

A Importância dos Geoparques no Ensino e
Divulgação das Geociências

*The Importance of Geoparks for the
Geosciences Teaching and Interpretation*

José Bernardo Rodrigues Brilha^{1,2,3} (jbrilha@dct.uminho.pt)

¹Departamento de Ciências da Terra - Universidade do Minho
Campus de Gualtar, 4710-057, Braga, PT

²Centro de Geologia da Universidade do Porto, Porto, PT

³ProGEO-Portugal

Recebido em 14 de maio de 2009; aceito em 24 de junho de 2009

RESUMO

A implementação de geoparques, originalmente na Europa mas atualmente com expressão em todo o Mundo, veio possibilitar a criação de novas estratégias promotoras do ensino e divulgação das Geociências. Centrados na conservação do patrimônio geológico na perspectiva do seu uso sustentável, os geoparques permitem veicular, não só conhecimentos de caráter técnico-científico, mas também valores promotores de uma cidadania responsável. No entanto, para atingir com sucesso estes objetivos, a estrutura de gestão dos geoparques deve contar com pessoal técnico especializado, devidamente suportado numa sólida ligação à comunidade e administração locais. Neste trabalho, serão desenvolvidos estes tópicos e apresentados exemplos de ações educativas dirigidas às escolas e ao público em geral, em curso, em geoparques europeus.

Palavras-chave: Geoparques; Ensino; Divulgação; Geociências; Patrimônio geológico; Geoconservação.

ABSTRACT

The creation of geoparks, at first in Europe but nowadays in the whole world, allowed the establishment of new strategies for the teaching and interpretation of the geosciences. Geoparks promote not only the interpretation of geological knowledge but also the values of responsible citizenship, based on a sustainable use of well-protected geological heritage. In order to achieve these aims, geopark staff must include experts in geosciences education, and must maintain a close relationship with the local community. This paper develops these topics, and discusses several examples of geological education and interpretation in European geoparks.

Keywords: Geoparks; Education; Interpretation; Geosciences; Geoheritage; Geoconservation.

INTRODUÇÃO

O conceito de geoparque surgiu no final do século XX na Europa. Um geoparque é um território, bem delimitado geograficamente, com uma estratégia de desenvolvimento sustentado baseada na conservação do patrimônio geológico, em associação com os restantes elementos do patrimônio natural e cultural, com vista à melhoria das condições de vida das populações que habitam no seu interior. A filosofia de base na criação de geoparques centrou-se no desenvolvimento de redes que permitam uma troca de experiências e uma promoção conjunta do conceito e de cada um dos membros da rede. Assim, em 2000, é criada a Rede Europeia de Geoparques - REG (Zouros, 2004; McKeever e Zouros, 2005) com a participação de quatro membros: Geoparque da Floresta Petrificada de Lesvos (Grécia), Geoparque da Reserva Geológica de Haute-Provence (França), Geoparque de Vulkaneifel (Alemanha) e Geoparque de Maestrazgo (Espanha). O reconhecimento da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) da relevância do conceito de geoparque assegurou, desde logo, a sua ligação à REG. Aliás, em finais da década de 90, a UNESCO chegou a considerar a possibilidade de criar, na sua estrutura, um programa mundial sobre geoparques, à semelhança dos programas já existentes promotores da conservação da biodiversidade. No entanto, tal programa nunca chegou a ser oficialmente aprovado, alegadamente por dificuldades orçamentais.

A REG rapidamente ganhou novos membros, tendo em 2009 alcançado 34 geoparques em 13 países europeus (www.europeangeoparks.org). O sucesso da REG levou a UNESCO a envolver-se um pouco mais nesta nova dinâmica tendo esta criado, em 2004, a Rede Global de Geoparques - RGG (Missotten e Patzak, 2006). Verifica-se, desde então, um crescente interesse, um pouco por todo o Mundo, pelos geoparques. Em 2009, a RGG conta com 58 membros (incluindo os 34 da REG) em 18 países (Austrália, Brasil, China, Irã e Malásia, além dos 13 países europeus). Para uma mais eficaz gestão, a RGG prevê a existência de redes regionais, das quais a REG é a correspondente para a Europa.

