

## A Geologia, os geólogos e o manto da invisibilidade

José Brilha\*

### Resumo

O distanciamento entre a ciência e a sociedade tem vindo a preocupar os cientistas durante as últimas décadas. Neste trabalho apresentam-se alguns factores que podem, pelo menos em parte, justificar este afastamento, recorrendo ao exemplo da Geologia portuguesa: reduzido número de profissionais, o que conduz a uma dificuldade de protagonismo e intervenção sociais; elevados níveis de iliteracia científica por parte da população; ausência de uma estratégia estatal para os recursos geológicos do país; e um deficiente tratamento das questões científicas por parte dos *media*.

**Palavras-chave:** ciência; sociedade; iliteracia científica; geologia; geólogos

### 1. Introdução

Durante as últimas décadas, os cientistas têm manifestado uma preocupação crescente com o reconhecimento social da sua actividade profissional (e. g., Lewenstein, 2002). Porém, este reconhecimento tem sido dificultado devido a um certo distanciamento do público e dos políticos em relação à ciência, provavelmente em resposta à crescente especialização científica e conseqüente complexidade, assim como a dificuldades de comunicação de parte a parte. Na tentativa de conseguir uma maior proximidade com o público (e, indirectamente, com o poder político que concede as necessárias verbas para a investigação), os cientistas têm-se desdobrado em esforços e iniciativas cujos resultados teimam em tardar (e. g., Daley, 2000; Edwards, 2004; Gascoigne & Metcalfe, 2001). Uma das conclusões da reunião do Comité para a Política Científica e Tecnológica da OCDE, que decorreu em Janeiro de 2004, refere expressamente a necessidade de se criarem 'policies to enhance awareness and public understanding of science, especially among youth; improving the quality of scientific teaching and encouraging individual creativity'.

O presente trabalho adopta a definição de público expressa em Burns *et al.* (2003) e nas referências nele citadas; um conjunto heterogéneo de indivíduos resultante da

\* Centro de Ciências da Terra, Universidade do Minho. E-mail: jbrilha@dct.uminho.pt

interacção de seis grupos particulares: cientistas, mediadores (jornalistas, educadores, etc.), decisores, público em geral, público atento (constituído por pessoas já interessadas e informadas sobre ciência) e público interessado (formado por indivíduos interessados mas não necessariamente bem informados). Sem pretender ser uma análise científica da relação entre os cientistas e o público, este trabalho apresenta alguns factores que podem justificar o desencontro entre os cientistas e o resto da sociedade, recorrendo ao exemplo da Geologia em Portugal. Para além da falta de reconhecimento público, os geólogos debatem-se actualmente com a falta de alunos interessados em prosseguir os seus estudos neste domínio, como acontece aliás com outras ciências (apenas 17,7% dos portugueses escolhe uma licenciatura nas áreas da matemática, ciência e tecnologia, de acordo com Commission of the European Communities, 2004). A maior parte do público desconhece o que fazem os geólogos e de que modo a sua profissão pode interagir com a sociedade contemporânea. A Geologia, enquanto ciência, teve início nos finais do século XVIII e inícios do século XIX. Em Portugal, os Serviços Geológicos, a instituição estatal dedicada à Geologia, foram criados em meados do século XIX. Não se pode evocar, portanto, um aparecimento recente desta ciência para compreender a razão do alheamento do público face à Geologia. Apresentam-se, de seguida, alguns factores que podem justificar, pelo menos em parte, a invisibilidade da geologia e dos geólogos na sociedade portuguesa.

