

Ano Internacional do Planeta Terra Ciências da Terra para a sociedade

A. Mateus

Departamento de Geologia e CeGUL, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Ed. C6, Campo Grande, 1749-016 Lisboa.
amateus@fc.ul.pt

Em 2005, a UNESCO lançou a *Década das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável* e, em conjunto com a IUGS, dedicou o triénio 2007-2009 às *Ciências da Terra para a Sociedade*; neste contexto, 2008 foi proclamado pela Assembleia-Geral das Nações Unidas como o *Ano Internacional do Planeta Terra* (AIPT). Os diversos eventos integrados nesta iniciativa decorreram até 2009, procurando sensibilizar a Sociedade para: (i) os grandes problemas que afectam o Planeta; e (ii) a imprescindibilidade do conhecimento geocientífico na resolução das questões que se afiguram cruciais à promoção de caminhos que possam conduzir ao desenvolvimento sustentável da Civilização Humana. Esta foi, seguramente, uma ocasião ímpar para a afirmação do papel das Ciências da Terra e, bem assim, para o reforço das funções dos geólogos em equipas pluridisciplinares capazes de responder aos desafios do presente e do futuro, acarretando as mudanças de paradigma suscitadas por evoluções recentes no âmbito do Conhecimento e seu impacto na Sociedade (e.g. Bak, 1996; Engelhardt & Zimmermann, 1988).

Em 2008, o Departamento de Geologia e as unidades de investigação CeGUL, CREMINER-ISR/LA e LATTEX-IDL/LA associaram-se às comemorações do AIPT, promovendo dez conferências, abertas ao grande público, subordinadas a cada um dos 10 Temas eleitos pela IUGS/UNESCO. Adicionalmente convidaram-se várias personalidades a emitirem opiniões sobre assuntos relacionados com aqueles Temas através da redacção de ensaios curtos, fazendo uso de uma linguagem acessível. A colectânea de ensaios obtida, longe de esgotar os tópicos abordados, contribuiu para divulgar a importância do conhecimento geocientífico em geral e do papel protagonizado em Portugal pela comunidade geocientífica na criação, transmissão e aplicação dos Saberes requeridos para lidar com questões emergentes à escala global, regional e local. Considerando a actualidade dos textos reunidos e o interesse em alargar a sua difusão, contactou-se a Comissão Editorial da *Geonovas* no sentido de auscultar a possibilidade da sua publicação integral, o que mereceu total acolhimento. O presente número da *Geonovas* consubstancia esta iniciativa, a qual não teria sido possível sem a pronta resposta dos vários autores e o apoio da referida Comissão Editorial, a

quem reconhecidamente se agradece pela oportunidade concedida.

No âmbito do AIPT, a IUGS/UNESCO elegeu como eixo central das actividades a promover os seguintes Temas: (1) *Água subterrânea – reservatório para um planeta com sede?*; (2) *Desastres naturais – minimizar o risco, maximizar a consciencialização*; (3) *Terra e saúde – construir um ambiente mais seguro*; (4) *Alterações climáticas – registos nas rochas*; (5) *Recursos – a caminho de um uso sustentável*; (6) *Megacidades – o nosso futuro global*; (7) *Interior da Terra – da crosta ao núcleo*; (8) *Oceano – abismo do tempo*; (9) *Solo – a pele da Terra*; e (10) *Terra e Vida – as origens da diversidade*. Outros temas, ou enfoques específicos alternativos, poderiam ter sido seleccionados. Mas, tal como pode ser inferido com base nas brochuras temáticas que acompanharam a divulgação oficial do AIPT, aqueles têm a particularidade de reflectir as principais linhas de preocupação da Sociedade contemporânea, sem descuidar as linhas de investigação do presente, voltadas para a vulnerabilidade e complexidade dos sistemas naturais, para além da sua diversidade e dinâmica. Os ensaios curtos que seguidamente se apresentam encontram-se agrupados pela ordem temática mencionada.

O primeiro Tema versa sobre a água subterrânea, traduzindo a inquietação existente sobre o abastecimento de água às populações e sua qualidade. Trata-se, efectivamente, de um recurso natural único (e.g. Ball, 2001), indispensável à Vida tal como a conhecemos, cuja gestão adequada se fundamenta em conhecimento hidrogeológico consistente.

O segundo Tema incide sobre os desastres naturais, fonte de preocupação recorrente por parte da Sociedade, independentemente da sua tipologia e impacte (e.g. Abbott, 1996; Bell, 1999). Em conjunto, configuram numerosos desafios teóricos (conceptuais) e técnicos que, inevitavelmente, radicam na compreensão profunda da dinâmica dos processos geológicos que com eles se relacionam, determinando a respectiva perigosidade.