Quer a REG como a RGG possuem um mecanismo periódico de auto-avaliação dos seus membros, o que obriga à manutenção dos parâmetros de qualidade exigidos por ambas as redes. Este procedimento garante um esforço contínuo de todos para se manterem veiculados a uma estrutura que, no seu conjunto, confere grande visibilidade internacional. A esta visibilidade não é alheia a associação com a UNESCO, instituição internacional que detém grande prestígio na grande maioria dos países.

A criação de geoparques veio revolucionar o modo como se divulga as Geociências. Integrando na estratégia

de gestão de um geoparque não só o património geológico, como também a biodiversidade, a arqueologia e outros aspectos da herança cultural, as Geociências ganharam visibilidade pública. O cidadão comum, normalmente com um baixo conhecimento sobre o que são as Geociências e qual a sua importância para a sociedade (Brilha, 2004), tem agora a possibilidade de se aperceber do modo como a geodiversidade condiciona todo o desenvolvimento natural e humano. Uma paisagem, por exemplo, deixa apenas de ser apreciada pelo seu valor estético, mas também por aquilo que ela representa em termos de evolução dos processos geológicos, biológicos e humanos.

GEOCONSERVAÇÃO E GEOPARQUES

Uma estratégia de geoconservação deve integrar diversas etapas sequenciais, de modo a permitir que todos os recursos (humanos, técnicos e financeiros) sejam utilizados com o máximo de eficácia (Brilha, 2005). A inventariação, caracterização, conservação, divulgação e monitorização de geossítios é essencial para garantir a geoconservação e a sua ligação com a sociedade (Figura 1). A relação entre geoconservação e ciência é estabelecida em dois sentidos. Por um lado, a geoconservação deve ser sempre suportada e justificada nos aspectos geocientíficos que vão definir, antes de tudo, o reconhecimento de um determinado geossítio. São os critérios científicos que devem nortear um inventário do património geológico (Lima, 2008; Lima, Brilha, Salamuni, 2008a; 2008b). Por outro lado, a geoconservação assegura a manutenção do valor científico dos geossítios, permitindo que as futuras gerações de geólogos continuem a ter acesso aos melhores e mais completos testemunhos da história geológica do nosso planeta, fazendo desta forma progredir o conhecimento científico.

Mas a geoconservação possui também óbvias ligações com as políticas de conservação da Natureza e de ordenamento do território (Figura 1). O seu enquadramento legal deve estar devidamente integrado nas opções estratégicas nacionais/regionais/locais de conservação dos valores naturais (juntamente com as preocupações de preservação da biodiversidade) e de ordenamento territorial, uma vez que a gestão de geossítios implica o estabelecimento de restrições ao uso da superfície terrestre. Finalmente, uma estratégia de geoconservação bem implementada permite a criação de riqueza através da instituição de atividades geoturísticas garantindo, simultaneamente, um recurso educativo de inegável importância social.

A importância de conservar património geológico de valor educativo para o futuro das Ciências da Terra é destacado por Van Loon (2008). Este autor lembra que a crescente escassez de locais com potencial para uso educativo compromete a educação geral em Geociências e a forma-

ção de novos geólogos. Com efeito, em algumas regiões do globo, o crescimento urbano e o desenvolvimento das respectivas estruturas de apoio têm levado à destruição de geossítios, muitas vezes por simples incúria das respectivas autoridades. A escassez de geossítios para uso educativo, situados a uma distância adequada dos respectivos estabelecimentos de ensino, condiciona o ensino das Geociências, em especial numa época de escassez de recursos financeiros. Por exemplo, em países como a Holanda, com um baixo índice de geodiversidade, a formação de novos geólogos implica a realização de longos deslocamentos até outros países para permitir a observação de determinados fenômenos geológicos, acarretando elevados custos que, atualmente, as universidades têm dificuldade em suportar. Na Inglaterra, por exemplo, a questão é diferente. Apesar de possuir um elevado índice de geodiversidade, a alta densidade populacional coloca em risco a conservação de geossítios o que foi, de alguma forma, a razão para este país ter implementado uma estratégia nacional de geoconservação desde há várias décadas (Burek e Prosser, 2008).