## **2. Reduzido número de profissionais**

Uma classe profissional faz-se notar tanto mais quanto mais forem os seus membros. Estima-se que, em 1997, existiam nos Estados Unidos da América três milhões de cientistas (Babco & Golladay, 2001). Se apenas 0,1% se destacar socialmente pelo seu mérito científico, isso significa três mil cientistas. Este tem sido um dos principais problemas em Portugal: o número de cientistas é manifestamente reduzido sendo o financiamento público em ciência um dos mais baixos da União Europeia. Os geólogos em Portugal são poucos e, a manterem-se as últimas tendências, arriscam a tornar-se ‘uma espécie em vias de extinção’. O número de alunos que ingressam nas licenciaturas em Geologia é cada vez mais reduzido e o corpo profissional evidencia o mesmo problema que enfrenta a sociedade portuguesa: o envelhecimento. Actualmente, existe no conjunto das universidades portuguesas (correspondente a uma dezena de departamentos de Geologia) cerca de uma dúzia de professores catedráticos de Geologia. Mudanças recentes na legislação relativa à aposentação e uma certa desadaptação às novas regras de gestão e avaliação universitárias, de captação de alunos e de financiamentos para a investigação, fizeram com que muitos professores optassem por uma aposentação precoce, relativamente ao que era tradição acontecer na carreira docente universitária. A maior parte dos licenciados em Geologia encontra-se nas escolas dos ensinos básico e secundário onde lecciona conteúdos de Geologia que são, muitas vezes, desvalorizados relativamente aos temas do domínio da Biologia.

### 3. Falta de protagonismo e intervenção sociais

O facto de existirem poucos geólogos em Portugal justifica, em parte, alguma falta de protagonismo social. Os geólogos têm tido alguma dificuldade em se apresentar junto da sociedade e reclamar a sua intervenção.

Correia (2002) apresenta um estudo relacionado com o envolvimento de jornalistas e cientistas no âmbito do chamado Projecto Combo. Tratava-se de um projecto científico que, em 1996, pretendia estudar a estrutura interna da Terra partindo da análise do comportamento das ondas sísmicas resultantes de uma explosão que seria efectuada ao largo do Porto. Este autor refere a baixa participação de geocientistas durante as fases de maior polémica do projecto, provavelmente por se ter verificado um aproveitamento político do caso e um conseqüente sensacionalismo mediático. O mesmo autor sugere ainda que a invisibilidade dos cientistas se poderá ter devido à existência de um ‘ascendente institucional e hierárquico’, inibindo-os de defender publicamente as suas opiniões. Este último aspecto assume particular relevância, uma vez que, como já foi referido, a comunidade académica geológica é extremamente reduzida.

Por desconhecimento geral, os geólogos raramente são ouvidos em assuntos que se relacionam, de facto, com processos geológicos. São exemplos o famigerado caso da queda da ponte de Entre-os-Rios em 2001, as questões relativas à implantação de aterros sanitários, inundações, conservação da Natureza, erosão costeira, captações de água, as recentes missões espaciais a Marte, etc.

A escassez de estruturas representativas da classe pode justificar também a fraca visibilidade da Geologia no nosso país. A Sociedade Geológica de Portugal, criada em 1940, está moribunda há já vários anos, sem a actividade científica pela qual as suas congéneres internacionais são reconhecidas. A Associação Portuguesa de Geólogos (APG), formada em 1976, é uma associação socioprofissional. Não existindo uma Ordem, ao contrário do que acontece, por exemplo, com os advogados, médicos, engenheiros, arquitectos, economistas ou biólogos, a APG refere entre os seus objectivos a promoção da ‘elevação, independência e prestígio da profissão’ e a defesa dos ‘interesses dos Geólogos e da Geologia’ (<http://www.apgeologos.pt>). Apesar do esforço pontual dos seus dirigentes, o certo que é a APG é desconhecida da esmagadora maioria do público.

### 4. Iliteracia científica

Inúmeros estudos nacionais e europeus mostram níveis preocupantes de iliteracia científica na sociedade portuguesa. A divulgação da ciência é dificultada quando o público não manifesta interesse em conhecê-la ou quando não possui conhecimentos de base para a compreender. Dados do Eurobarómetro 55.2, publicado em Dezembro de 2001 ([http://europa.eu.int/comm/public\\_opinion/](http://europa.eu.int/comm/public_opinion/)) são bem ilustrativos destes factos:

- 45% dos europeus não se mostram interessados nem informados sobre ciência e tecnologia. Os portugueses são os menos informados (73,2%) e a esmagadora maioria (78,7%) refere raramente ler artigos relacionados com estes temas.