O terceiro Tema aborda assuntos com manifesto impacte na saúde humana, muitos deles decorrentes de alterações (bruscas ou continuadas no tempo) induzidas ou aceleradas pela actividade antropogénica nos fluxos de massa que determinam a progressão de diversos

processos biogeoquímicos e biogeofísicos naturais (e.g. Catherine *et al.*, 2003; Selius & Alloway, 2005; Lollar, 2005). Neste âmbito, vários são os reptos colocados no sentido de avaliar, monitorizar e mitigar os efeitos da actividade humana em diversos sistemas e reservatórios naturais, para os quais o conhecimento geocientífico se afigura basilar.

O quarto Tema debruça-se sobre o registo geológico das alterações climáticas do passado, daqui resultando referenciais inestimáveis na avaliação fundamentada das perturbações meteorológicas do presente, bem como na apreciação dos impactes associados a vários cenários traçados para o futuro (e.g. Jacobson *et al.*, 2004). Daqui emerge a percepção de que a Terra, ao longo da sua evolução, experimentou numerosas vicissitudes climáticas, algumas das quais bastante severas, como consequência de factores não antrópicos. As perspectivas firmadas no conhecimento geocientífico revelam-se, uma vez mais, incontornáveis, concorrendo também para a relativização de algumas das questões que marcaram profundamente a última década, designadamente as relacionadas com a marca indelével deixada pela construção da Civilização Humana na dinâmica que sustenta as interações entre os diversos reservatórios naturais (normalmente equacionados sob a forma de ciclos).

O quinto Tema é dedicado ao uso sustentável dos recursos, mormente aos minerais e combustíveis fósseis. Tal como nos casos anteriores, o papel indispensável do conhecimento geocientífico faz-se sentir em diferentes níveis de actuação, sendo decisivo na procura de soluções consistentes para assegurar a transição de paradigma em que nos encontramos: do abastecimento à sustentabilidade, contemplando o usufruto parcimonioso dos recursos assente numa lógica de eco-eficiência e de (r)evolução tecnológica (e.g. Woodward *et al.*, 2000; Wellmer & Becker-Platen, 2002). Os impactes sócio-económicos daqui resultantes são diversos, influenciando de forma clara (e a diferentes escalas de tempo) os sucessivos ciclos de crescimento da Sociedade.

O sexto Tema é consagrado às grandes metrópoles e à necessidade de encontrar processos ágeis para requalificar, reestruturar e reordenar territorialmente estas edificações humanas (muitas vezes desmedidas), criadas e mantidas sob a égide de modelos de desenvolvimento obsoletos e, frequentemente, fonte de numerosos problemas sociais e ambientais (e.g. Mulder, 1992). Os desafios que se colocam à arte e engenho da comunidade geocientífica em diversas áreas de actuação são imensos, consolidando domínios específicos de intervenção e incrementando pontes de entendimento com outras vertentes do conhecimento técnico-científico.

O sétimo Tema focaliza-se na dinâmica global da Terra, traduzindo uma visão sistémica contemporânea que valoriza a compreensão detalhada dos sistemas

terrestres a diferentes escalas de tempo/espço e concorre para a consolidação da Tectónica de Placas como uma *teoria global* (e.g. Turcotte e Schubert, 2005). Os tópicos abordados são esclarecedores quanto à vitalidade do conhecimento geocientífico actual, dando igualmente a conhecer algumas das principais linhas de preocupação/investigação em curso; o valioso contributo das Geociências para o avanço científico-tecnológico da Humanidade mantém-se, assim, inalterável.

O oitavo Tema tem como pano de fundo os oceanos, assunto transversal de grande actualidade e relevo científico-económico (e.g., Seibold & Berger, 1996), nomeadamente para regiões como Portugal que, para além de uma costa litoral extensa, tem pretensões (já formalizadas) quanto ao alargamento da área de plataforma sob sua jurisdição. Neste âmbito, revela-se uma vez mais o carácter incontornável do conhecimento geocientífico nas investigações multi-disciplinares realizadas nas últimas décadas com o propósito de melhor conhecer este imenso sistema/reservatório natural.

O nono Tema centra-se nos solos, componente fundamental da Zona Crítica (e.g. Naylor, 2000; Schuur & Matson, 2000; Montgomery, 2007), procurando chamar a atenção para as interfaces complexas estabelecidas entre a Litosfera, Atmosfera, Hidrosfera e Biosfera, e, adicionalmente, para a tendência manifestada pela Sociedade em ignorar/esquecer a necessidade de preservar este recurso (não obstante o mesmo se revelar vital à sua sustentação). Trata-se de uma outra importante área de interface que não dispensa as contribuições do conhecimento geocientífico para a solução de problemas relacionados com a caracterização e salvaguarda sistemática dos solos.