Os geoparques, inventariando e conservando geossítios no seu território, estão, desta forma, promovendo o ensino das Geociências. O simples fato de serem identificados geossítios de valor educativo já é uma relevante contribuição para o ensino da Geologia, facilitando assim a atividade



Figura 1. A geoconservação estabelece diversas relações com a sociedade, garantindo a educação e o avanço científico na área das Geociências. Inserindo-se no enquadramento legal associado com a conservação da Natureza e o ordenamento do território, a geoconservação permite ainda a criação de riqueza através do geoturismo.

dos professores que se sentem, frequentemente, inseguros no que diz respeito a efetuar aulas de campo. O desenvolvimento de estratégias de promoção educativa recorrendo ao patrimônio geológico da região, com a disponibilização de guias devidamente treinados e de recursos educativos apropriados, tem-se revelado como um fator essencial para incentivar os professores a promoverem aulas de campo com os seus alunos, de diversos graus de ensino, particularmente pré-universitário. Apenas nos primeiros quatro meses de 2009, o Geoparque Naturtejo (Portugal) teve envolvidos nos seus programas educativos, 1.543 alunos e 167 professores de todos os graus de ensino. O Geoparque Naturtejo, com uma densidade populacional média de apenas 20 habitantes por km², consegue atrair estudantes e professores de fora do seu território, em resultado de uma bem conseguida estratégia educativa dirigida por técnicos com formação apropriada. Pelas mesmas razões, o Geoparque Arouca (Portugal), com pouco mais do triplo da densidade populacional da Naturtejo, irá mobilizar no primeiro semestre de 2009, cerca de 3.600 alunos e quase 300 professores. Para o sucesso de uma estratégia educativa em geoparques muito contribui a existência de pessoal técnico especializado. No caso dos dois geoparques portugueses já referidos, as respectivas responsáveis pelo setor educativo fazem parte do corpo técnico dos geoparques e possuem formação superior na área do ensino das Geociências e mestrado na área da geoconservação.

Para uma adequada utilização educativa dos geoparques, é também essencial contar nas escolas com um corpo de professores motivado. Infelizmente, em grande parte dos países, o ensino pré-universitário da Geologia é praticamente inexistente, não havendo, em consequência, professores devidamente preparados para o efeito. Em muitos casos, conteúdos da área das Geociências são lecionados no âmbito de disciplinas de Geografia e/ou Biologia, por professores que não têm a necessária formação científica. Ao longo de décadas, esta situação tem levado a que o cidadão médio tenha uma baixa percepção dos principais fundamentos das ciências geológicas e do seu real impacto na sociedade.

A Assembléia Geral das Nações Unidas, através da Resolução 57/254 de Dezembro de 2002, consagrou a década 2005 - 2014 à Educação para o Desenvolvimento Sustentável, tendo sido definidos quatro grandes objetivos (www.unesco.org/education/):

1. promover e melhorar a qualidade da Educação;
2. reorientar e rever os programas de ensino;
3. reforçar a formação técnica e profissional;
4. informar e sensibilizar o público em geral, bem como os meios de comunicação, para o conceito de Desenvolvimento Sustentável.

Integrado nas comemorações desta década, as Nações Unidas decidiram igualmente (Resolução 601/192 de 2005) declarar o ano de 2008, como Ano Internacional do Planeta Terra, na sequência de uma proposta da União Internacional das Ciências Geológicas (IUGS). À escala internacional, existe assim um contexto propício à promoção maciça das Geociências, em associação com as questões relacionadas com o desenvolvimento sustentável (Brilha, 2007; Henriques, 2008).