- De acordo com os entrevistados neste estudo, as causas para o declínio do interesse em disciplinas científicas ou em carreiras ligadas à ciência são: i) as aulas das disciplinas de ciências nas escolas não são suficientemente apelativas (59,5%); ii) os assuntos são muito difíceis (55,0%); iii) os jovens são os menos interessados em temas científicos (49,6%); iv) as perspectivas de uma carreira não são suficientemente atractivas (42,4%).
- No conjunto dos quinze países da UE, apenas 41% dos entrevistados sabe que os electrões são mais pequenos do que o átomo, 20,3% acha que os primeiros seres humanos viveram ao mesmo tempo que os dinossauros e 26,1% considera que o Sol anda à volta da Terra, apenas para referir alguns exemplos. Curiosamente, em 1997, 50% dos americanos considerava que os dinossauros foram contemporâneos do Homem (Daley, 2000).
- Quase 60% dos portugueses refere a televisão como fonte para se manter actualizado sobre temas de ciência e tecnologia. Apenas 8% refere as revistas de divulgação científica.

A partir de um inquérito efectuado em 2001 sobre os hábitos de leitura de revistas versando temas científicos em Portugal, Costa *et al.* (2002) definem sete tipos distintos de relacionamento do público com a ciência. Os dados obtidos mostram que apenas 37% dos inquiridos estão ‘mais próximos da ciência’. Estes autores defendem ainda que, de um modo geral, quanto mais elevado o nível de escolaridade maior o interesse pela ciência, sendo que os estudantes predominam nas categorias ‘mais próximas da ciência’.

Socialmente, considera-se o desconhecimento de factos e processos científicos e/ou tecnológicos muito menos grave do que uma deficiente formação em língua portuguesa ou literatura. Por exemplo, é socialmente mais penalizado quem ignora o autor de *Os Lusíadas* do que aquele que desconhece que a areia é uma das principais matérias-primas para o fabrico do vidro.

A divulgação da Geologia junto do público e dos responsáveis políticos apresenta três dificuldades acrescidas relativamente a outras ciências: i) a escala de tempo da maior parte dos processos geológicos mede-se em milhões de anos, o que torna, aparentemente, o discurso dos geólogos praticamente irrelevante face à necessidade de resolução, em tempo útil, de problemas concretos actuais; ii) o conceito espacial é demasiado vasto para a compreensão dos leigos (os geólogos falam em choques de placas, abertura e fecho de oceanos, ...); iii) existe um desconhecimento generalizado de que a nossa sociedade contemporânea, altamente tecnológica e industrializada, assenta, em grande parte, no aproveitamento de materiais geológicos (rochas e minerais).

No ano lectivo 2001-02, um grupo de alunos finalistas da licenciatura em Geologia – Ramo Recursos e Planeamento da Universidade do Minho, no âmbito da disciplina de opção ‘Geologia e Sociedade’, efectuou um inquérito dirigido ao público onde tentava conhecer, entre outros aspectos, como era vista a acção dos geólogos. Das 236 respostas recebidas, 83% dizia que uma das áreas de trabalho de um geólogo

é a caracterização de rochas e minerais, embora somente 22% considerasse que um geólogo pode ter um papel relevante em áreas do planeamento e ordenamento do território. Verificou-se igualmente que os inquiridos confundem Geologia e Arqueologia, dado que 46% das respostas refere que uma das áreas de trabalho de um geólogo consiste na pesquisa de vestígios arqueológicos (esta ‘troca de papéis’ é também muito frequente nas peças jornalísticas actuais). Curiosamente, apenas 37% associam os geólogos à exploração mineira, 87% não considera a construção civil como uma das áreas possíveis de trabalho e 82% não admite a possibilidade de geólogos trabalharem na pesquisa de recursos hídricos.

## 5. Ausência de estratégia do Estado

O conhecimento e a gestão do território devem constituir uma prioridade de todos os Estados. Porém, ainda não possuímos o conhecimento integral do território português no que diz respeito aos recursos geológicos. Já em 1976, Carlos Teixeira, um dos geólogos portugueses mais importantes do século XX, se insurgia contra o poder político da altura face à inoperância do Estado no que diz respeito ao não aproveitamento dos geólogos, e do seu conhecimento técnico-científico, na resolução de problemas concretos do país (Teixeira, 1976). Muito recentemente, foi extinto o Instituto Geológico e Mineiro (instituição oficial com mais de 150 anos), o que coloca Portugal numa situação única no Mundo, uma vez que praticamente todos os países possuem organismos responsáveis pela inventariação, caracterização e gestão dos seus recursos geológicos. Esta decisão, assim como outras de governos anteriores, reflecte uma ausência de estratégia estatal relativamente ao conhecimento dos recursos básicos do país e uma ignorância sobre o modo como os processos geológicos podem interagir com o nosso meio e o nosso modo de vida. De acordo com Parsons (2001), os maiores obstáculos à comunicação entre cientistas e políticos relacionam-se com: i) falta de contacto regular entre os cientistas e os políticos; ii) diferentes prioridades na atribuição de financiamentos; iii) diferentes modos de gestão do calendário; iv) baixo nível de literacia científica dos políticos e baixa literacia política dos cientistas; v) existência de barreiras culturais entre a política e a ciência; vi) barreiras linguísticas; vii) baixa influência da ciência nos escrutínios eleitorais.

A pouca sensibilidade da classe política portuguesa face às questões da ciência e tecnologia pode bem ser reflexo da formação académica dos ministros e deputados actualmente em actividade (Quadro 1). A maior parte dos ministros e dos deputados possui uma formação académica na área do Direito, Ciência Política, Humanidades e Economia; 83% dos ministros e 58% dos deputados. Quanto a formação avançada, 28% dos ministros e 38% dos deputados possuem cursos de pós-graduação na área da sua formação académica. Gonçalves *et al.* (1996) tinham feito uma avaliação similar em 1995, com base em inquéritos a deputados, tendo chegado a dados equivalentes (14% dos deputados sem formação superior e quase 29% possuidores de uma licenciatura em Direito). No entanto, os mesmos autores referem que os parla-

mentares portugueses afirmaram possuir grande consideração pela ciência, pelo que é de estranhar a reduzida consequência na implementação de medidas políticas concretas no domínio científico.

Quadro 1 – Formação académica dos membros do XV Governo Constitucional e dos deputados da Assembleia da República (contabilização efectuada com base na consulta dos currículos individuais disponíveis na Internet, em Fevereiro de 2004, nas páginas do Governo e da Assembleia da República). A categoria ‘sem formação superior’ integra deputados que não frequentaram o ensino superior e os que têm frequência universitária.

|  | Direito,<br>Ciência Política | Economia, Gestão | Letras, Filosofia,<br>História | Engenharia | Medicina, Farmácia | Outras licenciaturas | Sem formação superior |
|--|------------------------------|------------------|--------------------------------|------------|--------------------|----------------------|-----------------------|
| Ministros do XV Governo Constitucional | 44%                          | 33%              | 6%                             | 17%        | -                  | -                    | -                     |
| Deputados na Assembleia da República   | 31%                          | 15%              | 12%                            | 8%         | 5%                 | 12%                  | 17%                   |

O predomínio de responsáveis políticos com formação académica em áreas afastadas da ciência pode constituir um factor que justifica, pelo menos em parte, uma menor sensibilidade aos problemas dos cientistas e da ciência e a sua consequente desvalorização face a outras prioridades da agenda político-partidária.

## 6. Importância dos profissionais da comunicação

Sendo os jornalistas os mediadores da informação entre quem a detém e o público, é crucial compreender de que modo a Geologia surge na comunicação social. A televisão constitui o mais forte meio de comunicação em Portugal. Dados do Eurobarómetro, publicado em Maio de 2003, sobre a relação dos europeus com os *media* ([http://europa.eu.int/comm/public\\_opinion/](http://europa.eu.int/comm/public_opinion/)), mostram que mais de três quartos da população portuguesa vê televisão. Pelo contrário, os portugueses são os europeus que menos lêem jornais. De facto, 25,5% refere que nunca lê qualquer jornal, o que constitui a percentagem mais elevada de entre os países da UE.

Apesar do reduzido número de leitores de jornais em Portugal, Henriques (2001) analisa a produção jornalística do diário *Público* em Janeiro de 1998, no que diz respeito à edição de informação no domínio da Geologia. Esta autora refere que os

textos sobre Geologia ocupam apenas 10% do espaço de edição da secção de Ciências deste jornal. Valores semelhantes apresentam Machado & Conde (1988), ao referir que os textos de divulgação científica, na área das Geociências, não ultrapassaram os 10% dos publicados em jornais entre 1974 e 1986. Mendes (2002) apresenta uma análise da relação entre os *mass media* e a ciência, nomeadamente com o estudo dos artigos sobre ciência publicados em três jornais de grande tiragem em Portugal em 1990 e em 1997. No conjunto dos dois anos estudados, verifica-se que dominam os artigos dedicados às Novas Tecnologias da Informação, seguidos dos artigos sobre Ambiente, Medicina e Política Científica.

A relação entre cientistas e jornalistas é actualmente tratada, sob diversas perspectivas, em vários trabalhos científicos (e. g., Ulrich Schnabel, 2003; Weigold, 2001). Muitos cientistas reclamam uma maior atenção dos jornalistas e queixam-se de más experiências na sua relação com os profissionais da comunicação. Na verdade, enquanto se verifica uma quase inexistência de jornalistas de ciência em Portugal, muitos cientistas desconhecem, por seu lado, o modo de funcionamento do processo jornalístico. Sendo uma classe profissional muito baseada no controlo científico pelos colegas, os cientistas cortam facilmente quaisquer contactos com jornalistas após verem o seu nome envolvido numa notícia com erros ou imprecisões científicas. Por seu lado, os jornalistas, na tentativa de simplificar um discurso, muitas das vezes demasiado hermético para o público, tendem a eliminar passagens importantes e pormenores do discurso científico, aparentemente irrelevantes. Gera-se, deste modo, uma desconfiança mútua entre estas duas classes profissionais, que em nada contribui para uma maior divulgação da ciência e dos cientistas.

Defende-se assim a vulgarização de seminários e encontros que coloquem, lado a lado, jornalistas e cientistas, de modo a que ambos compreendam as regras e os constrangimentos das duas profissões. Seria igualmente importante a formação de uma classe de jornalistas de ciência, com adequada formação científica, de modo a conseguir ‘traduzir’ complicados conceitos para uma linguagem acessível, sem comprometer o rigor científico da mensagem.

## 7. Considerações finais

A Geologia é uma ciência que tem tido dificuldades em se implantar junto da sociedade. Em Portugal, identificaram-se alguns factores que podem explicar, pelo menos em parte, este distanciamento: (i) existência de um reduzido número de profissionais; (ii) falta de protagonismo e de intervenção social, quer a nível individual quer a nível das associações científicas e socioprofissionais; (iii) elevados níveis de iliteracia científica da população e dos seus dirigentes, fazendo com que os geólogos não sejam chamados a intervir mesmo em assuntos que lhes dizem directamente respeito; (iv) ausência de estratégia do Estado no que diz respeito às políticas de gestão dos recursos geológicos nacionais e das respectivas instituições responsáveis; (v) presença frágil de jornalismo de ciência nos principais órgãos de comunicação social.

A nível internacional, os geólogos têm implementado acções de divulgação da Geologia junto do grande público e dos responsáveis políticos, de modo a conseguir uma aproximação entre todos os protagonistas. A Sociedade Geológica da América nomeia, todos os anos, um dos seus membros para estar permanentemente em contacto com o Congresso americano. A Federação Europeia de Geólogos tem feito um esforço para acompanhar todos os processos de interesse geológico que vão tendo lugar a nível da União Europeia. Vários países organizam actividades de divulgação da Geologia junto do público e, em especial, junto dos jovens: por exemplo, a *Scottish Geology Week* na Escócia, a *Earth Science Week* nos EUA e o *Swedish Geology Day* na Suécia.

A nível nacional, os geólogos portugueses têm também feito um esforço considerável de divulgação da sua actividade profissional. Desde 1998, foram já organizadas centenas de acções de divulgação da Geologia, um pouco por todo o país, no âmbito do Programa Geologia no Verão (patrocinado pela Agência Ciência Viva). Durante os últimos anos, a Associação Portuguesa de Geólogos tem conseguido, junto dos sucessivos governos, que a Geologia se mantenha como disciplina base nos ensinamentos básico e secundário. Os vários Departamentos universitários dedicados à Geologia têm promovido dezenas de acções de divulgação, incentivando potenciais alunos a seguirem esta via profissional.

Apesar de ainda não se conhecerem resultados concretos de todas estas acções, o certo é que se tem assistido a um enorme esforço de várias instituições que tem, como objectivo último, retirar o manto da invisibilidade que ainda cobre a Geologia e os geólogos portugueses.

## Referências

- Babco, E. & Golladay, M. (2001) 'The Scientific and Technological Workforce: Characteristics and Changes' in Chubin, D. E. & Pearson Jr, W. (eds.) (2001) *Scientists and Engineers for the New millennium: Renewing the Human Resource*, Commission on Professionals in Science and Technology, pp. 7-20.
- Burns, T.W., O'Connor, D. J. & Stocklmayer, S. M. (2003) 'Science Communication: a Contemporary Definition', *Public Understanding of Science*, 12: 183-202.
- Commission of the European Communities (2004) *Progress Towards the Common Objectives in Education and Training Indicators and Benchmarks*, Brussels.
- Correia, M. (2002) 'O verso e o reverso das representações da ciência: As abordagens do projecto Combo que passaram na televisão' in Gonçalves, M. E. (org.) (2002) *Os Portugueses e a Ciência*, Lisboa: Dom Quixote, pp. 79-114.
- Costa, A. F., Ávila, P. & Mateus, S. (2002) *Públicos da Ciência em Portugal*, Lisboa: Gradiva.
- Daley, S. M. (2000) 'Public Science Day and the Public Understanding of Science in America', *Public Understanding of Science*, 9: 175-181.
- Edwards, C. (2004) 'Evaluating European Public Awareness of Science Initiatives. A Review of the Literature', *Science Communication*, 25(3): 260-271.
- Gascoigne, T. & Metcalfe, J. (2001) 'Report: The Evaluation of National Programs of Science Awareness', *Science Communication*, 23(1): 166-176.
- Gonçalves, M. E., Patrício, M. T. & Costa, A. F. (1996) 'Political Images of Science in Portugal', *Public Understanding of Science*, 5, 395-410.

- Henriques, M. H. (2001) 'A Ciência e os *media*: A geologia e o 'Público' de Janeiro de 1998' in Dias, P. & Freitas, C. V. (org.) (2001) *Actas da II Conf. Intern. Challenges '2001/Desafios'2001*, Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho, pp. 177-198.
- Lewenstein, B. V. (2002) 'A Decade of Public Understanding', *Public Understanding of Science*, 11: 1-4.
- Machado, F. L. & Conde, I. (1988) 'A divulgação científica em Portugal: Ao lado da produção', *Sociologia, Problemas e Práticas*, 5: 11-38.
- Mendes, H. (2002) 'Visibilidade da ciência nos *mass media*: A tematização da ciência nos jornais *Público*, *Correio da Manhã* e *Expresso* (1990 e 1997)' in Gonçalves, M. E. (org.) *Os Portugueses e a Ciência*, Lisboa: Dom Quixote, pp. 31-78.
- Parsons, W. (2001) 'Scientists and Politicians: the Need to Communicate', *Public Understanding of Science*, 10: 303-314.
- Teixeira, C. (1976) *Geólogos... Para Quê?!!!*, Lisboa: Edt. desconhecida.
- Ulrich Schnabel, U. (2003) 'God's Formula and Devil's Contribution: Science in the Press', *Public Understanding of Science*, 12: 255-259.
- Weigold, M. F. (2001) 'Communicating Science: A Review of the Literature', *Science Communication*, 23(2): 164-193.