O décimo Tema recai sobre as complexas interacções entre a Terra e a Vida, procurando enfatizar quer a influência exercida por certas circunstâncias evolutivas do Planeta na diversidade biológica (e.g. Lovelock, 2006; Wicander & Monroe, 2007), quer a complementaridade existente entre processos biogeoquímicos/biogeofísicos na construção/provimento de uma dinâmica natural plena em diversas escalas de tempo e de espaço (e.g. Jacobson *et al.*, 2004). Há, por assim dizer, uma interdependência mútua entre a geodiversidade e a biodiversidade, como bem documentam diversos estudos no âmbito da Paleontologia e ramos afins do Conhecimento.

Em suma, as actividades humanas (sociais, económicas, etc.) e o ambiente formam sistemas naturalmente acoplados (não lineares, complexos e auto-organizados) que devem ser caracterizados e analisados em conjunto. Os sistemas sócio-ecológicos assim definidos (e.g. Gallopín, 2003), observando necessariamente a geodiversidade, deverão constituir as unidades-base sob análise em qualquer abordagem sobre desenvolvimento sustentável (e.g. Mawhinney, 2002; Steffen *et al.*, 2003) e configu-

ram uma excelente via para compreender as implicações e aplicações do conhecimento geocientífico.

Referências

- Abbott, P. L., 1996. *Natural disasters*. Wm. C. Brown Publishers, Chicago, 438 p.
- Bak, P., 1996. *How nature works; the science of self-organized criticality*. Copernicus, Springer-Verlag, Berlin, 212 p.
- Ball, P., 2001. *Life's Matrix: a biography of water*. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, 417 p.
- Bell, F. G., 1999. *Geological hazards; their assessment, avoidance and mitigation*. E & FN Spon, New York, 649 p.
- Catherine, H., Skinner, W. & Berger, A. R., 2003. *Geology and health*. Oxford University Press, London, 179 p.
- Engelhardt, W., Zimmermann, J., 1988. *Theory of Earth Science*. Cambridge University Press, London, 389 p.
- Gallopin, G. C., 2003. What kind of System of Science (and Technology) is needed to support the quest for sustainable development. *Earth System Analysis for Sustainability*. (H. J. Schellnhuber, P. J. Crutzen, W. C. Clark, M. Claussen & H. Held, Editors), *The MIT Press in cooperation with the Dahlem University Press*, Berlin: 356-386.
- Jacobson, M. C., Charlson, R. J., Rodhe, H. & Orians, G. H., 2004. Earth system science : from biogeochemical cycles to global change. *International Geophysics Series*, 72, Elsevier Academic Press, London, 527 p.
- Lollar, B. S., 2005. *Environmental geology*. Elsevier Academic Press, London, 630 p.
- Lovelock, J., 2006. *The revenge of Gaia*. Basic Books, Penguin Group, New York, 176 p.
- Mawhinney, M., 2002. *Sustainable Development; understanding the green debates*. Blackwell Publ., London, 190 p.
- Montgomery, D. R., 2007. *Dirt; the Erosion of Civilizations*. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 285 p.
- Mulder, F. J., 1992. *Urban geology: present trends and problems. Planning the use of the Earth's surface*. *Lecture Notes in Earth Sciences* 42, Springer-Verlag, Berlin: 125-140.
- Naylor, R. L., 2000. Agriculture and Global Change. *Earth Systems: Processes and Issues*. (W.G. Ernst, Editor), Cambridge University Press, London: 462-475
- Schuur, E. A. G. & Matson, P. A., 2000. Land Use: Global Effects of Local Changes. *Earth Systems: Processes and Issues*. (W.G. Ernst, Editor), Cambridge University Press, London: 446-481.
- Seibold, E. & Berger, W. H., 1996. *The sea floor; an introduction to Marine Geology*. 3rd Edition. Springer-Verlag, Berlin, 337 p.
- Selius, O., Alloway, B. J., 2005. *Essentials of medical geology*. Academic Press, London, 812 p.
- Steffen, W., Andrea, M. O., Bolin, B., Cox, P. M., Crutzen, P. J., Cubasch, U., Held, H., Nakicenovic, N., Talaeus-McManus, L. & Turner, II B.L., 2003. Earth System Dynamics in the Anthropocene. *Earth System Analysis for Sustainability*. (H. J. Schellnhuber, P. J. Crutzen, W. C. Clark, M. Claussen & H. Held, Editors), *The MIT Press in cooperation with the Dahlem University Press*, Berlin: 313-340.
- Turcotte, D.L. & Schubert, G., 2005. *Geodynamics*. 2th Edition, Cambridge University Press, London, 456 p.
- Wellmer, F. W. & Becker-Platen, J. D., 2002. Sustainable development and the exploitation of mineral and energy resources: a review. *Int. J. Earth Sciences*, 91: 723-745.
- Wicander, R. & Monroe, J. S., 2007. *Historical Geology: evolution of Earth and Life through time*. 5th Edition. Thomson Brooks Pub., Belmont, 486 p.
- Woodward, J., Place, C. & Arbeit, K., 2000. Energy Resources and the Environment. *Earth Systems: Processes and Issues*. (W.G. Ernst, Editor), Cambridge University Press, London: 373-401.