



Geodiversidade

valores e usos



Trilobites de Arouca com 465 milhões de anos.

Associação monoespecífica de *Ogyginus forteyi* em estratos do Darriviliano, Ordovícico Médio.

Os fósseis são restos ou vestígios da actividade de seres vivos existentes ao longo dos tempos geológicos e preservados nas rochas. Os fósseis permitem conhecer a evolução da vida na Terra e são também um importante meio para conhecer a variabilidade dos ambientes ao longo do tempo. Os fósseis são ainda importantes para a determinação da idade de rochas sedimentares.



Diversidade na Natureza

A partir de pouco mais de uma centena de elementos químicos, a Terra, ao longo dos seus 4600 milhões de anos, gerou cerca de 3500 espécies de minerais que dão origem a centenas de rochas diferentes. Estas constituem o substrato essencial para o desenvolvimento de uma espantosa variedade de seres vivos – a biodiversidade. A geodiversidade engloba não só minerais e rochas, mas também fósseis, solos, formas de relevo e processos geológicos activos que lhes dão origem. Assim, a geodiversidade pode ser considerada como a principal causa para a variedade de ambientes onde a vida surgiu e evoluiu. A distribuição e sobrevivência das diversas espécies vivas no planeta está dependente das condições físicas e químicas do meio que ocupam.

Se comparados dois países com áreas e climas semelhantes, mas com grandes diferenças na geodiversidade, observamos que aquele que apresenta uma elevada geodiversidade possui também maior biodiversidade. A biodiversidade é favorecida por variações das características das rochas e do relevo, sendo este determinado pelo tipo de material rochoso, tectónica e clima. Em Portugal ocorrem serras e planaltos graníticos, bem como relevos e solos vulcânicos. Existem também calcários e grutas com rios subterrâneos, extensas planícies sedimentares, praias, dunas, solos e muitos outros ambientes geológicos que constituem o suporte a uma grande variedade de seres vivos.

Os geólogos concluíram que, ao longo da história da Terra, ocorreram diversos eventos geológicos que provocaram alterações catastróficas nas condições do meio ambiente, levando à extinção de inúmeras espécies animais e vegetais. Estes eventos de escala planetária foram determinantes na evolução dos seres vivos na Terra e nos índices de biodiversidade que conhecemos actualmente.

Geodiversidade

Variedade de ambientes geológicos, fenómenos e processos activos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na Terra.



Pedreira de mármore, Borba.

Os recursos minerais e energéticos não renováveis constituem a base do desenvolvimento da sociedade actual. A exploração de rochas, minerais e combustíveis fósseis, em pedreiras, minas, poços e plataformas petrolíferas, tem óbvias implicações ambientais. Numa perspectiva de desenvolvimento sustentável, a exploração deve obedecer a normas rigorosas que visam minimizar o seu impacto ambiental.



Recursos naturais e seu uso

A evolução da civilização ao longo dos tempos é bem elucidativa da nossa dependência de recursos geológicos. Não é certamente por acaso que as diversas etapas de desenvolvimento tecnológico estão associadas ao uso sucessivo de materiais geológicos: Idades da Pedra, do Cobre, do Bronze e do Ferro. Mais tarde, a Revolução Industrial foi assegurada por enormes reservas de carvão que alimentaram as máquinas a vapor e que transformaram, para sempre, a sociedade.

Ao longo do século XX acentuou-se a dependência de combustíveis fósseis, em especial do petróleo. Em Portugal, são consumidos anualmente cerca de seis mil milhões de litros de gasolina e gasóleo, cerca de 600 litros por habitante (sem contar com os combustíveis usados na aviação e na produção de electricidade). Em 2006, a produção da indústria extractiva (minerais, rochas e águas) alcançou um valor de 1240 milhões de euros. Pode considerar-se que vivemos actualmente na Idade do Silício, dada a utilização deste elemento químico (presente em grande parte das rochas da crosta terrestre) em todos os dispositivos electrónicos que inundam as nossas vidas.

O aumento demográfico que se regista à escala global constitui um imenso desafio à garantia das mais elementares condições de vida, nomeadamente a conservação da quantidade e qualidade da água de consumo, a conservação dos solos e a gestão dos materiais geológicos que permitam um desenvolvimento tecnológico equilibrado. Só em Portugal, são engarrafados, anualmente, mais de 1000 milhões de litros de água.

