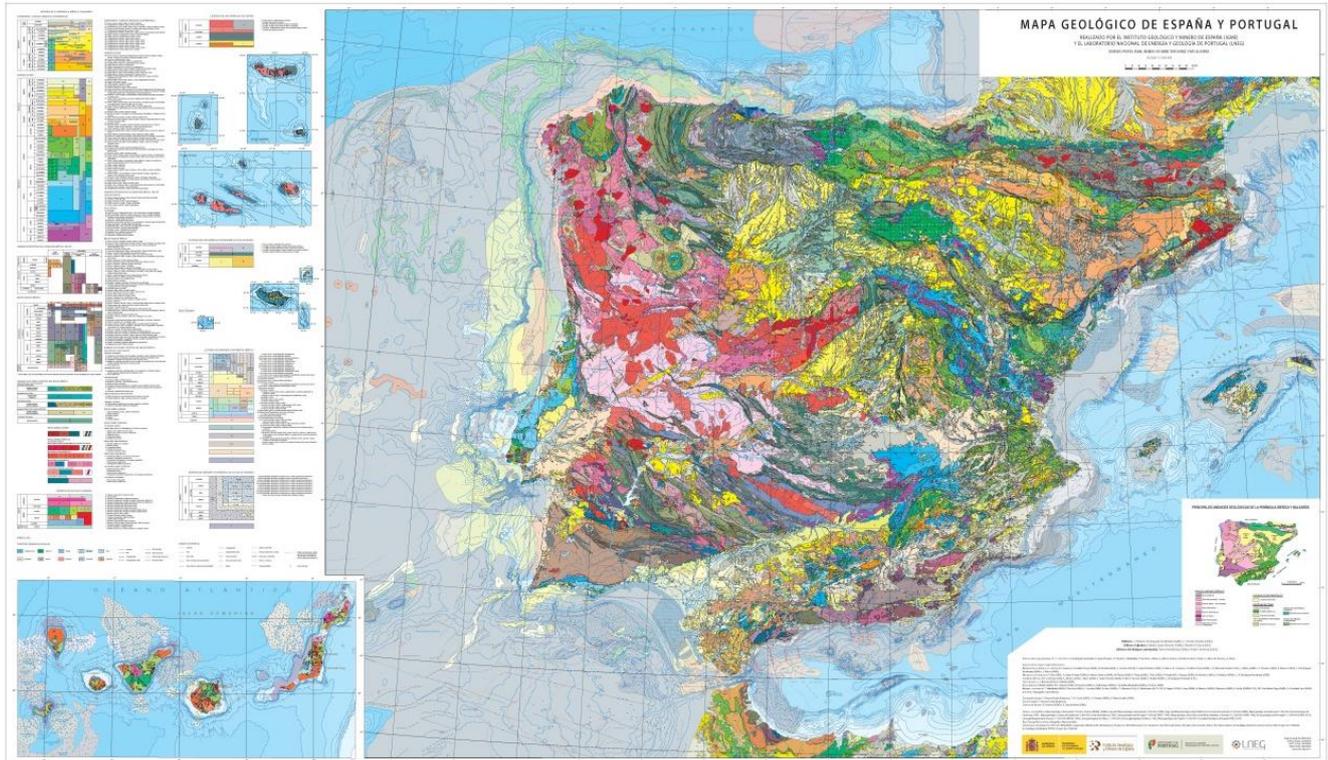


Fig. 2. Carta Geológica de Espanha e Portugal (2015) na escala 1:1 000 000.

Fig. 2. Geological map of Spain and Portugal (2015) on the scale 1: 1 000 000.

trabalho, pela sua exigência e morosidade, e também pelo facto de dificilmente permitir publicações científicas de topo, afasta as camadas mais jovens. No entanto, e apesar destes problemas serem transversais a Portugal e a Espanha, o impacto no Ordenamento do Território e nos Riscos Geológicos torna a Cartografia Geológica incontornável.

Em 1991 a Espanha começou a produzir Mapas Geomorfológicos que se normalizaram posteriormente com uma normativa específica (Martín Serrano *et al.*, 2004). Estes incidem por exemplo em processos geomorfológicos, em atividade (geodinâmica) e em análises dinâmicas da paisagem, com recurso a elementos visuais. Os depósitos são representados como áreas coloridas, e as formas são representadas por símbolos. Cada processo geodinâmico tem também uma cor diferente. A partir dos Mapas Geomorfológicos elaboram-se mapas temáticos, nomeadamente mapa de Processos Ativos, com processos geodinâmicos que operam na atualidade e que se classificam segundo o seu grau de intensidade.

O cruzamento de todos os elementos do mapa geomorfológico com o Mapa Topográfico, Mapa de Declives e/ou Mapa de Processos Ativos resultam no Mapa de Unidades Geomorfológicas, imprimindo-lhe uma capacidade de leitura quase instintiva, podendo ser usados facilmente dentro da classe política e de decisão. Em Espanha esses mapas realizaram-se com o apoio financeiro das Comunidades Autónomas, que dispõem assim de uma ferramenta essencial para o ordenamento do território.

## 5. A cartografia geológica no ordenamento do território

O coordenador do Grupo de Estudos Territoriais da UTAD como utilizador regular de informação geológica refere que a “escala onde efetivamente se concretiza o ordenamento do território,

mapeando recursos e alocando usos aos solos, gerando portanto conflitos de uso, é a escala municipal”, devendo por isso a cartografia geológica ser desenvolvida a escalas o mais compatíveis possível com a escala dos planos diretores municipais (PDM), que preferencialmente é a 1/10 000 ou por vezes a 1/25 000.

Para além da produção de cartografia geológica oficial na escala 1/50 000, instrumento importante para o processo de ordenamento do território, sobretudo na ótica da identificação e delimitação de riscos naturais e de recursos, a produção cartográfica do LNEG, deveria procurar, à semelhança do que foi apresentado no exemplo espanhol anterior, produzir cartografia temática de síntese e de geomorfologia fundamental para os processos de planeamento territorial, executados por equipas municipais, nem sempre dotadas de capacidades de pleno entendimento e interpretação da cartografia geológica.

Relativamente à evolução da cartografia em geral nos processos de planeamento e ordenamento do território, fez referência a outros enquadramentos legais, nomeadamente o Decreto Regulamentar 10/2009 de 29 de maio que fixa a cartografia a utilizar nos instrumentos de gestão territorial, que veio determinar um conjunto de regras de harmonização, uniformização e qualidade da cartografia a utilizar nos planos, representando um avanço importante para superar uma deficiência de que padecem vários Planos Diretores Municipais no país.

Referiu ainda a necessidade reforçada de cartografia geológica, resultante da publicação da Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro, que aprova as orientações estratégicas de âmbito nacional e regional da Reserva Ecológica Nacional, onde são definidas detalhadamente as metodologias de delimitação de um conjunto vasto de sistemas ecológicos onde o

detalhe da cartografia geológica é fulcral para a sua correta e plena identificação.

Concluiu com a referência à nova Lei de Bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo (Lei n.º 31/2014, de 30 de maio) e da consequente revisão do respetivo Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (DL n.º 80/2015, de 14 de Maio) que entre outras alterações estruturais, veio dar ao planeamento municipal, nomeadamente ao PDM, uma importância reforçada no processo de ordenamento do território, sendo agora o único instrumento de gestão território com poder vinculativo dos particulares (Oliveira, 2015; Miranda *et al.*, 2016). Assim, a cartografia de apoio à sua elaboração/revisão, tal como a cartografia geológica e a delimitação de recursos geológicos, deve procurar atender ao detalhe necessário a esta escala de planeamento. A este propósito questionou se os serviços geológicos e os municípios estão preparados para este novo contexto, reconhecendo no entanto que muito se tem melhorado na disponibilização de informação geológica, por parte do LNEG e da DGEG, para as revisões dos PDM.

## 6. A cartografia geológica nas obras de engenharia - o caso do Túnel do Marão

Da sua experiência como geólogo, Carlos Coke lembrou a importância das estruturas tectónicas na cartografia geológica salientando o contraste entre as cartas geológicas produzidas nas décadas de 50-60, muito parcas no que respeita às estruturas geológicas e as atuais com informação bastante detalhada sobre as várias estruturas tectónicas e fases de deformação a elas associadas.

Realçou a importância da evolução do conhecimento nas diferentes áreas da Geologia e em particular na Geologia Estrutural e alguns dos seus benefícios, particularmente no domínio das grandes obras de engenharia civil. Referiu como exemplo atual o caso da construção do túnel do Marão e a importância da cartografia geológica atualizada existente na escala 1/15 000.

A execução de obras de escavação como o túnel do Marão são bastante facilitadas se o construtor antes de iniciar a obra tiver disponível a cartografia de pormenor com a coluna litoestratigráfica com as diferentes unidades bem caracterizadas, cortes geológicos detalhados e o conhecimento da estrutura principal. De posse destes elementos, ao iniciar os trabalhos de escavação o construtor consegue prever com alguma antecedência que litologias irão ocorrer na frente de desmonte, a atitude dos estratos, das estruturas, como as clivagens ou xistosidades e, em muitos casos o momento da interseção da escavação com falhas e zonas de cisalhamento e adequar melhor as técnicas e os procedimentos de trabalho a cada situação, com Instruções Complementares de Execução mais rigorosas, aumentando o grau de eficiência e diminuindo os riscos.

No caso do Marão referiu ainda que o último troço por escavar estava referenciado como uma zona de intersecção de várias falhas com idades e movimentos diferenciados a que se associavam processos de alteração consideráveis, ampliados pela ocorrência de valores de permeabilidade mais elevados e eventualmente com menor coerência e maior risco. Nesta zona, com o decorrer dos trabalhos verificou-se a ocorrência de um colapso do teto na frente de escavação, recuando este desmoronamento cerca de 15 metros, até ao ponto onde já existiam cambotas de reforço. Verificou-se também nesta zona, tal como o previsto, a presença de grande quantidade de água.

## 7. Conclusões

A generalidade das intervenções permitem concluir que as Cartas Geológicas e geotemáticas constituem uma ferramenta fundamental para o ordenamento e planeamento sustentável do território e para a prospeção, pesquisa e exploração de georrecursos, valorização dos recursos endógenos, bem como na prevenção e mitigação de riscos geológicos.

A cartografia geológica, em várias escalas e de várias naturezas é vital à gestão dos recursos, à sua definição e à sua exploração, mas também é essencial no ordenamento e planeamento do território, na definição do uso dos solos, e como instrumento de trabalho em variadíssimas áreas de intervenção sejam elas de carácter local, regional ou nacional.

As leis vigentes são de difícil aplicação, e quase impossíveis de cumprir, e para que isso não aconteça, estas devem ser feitas e instrumentalizadas de forma a que se possam cumprir na sua totalidade e na convergência do interesse público maior.

Nem todos os profissionais de geologia são geólogos de campo, havendo lacunas na formação e até na vocação. Assim, seria necessária uma formação universitária específica em cartografia geológica e a valorização e reconhecimento destas tarefas como uma atividade de investigação científica.

A produção cartográfica do LNEG mostra uma generalizada falta de recursos humanos que não é renovada há muito tempo, levando a que os seus técnicos, técnicos superiores e investigadores apresentem uma média de idades muito elevada, que não têm oportunidade de passar a sua experiência adquirida ao longo dos anos, perdendo-se deste modo, um saber acumulado, com consequências gravosas para o país. Apesar de as Universidades poderem ser um bom suporte ao ponto anterior, é-lhes reconhecido o mesmo problema, pois a média de idade do corpo docente é também avançada. Existe assim, uma falta de renovação nos serviços públicos a quem competem estas temáticas, e as competências e responsabilidades são continuamente adiadas.

Em Portugal os geólogos do LNEG não elaboram Cartas Geomorfológicas, ao contrário do que acontece no IGME, Espanha. Por tradição, em Portugal, quem faz esboços e/ou mapas geomorfológicas são os universitários, em particular os Geógrafos Físicos.

Ao contrário de Portugal, em Espanha há Cartas de Processos Ativos, que permitem elaborar um bom planeamento e uma boa utilização ao nível regional e local, como por exemplo a definição de Cartas de Uso e os mapas de Unidades Geomorfológicas.

## Bibliografia

- Bernknopf, R. L., Brookshire, D. S., Soller, D. R., McKee, M. J., Sutter, J. F., Matti, J. C. and Campbell, R. H., 2006. The Societal Value of Geologic Maps. Reviews of Studies on the Economic Evaluation of Geologic Maps in the United States, *GSJ Interim Report Geological Survey of Japan, AIST*, **37**, 5-58.
- Martín-Serrano, A., Salazar, A., Nozal, F., Suárez, A., 2004. Mapa Geomorfológico de España escala 1:50.000. Guía para su elaboración. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 128.
- Miranda, J., Monteiro, C., Valle, J., 2016. *O Novo Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial*. Edições Almedina, Lisboa. 238.
- Oliveira, F. P., 2015. *Notas e Comentários à Revisão do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial de 2015*. Edições Almedina, Lisboa, 184.
- Price, J. G., 2011. Testimony on "Examining the Spending Priorities and the Missions of the U.S. Geological Survey and the President's FY 2012 Budget Proposal". Subcommittee on energy and mineral resources. Natural Resources Committee, United States House of

Representatives.

Rebello, J. A., 1998. *As Cartas Geológicas ao serviço do desenvolvimento*. Publicação integrada nas comemorações dos 150 anos da criação da I Comissão Geológica, Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa, 56.

Romão, J., 2010. O papel da Cartografia Geológica no desenvolvimento

do território. *Maleo* 1, Short Notes, 9-10.

Romão, J., Cunha, T. A., 2012. Cartografia geológica Uma mais-valia para o desenvolvimento do território. *Geonovas*, **25**, 3-17.

[http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes\\_online/diversos/cartas/texto](http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes_online/diversos/cartas/texto), acedido 26 novembro, 2015.