Os geoparques estão em condições privilegiadas para desempenhar este papel de promotores da educação em Geociências para o desenvolvimento sustentável, dirigida a todo o tipo de público. Construídos sobre estratégias integradoras dos diversos tipos de aspectos físicos, biológicos e culturais de uma região, os geoparques conseguem demonstrar a interdependência destes aspectos, conceito essencial para o paradigma da sustentabilidade. Recorrendo a conteúdos apropriados de informação e interpretação, os visitantes de um geoparque podem facilmente compreender que, por exemplo, pelo fato de se encontrarem numa região granítica, as construções tradicionais são em granito, os solos possuem certas características que vão determinar o tipo de agricultura existente e que, por consequência, tal vai influenciar a gastronomia local. A divulgação pública das Geociências só tem a beneficiar quando se conseguem estabelecer relações diretas e indiretas, quer com a biodiversidade, como com a cultura e outros aspectos do nosso quotidiano.

A REG, apercebendo-se deste potencial de educação e divulgação, tem promovido diversas atividades, destacando-se a *Semana Europeia de Geoparques* que decorre anualmente entre maio e junho em todos os geoparques europeus. Com o objetivo de aumentar a sensibilização do público para a geoconservação e a promoção do património geológico, incluem-se nesta iniciativa palestras, ações para escolas, passeios pedestres guiados, exposições, feiras, festivais etc. Em 2008, a REG organizou 450 eventos que tiveram 37.200 participantes nos 13 países europeus (www.europeangeoparks.org).

EXEMPLOS DE AÇÕES EDUCATIVAS E DE DIVULGAÇÃO EM GEOPARQUES

São inúmeras as possibilidades de promover o ensino e a divulgação das Geociências em geoparques. Iremos apresentar, seguidamente, algumas propostas de ações concretas, muitas delas retiradas da experiência de geoparques europeus.

Adoção de um geossítio

À semelhança do que acontece em alguns jardins zoológicos, é possível uma escola da área do geoparque ser

“responsável” por um determinado(s) geossítio(s). O desenvolvimento de um projeto envolvendo diretamente os alunos nos esforços de limpeza, recuperação e conservação de um geossítio (em articulação com os técnicos do geoparque) pode contribuir para associar o geoparque às escolas da região. Ao se deslocarem com alguma frequência ao “seu geossítio” os estudantes criarão ligações afetivas com o geoparque que, de alguma forma, também se estenderão aos elementos da sua família mais próxima.

Ações e materiais para alunos

Todos os geoparques, sem exceção, desenvolvem atividades educativas baseadas no seu património geológico. Estas atividades, adaptadas à faixa etária dos alunos, podem contemplar ações lúdico-recreativas dedicadas à geodiversidade (jogos educativos, concursos de pintura, teatros etc.) e ações de carácter mais formal como aulas de campo e/ou de laboratório. A edição de cadernos educativos adaptados a cada nível de escolaridade é algo comum à maioria dos geoparques (Figura 2). Podem ainda organizar atividades que promovam a multidisciplinaridade, integrando aspectos não só da geodiversidade da região, como da biodiversidade e da cultura.

Ações para professores

Os geoparques constituem locais privilegiados para o desenvolvimento de ações de formação para professores. Dado o carácter multidisciplinar de um geoparque, é possível organizar atividades para professores de diversas especialidades. A vantagem de mostrar o geoparque aos professores relaciona-se também com o fato de lhes dar a conhecer as potencialidades do geoparque, incentivando assim a realização futura de ações com os seus alunos. De modo a reduzir o efeito de saturação, os geoparques devem renovar continuamente o tipo de ações educativas que desenvolvem. Apesar de os estudantes serem diferentes em cada ano, os professores podem ficar desmotivados se verificam que as atividades propostas pelo geoparque se mantêm ano após ano. Neste sentido, e no âmbito das ações de formação para professores, estes podem ser desafiados a colaborar diretamente com as equipas técnicas dos geoparques de modo a criar ações educativas inovadoras e adaptadas aos seus próprios alunos.

Mascote do geoparque

A identificação de um elemento da geodiversidade que possa ser suficientemente representativo do mesmo (como exemplo, Figura 3), e que tenha potencial para ser graficamente utilizado em materiais educativos e de divulgação



Figura 2. Os programas educativos do Geoparque Naturtejo e do Geoparque Arouca (Portugal) estão disponíveis em papel e em PDF a partir dos respectivos *websites*, apresentando aos docentes do ensino pré-universitário a oferta de atividades educativas para o ano letivo 2008/09. Estas atividades, organizadas e promovidas por técnicos especializados, são não só uma importante forma de divulgação junto de professores e alunos como constituem uma fonte de rendimento para os geoparques.



Figura 3. Exemplo de um painel interpretativo bilingue no Geoparque de Vulkaneifel (Alemanha). Vale salientar a representação de uma mascote, dirigida ao público mais jovem, que lembra um prisma de basalto resultante da disjunção colunar típica destas rochas, um dos elementos de geodiversidade associados a zonas vulcânicas. A mascote é também usada na forma de boneco, constituindo uma fonte de receita para o geoparque.

(bonés, lápis etc.), pode constituir uma mais-valia na estratégia educativa do geoparque. Por exemplo, no Geoparque de Vulkaneifel, na Alemanha, em que os aspectos vulcânicos são os que mais se destacam na geodiversidade da região, a mascote é baseada num prisma de basalto, típico da disjunção colunar destas rochas.

Cooperação com escolas e universidades da região

O estabelecimento de protocolos com as escolas que se localizem no interior (ou nas imediações) da área do geoparque tem sido uma prática em diversos países europeus. Estes protocolos podem contemplar toda a forma de atividades educativas com contrapartidas para ambas as partes. Por exemplo, um protocolo pode prever que os alunos da escola tenham uma redução no pagamento das ações a realizar no geoparque, desde que a escola se comprometa a levar todos os seus alunos de um determinado nível de escolaridade. Uma relação especial com universidades da região pode potenciar a realização de trabalhos de fim de curso/estágios dos estudantes e mesmo a realização de trabalho de investigação por parte dos respectivos investigadores.

Ações de divulgação geral

Os geoparques fazem um esforço de divulgação, quer das suas potencialidades, quer das atividades que são promovidas no seu território. A educação não formal do público em geral é um aspecto muito relevante na perspectiva da sustentabilidade, à qual um geoparque não se deve alhear. Como ações de divulgação mais comuns referem-se:

1. página *web* (de preferência multilíngue de acordo com a origem geográfica da maioria dos visitantes; no entanto, a fim de facilitar uma promoção em rede, uma versão em língua inglesa é essencial);
2. comunicados de imprensa (com periodicidade regular, abrangendo meios de comunicação social nacionais, regionais e locais);
3. presença em eventos (locais/regionais/nacionais) de divulgação da região;
4. edição de publicações sobre o geoparque dirigidas ao grande público;
5. organização de eventos alusivos a temáticas relacionadas com o geoparque (exposições, lançamento de livros, concursos, projeção de filmes etc.).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os geoparques possuem um impacto social variável consoante o âmbito considerado (Figura 4). Em situações

de sucesso, no contexto da comunidade local, a percepção do geoparque é máxima. As populações locais, que antes da criação de um geoparque na sua região nunca se tinham apercebido dos aspectos geológicos, passam a defender, com orgulho, o “seu” património geológico, em especial quando o referido geoparque é reconhecido por uma instituição internacional de prestígio, como é o caso da UNESCO. Esta é também uma das razões pela qual é importante que um geoparque possua um elevado nível de qualidade que permita a entrada nas redes internacionais, aumentando também o impacto junto da comunicação social. É ainda localmente que se fazem sentir as principais vantagens económicas do estabelecimento de um geoparque. O aumento do movimento registrado em hotéis e restaurantes, por exemplo, é um dos primeiros efeitos económicos a serem registrados no território.

No setor educativo se registra uma maior influência local e regional pela criação de um geoparque, uma vez que muitas atividades escolares passam a ter, como mote, o geoparque da sua região. A inserção do geoparque numa rede internacional favorece o desenvolvimento de atividades educativas que permitem descobrir outros geoparques distribuídos pelo mundo. Por exemplo, uma escola que esteja perto de um geoparque marcado pelos aspectos vulcânicos, pode estabelecer parcerias e projetos educativos com escolas que também se localizem em geoparques vulcânicos num outro país qualquer. Vale salientar, ainda, que se o património geológico de um geoparque possuir real importância nacional e internacional, a vertente educativa do geoparque sairá bastante reforçada.



Figura 4. De acordo com o conceito de geoparque, o seu grau de impacto na sociedade é máximo naquela localidade, diminuindo gradualmente conforme a abrangência (regional, nacional e internacional).

A importância dos geoparques no ensino e divulgação das Geociências tem-se revelado excepcional. A implementação de uma estratégia de geoconservação bem suportada em critérios científicos, o envolvimento de um corpo técnico multidisciplinar e com formação adequada e a existência de uma entidade de gestão adaptada ao meio e às especificidades do território são condições essenciais para o sucesso de um geoparque.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho insere-se no projeto “Identificação, caracterização e conservação do patrimônio geológico: uma estratégia de geoconservação para Portugal” (PTDC/CTE-GEX/64966/2006) da Universidade do Minho e nas atividades de investigação do Centro de Geologia da Universidade do Porto, ambos financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (Portugal). O autor agradece igualmente a Profa. Joseli Piranha (UNESP) a leitura atenta do manuscrito.

REFERÊNCIAS

BUREK, C. V.; PROSSER, C. D. (Eds) *The history of geoconservation*. London: Geological Society, 2008. 312 p. (Geological Society Special Publication, n. 300).

BRILHA, J. A. Geologia, os Geólogos e o Manto da Invisibilidade. *Comunicação e Sociedade*, Braga, n. 6, p. 257-265, 2004.

BRILHA, J. *Patrimônio Geológico e Geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica*. Palimage Editores: Viseu, 2005. 190 p.

BRILHA, J. Ano Internacional do Planeta Terra: uma abordagem em contexto educativo. In: CURSO DE ACTUALIZAÇÃO DE PROFESSORES DE GEOCIÊNCIAS: COMUNICAÇÕES - ITINERÁRIOS - TRABALHOS PRÁTICOS, 28., 2007, Porto. *Memórias...* Porto: Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2007, n. 11, p. 15-18.

HENRIQUES, M. H. Ano Internacional do Planeta Terra e Educação para a Sustentabilidade. In: VIEIRA, R. M.; PEDROSA, M. A.; PAIXÃO, F.; MARTINS, I. P.; CAAMAÑO, A.; VILCHES, A.; MARTIN-DÍAZ, M. J. (Coords.). *Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências - Educação Científica e Desenvolvimento Sustentável*. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2008. p. 110-116.

LIMA, F. F. *Proposta Metodológica para a Inventariação do Patrimônio Geológico Brasileiro*. 2008. 94 f. Disserta-

ção (Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação) - Universidade do Minho, 2008.

LIMA, F. F.; BRILHA, J.; SALAMUNI, E. Inventariação do patrimônio geológico: análise e discussão metodológica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 44., 2008^a, Curitiba. *Anais...* Curitiba: SBG, 2008, 1 CD-ROM.

LIMA, F. F.; BRILHA, J.; SALAMUNI, E. Estratégia de inventariação do patrimônio geológico brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 44., 2008^b, Curitiba. *Anais...* Curitiba: SBG, 2008, 1 CD-ROM.

McKEEVER, P.; ZOUROS N. Geoparks: Celebrating Earth heritage, sustaining local communities. *Episodes*, v. 28, n. 4, p. 274-278, 2005.

MISSOTTEN, R.; PATZAK M. Global Network of National Geoparks. In: UNESCO INTERNATIONAL CONFERENCE ON GEOPARKS, 2., 2006. Belfast/Ireland. *Abstracts...* Belfast/Ireland, p. 153, 2006.

VAN LOON, A. J. Geological education of the future. *Earth-Science Reviews*, v. 86, p. 247-254, 2008.

ZOUROS, N. The European Geoparks Network. Geological heritage protection and local development. *Episodes*, v. 27, n. 3, p. 165-171, 2004.