As Nações Unidas, conscientes da necessidade de alertar a consciência mundial para uma utilização racional do conhecimento científico no domínio das Geociências, decidiu proclamar 2008 como o Ano Internacional do Planeta Terra (www.anoplanetaterra.org), comemorações integradas na Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2004-2015).

Desenvolvimento sustentável

A definição habitual deste termo provém da Comissão Mundial para o Ambiente e o Desenvolvimento (1987), significando “a satisfação das necessidades humanas actuais sem comprometer os recursos naturais para as gerações futuras”.



Grupo de geocientistas em trabalho de campo na Praia da Vitória (Marinha Grande) observando rochas do Cretácico.

A investigação científica em Geologia tem uma forte componente de trabalho de campo e de colaboração entre especialistas das diversas áreas disciplinares das geociências, como a estratigrafia, a mineralogia, a petrologia, a sedimentologia, a paleontologia, a geomorfologia ou a tectónica.



Investigação e educação em geociências

Os efeitos que as mudanças climáticas estão já a provocar sobre pessoas e bens e a previsão dos elevados custos que terão no futuro, alertaram para a necessidade urgente de consciencializar a sociedade acerca deste problema que a todos diz respeito. Também o elevado preço do barril de petróleo está a preocupar os responsáveis de todo o mundo que constatarem que não podem ficar dependentes desta fonte energética por muito mais tempo. Os resultados obtidos pelos geocientistas permitem encontrar soluções para alguns dos problemas que afectam a humanidade, para além de continuarem a produzir conhecimento científico que possibilita conhecer como se formou e como evoluiu o nosso planeta durante os últimos 4600 milhões de anos.

Os geólogos estudam minerais, fósseis, rochas e os processos da dinâmica terrestre necessitando, para tal, de ter acesso aos locais onde ocorrem evidências da geodiversidade com especial interesse e valor científicos. Estes locais – geossítios – fazem parte do património geológico e, como tal, devem ser conservados de modo a garantir que as futuras gerações de cientistas possam continuar a investigar, usando técnicas e métodos cada vez mais sofisticados.

Para além dos geossítios de interesse científico, é necessário cuidar também dos geossítios que apresentam excepcionais características didácticas que os tornam indispensáveis para o ensino das geociências nos diversos graus de ensino, do básico ao universitário.

As universidades portuguesas disponibilizam, actualmente, uma oferta alargada de cursos (licenciatura, mestrado e doutoramento) no domínio das Geociências. Os geólogos podem exercer a sua actividade em empresas privadas (recursos minerais, águas, ambiente, obras públicas), autarquias e escolas, entre outros sectores. Podem igualmente integrar a carreira de investigação científica em universidades, institutos e laboratórios.

Geossítio

Ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade, bem delimitada geograficamente, com valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural e turístico.



Capelinhos, ilha do Faial, Açores.

A austeridade da paisagem originada pela erupção do vulcão dos Capelinhos (1957-1958) é uma das principais características deste local, onde são ainda visíveis as marcas da destruição causadas pela actividade geológica.



Património Geológico e Geoconservação

O conhecimento do passado geológico (medido em geral à escala dos milhões de anos) é fundamental, não só numa perspectiva histórica, mas também numa perspectiva aplicada, pois permite compreender a evolução da superfície terrestre no presente e no futuro. Esse conhecimento é adquirido pelo estudo especializado das rochas, dos fósseis, das estruturas geológicas e das formas do relevo.

O Castelo de Guimarães e o Mosteiro dos Jerónimos integram o património cultural português pelo que se reconhece, de forma inquestionável, a importância de medidas que promovam a sua conservação. Existe, contudo, outro tipo de património constituído pelos locais (designados por geossítios ou geomonumentos) que registam, de forma única ou rara, elementos da geodiversidade fundamentais para o conhecimento científico e a sua divulgação. A deterioração ou desaparecimento destes locais significa a perda, para sempre, de bens materiais com valor científico e didáctico, comparável à perda de monumentos históricos.

Em alguns casos, os geossítios têm também valor estético, sendo mais fácil o reconhecimento do seu valor pelo público. O vulcão dos Capelinhos e as Portas do Rodão são exemplos de locais de rara beleza e, pelo papel que desempenham no turismo local, são também importantes sob o ponto de vista económico.

A conservação do património geológico, em geral, e dos geossítios, em particular, deve constituir uma prioridade nas políticas de conservação da natureza, a par das medidas de conservação da biodiversidade. Os planos de ordenamento territorial devem cada vez mais considerar os locais com valor geológico, não só como condicionantes no planeamento, mas também como potenciais recursos patrimoniais a promover. Também cada cidadão deverá defender a integridade do património geológico como forma de garantir a transmissão para as gerações futuras de bens colectivos que serão apreciados pelo seu valor científico, didáctico, estético e económico.

Património Geológico

Conjunto dos geossítios inventariados e caracterizados numa dada área ou região.

Geoconservação

Tem como objectivo a conservação e gestão do património geológico e dos processos naturais a ele associados.



Vale do Douro na região do Pinhão.

A Região Demarcada do Douro, conhecida pela produção do Vinho do Porto, é coincidente com os limites de uma unidade geológica constituída por xistos e grauvaques com cerca de 500 milhões de anos (Grupo do Douro). Estas rochas favoreceram o encaixe do rio Douro, num processo geológico que tem vindo a acontecer nos últimos milhões de anos.



Geodiversidade e cultura

As actividades humanas evidenciam, em muitos casos, uma forte ligação ao espaço físico, o que se reflecte muitas vezes na existência de locais com elevado valor, conjugando aspectos naturais e culturais. Em alguns locais classificados como Património Mundial da Humanidade pelo seu elevado valor cultural, destacam-se também elementos de cariz geológico. São os casos de Uluru (na Austrália), de Petra (na Jordânia) ou de Cappadocia (na Turquia), nos quais uma peculiar configuração geomorfológica foi determinante para o desenvolvimento de especificidades culturais com elevado valor.

Em Portugal, existem igualmente situações de forte interligação entre elementos geológicos e culturais, sejam estes materiais ou imateriais. Este aspecto foi igualmente reconhecido pela UNESCO ao classificar, como Património Mundial, o Alto Douro Vinhateiro, região que interliga características culturais e paisagísticas, associando a cultura vinícola secular aos socacos construídos nos xistos do vale encaixado do rio Douro. Mais recentemente, a Paisagem da Cultura da Vinha do Pico foi também classificada, reflectindo a extraordinária adaptação do Homem ao peculiar meio geológico das ilhas atlânticas.

Outras manifestações geoculturais podem ser encontradas nas mais variadas situações, como na toponímia, nas lendas e ditados, nas crenças populares, ou nos assentamentos humanos condicionados pelas formas do relevo e pelos recursos geológicos. Alguns dos vestígios da exploração mineira desses recursos são representativos da forte ligação entre a geodiversidade e as actividades humanas, podendo ser considerados como locais de elevado interesse científico e cultural.

ProGEO

Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico.

Visite a página web do Grupo Português da ProGEO em www.progeo.pt



Paisagem granítica de Monsanto (Idanha-a-Nova).

As rochas e as formas do relevo constituem os elementos mais marcantes de muitas paisagens que são cada vez mais procuradas para a realização de actividades de turismo da natureza.



Turismo e Geodiversidade

Exceptuando o turismo urbano, os destinos turísticos contrastam com o ambiente habitual de vida do turista, em especial no que respeita à geodiversidade.

As praias são os destinos turísticos mais comuns e devem ao seu fascínio ao facto de se situarem na interface terra-mar, caracterizada por processos geodinâmicos em curso. Para além do clima, os factores determinantes na escolha de uma praia são o enquadramento paisagístico, com destaque para as praias extensas e as pequenas praias em baías protegidas por arribas, e a areia, um sedimento calibrado pelo movimento contínuo das ondas.

Os slogans promocionais de diferentes regiões de turismo – praias, planícies, montanhas - traduzem a importância da geodiversidade para a actividade turística. A geodiversidade, traduzida pela diversidade de materiais, processos geológicos e formas de relevo, é o factor estruturante da paisagem, determinando a diversidade e qualidade dos destinos turísticos de países como Portugal. Apesar de, em geral, não ser valorizada a geodiversidade no turismo, esta constitui muitas vezes o factor mais apreciado. A paisagem das serras da Estrela, da Peneda, do Gerês ou de Montesinho é fortemente marcada pela presença agreste dos granitos modelados pela tectónica, pela água e pelos seres vivos. A serra da Estrela, em particular, deve a sua imponência quer ao levantamento tectónico a que foi sujeito, mas também à forças modeladoras do gelo durante as glaciações. Os turistas, mesmo sem se aperceberem, valorizam fundamentalmente estes aspectos peculiares, já que a vida selvagem se mantém, quase sempre, longe dos olhares.

A vasta geodiversidade de Portugal poderá servir de base a um amplo crescimento de actividades geoturísticas, desde que seja assegurada a conservação de geossítios e paisagens com valor turístico.

Geoturismo

Vertente do turismo da natureza que permite a compreensão da geologia para além da mera avaliação estética. Este tipo de turismo sustentado poderá deixar de o ser se os destinos forem sujeitos à pressão e aos erros que caracterizam o turismo de massas.



Portas de Ródão, Vila Velha de Ródão/Nisa.

As rochas quartzíticas, muito resistentes à erosão, são as “portas” que formam uma barreira natural, reduzindo a largura do Rio Tejo para cerca de metade. As Portas de Ródão constituem um dos geossítios integrados no Geoparque Naturtejo da Meseta Meridional, um território que abrange os concelhos de Castelo Branco, Idanha-a-Nova, Nisa, Oleiros, Proença-a-Nova e Vila Velha de Ródão.



Geoparques: um novo uso para a geodiversidade

Um geoparque é um território com uma gestão baseada na existência de um património geológico de excepção, suporte de um conjunto de iniciativas que possibilitam uma melhoria das condições de vida dos seus habitantes, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável. Apesar do carácter fundamental que desempenha a geologia, um geoparque é tanto mais rico quanto mais conseguir agregar outros tipos de património, tanto a nível da biodiversidade, como a nível cultural. Localizados, normalmente, em zonas rurais, os geoparques baseiam parte da sua estratégia de gestão no geoturismo e na promoção dos valores culturais que individualizam cada geoparque. Um geoparque não é mais uma categoria de área protegida (Parque Nacional, Parque Natural, Reserva, etc.) mas um outro modo de entender a Conservação da Natureza. Os geoparques não substituem a responsabilidade do Estado na Conservação da Natureza pelo que é desejável que as áreas protegidas venham a reconhecer a geoconservação, defendendo e valorizando os diversos valores geológicos que ocorrem no seu interior.

Em 2000, quatro geoparques da Alemanha, Espanha, França e Grécia criaram a Rede Europeia de Geoparques (actualmente com 32 membros) de modo a incentivar a troca de experiências e a beneficiar dos programas comunitários de desenvolvimento rural. A nível mundial, foi estabelecida em 2004 a Rede Global de Geoparques da UNESCO que tem, actualmente, 53 geoparques, onde se integram obviamente todos os europeus.

Em 2006, Portugal entrou nas redes europeia e global de geoparques por intermédio do Geoparque Naturtejo da Meseta Meridional. Verifica-se, actualmente, um grande entusiasmo nacional e internacional em torno do conceito geoparque dado o número crescente de pedidos de adesão a estas redes. Em Portugal, prepara-se actualmente uma nova candidatura – Geoparque Arouca – e outros projectos parecem surgir em todo o território nacional.

Geoparque

Território onde o património geológico é a base de uma estratégia que promove o bem estar das populações, mantendo o máximo respeito pelo meio ambiente.



A consultar

Ano Internacional do Planeta Terra | www.anoplanetaterra.org
Associação Portuguesa de Geólogos | www.apgeologos.pt
Comissão Nacional da UNESCO | www.unesco.pt
Direcção Geral de Energia e Geologia | www.dgge.pt
Geopor | www.geopor.pt
Georoteiros | www.georoteiros.pt
Laboratório Nacional de Energia e Geologia | www.lneg.pt
ProGEO - Grupo Português | www.progeo.pt
Rede Europeia de Geoparques | www.europeangeoparks.org
Rede Global de Geoparques da UNESCO | www.unesco.org/science/earth

Textos e fotografias

Diamantino Pereira; José Brilha; Paulo Pereira

© Universidade do Minho, Braga, 2008

ISBN: 978-972-95255-6-8

Publicação realizada no âmbito do projecto “Identificação, caracterização e conservação do património geológico: uma estratégia de geoconservação para Portugal” (PTDC/CTE-GEX/64966/2006); Financiamento: Fundação para a Ciência e a Tecnologia



Universidade do Minho



FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR