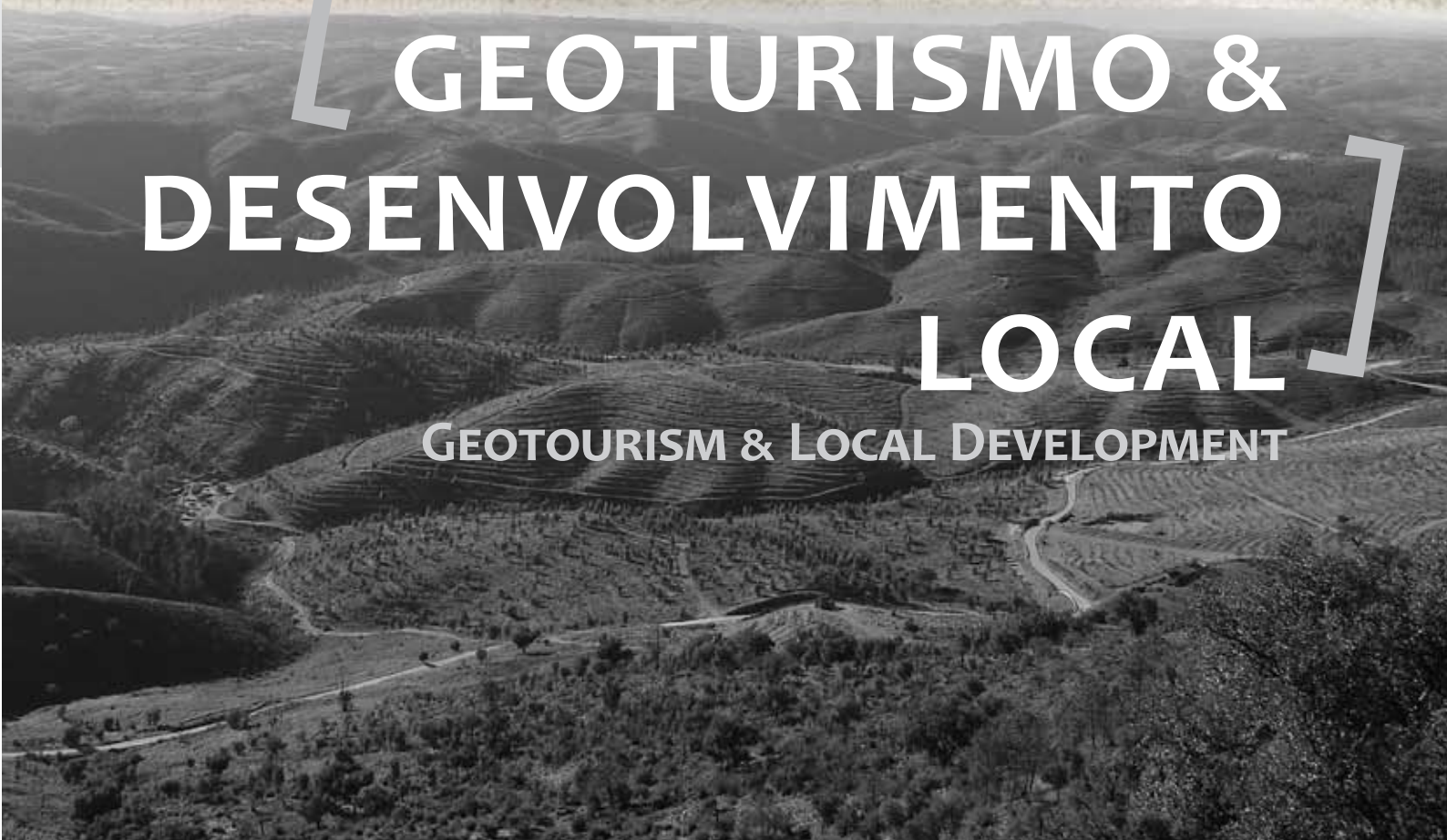




**[ GEOTURISMO &  
DESENVOLVIMENTO  
LOCAL ]**

**GEOTOURISM & LOCAL DEVELOPMENT**





**GEOTURISMO & DESENVOLVIMENTO LOCAL**  
GEOTOURISM & LOCAL DEVELOPMENT

Editores/Edited by

CARLOS NETO DE CARVALHO/JOANA RODRIGUES/ARMINDO JACINTO

Câmara Municipal de Idanha-a-Nova/  
Geopark Naturtejo da Meseta Meridional  
UNESCO European and Global Geopark

## MINOM – Movimento Internacional para uma nova Museologia

### MINOM – International Mouvement for a New Museology

Livro das XVIII Jornadas sobre a Função Social Museu – Idanha-a-Nova, 25 a 28 de Setembro de 2008

Book of the XVIII Meeting on the Social Role of Museum – Idanha-a-Nova, 25-28th September 2008

CÂMARA MUNICIPAL DE IDANHA-A-NOVA > Avenida Joaquim Morão 6060-101 Idanha-a-Nova, Portugal

PRIMEIRA EDIÇÃO/First Edition 2009

©Câmara Municipal de Idanha-a-Nova. Todos os direitos incluídos/ALL RIGHTS RESERVED

REALIZAÇÃO/Realization

Centro Cultural Raiano, Câmara Municipal de Idanha-a-Nova

EDIÇÃO/Edition

Carlos Neto de Carvalho, Joana Rodrigues, Armindo Jacinto

COMISSÃO EXECUTIVA/Executive Commission

Armindo Jacinto (CMIN/Naturtejo), Carlos Neto de Carvalho (CMIN/Naturtejo), Mário Moutinho (MINOM), Alfredo Tinoco (MINOM-Portugal), Liliana Povoas (Museu Nacional de História Natural/MINOM), César Lopes (Museu Nacional de História Natural/MINOM)

COMISSÃO CIENTÍFICA/Scientific Commission

Carlos Neto de Carvalho (Câmara Municipal de Idanha-a-Nova/Geopark Naturtejo da Meseta Meridional), Joana Rodrigues (Naturtejo, EIM/Geopark Naturtejo da Meseta Meridional), Maria Manuela Catana (Câmara Municipal de Idanha-a-Nova/Geopark Naturtejo da Meseta Meridional)

REVISÃO/Revision

Carlos Neto de Carvalho, Joana Rodrigues

CAPAS/Covers

Frente/Front: Ti Maria “Tóió”, de Penha Garcia; modelado de xisto no Vale do Tejo

/MARIA “TOÍÓ” FROM PENHA GARCIA; SCHIST OROGRAPHY IN THE TEJO VALLEY

Trás/Back: Visita de estudo das Jornadas à Aldeia Histórica de Monsanto pela Rota dos Barrocais

/MEETING FIELDTRIP TO THE HISTORICAL VILLAGE OF MONSANTO BY THE BOULDERS TRAIL

PROJECTO GRÁFICO/Design

Escala Vertical > cristinafatela@gmail.com

IMPRESSÃO/Printer

Printmor - Rio Maior

ISBN

978-972-8285-53-1

Depósito Legal/LEGAL DEPOSIT

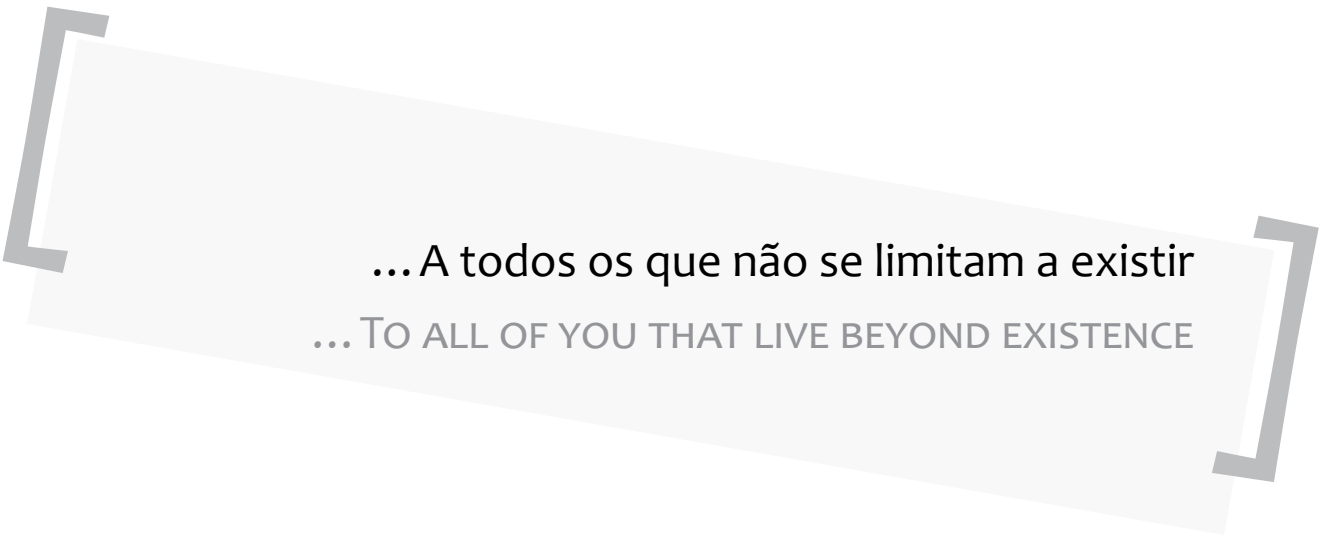
299317/09

Referências aos artigos contidos nesta obra deverão ter a seguinte estrutura

REFERENCE TO PAPERS IN THIS PUBLICATION SHOULD BE AS FOLLOWS:

Dowling, R. (2009). Geotourism’s contribution to Local and Regional Development. In: Neto de Carvalho, C. e Rodrigues, J. C. (Eds.), Geoturismo & Desenvolvimento Local, Idanha-a-Nova, 15-37.

Dowling, R. (2009). Geotourism’s contribution to Local and Regional Development. In: Neto de Carvalho, C. and Rodrigues, J. (Eds.), Geotourism & Local Development, Idanha-a-Nova, 15-37.



...A todos os que não se limitam a existir  
... TO ALL OF YOU THAT LIVE BEYOND EXISTENCE

## ÍNDICE/CONTENTS

- 07 APRESENTAÇÃO / INTRODUCTION
- 11 O QUE É O MOVIMENTO INTERNACIONAL PARA UMA NOVA MUSEOLOGIA?  
WHAT IS THE INTERNATIONAL MOVEMENT FOR A NEW MUSEOLOGY?
- 14 **1. O QUE É O GEOTURISMO**  
**WHAT GEOTOURISM IS**
- 15 Geotourism's contribution to Local and Regional Development  
**Ross Dowling**
- 38 Geoturismo - uma abordagem emergente  
**Joana de Castro Rodrigues**
- 62 Geoturismo e Desenvolvimento Local  
**MINOM Grupo de Trabalho 1 (conclusões)**
- 64 **2. GEOPARQUES, GEOTURISMO E MUSEOLOGIA**  
**GEOPARKS, GEOTOURISM AND MUSEOLOGY**
- 65 As Redes Global e Europeia de Geoparques apoiadas pela UNESCO e o Ano Internacional do Planeta Terra  
**Elizabeth Silva**
- 87 Geoturismo e Museologia  
**Liliana Póvoas & César Lopes**
- 90 A integração do território Naturtejo na European and Global Geoparks Network assistida pela UNESCO  
**Carlos Neto de Carvalho**
- 95 The meaning of Geopark Naturtejo Meseta Meridional: the first Portuguese geopark in the European and Global Geoparks Network under the auspices of UNESCO  
**Carlos Neto de Carvalho**
- 106 Geopark Naturtejo - Unidos por Natureza  
**Armindo Jacinto**
- 109 Los Geoparques y su apoyo al desarrollo endógeno. Una vision desde Venezuela  
**Roigar López, Francisco Hurtado & Jesús Salazar**
- 118 Reflexões sobre o desenvolvimento do Geoparque Araripe (Estado do Ceará, Brasil)  
**Armindo Jacinto**

- 121 Idrija - Slovenian Treasure  
**Bojan Režun, Martina Peljhan & Mojca Kavčič**
- 138 Turkey offers a new geopark to the world: Katakekaumene - Burnt Fires Geopark Project  
**Cüneyt Akal, Soniz Bulut, T. Tanju Kaya, M. Yılmaz Savaşçın, Ender F. Süvari & Altan Tare**
- 149 O Geoturismo como instrumento de valorização do “Geoparque Açores”  
**Eva A. Lima, João Carlos Nunes, M.P. Costa & A.M. Porteiro**
- 161 The Ichnological Park of Penha Garcia: bringing back to Nature and sustainable enjoyment  
**Carlos Neto de Carvalho, Andrea Baucon, Maria Catana & Joana de Castro Rodrigues**
- 165 Projecto António de Andrade: documentário e Museu de Montanha, de Oleiros para o Mundo  
**Carlos Neto de Carvalho, Andrea Baucon & Jorge Fialho**
- 178 **3. ROTAS CULTURAIS E IDENTIDADES**  
**CULTURAL ROUTES AND IDENTITIES**
- 179 Rotas Culturais e Identidades  
**MINOM Grupo de Trabalho 2 (conclusões)**
- 181 Turismo e Desenvolvimento local - Função social do Património  
**Alfredo Tinoco**
- 184 A importância social dos objectos: os processos de Patrimonialização e de Musealização como legitimadores da memória social  
**Judite Primo**
- 188 Penha Garcia - a World Heritage/Penha Garcia/Património Mundial  
**Adolf Seilacher**
- 192 Paleontological heritage from the Ordovician of Penha Garcia  
**Carlos Neto de Carvalho**
- 195 A ameaça de abertura de uma mina de urânio em Nisa: o direito das populações à integridade ambiental e sócio-cultural da paisagem  
**Carlos Neto de Carvalho**
- 200 Rota do Mármore do Anticlinal de Estremoz (Projecto)  
**Alfredo Tinoco, Carlos Filipe & Ricardo Hipólito**
- 203 Uma Rota do Património da Saúde em Lisboa  
**Célia Pilão**

- 206 **4. COMUNICAR A GEODIVERSIDADE**  
**COMMUNICATING GEODIVERSITY**
- 207 Geology and Art: an unorthodox perspective  
**Andrea Baucon**
- 284 Geopark Naturtejo da Meseta Meridional - a narrativa de um olhar  
**Carlos Neto de Carvalho**
- 291 Os programas educativos do Geopark Naturtejo: ensinar e aprender geociências em rotas,  
geomonumentos, museus e na escola  
**Maria Manuela Catana**
- 309 A Natureza das Paisagens  
**Carlos Neto de Carvalho**

## APRESENTAÇÃO/INTRODUCTION

O Geoturismo é um segmento do turismo que se tem desenvolvido nos últimos anos por todo o mundo. Na realidade, já há muito tempo que as pessoas se deslocam para visitar “maravilhas geológicas”, como grutas, desfiladeiros e montanhas. Contudo, só nos últimos tempos é que se verifica uma real aposta neste sector, tendo vindo a desenvolver um mercado próprio com características específicas.

Um Turismo de Natureza de excelência é suportado pelo uso sustentável do património natural, promovendo a consciencialização para a Natureza, através da interpretação. Este tipo de turismo tem crescido rapidamente nos últimos anos e os turistas de natureza procuram destinos certificados, como o que queremos desenvolver através das Redes Europeia e Global de Geoparques, sob os auspícios da UNESCO.

O Geoturismo é um segmento emergente cujo objectivo se centra na Geodiversidade. Foi criado um novo nicho com novas especificidades e contingências que acompanha não só as tendências gerais do turismo mas que também impõe as suas próprias tendências. Os Geoparques são pioneiros em Geoturismo e exemplos no desenvolvimento local sustentável. O Geoturismo implica uma consciencialização para o Património Geológico, para que haja uma compreensão do meio. Neste caso, os processos geológicos com elevado interesse científico e/ou cultural podem ser associados à beleza cénica tornando-se locais de interesse geológico com potencial turístico. Sob a alçada dos Geoparques pretende-se estimular o conhecimento da Geodiversidade, a Geoconservação e o desenvolvimento de novas sinergias para diversificar racionalmente a economia local.

É essencial que o geoturismo tenha outras valências para além da Geodiversidade, de modo a diversificar a oferta: um local com relevante Património Geológico deve ter igualmente abordagens à História, Cultura e Natureza (no seu todo). Mas também é importante que exista uma boa interpretação do território e infraestruturas para receber e para responder às mais elevadas exigências de qualidade dos geoturistas.

“Geoturismo e Desenvolvimento Local” foi o tema de discussão durante as XVIII Jornadas do MINOM sobre a Função Social do Museu, em Idanha-a-Nova, entre 25 e 28 de Setembro de 2008, onde mais de 50 profissionais de (geo)turismo, políticos, gestores locais, ambientalistas e geólogos discutiram turismo, desenvolvimento local, geoconservação, estratégias de marketing, projectos de geoparques, investigação científica, boas e más práticas e novos projectos.

Este livro resulta do aceso debate sobre os principais temas, Geoturismo & Desenvolvimento Local e Rotas Culturais & Identidades, que uniu pessoas de diversas áreas do conhecimento para discutir vários exemplos do Território-Museu Geopark Naturtejo Meseta Meridional, nos fóruns de reflexão e durante as agradáveis excursões realizadas. Vários outros especialistas de diferentes partes do mundo quiseram contribuir para este livro, com a sua experiência, e em Português, Inglês ou Castelhana, para a discussão e reforço do Geoturismo como uma forma de divulgar o nosso papel consciente na Terra.

No primeiro capítulo é explicado o que é o Geoturismo, com diversos exemplos de todo o mundo apresentados por Ross Dowling e centrados na nova realidade portuguesa e no Geopark Naturtejo, por Joana Rodrigues. O modo como se estabelece a ligação entre o Geoturismo e as realidades locais resulta da reflexão do grupo de trabalho do MINOM. O capítulo segundo mostra a relação fundamental entre os geoparques, o Geoturismo e a musealização do território. Elizabeth Silva demonstra a importância da UNESCO na certificação de geoparques e consolidação de redes continentais, assim como do alcance do Ano Internacional do Planeta Terra. Liliana Povoas e César Lopes mostram o desafio que o Património Geológico representa para a Museologia. Carlos Neto de Carvalho apresenta os propósitos da criação do Geopark Naturtejo e os desafios que se prendem com o seu desenvolvimento turístico são clarificados por Armindo Jacinto. No quadro das parcerias estratégicas entre o Geopark Naturtejo e novos geoparques, Roigar López e colaboradores discutem



a importância dos geoparques para o desenvolvimento local, na perspectiva da Venezuela. Armino Jacinto resume as suas observações no mesmo sentido sobre o Geoparque Araripe, no Brasil. Bojan Režun e colaboradores mostram a importância do património mineiro para a constituição do primeiro geoparque na Eslovénia, em Idrija. Cüneyt Akal e colaboradores justificam com um património geológico e cultural invulgar, a criação do primeiro geoparque na Turquia. Eva Lima e colaboradores enumeram os principais argumentos que nos permitem sonhar com um terceiro geoparque em Portugal, agora toda a Região Autónoma dos Açores. Por fim, Carlos Neto de Carvalho e colaboradores mostram a necessidade de criar novas estratégias de visita que passam por uma aproximação do Homem à Natureza, como o Parque Icnológico de Penha Garcia ou o projecto do Museu de Montanha em Oleiros. O capítulo Rotas Culturais e Identidades inicia-se com as conclusões do grupo de trabalho do MINOM. Alfredo Tinoco aproxima o património e a sua salvaguarda do público através do Turismo. Judite Primo estabelece a função social do património. Adolf Seilacher resume a importância dos fósseis de Penha Garcia como Património Mundial e Carlos Neto de Carvalho consubstancia sobre o ex-libris do Geopark Naturtejo. Por outro lado, o mesmo autor realça, sob perspectivas diversas, a ameaça da abertura de uma exploração de urânio no território classificado do Geopark Naturtejo. Por fim, Alfredo Tinoco e colaboradores e Célia Pilão revelam a necessidade de salvaguarda o património cultural em contextos diversificados, através da Rota do Mármore e da Rota do Património da Saúde. O último capítulo, Comunicar a Geodiversidade, inicia-se com um aprofundado estudo de Andrea Baucon sobre o impacto da Geologia na Arte, desde a antiguidade clássica à contemporaneidade. Carlos Neto de Carvalho narra as histórias do Geopark Naturtejo para um documentário e para uma exposição fotográfica, na prosa e no poema. Manuela Catana ensina-nos a aprender com as rochas do Geopark Naturtejo.

Geotourism is a segment of tourism that has been developed around the world in recent years. In fact since long ago people come to visit “geological wonders”, such as mountains, canyons or caves. However, only in recent times there is a real challenge in this sector and it has been developing a market with very specific characteristics.

Excellence in Nature Tourism is supported by the sustainable use of natural heritage, promoting Nature awareness through interpretation. This niche has been also growing in the last years all around the world and nature tourists look for destinations with Excellence brand, as we want to develop through the European and Global Geoparks networks under the auspices of UNESCO. Geotourism is an emerging segment in which the objective focuses on Geodiversity. It has been created a new niche with new specificities and new contingencies that accompanies not only the general trends of tourism but also imposes its own trends. Geoparks are pioneers in Geotourism and examples of sustainable local development.

Geotourism needs awareness for Geological Heritage. Geological processes with high scientific and/or cultural interest can be associated to aesthetics and become geosites with tourist potential. On the frame of Geoparks it is intended to stimulate the knowledge of Geodiversity, Geoconservation to develop new synergies to improve rationally local business.

It is crucial that Geotourism has other benefits than geodiversity to diversify the offer: one site with rich geological heritage should have cultural, historical and natural (bio and geo) approaches. But it is also important to have good interpretation and infrastructures to receive and fulfil the high-quality requests of geotourists.

“Geotourism & Local Development” was the main topic of discussion during the 18<sup>th</sup> MINOM Meeting on the Social Role of Museum, held in Idanha-a-Nova between 25<sup>th</sup> and 28<sup>th</sup> September 2008 where more than 50 (geo)tourism professionals, politicians, local managers, nature conservationists and geologists discussed tourism, local development, geoconservation, marketing strategies, geopark projects, scientific research, good and bad practices and new projects. This book is the result of hotly debated major subjects of Geotourism & Local Development and Cultural Routes & Identities

that brought people to discuss several examples of the Territory-Museum Geopark Naturtejo Meseta Meridional during the pleasant fieldtrips. Some other experts from different parts of the world wanted to contribute for this book, with their own experience, both in Portuguese, English and Spanish, for the discussion and strenghting of Geotourism as way for raising awareness of our sense of place on Earth.

In the first chapter Geotourism is introduced, with several examples all over the world presented by Ross Dowling and centered in the new Portuguese context and Naturtejo Geopark, by Joana Rodrigues. The ways of establishing Geotourism among local priorities results from the discussion of MINOM working group. The second chapter shows the fulcral relation between geoparks, Geotourism and musealization of the territory. Elizabeth Silva demonstrates the importance of UNESCO for certification of geoparks and strenghting the bonds of continental networks, as well as the range of International Year of Planet Earth. Liliana Povoas and César Lopes show the challenge of Geological Heritage for Museology. Carlos Neto de Carvalho presents the main objectivres with the creation of Naturtejo Geopark and the challenges concerning its tourism development are defined by Armindo Jacinto. In the scope of the strategic partnerships between Naturtejo Geopark and new geoparks, Roigar López and collaborators discuss the importance of geoparks for local development, in the frame of Venezuela. Armindo Jacinto resumes his observations on the same issue about Araripe Geopark, in Brazil. Bojan Režun and colleagues show the importance of mining heritage for the development of the first Slovenian geopark, in Idrija. Cüneyt Akal and colleagues argue with an unusual geological and cultural heritage for the definition of the first geopark in Turkey. Eva Lima and collaborators present the main arguments which may allow to dream with a third geopark in Portugal, this time all the Autonomic Region of Azores. At last, Carlos Neto de Carvalho and colleagues show the necessity to establish new visiting approaches to bring Man back to Nature, as in the Ichnological Park of Penha Garcia or the project for the Mountain Museum in Oleiros. The chapter Cultural Routes and Identities starts with the conclusion from the MINOM working group. Alfredo Tinoco brings heritage and its protection to public through Tourism. Judite Primo establishes the social role of heritage. Adolf Seilacher resumes the importance of Penha Garcia's fossils as World Heritage and Carlos Neto de Carvalho adds on the ex-libris of Naturtejo Geopark. On the other hand, the author emphasizes, on diverse approaches, the threat of the possible opening of an uranium ore mining in the protected territory of Naturtejo Geopark. For closing, Alfredo Tinoco and colleagues, as well as Célia Pilão reveal the need to save cultural heritage in different contexts, through the Marble Route and the Health Heritage Route. The last chapter, Communicating Geodiversity, begins with a comprehensive study of Andrea Baucon on the impact of Geology upon Art, from the antiquity of the classics to contemporarity. Carlos Neto de Carvalho accounts for the stories of Naturtejo Geopark for a film and a photo exhibition, by prose and poem. Manuela Catana teach us how to learn with the rocks of Naturtejo Geopark.

Os editores/The editors



## O QUE É O MOVIMENTO INTERNACIONAL PARA UMA NOVA MUSEOLOGIA?

### WHAT IS THE INTERNATIONAL MOVEMENT FOR A NEW MUSEOLOGY?

#### UM POUCO DE HISTÓRIA/ SOME HISTORY

O MINOM foi fundado em 1985, em Lisboa, no decurso do II Encontro Internacional de Nova Museologia. O seu nascimento legal foi precedido por um I Encontro Internacional de “Ecomuseus/ Nova Museologia”, no Québec (Canadá), em 1984. Nesta ocasião, museólogos provenientes de quinze países adoptaram a Declaração de Québec, como ponto de partida do movimento. As suas origens ideológicas invocam a Declaração de Santiago do Chile, adoptada em 1972.

Actualmente, o MINOM conta com membros em todos os continentes e encoraja a participação de elementos das minorias autóctones. Entre os seus membros incluem-se tanto profissionais e colaboradores de Museu, como elementos de autarquias, associações culturais ou de desenvolvimento local, professores e estudantes de diversas áreas científicas e técnicas.

MINOM was founded in 1985, in Lisbon, during the II International Meeting on New Museology. Its legal birth was preceded by the I International Meeting on “Ecomuseums/New Museology”, in Québec (Canada), in 1984. In that event, museologists coming from 15 countries adopted the Québec Declaration as the starting point of the movement. Its ideological origins invoke the Santiago do Chile Declaration, adopted in 1972.

Presently, MINOM has members in all continents and encourages participants of autochthonous minorities. Among their members are Museum professionals and collaborators, municipalities’ technicians, cultural or local development associations, as well as teachers and students in several scientific and technical areas.

#### FILOSOFIA DE BASE DO MINOM/ BASIC PRINCIPLES OF MINOM

O MINOM agrupa, numa vasta plataforma de tendências e de organismos, indivíduos dedicados a uma museologia activa, interactiva, preocupados com a mudança social e cultural. Favorece a cooperação entre os utentes e os profissionais dos museus. Defende uma museologia aberta a todas as perspectivas que possam contribuir para fazer do museu e da exposição um instrumento de desenvolvimento da personalidade das comunidades e um laboratório de construção do seu futuro. Por isso, o MINOM defende a aproximação intercultural e a criação de solidariedades a nível local, nacional e internacional.

MINOM joins in a vast platform of trends and organisms people dedicated to an active and interactive museology and also concerned with a social and cultural change. It favours cooperation among visitors and museum professionals. It defends a museology open to all approaches contributing to make museum and exhibition a tool to develop communities’ personality and a lab for building their future. Therefore, MINOM defends intercultural mingling and creation of solidarities at local, national and international levels.

#### O QUE PODEMOS ESPERAR DO MINOM?/ WHAT CAN WE EXPECT FROM MINOM?

Essencialmente a partilha de experiências humanas e técnicas que geralmente são pouco conhecidas devido aos escassos meios disponíveis e ao isolamento que caracteriza algumas práticas da nova museologia: ecomuseus, museus de vizinhança, museus comunitários...

O encorajamento das iniciativas. Os encontros regionais e internacionais de membros e de não-membros a todos os níveis. Uma reflexão permanente e colectiva sobre as finalidades da museologia e da museografia. A comunicação através dos meios mais simples e mais directos. A partilha do entusiasmo dos seus membros.

The essence is sharing of human and technical experiences that usually are rather unknown due to scarce available resources and isolament of some practices of the new museology: ecomuseums, neighborhood museums, community museums...

The encoragment for initiatives. The regional and international meetings for members and non-members at all levels. A permanent and collective reflexion on the scopes of museology

and museography. Communication through the simplest and most direct methods. Sharing of enthusiasm among members.

**COMO PARTICIPAR NO MINOM? HOW TO TAKE PART OF MINOM?**

O MINOM é um fórum de acção e de reflexão que pretende dar a conhecer a nova museologia no mundo. Conta com um envolvimento activo e a intervenção regular dos seus membros no seio do organismo. O MINOM é um instrumento que os membros devem recriar constantemente com as suas próprias iniciativas através das actividades que favorecem a sua participação.

MINOM is a forum for action and reflexion that pretends to show a new museology in the world. It lives from active involvement and regular intervention of their members. MINOM is an instrument that members must constantly recreate with their own initiatives through activities leading to their participation.

# XVIII JORNADAS SOBRE A FUNÇÃO SOCIAL DO MUSEU XVIII MEETING ON THE SOCIAL ROLE OF MUSEUM



MINOM – MOVIMENTO INTERNACIONAL PARA UMA NOVA MUSEOLOGIA  
MINOM – INTERNATIONAL MOVEMENT FOR A NEW MUSEOLOGY

25 a 28 de Setembro de 2008  
25th-28th September 2008

Centro Cultural Raiano  
Idanha-a-Nova | Portugal

“GEOTURISMO, DESENVOLVIMENTO  
LOCAL E MUSEOLOGIA”  
“GEOTOURISM, LOCAL DEVELOPMENT  
AND MUSEOLOGY”

- GEOTURISMO E DESENVOLVIMENTO LOCAL  
GEOTOURISM AND LOCAL DEVELOPMENT
- ROTAS CULTURAIS E IDENTIDADES  
CULTURAL ROUTES AND IDENTITIES



Organização  
Organization

Apoio  
Support



Informações/Information | Web: [www.geoparknaturtejo.com](http://www.geoparknaturtejo.com) | E-mail: [geral@naturtejo.com](mailto:geral@naturtejo.com)

**1. O QUE É O GEOTURISMO**  
*What Geotourism is*

## GEOTOURISM'S CONTRIBUTION TO LOCAL AND REGIONAL DEVELOPMENT

ROSS DOWLING

Foundation Professor and Head of Tourism, School of Marketing, Tourism & Leisure, Faculty of Business & Law, EDITH COWAN UNIVERSITY, Joondalup WA 6027, AUSTRALIA. Email: r.dowling@ecu.edu.au.

### INTRODUCTION

Geotourism is sustainable tourism with a primary focus on experiencing the earth's geological features in a way that fosters environmental and cultural understanding, appreciation and conservation, and is locally beneficial (Dowling & Newsome, 2006). It is about creating a geotourism product that protects geoheritage, helps build communities, communicates and promotes geological heritage and works with a wide range of different people. According to James & Hose (2008) geotourism is a form of special interest tourism and focuses on geology and the formation of landscapes. Whichever way it is defined or described, the 'geo' part in geo tourism means geology and geomorphology. Geology is the study of the earth and geomorphology is the study of landforms. The natural resources include landscapes, landforms, rock outcrops, rock types, sediments, soils, fossils and crystals (Fig. 1). The 'tourism' part means visiting geosites, learning, appreciating and engaging. Overall, geotourism comprises the geological elements of 'form and process' combined with the components of tourism such as attractions, accommodation, tours, activities, interpretation and planning & management (Fig. 2). Examples of globally recognized geosites include The Grand Canyon in the United States of America, Iguazu Falls separating Brazil and Argentina, and the Daxia Landforms in China.



FIG. 1. Geotourism attributes (Dowling & Newsome, 2006).

According to (Dowling, 2008a), geotourism comprises five important aspects, easily remembered by their starting with the letter 'C'. They are:

1. Creating authentic geotourism products
2. Conserving sites of geoheritage
3. Communicating geological heritage
4. Community building
5. Cooperating with a range of stakeholders.



Geotourism is a synergistic form of tourism in which the elements of the landscape and landforms together create a tourist experience that is richer than the sum of its parts, appealing to visitors with diverse interests. It also involves the community when a combination of local businesses and civic groups work together to promote and provide distinctive, authentic visitor experiences. Geotourism may also provide economic and other benefits to local residents such as job creation and income generation as well as added services, products and supplies. When the community understands the beneficial role of geotourism it becomes an incentive for wise destination stewardship.

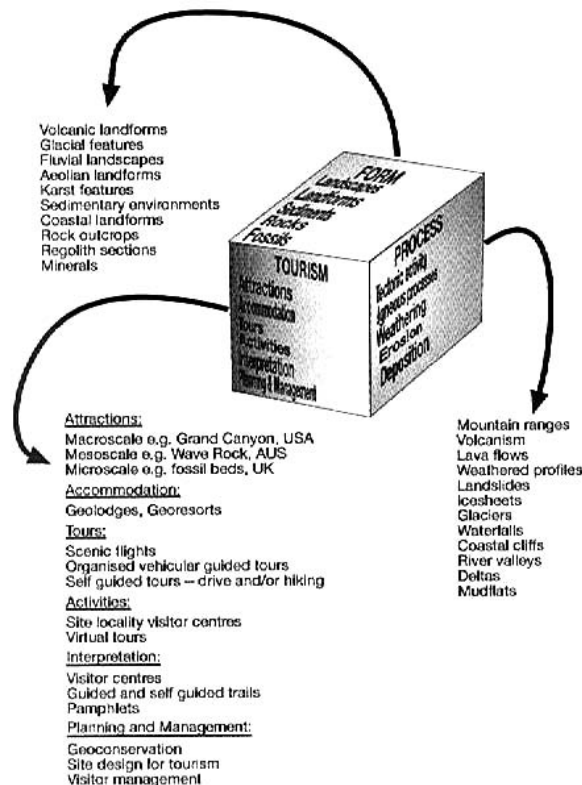


FIG. 2. The Nature and Scope of Geotourism (Dowling & Newsome, 2006).

Geotourism is also about creating a place in which both locals and tourists are free to enjoy the area's local geological landscapes (Dowling & Newsome, 2008). It generates an experience which brings together the local landscape, the local community and its visitors all of whom have different interests in the earth's formations. Local businesses and community groups work together to promote and provide a distinctive, authentic visitor experience. Geotourism places a major focus on informing tourists and local communities about the earth through geological interpretation and education. Geotourism businesses are usually operated by local communities and may include interpretation, tours, accommodation and food outlets. These in turn generate business for the local residents creating a larger workforce and economic aid.

## DEVELOPING TOURISM LOCALLY

Geotourism can have a large role in local development. However, for it to work successfully the region's stakeholders must have a 'buy-in' and a degree of empowerment in the process (Newsome *et al.*, 2005). The public now demands that their concerns be incorporated into the decision making process. Appropriate ecoethics for resident and tourist participation in the planning process include the need for developers to take account local community attitudes and feelings, including the way that the local natural environment contributes to a community's 'sense of place'. Any geotourism development should not lessen the enjoyment of the local environment by the local community and where practicable, should enhance it.

Geotourism development at the local and regional levels must be developed within the context of sustainable local, national and international tourism development. At the local, regional and national levels, development policies, plans and programs, laws and regulations, and marketing, all influence tourism development. The three main principles of sustainable development which can also be applied to regional geotourism development planning are its concentration on ecological, social and economic issues.

There are a number of stakeholders in tourism development and management. Each group has a contribution to make to the nature of tourism and their own success is dependent upon the contribution of others. Tourism development involves multiple stakeholders including business and government as well as community and environmental groups. An introductory definition of stakeholder is any person, group or organisation that is affected by the causes or consequences of an issue (Bryson & Crosby, 1992). Although it is often difficult and time-consuming to involve a range of stakeholders in the planning process, this involvement may have significant benefits for sustainability including environmental, social, cultural, economic and political (Medeiros de Araujo & Bramwell, 2000).

A central task in stakeholder development is to establish who the stakeholders actually are and whether or not they adequately represent the affected stakeholders. This can be done by identification, self nomination or referral. Once identified stakeholders can be positioned on a map according to these relationships in order to determine their power to influence the relationships between, their perceived legitimacy and the urgency of their claims. These three relationships are central to how stakeholder groups become involved in an issue. Another important consideration is to limit the number of stakeholders in collaborative planning to a manageable size in order to build trust and consensus and increase the likelihood of achieving a mutually acceptable outcome.

Ashley & Roe (1998) suggest that tourism can involve and affect local residents without being driven and controlled by the community and therefore there can be many forms of their involvement. These may include a range of involvement from passive to active and include lease agreements, concessions, partnerships and active involvement in businesses.

## **GEOTOURISM'S STAKEHOLDERS**

In the development of geotourism it is important that tourism should more equitably balance the costs and benefits of conservation, which are often borne by local communities. This balance can be achieved through the creation of mutually beneficial, self-sustaining mechanisms that support tourism, geoheritage, institutions and communities. Ensuring the long-term success of geotourism depends on creating local incentives to conserve and protect environmental amenities. The local host community and wider community groups are both included in a wider group again, that of the stakeholder. In geotourism this group includes the tourism industry; planners and investors; protected area managers; conservation non government organisations; the local communities; and finally, the tourists themselves. While tourists who are on geotours are primarily interested in viewing landforms and other geological features, they are generally also interested in interacting with local communities in a sustainable manner. This can occur when visitors view geo-attractions with local guides, visit villages, sample local food and drink, or watch crafts being made, music played or dances. Local guides are often especially highly valued by geotourists as they can provide deeper understanding of the surrounding geological and biotic environment.

Ashley & Roe (1998) state that in recent years community involvement in natural area tourism has increased due to its perceived local economic, social and conservation benefits. The development of geotourism offers local residents income generation, jobs and skill development. It also is a way in which they can gain benefits from geoheritage which in the past may have only brought them costs. In addition most conservationists now recognise the crucial role played by local people in managing geological features. Thus geotourism is viewed as a way in which geology can be conserved and managed. In addition the tourism industry recognises the importance of local people because of their central role in maintaining natural and cultural heritage. Both government and non government organisations may fund geotourism development as a way of fostering the integration of development and conservation. Thus in geotourism development there can be a number of stakeholders involved but with each holding a different perspective on the development. For example, community based geoheritage management projects may combine both the development and conservation perspectives to varying degrees.

## **STAKEHOLDER ENGAGEMENT**

Geotourism development represents a partnership between local people, the private sector and government and it is gaining acceptance because it makes good economic sense and can benefit all partners. Stakeholder involvement in geotourism is varied. The actual and perceived impacts of geotourism influence the attitudes of the host community and ultimately have an effect on sustainability. Geotourism will only be sustainable where there are benefits for the host community, and these may be social and/or cultural, and environmental and will not necessarily be confined to economic benefits.

A tourism development planning framework, which includes stakeholder engagement, has been applied to the North West Cape region of Western Australia (Dowling, 1999). It is an area of outstanding natural beauty with unique marine and terrestrial landforms protected

within both national and marine parks. Tourism, especially geotourism, is the fastest growing industry in the region and growing concern is held for the ongoing conservation of the region’s environment. The planning approach to the study stemmed from its commitment to balance the competing needs of profitable development, tourism values, community lifestyles and environmental protection (Fig. 3). Its underlying philosophy derived from the need to find options and solutions by the application of an open methodology. This was based on understanding the inputs, letting land assets and natural resources speak, gaining expert and public input, and formulating recommendations that emanated clearly from the information base.

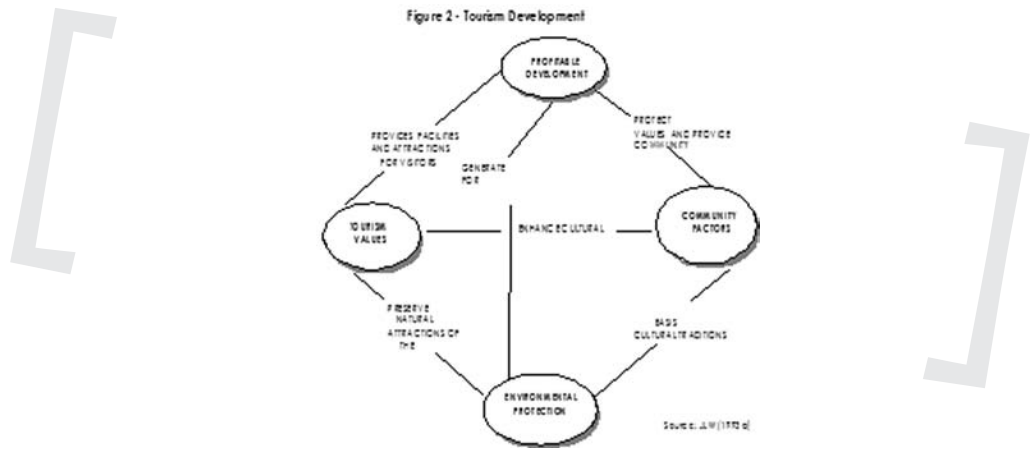


FIG. 3. Regional Tourism Development Model (Dowling, 1999).

By applying this methodology, it was considered that a long term tourism development strategy could be implemented that is sustainable:

- Politically - because the various viewpoints are properly and objectively analysed;
- Commercially - because the development models are tested for long-term profitability;
- Ecologically - because the impacts of the development models are examined in relation to known resource data;
- Socially - because the economic, demographic and cultural impacts are established in consultation with local people; and
- Technically - because the scope of the use of appropriate technologies are demonstrated in the evaluation process.

This philosophical base was translated into practical application through a methodology incorporating three phases - analysis, formulation and reporting (Fig. 4). The analysis phase included site visits and local consultations, the formulation phase included an evaluation of options, and the reporting phase included a review with local decision makers. Key elements of the consulting process included distributing information well before discussion took place in a range of individual and public meetings. Issues were discussed in an iterative manner in order to ensure that all stakeholders had a chance to input fairly into the process. The focus was on the formulation stream of action in the centre of the diagram, where the information was brought together after analyses. Each information source was tested

for relevance and processed as necessary to operate the methodology. The resulting stakeholder discussions and inputs has led to a workable development plan.

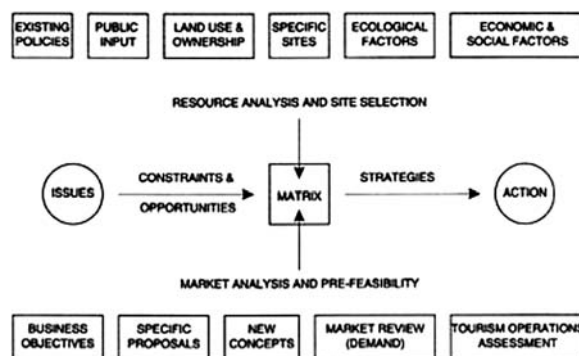


FIG. 4. Regional Tourism Development Process (Dowling, 1999).

## CASE STUDIES

There are a number of examples around the world where geotourism is being used as a primary tool for the development of local and regional communities. Examples are now presented of selected geotourism developments in Australia, Iceland, Malaysia, Oman and the USA.

### **Australia**

Australia's tourism is largely based on its geotourism attractions with its iconic drawcard being Uluru, the world's largest monolith in the centre of the continent. In addition to Uluru, Kanawinka, Australia's first Global Geopark, has recently been established in southeastern South Australia and western Victoria.

#### *Uluru – Australia's icon geotourism site*

Australia's has a large number of natural landforms with the most well known being Uluru (formerly known as Ayers Rock and often simply referred to as 'The Rock'), in the centre of the country (Fig. 5). It is not only Uluru that has tourists travelling to the red centre of Australia but also nearby Kata Tjuta which together form Uluru - Kata Tjuta National Park, a World Heritage Region. Uluru is a monolith and Kata Tjuta comprises 36 rocky domes. Together they cover 35 square kilometres.



FIG. 5. Uluru, Australia's iconic geotourist attraction.

The geology of Uluru and Kata Tjuta provides insight into the heritage of the Earth and also the age of the rocks which is what draws people to visit it. However, the Park has to manage this increased visitation to ensure that the landforms are not damaged and are preserved for future generations. The park has a Cultural Centre which provides interpretation about the area's geology and landforms. It plays a large role in helping the tourists to understand the culture of the local traditional owners, the Anangu people, and how Uluru and Kata Tjuta are central to their way of life.

The first tourists visited the area in 1936 and today the landforms are visited by over 400 000 people each year from Australia and overseas. Guided tours are led by elders of the Anangu people who provide insight into what Uluru and Kata Tjuta means to them through the sharing of stories about their relation to the land and formation of the rock. One of the major attractions to Uluru is being able to climb to the top which many tourists do, even though it is not a leisure walk. Even though many tourists climb Uluru, the Anangu people feel that it is disrespectful to do so but they 'do not prevent tourists from making the climb' (Pyers, 2002). So instead of climbing the rock the Anangu people have put a sign at the base which says *Anangu naganana tatintja wiya* which means 'Anangu never climb'. Displaying this sign shows the tourists the importance of Uluru to the traditional owners and the pride that they take in making sure that it last. One solution that has been suggested is for tourists to circumnavigate the rock (that is to walk around its 9km base) rather than climb it (Dowling,1996).

#### *Kanawinka – Australia's First Geopark*

Australia's first geopark, the Kanawinka Geopark meaning 'the land of tomorrow' by the local Buandik people, became a UNESCO Geopark in 2008. The volcanic area of the Kanawinka Geopark covers some 26,910 square kilometres extending some 400 kilometres from Colac in Victoria to Mount Gambier in South Australia, and is 120 kilometres wide (McKnight, 2008). The park includes six sites of international significance, fourteen sites of national significance, eight sites of state significance and 25 sites of regional significance. The park is promoted into four distinct region precincts, which are lakes and wetlands, cones and falls, coast and caves and craters and limestone (Fig. 6).



FIG. 6. The Blue Lake, Kanawinka Geopark, Australia (source: Kanawinka Geopark).

The 'lakes and wetlands' encompasses the eastern section of the volcanic region and contains a good proportion of the more significant volcanic features as well as the vast majority of the regions water bodies formed by volcanic activity. 'Cones and falls' include a series of volcanic systems that link a number of major cones with the ocean via extensive lava flows. This includes Byaduk caves which are the most extensive and accessible set of lava caves in Australia and because they are only 8,000 years old 'they are largely unweathered and in their natural state. Cape Bridgewater is the main attraction in the 'coast and caves' precinct as it was once a volcanic island created when rising sea levels built a bridge of sand dunes. Finally the 'craters and limestone' precinct includes a volcanic crater lake complex and mountain range.

Through the creation of the geopark a number of local enterprises and small businesses have been established as well as training programs and new jobs by generating new source of revenue while also protecting the geo-resources. The park has also fostered an education regime which includes a number of tools and activities which communicate geoscientific knowledge and the environmental concepts to the public. This includes museums, trails, literature maps and an interpretive centre, the Peshurst Volcanoes Discovery Centre which displays geological history and the nature of volcanoes in the region (Fig. 7). In addition there are a number of extensive education programs for schools.

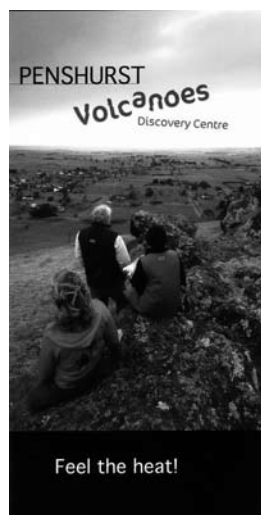


FIG. 7. Brochure of the Peshurst Volcanoes Discovery Centre at Kanawinka Global Geopark (Australia).

The park offers a number of activities which reflect tourism development at a local level. They include walking tracks, interpretative signage, viewing platforms, and boat tours of caves. The park also provides school, university and visiting geological groups to be better educated on Australia's geology. This knowledge is conveyed largely by volunteers who have a passion for its geology and includes information on the need for geoheritage conservation and protection.

**Iceland**

Iceland is synonymous with rugged landscapes, glaciers, volcanoes and geothermal activity. Lonely Planet (6<sup>th</sup> edition 2007: 44) states 'It's difficult to remain unmoved by the amazing diversity of the Icelandic landscape' noting that 'fissures rip the ground apart, volcanoes erupt, lava spills, and steam, mud and boiling water come spurting from the earth' (p. 182). Sitting astride the Mid-Atlantic Ridge, Iceland's geology is a work in progress as it is the youngest country in Europe. It has 22 active volcanoes, 250 geothermal areas, 780 hot springs, and the world's third largest icecap. It is one of the world's most active hot-spots with one-third of all the lava to surface on earth in the last 1000 years being of Icelandic origin. The country has two World Heritage Regions, four national parks and 80 nature reserves, but as yet has no geoparks. Yet Iceland is a geotourist's dream destination and with appropriate development and smart marketing it is already capitalising on the rising interest of geotourism in general, and geoparks in particular (Dowling, 2008b).

Iceland is geologically young and is located sitting astride the Mid-Atlantic Ridge. It is geologically active with many volcanoes, geysers and earthquakes. Nowhere on Earth is such a showcase of volcanic features found (Harlow, 2008). The volcanoes include Hekla, Eldgjá, and Eldfell and the eruption of Laki in 1783–1784 caused dust clouds and haze to appear over most of Europe and parts of Asia and Africa for months after the eruption. Recent eruptions have included the new island of Surtsey, which rose above the ocean in a series of volcanic eruptions between 1963 and 1968. A second occurred on the island of Heimaey in 1973 which produced the new red cinder cone Eldfell, and a third is Hekla which produced a series of powerful earthquakes which shook the country in 2000. The geysers include Geysir, from which the English word is derived. This is now inactive but the nearby geyser of Strokkur is a major tourist drawcard. Iceland is composed primarily of basalt, similar to Hawaii, but it also has various kinds of volcanoes, many of which produce more evolved lavas such as rhyolite and andesite.



FIG. 8. Strokkur Geyser (Iceland).



The number of tourists in Iceland has grown rapidly in the recent years. Over the past decade the number of travellers to Iceland has increased at an average annual rate of 11% and in 2004, Iceland had more than 360 000 visitors. The tourism sector is expanding with recent trends incorporating geotourism. Geysir is Iceland's most famous tourist attraction. It is the original hot water spout from which all others are named. It has had a history of intermittent eruptions and in recent times earthquakes have tended to revive its activity. However, the neighbouring geyser Strokkur erupts to heights of up to 30 metres approximately every five minutes (Fig. 8). Both Geysir and Strokkur are surrounded by thirty much smaller geysers and hot pools in the area, including one called Litli Geysir (Little Geysir). At the geyser site there is a tourist complex which contains a Geoscience Centre, an audiovisual exhibition on geysers and volcanoes with an earthquake simulator (Fig. 9).



FIG. 9. Geysir Geo-interpretation Centre (Iceland).

### *The Reykjanes Peninsula*

The Reykjanes Peninsula is an area of dramatic lava landscapes, geothermal activity and a striking coastline. The region sits astride the Mid-Atlantic Ridge and includes virtually every volcanic feature in Iceland. Activity during the Ice Age produced tuff ridges which run its length, while post-glacial lavas and craters are also found. On the peninsula is the Blue Lagoon, one of Iceland's major tourist attractions with approximately 170,000 visitors per annum (Fig. 10). It is a geothermal spa supplied by hot water from the Svartsengi Geothermal Project, which supplies hot water to the Reykjanes Peninsula. The super-heated seawater is rich in blue-green algae, mineral salts and fine silica mud giving it a bright blue colour. The waters are surrounded by black lava with the steam rising from the geothermal plant adding to the surreal setting. While more of a spa setting than a geotourism one, nevertheless, the fabulous geological setting provides tourists with an incredible geologically inspired experience enhanced by its Lava Restaurant built into the cliff and featuring a natural lava wall. Nearby in Eldborg, 'The Rift', an exhibition of geology, geothermal heat and energy conservation, is brought to life through multimedia displays. Also close by in the former NATO military base, a comprehensive centre of scientific, academic, and economic knowledge is being built up in the area of Vallarheidi. The centre's aim is to expand international education in the field of geosciences, tourism and sustainable development.



FIG. 10. The Blue Lagoon, Iceland's iconic tourist attraction.

Geotourism also fosters education as an important part of its appeal to tourists and this is an excellent place to learn and gain knowledge on some simply extraordinary geology. This exhibition explains the basics of geology and allows visitors to understand and make meaning of the research and knowledge geologists have gained. Not only is the geology of the area explained but so is how and why they have used the area to produce heat and electricity for houses and buildings. The exhibition uses the finest technology, visual aids and documentaries, computer graphics and professionals to help describe and detail on the geological processes so that all visitors can learn something new and see just how it works. This power plant is not only an educational base but its important to understand by using the active volcanic peninsula they benefit the entire community and the planet Earth in an eco-friendly manner.



FIG. 11. The "Bridge Between Two Continents", Iceland: left – North America; right – Europe.

Also on the Reykjanes peninsula lies the 'Bridge Between Two Continents', a remarkable geotourism attraction (Fig. 11). It is situated on the lava-scarred peninsula where two of the Earth's tectonic plates split. The 'bridge' spans the two continents and is situated in the Alfgja rift valley, a chasm marking the boundary of the Eurasian and North American continental

tectonic plates. Crossing the bridge takes you from North America to Europe (Fig. 12).



FIG. 12. The “Bridge Between Two Continents” (Iceland): midpoint interpretive signage.

### *Eldheimar – ‘The World of Fire’ Geotourism Attraction*

The Vestmannaeyjar Islands off the southern coast of Iceland were formed by submarine volcanoes 11 000 years ago, with Surtsey being formed 40 years ago. On the main island of Heimaey, a volcanic eruption in 1973 created a 1.5 km fissure which split the eastern side of the island. The eruption area formed a new mountain the red cinder cone Eldfell ‘Fire Mountain’ (Fig. 13). One third of the town on the island was buried beneath the lava flow and the island increased in size by 2.3 sq km. Today the resulting cinder cone is a major tourist drawcard and has given rise to the local tourist attraction of a Volcanic Film Show which focuses on the eruption.



FIG. 13. Eldfell ‘Fire Mountain’ which erupted in 1973, Heimaey, Vestmannaeyjar Islands, Iceland.

Currently the local council is developing an exciting geotourism attraction called ‘Eldheimar – World of Fire’ (Fig. 14). It is based on the 1973 eruption, which occurred 5000 years after the preceding one, causing its 5000 inhabitants to flee to the mainland. The eruption continued for five months engulfing 400 houses in lava and tephra. The proposed attraction aims to excavate fourteen of the former buried houses which were buried in tephra by the eruption. Inside the houses are all of their contents which were buried four days after the eruption commenced. The excavations so far have revealed much that is well preserved over the past 35 years, and it is hoped that some of the home’s former residents will be able to recover some of their treasured possessions that they thought were lost forever. At present excavations have commenced and the tops of some houses

are exposed. Interpretive signs have been erected and it is already attracting many visitors. The excavation project has been called ‘The Pompeii of the North’.



FIG. 14. Eldheimar ‘World of Fire’, Heimaey, Vestmannaeyjar Islands, Iceland.

Iceland is abundant with volcanic activity, mountains, rock outcrops and peninsulas and is one of the most impressive geological destinations in the world. Here geotourism will continue to grow and expand as an iconic tourist destination which not only leaves tourists with a unique geological experience but also benefits the local economy and community.

### **Malaysia**

Malaysia is a land of magnificent geosites and its first geopark, the island of Langkawi, was proclaimed in 2007. Other key geosites are the World Heritage Listed Mt Kinabalu in Sabah and Gunung Mulu in Sarawak. Gunung Mulu National Park is one of the largest tourist attractions in East Malaysia encompassing spectacular caves and karst formations in a mountainous equatorial rainforest setting. Mulu is dominated by three mountains - Gunung Mulu (2376 m), Gunung Api (1750 m) and Gunung Benarat (1585 m). It is renowned for its high biodiversity and some of the largest and most unique limestone features in the world (UNESCO 2008). Thus, many of Mulu’s greatest attractions lie deep below the surface. Hidden underneath the forested slopes of these mountains is one of the largest limestone cave systems in the world. The Park was established in 1974 and is situated 100 km southeast of the town of Miri, close to the Brunei border. The geology of the area consists of a combination of alluvial clays, sandstone and limestone formations. The majestic Gunung Mulu rise over a mass of sandstone covering 52,865 hectares of old primary rainforest crossed by a number of fast flowing rivers.

Gunung Mulu National Park incorporates the largest cave in the world, the longest cave passage with underground clear water constantly flowing, and the largest rock chamber in the world. Sixty to seventy percent of the caves in the region have not yet been explored. The park is extremely rich in cave resources, as a result of geological uplift in the karst formation 2-5 million years ago followed by the erosion of the karst landscape by rivers in the area. The caves that have been created are some of the largest found anywhere in the world and are superb examples of tropical river caves with flood incursions, extensive classic sediment deposits and elliptical tubes linking different cave levels.

Sarawak Chamber is the largest natural rock chamber in the world (Fig. 15) and is three times the size of the Big Room in Carlsbad Caverns National Park, New Mexico. It is 700 m long, 400 m wide and approximately 70 m high. Api Chamber is a chamber in Whiterock Cave in Gunung Api. It is the eighth largest cave chamber by area in the world. Its height

is over 100 m and its plan area is 58,000 square meters. Over 200 km of cave passages have been explored but this is thought to represent just 30-40% of the actual total. It is the second largest chamber in Malaysia after Sarawak Chamber.

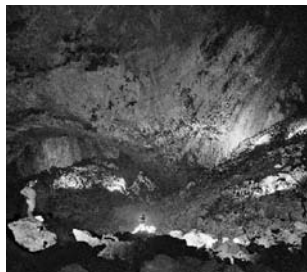


FIG. 15. Sarawak Cave Chamber, Gunung Mulu National Park, Sarawak, Malaysia (Source: [www.mulupark.com/Image/Caveactivities/adventure-cave-Sarawak-Cham.jpg](http://www.mulupark.com/Image/Caveactivities/adventure-cave-Sarawak-Cham.jpg)).

As well as caves, razor-edged ‘pinnacles’ are a feature of the area, particularly on the north-east side of Gunung Api (McGinley, 2008). The pinnacles are a collection of 45 m high limestone needles that cling to the side of the mountains. As water has continued to erode and dissolve the rock the formations have taken on a razor-like appearance (Fig. 16). They are formed in a forest of silver-grey stone encircled by thick green vegetation. A trekking trail to the area, the Pinnacles Summit Trek, is one of the most popular hikes in the park.



FIG. 16. Pinnacles, Gunung Mulu National Park, Sarawak, Malaysia (Source: Gunung Mulu National Park).

Another activity is the Mulu Canopy Skywalk which at 480 m long and 20 m above the forest floor, is the world longest tree-based walkway. It was built by the local communities with advice from experts in design and structure. The walkway winds among the treetops with a river running below and the soaring heights of nearby limestone cliffs above. It also follows a circular route suspended between fifteen trees with a separate exit tower (Francis, 1999).

Gunung Mulu National Park provides a sound example of how geotourism has brought about tangible benefits for local communities and the natural environment. Through geotourism there has been a cross-cultural understanding of the incentive value of tourism in preserving the local traditional culture and heritage. Through tourism, especially geotourism in Mulu, local people have been provided with a reason to preserve their culture. Geotourism has brought considerable economic benefits to Gunung Mulu in particular, and to Malaysia in general. Direct economic benefits include the income from entrance fees to the park, the additional fee of visiting different areas inside the park (for example, RM30 for the Canopy Skywalk), as well as through the cost from accommodations, food and souvenirs etc. Indirect benefits are have accrued to related industries which have linkages to the geotourism, for instance entertainment, employment, manufacturing, telecommunications etc.

**The Sultanate of Oman**

The Sultanate of Oman occupies the southeastern tip of the Arabian Peninsula. It shares borders with the United Arab Emirates, Saudi Arabia and Yemen. Oman’s landscape can be categorized into three main geotourism resource groups including the northern mountains; the interior deserts and central Oman; and the coastal fringe of Dhofar in the south. The country has identified approximately 25 sites that have been selected as particularly outstanding geological areas with potential of geotourism development and possible geopark establishment (Al Musharfi & Lawrence, 2008). The Ministry of Tourism in Oman is increasingly capitalizing on the recent trend towards ecotourism and geotourism by promoting growth in all these areas as well as developing range of complementary products such as health and spa tourism, yachting tourism and more.

Two examples of geotourism development include the Jebel Shams Mountain and Al Hoota Cave (Dowling & Dowling, 2007). Al Qannah is best known for its geological structure and it is popularly known as Jebel Shams, the ‘Sun Mountain’. At approximately 3000 m it is the highest mountain in Oman. It is located in the Northeast of the country and offers spectacular views around the area either on the trip up via 4WD, or on the final walk to the summit. One spectacular view includes overlooks the Wadi Ghul, Oman’s version of ‘The Grand Canyon’ which has a sheer drop of approximately 1000 m to the canyon floor (Fig. 17).



FIG. 17. Wadi Ghul, Oman’s ‘Grand Canyon’.

Located in the Jebel Shams is the village Misfat Al Abryeen. It is one of many small villages established in the mountains near the source of a natural spring, and from this it shows that their lifestyle are blends a lot with the landscape and the surroundings. Hence with these natural springs, the system of water channels is a sophisticated method of sharing the precious water and diverting it to homes and crops. The Ministry of Tourism is developing a geotourism project here in partnership from the local community with plans to refurbish some of the abandoned houses to maintain their traditional character, but with added facilities adequate for tourist accommodations. It was intended to conserve and sustain the village’s architecture heritage and at the same time to provide employment opportunities for the local community around the Jebel Shams through guiding, hospitality services and local information.

### *Al Hoota Show Cave*

In Oman, most tourists are familiar with caves, as it the land is one of the oldest inhabited places on Earth. One such cave is Al Hoota, located in the southern part of Jebel Shams. It comprises dark grey limestone, granular dolomite, and argillaceous layers and is covered with crystals formed by calcite and gypsum formations. The cave has recently been developed as one of Oman's icon geotourism attractions. It was opened to the public in 2006 and is the first show cave in Oman and the surrounding Gulf region (Fig. 18). The cave is 4.5 km in length of the cave but only a part of it has been developed with the rest due to remain preserved.



FIG. 18. Al Hoota Cave Visitor's Centre, Sultanate of Oman.

An innovative feature is a conservation-based programmable lighting system that allows the tour guides to switch the lights on and off as they proceed through the caves with each tour group. The cave visitor centre includes a geological museum, interpretive facilities with computer animated and interactive displays, as well as a restaurant. It is located 500 m from the cave entrance which is accessed by an electric rail service to the cave providing tourists with a unique entry to the cave (Fig. 19).



Fig. 19. Entrance Train, Al Hoota Cave, Sultanate of Oman.

The Cave has quickly become a popular tourist attraction and receives up to 750 tourists per day. Tour operators now feature Al Hoota Cave as part of their inbound packages and the cave is well utilized by educational groups, the government sector, and geologists.

### ***United States of America***

Probably the world's premier geotourism attraction is the Grand Canyon, one of the world's natural wonders, located in Arizona, USA (Fig. 20). People from all over the world come to view the spectacular site and experience what this location has to offer. The Grand Canyon

National Park covers over 1.2 million acres, and in 1979 UNESCO designated the Canyon as a World Heritage Site. In the Park there are many touristic attractions and activities. These include hiking through the different areas of the national park and camping at the various grounds. There are also museums and visitor centres so visitors can learn about the history and geology of the area.



FIG. 20. Grand Canyon, USA – one of the world’s geological wonders (Source: Juan, 2002).

Geotourism in the Grand Canyon began after the construction of the railroad in the canyon’s rim in 1901. Visitors came to view the geology of the Canyon carved by the Colorado River with its vast array of colours showing the geological eras over millions of years. There are also broad platforms, temple-like buttes and intricate side canyons (Martin, 2008). This is the ‘geo’ in geotourism that visitors come and see. They want to experience and see first-hand the outworking of the forces of nature which have produced this incredible geosite. By the 1990s visitation had grown enormously and the park was faced with challenges such as overcrowding and inadequate park facilities. The Grand Canyon currently attracts near five million visitors per year and the park has had to expand their facilities. The ‘tourism’ in geotourism is prevalent through many visitor facilities, activities and attractions. The visitor centre is located at the south rim of the national park and has much information about the canyon and its geology.

### *The Grand Canyon Sky Walk*

The latest structure to be added to the Grand Canyon has been the multi-million dollar ‘Grand Canyon Sky Walk’, which lies in Indian lands outside the National Park itself. The skywalk was created for, and is owned by, the Hualapai Tribe, and since its opening in early 2007 it has become one of the biggest attractions at the canyon. The skywalk is a 130 foot horse-shoe shaped bridge cantilevered over the edge of the Grand Canyon suspended 4000 feet above the canyon floor (Fig. 21). It has a glass bottom and provides 720 degree views (Gizmag, 2003). Visitors have a bird’s eye view of what the floor of the canyon actually looks like as well as viewing the different landforms and geological occurrences that the canyon has gone through.





FIG. 21. Grand Canyon Skywalk, USA (Source: Lonely Planet, 2007).

The bridge allows people to walk out over the canyon and look down through the glass floor, at the canyon floor some 4000 feet below. It is a unique experience and allows the visitor to become more interactive with the actual site rather than just viewing it. The structure is relatively non-intrusive on the landscape as it blends in with the natural colours and is perched out only over a small expanse of land. It allows people to walk over the bridge rather than trample on the landscape, thus helping to preserve the site's natural features and through a sustainable alternative.

The Skywalk is operated by the Hualapai Tribe, which owns and protects more than one million acres of land throughout the Grand Canyon's western rim. During construction of the Skywalk, architects and engineers were concerned not only with safety but also with creating a structure that would balance well with its natural surroundings and protect that values held by the Hualapai (Viator, 2008). The tribe is hoping to attract visitors to a high unemployment area. To get experience the Skywalk, the visitors pay US\$25 for a 15-minute walk (Andy, 2007). The tribe of 2200 people has an unemployment rate of 70 per cent with more than a third living below the poverty line. Since the opening of the Grand Canyon Skywalk in March 2007, Grand Canyon West has welcomed more than 200,000 visitors. Operational functions have more than doubled to address the sudden growth and improvements are being made daily to ensure the satisfaction of each tourist (Grand Canyon Skywalk, 2008).

The Hualapai wish that sharing this land and the breathtaking landscape will provide their present and future generations with a much-needed economic revitalization (Viator, 2008). According to a Hualapai official the cost of the Skywalk was US\$31 million. Future plans for the Grand Canyon Skywalk complex include a museum, a movie theatre, VIP lounge, gift shop, and several restaurants and bars including a high-end restaurant called the Skywalk Cafe where visitors will be able to dine outdoors at the canyon's rim (Wikipedia, 2008).

### **The Challenges Involved in Developing Local Geotourism**

Geotourism is often championed as being an effective strategy for diversifying the incomes of rural and/or remote areas in a sustainable manner as it is said to consume less resources than other rural development initiatives such as forestry or farming. However, there are a number of challenges which face local geotourism development including economic, social and environmental ones. The underlying key is to help the community move from passive to active and from individual to collective, involvement in tourism. A number of strategies can

be employed which increase participation including ensuring access to resources, building collective management, complementing existing livelihoods, establishing partnerships with the private sector and creating local conservation benefits (Fig. 22).

NO	STRATEGIES	EXAMPLES
1	Increase financial benefits for residents	Provide training in professional tourism skills Create linkages through partnerships
2	Ensure equity of cash distribution	Develop sales opportunities Expand collective income & its equitable distribution
3	Maintain access to resources	Secure geotourism resource rights
4	Complement livelihoods	Recognise existing livelihoods Adapt tourism management to them
5	Encourage active participation	Integrate social development skills with business and conservation expertise
6	Cooperate with the private sector	Make it worthwhile for the private sector to work with local communities Assist communities to know and exercise their market power effectively
7	Minimise environmental damage	Integrate geotourism impact management with community enhancement measures
8	Limit cultural intrusion	Establish visitor codes of conduct
9	Create local conservation incentives	Ensure financial benefits are sustainable, significant, widely distributed and are linked to geoheritage preservation
10	Have supportive government policies	Focus policy attention on the issues, remove constraints, have a coordinated approach and establish a flexible process
11	Capitalise on existing tourism	Link geotourism to other forms of tourism
12	Ensure profitability	Reduce existing costs, provide realistic expectations, ensure clarity on trade-offs

FIG. 22. Enhancing Community Involvement in Geotourism (after Ashley and Roe 1998).

Geotourism can generate a range of economic benefits for local communities including revenue creation, job generation, diversification and infrastructure improvement. However, a number of challenges exist including economic leakage, menial jobs, a compromise of other livelihood activities and a drain on existing resources. Community involvement in geotourism can result in increased pride in, and recognition of, the cultural and natural assets of the area through the development of visitor centres, the renewal of interest in traditional culture and crafts, and interpretation of the region’s geology.

**Conclusions**

Recently, geotourism has emerged as an additional tourism industry, which offers new development and employment opportunities for local people. Net benefits from tourism accrue from the balance of economic, social and environmental interactions of tourists with a destination (Greiner *et al.*, 2004). Any geotourism venture should only be considered successful if local communities have some measure of control over them and if they share equitably in the benefits emerging from geotourism opportunities. But geotourism, like other forms of tourism, can generate both positive and negative impacts. Thus the main aim

of stakeholder participation is to maximise economic, social and ecological benefits and to minimise any adverse costs. By presenting income, employment and infra-structural benefits for local regions, geotourism is often presented as a mechanism having the potential to offset the local opportunity cost of protected natural areas and cultural sites. The logic for such development is that political support for conservation is best generated where protected areas demonstrate tangible economic benefit to local peoples (Goodwin *et al.*, 1998). They argue that where people gain more from the use of landscapes through tourism, they are more likely to protect their asset and may invest further resources in to it.

One of the most obvious and immediate benefits of geotourism associated with local communities is the increase in employment opportunities and income generation for the host region (Wearing & Neil, 1999). This includes:

1. direct employment (associated service industries such as hotels, restaurants, concessions),
2. indirect employment (generated as a result of increasing industry inputs such as employment at a retail souvenir outlet),
3. induced employment (generated as a result of increased spending capacity of local residents due to increased receipts from tourism; consumption of goods for example).

Engaging stakeholders in geotourism development is a complex task. Developing tourism in ways that are more appropriate for communities takes considerable time and effort, participatory planning and conflict resolution procedures. A central consideration is that of inclusion of all relevant individuals and groups in the engagement process. This is important because those who want to participate in the planning of geotourism may have either a real or a perceived stake, and each is important. Although the range of interested stakeholders may be large, those in the local community with a direct involvement in the area are very important and need not only to be heard but also to be involved in future management if desired, once the plan is enacted. Another important part of stakeholder participation is the resolution of conflicts by shifting the focus away from personal or individual goals to areas of common interest.

### **Community Development**

Community Development includes sustainable tourism planning and community participation (Telfer 2003). Geotourism can lead to the economic and social rejuvenation of a community. It has been suggested that local champions ensure they have included participants from government, business and non-profit sectors, as well as from the national, regional and local policy arenas, in order to ensure that the collaboration process is inclusive. In this way all of the participants should be fully involved in geotourism development discussions and have equal influence in the negotiations and decision making process.

Building community capacity through geotourism development is one of the keys to social transformation. It should provide funding for small geotourism businesses in a community to work collaboratively and further develop their products for the tourism market. Collaboration among a broad range of stakeholders including non-economic may promote consideration of the varied natural, built and human resources that need to be protected for present and future generations.

It should be noted that communities not only act as a resource for geotourism but they also receive and generate tourists. Communities can be a potential motivator for geotourists wanting to experience the way of life and the material products of different communities either around the world or around the corner (Richards and Hall 2000). Thus community based geotourism development should strengthen institutions which enhance local participation and promote economic social and cultural well-being for all.

## Conclusion

This and next year geotourism will again be in the spotlight with one European venue at Geopark Naturtejo (Portugal) and two global conferences being held in Malaysia in April 2010. They are the 8<sup>th</sup> European Geoparks Conference ‘New Challenges with Geotourism’ being held at Idanha-a-Nova from 14-16 September, the 4<sup>th</sup> UNESCO Conference on Geoparks ‘Geoheritage Education for Sustainability’ being held at Langkawi Geopark on the island of Langkawi from 12-16 April, and the 2<sup>nd</sup> Global Geotourism Conference being held in Miri, Sarawak, Borneo, from 17-20 April. No doubt these conferences will further advance our knowledge of Geotourism especially in applied forms. Either or all conferences are not to be missed.

## REFERENCES

- Al Musharfi, S. & Lawrence, A. 2008. Geotourism in Oman. In: *Geotourism. Proceedings of the Inaugural Global Geotourism Conference, ‘Discover the Earth Beneath our Feet’* (Coord. R.K. Dowling & D. Newsome). Fremantle, Western Australia, 17-20 August. Promaco Conventions Pty, Ltd: 21-28.
- Andy, G. 2007. BBC NEWS, March 2007. Grand Canyon Glass Skywalk Opens. Retrieved 15 September 2008 from <http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/6469941.stm>
- Ashley, C. & Roe, D. 1998. *Enhancing Community Development in Wildlife Tourism: Issues and Challenges*, IIED Wildlife and Development Series, International Institute for Environment and Development, London, UK, 12.
- Bryson, J. M. & Crosby, B. C. 1992. *Leadership for the Common Good: Tackling Public Problems in a Shared-Power World*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Dowling, R. K. 1996. Ecotourism and Conservation Management. *Ranger, A Journal for Conservation Managers*, 34: 26-28.
- Dowling, R. K. 1999. Developing tourism in the environmentally sensitive North West Cape Region, Western Australia. In: *Tourism Development in Critical Environments* (Coord. T. V. Singh, & S. Singh). Cognizant Communication Corporation, New York: 163-175.
- Dowling, R. K. 2008a. *The Future of Geotourism*. Presented at the 3<sup>rd</sup> International UNESCO Conference of Geoparks, Osnabrueck, Germany, 22-26 June.
- Dowling, R. K. 2008b. Geotourism in Iceland. In: *Geotourism - Proceedings of the Inaugural Global Geotourism Conference, ‘Discover the Earth Beneath our Feet’*, (Coord. R. K. Dowling & D. Newsome). Fremantle, Western Australia, 17-20 August. Promaco Conventions Pty, Ltd.: 151-157.
- Dowling, R. K. & Dowling, W. E. 2007. *Oman Tourism: Recommendations for Sustainable Future Development, Final Report*. Ministry of Tourism, Sultanate of Oman, 26 pp.
- Dowling, R. K. & Newsome, D. (eds). 2006. *Geotourism*. Elsevier - Butterworth Heinemann, Oxford.
- Dowling, R. K. & Newsome, D. (eds.) 2008. *Geotourism. Proceedings of the Inaugural Global Geotourism Conference, ‘Discover the Earth Beneath our Feet’*, Fremantle, Western Australia, 17-20 August. Promaco Conventions Pty, Ltd. 478pp.

Francis, G. 1999. *Mulu National Park – Walkway in the Sky*. Retrieved 5 October 2008 from [www.e-borneo.com/travel/articles/mulu-national-park-canopy-walkway-in-the-sky.html](http://www.e-borneo.com/travel/articles/mulu-national-park-canopy-walkway-in-the-sky.html).

Gizmag 2008. Hualapai Tribe Building Skywalk 4,000 Feet above Colorado River Retrieved: 19 September 2008 from [www.gizmag.com/go/4053/](http://www.gizmag.com/go/4053/).

Goodwin, H., Kent, I., Parker, K. & Walpole, M. 1998. *Tourism, Conservation and Sustainable Development: Case Studies from Asia and Africa*. IIED Wildlife and Development Series No. 12. International Institute for Environment and Development, London, UK.

Grand Canyon Skywalk. 2008. Walk The Skywalk. Retrieved 15 September 2008, from: [www.grandcanyonskywalk.com/mainmenu.html](http://www.grandcanyonskywalk.com/mainmenu.html).

Greiner, R., Stoeckl, N. & Schweigert, R. 2004. Estimating community benefits from tourism: The case of Carpentaria Shire. *48<sup>th</sup> Annual Conference of the Australian Agricultural and Resource Economics Society*, Melbourne, 11-13 February.

Harlow, C. 2008. *Iceland*, Landmark Publishing, Ashbourne, England.

James, H. C. L. & Hose, T. A. 2008. Are We in Danger of Losing the “Geo” in Geotourism? An assessment of the geological potential of selected sites in southern-central Britain. In: *Geotourism. Proceedings of the Inaugural Global Geotourism Conference, ‘Discover the Earth Beneath our Feet’* (Coord. R. K. Dowling & D. Newsome). Fremantle, Western Australia, 17-20 August. Promaco Conventions Pty, Ltd: 199-208.

Juan, N. 2002. Grand Canyon, North Rim. Retrieved 10 September 2008 from: [www.cs.rice.edu/~jnavarro/pictures/Sample/Grand%20Canyon,%20North%20Rim.html](http://www.cs.rice.edu/~jnavarro/pictures/Sample/Grand%20Canyon,%20North%20Rim.html).

Lonely Planet 2007. Walking on Air. Retrieved 15 September 2008 from [www.lonelyplanet.com/blogs/travel\\_blog/labels/The%20Americas.html](http://www.lonelyplanet.com/blogs/travel_blog/labels/The%20Americas.html).

Martin, S. 2008. *Lessons Learned from 100 Years of Geotourism at Grand Canyon National Park*. In: *Geotourism. Proceedings of the Inaugural Global Geotourism Conference, ‘Discover the Earth Beneath our Feet’* (Coord. R. K. Dowling & D. Newsome). Fremantle, Western Australia, 17-20 August. Promaco Conventions Pty, Ltd: 41-48.

McGinley, M. 2008. Gunung Mulu National Park, Malaysia. Retrieved 30 September 2008 from [www.eoearth.org/article/Gunung\\_Mulu\\_National\\_Park,\\_Malaysia](http://www.eoearth.org/article/Gunung_Mulu_National_Park,_Malaysia).

McKnight, J. 2008. Development of the Australian Geopark Network. In: *Geotourism. Proceedings of the Inaugural Global Geotourism Conference, ‘Discover the Earth Beneath our Feet’* (Coord. R. K. Dowling & D. Newsome). Fremantle, Western Australia, 17-20 August. Promaco Conventions Pty, Ltd: 57-62.

Medeiros de Araujo, L. & Bramwell, B. 2000. Stakeholder assessment and collaborative tourism planning: The case of Brazil’s Costa Dourada project. In: *Tourism Collaboration and Partnerships: Politics, Practice and Sustainability* (Coord. B. Bramwell & B. Lane). Channel View Publications, Clevedon: 272-294.

Newsome, D., Dowling, R. K. & Moore, S. A. 2005. *Wildlife Tourism*. Channel View Publications, Clevedon, England.

Pyers, G. 2002. *World Heritage in Australia: Uluru- Kata Tjuta*. Heinemann Library, Singapore.

Richards, G. & Hall, D. (eds.) 2000. *Tourism and Sustainable Community Development*. Routledge, London.

Telfer, D. J. 2003. Development issues in destination communities. In: *Tourism in Destination Communities* (Coord. S. Singh, D. J. Timothy & R. K. Dowling). CABI Publishing, Oxford: 155-180.

UNESCO 2008. Gunung Mulu National Park. *World Heritage – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO)*. Retrieved 14 September 2008 from [www.whc.unesco.org/en/list/1013](http://www.whc.unesco.org/en/list/1013).

Viator 2008. Grand Canyon Skywalk. Retrieved 15 September 2008, from [www.viator.com/Arizona/Grand-Canyon-Skywalk/d271-stheme](http://www.viator.com/Arizona/Grand-Canyon-Skywalk/d271-stheme).

Victoria’s Geology 2006. Retrieved 24 September 2008 from [www.vic.gsa.org.au/Victorian\\_Geology/.htm](http://www.vic.gsa.org.au/Victorian_Geology/.htm).

Wearing, S. & Neil, J. 1999. *Ecotourism Impacts, Potentials and Possibilities*. Melbourne: Butterworth - Heinemann.

Wikipedia 2008. Grand Canyon Skywalk. Retrieved 15 September 2008 from [en.wikipedia.org/wiki/ Grand\\_Canyon\\_Skywalk](http://en.wikipedia.org/wiki/Grand_Canyon_Skywalk).



**Ross Dowling** is Foundation Professor of Tourism, and Head of the Tourism Program, School of Marketing, Tourism & Leisure, Faculty of Business & Law, Edith Cowan University, Western Australia. Internationally he is an Advisor, UNESCO Global Network of National Geoparks (France) as well as an Executive Board Member of the Indian Ocean Tourism Organization (Oman). In Australia he is Co-founder and Executive Director of Ecotourism Australia as well as an Advisor to Cruise Down Under. In Western Australia he is Chair of the Forum Advocating Cultural and Eco Tourism (FACET) as well as a Council Member of the Royal Automobile Club and the National Trust.

As a Director of Resolve Global ([www.resolveglobal.com.au](http://www.resolveglobal.com.au)), he is an international consultant on tourism providing advice for the industry in a number of countries around the world. In recent years he has established a Tourism degree for Emirates Airlines, United Arab Emirates; convened a number of International Tourism and Hospitality Conferences in Malaysia; lead an Australian team giving Tourism Industry Development Workshops for the Vietnam Government; completed an extensive lecture tour for the Chinese Government, throughout China, Hong Kong and Macau; and advised on Tourism Development for the Minister of Tourism, Sultanate of Oman. In 2008 he convened the Inaugural Global Geotourism Conference in Australia.

He is a prolific author and researcher with over 200 tourism publications. In recent years he has co-authored or co-edited nine books on tourism. They are *Ecotourism*, *Tourism in Destination Communities*, *Natural Area Tourism*, *Ecotourism Policy and Planning*, *Wildlife Tourism*, *Geotourism*, *Cruise Ship Tourism* and *Coastal Tourism Development*. Two have been translated into Chinese and others published in India.

Dr Dowling's expertise lies in Tourism Development Planning and he has been actively involved in the tourism industry as a tour guide in Asia, the Pacific and the Antarctic. He has been awarded an NZ Conservation Foundation Citation and a Mobil Environmental Award as well as a Perth Tourism & Aviation Scholarship.

## GEOTURISMO – UMA ABORDAGEM EMERGENTE

JOANA DE CASTRO RODRIGUES

Gabinete de Geologia e Paleontologia do Centro Cultural Raiano, Geopark Naturtejo da Meseta Meridional  
– UNESCO European and Global Geopark. Avenida Joaquim Morão, 6060-101, Idanha-a-Nova, Portugal.

E-mail: joana225@sapo.pt.

### 1. INTRODUÇÃO

O Geoturismo é um segmento do turismo que se tem desenvolvido por todo o mundo nos últimos anos. Na realidade já há muito tempo que as pessoas se deslocam para visitar “maravilhas geológicas”, contudo, só nos últimos tempos é que se verifica uma real aposta neste sector, tendo-se vindo a desenvolver um mercado próprio com características específicas.

Mas antes de chegar ao geoturismo é necessário analisar diversas questões relacionadas com o Património Geológico que estão na base deste conceito. É à sua volta que se desenrolam as variadas estratégias que conduzem o geoturismo. Não nos podemos esquecer de todas as particularidades deste tipo de património nem de todas as circunstâncias inerentes à sua conservação. São precisamente estes factores que vão ditar o tipo de actividades que poderão e deverão ser desenvolvidas.

A par com todas estas condições existe um aspecto não menos importante que é a legislação vigente para cada geossítio que vai não só proteger mas ao mesmo tempo condicionar a sua potencialidade de uso.

De seguida irão ser abordadas diversas questões relativas ao Património Geológico, à geoconservação e ao geoturismo: as estratégias utilizadas, as ferramentas e o público-alvo.

### 2. EMERGÊNCIA DO GEOTURISMO

O Ecoturismo ou Turismo de Natureza corresponde a uma utilização recreativa sustentável do património natural, promovendo a sensibilização para o Ambiente, através da sua interpretação. Este nicho tem crescido bastante nos últimos anos por todo o mundo. Na Europa as viagens internacionais deste tipo de turismo representam cerca de 9% do total das viagens de lazer realizadas (Turismo de Portugal, 2006). Os turistas procuram viver experiências de grande valor simbólico, interagir e usufruir da Natureza, em actividades desportivas e na simples contemplação da Natureza. Os seus principais objectivos oscilam entre o descansar e “desligar” no meio natural, caminhar, descobrir novas paisagens, tirar fotografias, praticar desportos, aprofundar o conhecimento da Natureza e educação ambiental (Turismo de Portugal, 2006).

O geoturismo já tem sido desenvolvido ao longo dos tempos, inconscientemente (Kum & López, 2007), no que diz respeito a vulcões (por exemplo, nos Açores), águas termais (por exemplo, S. Pedro do Sul, Chaves ou Monfortinho), jazidas minerais (Pedras Parideiras, Serra da Freita) ou paleontológicas (pegadas de dinossauros da Serra d’Aire).

Neste âmbito surge o **Geoturismo** como uma actividade que se baseia na **Geodiversidade** (Brilha, 2005). Etimologicamente o termo Geoturismo provém dos termos “geo” e “turismo”. O primeiro refere-se ao planeta Terra enquanto que o segundo refere o gosto pela realização de viagens. Da junção resulta um termo que envolve viagens com o objectivo de compreender o planeta. Geoturismo foi inicialmente definido por Hose (1995) como a *provisão de serviços e facilidades interpretativas que possibilitem aos turistas adquirir o conhecimento necessário para compreender a Geologia e a Geomorfologia de um local além da mera apreciação estética*. Mais

recentemente, no Brasil, Ruchkys (2007) refere Geoturismo como *um segmento da actividade turística que tem o Património Geológico como seu principal atractivo e procura a sua protecção por meio de conservação dos seus recursos e da sensibilização do turista, utilizando, para isto, a interpretação deste património, tornando-o acessível ao público leigo, além de promover a sua divulgação e o desenvolvimento das Ciências da Terra.*

O geoturismo pode ser sucintamente explicado como um viajar para experimentar, aprender e tirar prazer do património geológico (Larwood & Prosser, 1998). Para os mesmos autores, a Geologia não deve ser abordada isoladamente. O geoturismo deve ser desenvolvido numa abordagem integrada das paisagens, como um único mosaico onde existem características geológicas, biológicas e culturais. Martini (2000) acrescenta que o termo geoturismo tem vindo a ser atribuído ao valor económico do Património Geológico. Deste modo é possível caracterizar o geoturismo como um nicho do ecoturismo. O geoturismo implica uma consciencialização para o Património Geológico, para que haja uma compreensão do meio. Neste caso os processos geológicos com interesse científico podem ser associados à beleza cénica tornando-se locais de interesse geológico com potencial turístico. Pretende-se assim estimular o conhecimento da Geodiversidade, a geoconservação e o desenvolvimento sustentável.

Contudo é necessário ter em conta que destino que se pretenda explorar do ponto de vista geoturístico deverá apresentar uma estratégia de geoconservação que garanta a sustentabilidade dos locais (Brilha, 2005). Em Portugal o Monumento Natural das Pegadas de Dinossauro da Serra d' Aire e Candeeiros é, sem dúvida, um exemplo em que uma eficaz estratégia de geoconservação transformou o local num destino geoturístico de excelência, em que a visita e a protecção do Património Geológico são sustentavelmente combinadas. Tem crescido nos últimos anos o interesse em musealizar e tornar geoturísticas algumas minas abandonadas, o que já acontece actualmente nas Minas do Lousal.

Segundo Manrique (comunicação oral), o geoturismo é a convergência do ecoturismo, do turismo vivencial e do turismo cultural. As principais dificuldades prendem-se com a carência de guias especializados, o desconhecimento dos recursos pelas autoridades e empresários, a carência de elementos interpretativos, a carência de protecção ambiental e falta de estudos para o desenvolvimento do turismo.

TABELA 1 – As vantagens do geoturismo (Brilha, 2005)

### Vantagens do Geoturismo

- Não está restrito a variações sazonais tornando-o atractivo ao longo do ano;
- não está dependente de hábitos da fauna;
- pode complementar a oferta em zonas turísticas
- pode promover o artesanato com motivos ligados à Geodiversidade local.

O geoturismo é, assim, um segmento emergente, em que o objectivo do turismo se centra na Geodiversidade. Está criado um novo nicho com novas especificidades e novas contingências que acompanha não só as tendências gerais do turismo mas que também impõe as suas próprias tendências.

Quando turismo e ciência se juntam, emergem novas oportunidades. Por um lado a ciência alcança uma audiência nova enquanto que o visitante vive novas experiências e novas oportunidades (Monro, 2004).



É necessário acrescentar que o Geoturismo não se vem sobrepôr ao Turismo de Natureza, vem antes acrescentar e combinar outros valores inerentes aos conceitos de Geodiversidade e Desenvolvimento Local.

### 3. O GEOTURISTA

Com o objectivo de melhor preparar as estratégias geoturísticas é necessário conhecer as motivações e os hábitos dos geoturistas. Estes apresentam muitos traços gerais semelhantes aos ecoturistas, mas exibem alguns traços peculiares, tendo em conta as especificidades desta tendência. Com base em estudos realizados no Reino Unido, Hose (2000) apresenta algumas características do geoturista médio. No nosso país ainda não foram realizados estudos nesta área, estudos que serviriam para uma melhor adequação de estratégias e para uma avaliação das já existentes.

Para Hose (2000), há dois grupos de geoturistas: o geoturista especializado, que selecciona intencionalmente os locais com objectivo de educação pessoal, aperfeiçoamento intelectual e prazer; e o geoturista ocasional, que visita locais com o objectivo de obter prazer e alguma estimulação intelectual.

Steuve *et al.* (2002) no estudo “The Geotourism Study”, onde foram traçados os perfis dos turistas norte-americanos, classificam 55,1 milhões de americanos como “turistas sustentados” ou “geoturistas”. Estes turistas revelam-se guiados nas suas viagens pela consciencialização do mundo à sua volta, procurando experiências únicas e culturalmente autênticas que preservem o ambiente natural e cultural.

É também importante referir que o Geoturismo é uma actividade emergente e muitas vezes os geoturistas envolvem-se nas actividades com outros pretextos. Isto vem reforçar a ideia de que o Geoturismo tem de ser interdisciplinar, tem de ter atractivos não só na Geodiversidade mas também no restante património natural e no património histórico-cultural.

TABELA 2 – Traçado do perfil do geoturista (Hose, 2000).

#### Perfil do geoturista médio

- não planeia as suas visitas; a maior parte das vezes a visita a um geossítio é casual;
- não possui experiência de trabalho de campo e não consegue “ler” mapas;
- possui mais de trinta anos e chega em pequenos grupos de amigos e/ou familiares;
- apresenta uma capacidade de leitura média; pelo menos metade dos turistas possui uma capacidade de leitura inferior a uma criança de treze anos;
- possui uma escolaridade média;
- não está familiarizado com temas relacionados com a geoconservação;
- não se encontra devidamente equipado, em particular no que diz respeito ao calçado;
- não se afasta do veículo mais do que 400 metros;
- observa os painéis interpretativos durante cerca de um minuto, três quartos dos turistas ignora-os ou presta uma atenção mínima;
- presta menos atenção aos painéis interpretativos sobre Geologia quando em associação com outros assuntos;
- aprecia actividades de interpretação onde possa interagir directamente;
- aprecia vistas e excursões de campo guiadas por especialistas.

#### 4. PATRIMÓNIO GEOLÓGICO

O património natural é composto por uma série de elementos bióticos e abióticos que devem ser protegidos e conservados para as gerações futuras. O **Património Geológico** representa a memória da Terra, sobre a qual os seres vivos desenrolam toda a sua actividade. A sua consideração no contexto do ordenamento do território leva a uma interessante fonte de actividade económica, especialmente no âmbito turístico que, sem dúvida, pode potenciar a economia das áreas rurais economicamente deprimidas (Rodrigues, 2008).



FIG. 1 - O Património Geológico envolve a investigação científica, divulgação e legislação (adaptado de Cachão & Silva, 2004)

**Dentro do património natural, o geológico é o que regista a evolução da Terra e dos seres vivos que nela habitaram.** Sobre ela assentam e vivem todos os seres vivos, membros do património natural, como o Homem que é responsável pelo património histórico-artístico (Nieto, 2002). Segundo Ferreira *et al.* (2003) o Património Geológico é o conjunto de locais e objectos geológicos que, pela sua favorável exposição e conteúdo, constituem documentos que testemunham a história da Terra, ou seja, a sua Geodiversidade.

**O Património Geológico não pode ser visto unicamente do ponto de vista do conhecimento científico, é necessário passar a mensagem ao público através de ações de divulgação de Geologia.** Por outro lado é não menos importante regular a protecção e utilização através da aplicação de legislação para a conservação do Património Geológico. Após concluídas as fases iniciais de investigação científica e protecção legal é então possível proceder à divulgação e à implementação de estratégias geoturísticas. Contudo não existe uma sequência definida de etapas. É necessário que a investigação científica seja feita permanentemente e que a legislação vá sendo actualizada no decorrer da divulgação (Fig.1).

Segundo a *Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad*, a Geodiversidade e o Património Geológico são recursos científicos e didácticos, suporte de habitats, ecossistemas e paisagens, motores sócio-económicos para o desenvolvimento sustentável de áreas rurais e parte fundamental da cultura do Homem e das suas actividades no território.

Segundo Ramalho (2002) os locais considerados como “geossítios” são considerados testemunhos do passado da história da Terra, que ocorrem de forma interessante, pouco frequente ou única, com interesse científico, permitindo o conhecimento aprofundado do passado da Terra, com interesse pedagógico, oferecendo exemplificações dos fenómenos geológicos e com interesse turístico (no âmbito do Turismo de Natureza).

A Geodiversidade e o Património Geológico são a memória da Terra, um bem comum, cuja destruição é irreversível. Assim, torna-se imperativo a preservação para as gerações presentes e futuras.

O Património Geológico é um conjunto de elementos geológicos de elevado valor científico, educativo, cultural e recreativo, que permite contar a história da Terra (Fig. 2).

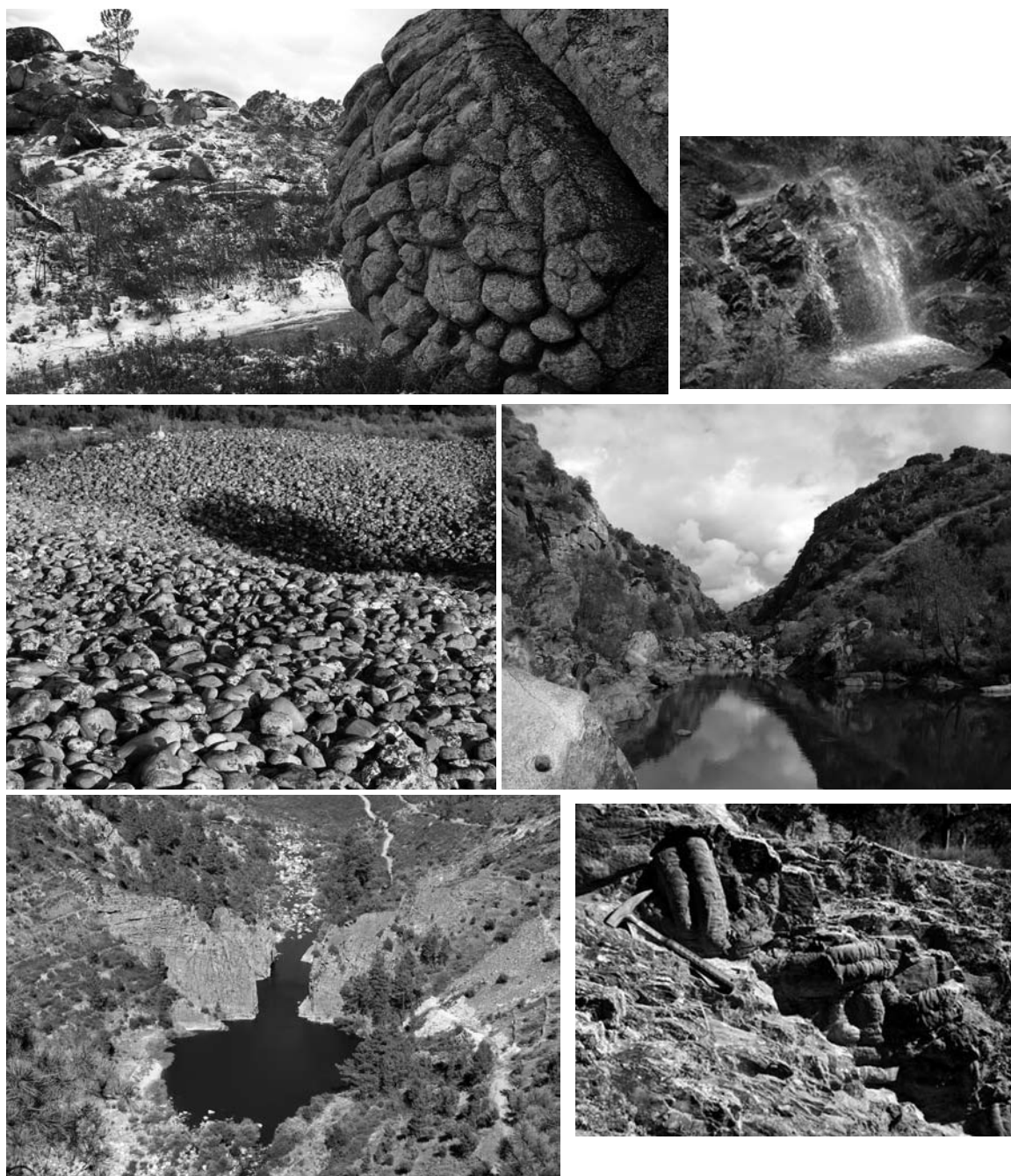


FIG. 2 – Exemplos de Património Geológico no Geopark Naturtejo. Da esquerda para a direita e de cima para baixo: Morfologias Graníticas da Gardunha (Castelo Branco), Cascata da Fraga da Água d'Alta (Oleiros), Mina de Ouro Romana do Conhal do Aneiro (Nisa), Canhão Fluvial do Rio Erges (Idanha-a-Nova), Portas de Almourão (Proença-a-Nova/Vila Velha de Ródão) e Icnofósseis de Penha Garcia (Idanha-a-Nova).

## 5. GEOCONSERVAÇÃO

Em 1819 assistiu-se a um dos primeiros casos de Geoconservação conhecidos (Gray, 2004) quando uma população se insurgiu contra o grande impacto na paisagem de uma pedreira, em Sulisburg Crag (Escócia), desencadeando uma acção legal que fechou a extracção. Foi nos EUA que se criou o primeiro espaço natural com legislação específica para a protecção de aspecto geológicos, o Parque Nacional de Yellowstone, em 1872.

Contudo, só no fim do século XX (início dos anos 90) é que se começa a assistir a um crescente desenvolvimento da Geoconservação, com o 1º Simpósio Internacional para o Património Geológico, em Digne, em 1991, que levou à criação, em 1992, da **ProGEO** – Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico.

Segundo Brilha (2005), a **Geoconservação** tem como objectivo a conservação e gestão do Património Geológico e processos naturais a ele associados. Para o mesmo autor a geoconservação tem como objectivo a utilização e gestão sustentável de toda a Geodiversidade, uma vez que sem ela não existem razões que justifiquem as potencialidades geoturísticas. A Geoconservação surge assim no seguimento das diversas ameaças a que está sujeita a Geodiversidade (Gray, 2004; Brilha, 2005): exploração de recursos geológicos, desenvolvimento de obras e estruturas, gestão de bacias hidrográficas, florestação, desflorestação e agricultura, actividades militares, actividades recreativas e turísticas, colheita de amostra geológicas para fins não científicos e iliteracia cultural.

Uma vez que a geoconservação é uma área recente pode aprender das abordagens conservacionistas feitas nas áreas dos patrimónios arqueológico e biológico (Burek & Prosser, 2008).

Note-se que antes de implementar uma estratégia há a necessidade de seleccionar os locais de interesse geológico (geossítios) consoante a sua vulnerabilidade, relevância, singularidade ou tipo de interesse. Assim é necessária uma avaliação inicial que ponha em evidência os geossítios que devem ser geoconservados.

Para Hose (2005) existe um conflito entre a geoconservação e a promoção turística, tendo o geoturismo de ser incluído numa estratégia de turismo sustentado. Assim, o geoturismo e a geoconservação apresentam um benefício mútuo: o geoturismo pode trazer suporte à geoconservação e a geoconservação pode ser um recurso para o geoturista (Larwood & Prosser, 1998). O geoturismo permite promover o Património Geológico através da sensibilização e da promoção da geologia que são essenciais para uma estratégia de geoconservação concertada, e para isso é necessário que a mensagem passe e que haja a consciencialização. Assim o geoturismo assume um papel importante no desenvolvimento local sustentável, onde as actividades de animação envolvem a educação ambiental. **É necessário Educar para Conservar.**

O Grupo Português da ProGEO implementou, em 2004, o Prémio Geoconservação com o objectivo de premiar uma autarquia que se distinga na implementação de estratégias de conservação e valorização do Património Geológico do seu concelho. Foram já distinguidos vários exemplos de conservação do Património Geológico promovidos por autarquias ([www.progeo.pt](http://www.progeo.pt)). Destaque-se os prémios recebidos pela Câmara Municipal de Idanha-a-Nova, em 2004 e pela Associação de Municípios Natureza e Tejo, em 2007, este último em reconhecimento do trabalho desenvolvido no âmbito do Geopark Naturtejo em prol do Património Geológico do território.

O recente Decreto-Lei 142/2008 de 24 de Julho veio estabelecer o regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade. O referido diploma veio introduzir aspectos relacionados com a conservação do Património Geológico, nomeadamente os

termos “geossítio” e “Património Geológico”. São apresentados como objectivos: a promoção da investigação científica e o conhecimento sobre o património natural, bem como a monitorização de espécies, *habitats*, ecossistemas e geossítios e a promoção do reconhecimento pela sociedade do valor patrimonial, intergeracional, económico e social da biodiversidade e do Património Geológico. São também consideradas as acções de conservação activa no maneo de geossítios e na definição das áreas protegidas são consagradas as ocorrências de Património Geológico. Os geossítios são introduzidos no Sistema de Informação sobre o Património Natural e no Cadastro Nacional dos Valores Naturais Classificados. A lei contempla ainda os geoparques como áreas abrangidas por designações de conservação de carácter supranacional. Por fim, são definidas sanções para a destruição ou delapidação de geossítios.

Nos últimos anos têm-se multiplicado os esforços para o reconhecimento de Património Geológico e sua conservação, como é possível observar nas conclusões de diversas reuniões científicas europeias.

*A nossa história e a da Terra estão intimamente ligadas. As suas origens são as nossas origens (Declaração de Digne, 1991). Chegou a altura de reconhecer, também, o carácter único da Terra (Declaração de Digne, 1991). Os elementos de conservação da Natureza têm a responsabilidade da protecção do nosso património geológico (...) como componente do património natural ... (Declaração de Madrid, 1999). Um elemento vital em qualquer estratégia para a conservação mais efectiva é aumentar a consciência sobre a geociência e o património geológico (Declaração de Madrid, 1999). (...). Insistimos para que as autoridades nacionais desenvolvam as medidas necessárias de modo a implementar a “Recomendação (2004)3 Sobre a Conservação do Património e Áreas de Especial Interesse Geológico do Conselho da Europa (Declaração Final do IV Simpósio Internacional ProGEO sobre a Conservação do Património Geológico, Braga, 2005)*

A geoconservação é uma actividade dinâmica e em expansão que, através dos geoparques está a crescer com uma forte comunidade internacional, envolvendo mais países do que nunca (Burek & Prosser, 2008).

## 6. ARTICULAÇÕES DO GEOTURISMO

Como já foi referido anteriormente, o geoturismo necessita de ter outras valências para além da Geodiversidade, não só para diversificar a oferta como também para contribuir para o desenvolvimento sustentável (Fig. 3).

Um destino torna-se mais rico quanto mais variadas forem as ofertas, mesmo quando se trata de um segmento turístico especializado, como o geoturismo. Um local com um rico Património Geológico tem que juntar as valências das abordagens histórica, cultural e natural (biológica e geológica).

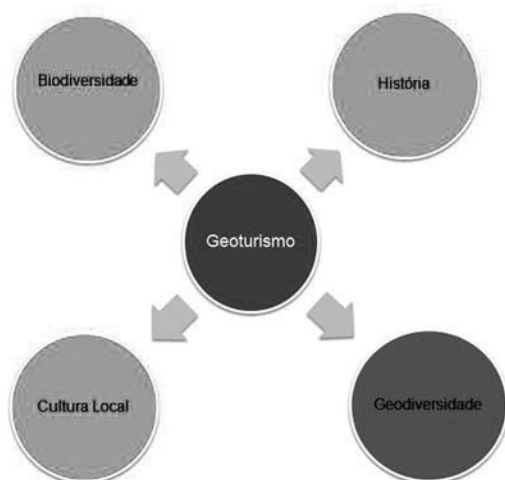


FIG. 3 - Articulações do Geoturismo

Quando um geoturista visita uma região tem também necessidade de visitar um castelo, um pelourinho, um qualquer monumento. Ao mesmo tempo quer conhecer a realidade das tradições do local que visita, os museus etnográficos, a gastronomia típica, os cantares e as danças ou o artesanato. É importante que o Património Geológico se contextualize, no património natural, não esquecendo a biodiversidade e os patrimónios histórico-cultural (Fig. 4).

**Esta articulação entre geodiversidade, biodiversidade, história e cultura local não só aumenta o potencial geoturístico como também diversifica e complementa a oferta.**





FIG. 4 – Outros patrimónios no Geopark Naturtejo

### 7. DESENVOLVIMENTO LOCAL

Para López & Salazar (2008) o geoturismo é uma estratégia com o objectivo de promover o desenvolvimento sustentável em comunidades economicamente deprimidas através da utilização e protecção do seu Património Geológico como recursos turístico de elevada qualidade.

O desenvolvimento local de uma região é um objectivo e uma consequência do geoturismo, na medida em que este se desenrola intrinsecamente aos locais.

A economia local é um sector onde se dá um grande investimento quer ao nível da criação de empresas de alojamento, restauração, actividades *outdoor* ou de comércio, nomeadamente de produtos locais e artesanato, mas também muitas vezes de produtos de *merchandising* (Fig. 5). Muitas vezes estas empresas nascem da necessidade de dar resposta ao crescente turismo numa dada região, outras vezes estas empresas já existem e apenas se adaptam à procura.

Para que um destino seja eficaz a combinação de todos estes factores tem de resultar, porque por exemplo, o facto de um visitante não ficar satisfeito com o alojamento dificilmente repetirá ou aconselhará o destino, mesmo tendo um excelente Património geológico, prejudicando o desenvolvimento local.





FIG. 5 – Da esquerda para a direita e de cima para baixo: Artesanato (Nisa). Gastronomia (Oleiros). Pão (Idanha-a-Nova). Bordado de Castelo Branco. “Aldeia Histórica” de Monsanto. “Aldeia de Xisto” de Martim Branco (Castelo Branco)

O geoturismo deve ser operado por diversos agentes, nomeadamente, entidades públicas e privadas, instituições científicas, associações locais ou organizações não governamentais. Actualmente, no território do Geopark Naturtejo, existem já empresas de geoturismo que se dedicam a actividades de desporto da natureza mais tradicionais, mas também a recriações e visitas temáticas relacionadas com Geologia (Fig. 6). Destaque-se as abordagens, por exemplo, da empresa de animação “Trilobite Aventura”, do Geo-Restaurante “Petiscos e Granitos” ou da Geo-Padaria “Casa do Forno”.

No que diz respeito às empresas de actividades *outdoor*, estas desenvolvem as suas actividades em redor do Património Geológico existente, tirando dela partido e ao mesmo tempo tentando uma abordagem mais holística que envolva o desporto de natureza, o património natural e histórico-cultural. Destaque-se por exemplo uma actividade de garimpo num rio. Esta é baseada em pressupostos geológicos mas enquadra-se nas vertentes histórica e cultural de uma região. Outro exemplo relaciona-se com um almoço mineiro, em que as abordagens histórica e cultural são privilegiadas, mas onde a questão geológica está como pano de fundo.





FIG. 6 – Da esquerda para a direita: Garimpo no rio Ocreza (Vila Velha de Ródão). Passeio temático em Salvaterra do Extremo (Idanha-a-Nova) Foto de João Gerales. Biscoitos Trilobite da GeoPadaria Casa do Forno (Salvaterra do Extremo, Idanha-a-Nova). A aventura na descoberta do Património Geológico (Penha Garcia).

As associações locais têm um papel preponderante no desenvolvimento de actividades em que são envolvidas as comunidades. Por outro lado, a Rede Nacional de Áreas Protegidas deve intervir no processo através da interpretação de trilhos ou miradouros e de educação ambiental.

O desenvolvimento e promoção de uma região passam, em grande escala, por uma boa estratégia de geoturismo envolvendo intervenientes de vários sectores.

A cultura local é outro factor preponderante no que diz respeito ao desenvolvimento sustentado e a sua dinamização no âmbito do geoturismo. As tradições estão cada vez mais a ser valorizadas tornando-se um foco de atracção turística que complementam plenamente o Património Geológico. Destaque-se o exemplo do artesanato que é apreciado por ser um produto genuíno, típico de uma região. Do mesmo modo, os ranchos folclóricos, os grupos de cantares, de adufeiras ou os tocadores de concertina marcam as tradições locais e permitem que os turistas revivam os locais que visitam. Para os habitantes de uma região é extremamente importante a percepção de que o local onde habitam tem valor e suscita o interesse de quem visita e que procura nos habitantes contadores de histórias e tradições, por vezes para explicar fenómenos e ocorrências geológicas. Deste modo poderão entrosar-se e enriquecer as visitas de quem por lá passa (Fig. 7).



FIG. 7 – Da esquerda para a direita: Ti Maria Tóió e Sr. Manuel Canilho (Penha Garcia, Idanha-a-Nova).

### 8. EDUCAÇÃO

Na base de uma estratégia de geoturismo tem de estar o valor didáctico de um geossítio. As suas valências na promoção da Geologia são fundamentais para que se desenvolva um trabalho de valorização e divulgação. Duas das responsabilidades de um Geoparque são a conservação do património geológico para as gerações futuras e a educação do público em geral, em temáticas geológicas e ambientais. É essencial educar e sensibilizar as crianças e os jovens para a conservação e respeito pela Natureza. E neste sentido há que fomentar o contacto com o Património Geológico para que se reconheça a importância da sua conservação, por serem locais chave que permitem compreender a história e evolução da vida e do próprio Planeta Terra (Catana, 2008a,b; Catana & Caetano Alves, 2008).

O Geopark Naturtejo apresenta um conjunto de actividades pedagógicas incluídas em 10 Saídas de Campo que incluem visitas a geossítios, espaços museológicos, centros de ciência, percursos pedestres e passeios de barco. Todas estas ferramentas, aliadas aos guias especializados, com formação científica e pedagógica apropriada e aos materiais didácticos de apoio, estão ao serviço das escolas na formação e sensibilização para o Património Geológico (Fig. 8).

Mas a educação não passa apenas pelos estudantes. **A educação é a base do geoturismo.** Ao receber a informação o geoturista está a aprender mediante os instrumentos interpretativos didácticos que lhe são facultados. Quanto mais explícitos forem os fenómenos e mais apelativa for a interpretação mais eficaz se torna a divulgação da Geologia. Por outro lado, um cidadão que tenha tido a possibilidade de ter estudado Geologia, mais consciente e interessado está para a prática do geoturismo.





FIG. 8 – Programas Educativos do Geopark Naturtejo.

### 9. INTERPRETAÇÃO DA GEODIVERSIDADE

A interpretação da Geodiversidade é a base para uma estratégia de geoturismo. Destaca-se, por exemplo, os painéis interpretativos, que são colocados nos geossítios, ou no caso dos miradouros, no local de onde se observam os aspectos geológicos (Fig. 9). Estes

permitem que em qualquer altura o geoturista retire partido da informação disponibilizada junto ao local de interesse geológico. A eficácia deste tipo de painéis depende do bom conhecimento do público-alvo e da capacidade de comunicação efectiva da mensagem (Hose, 1998, 2000; Dias *et al.*, 2003; Pereira, 2006).



FIG. 9 – Exemplos de painéis no Geopark Naturtejo. Da esquerda para a direita: Rota dos Fósseis de Penha Garcia. Trilhos do Conhal, Conhal do Arneiro.

A capacidade de comunicação é também fundamental em todo o tipo de publicações de apoio, nomeadamente, livros-guia, folhetos, textos *on-line*, que possibilitam ao visitante preparar o seu itinerário de acordo com os seus interesses e informações recolhidas anteriormente (Fig. 10).

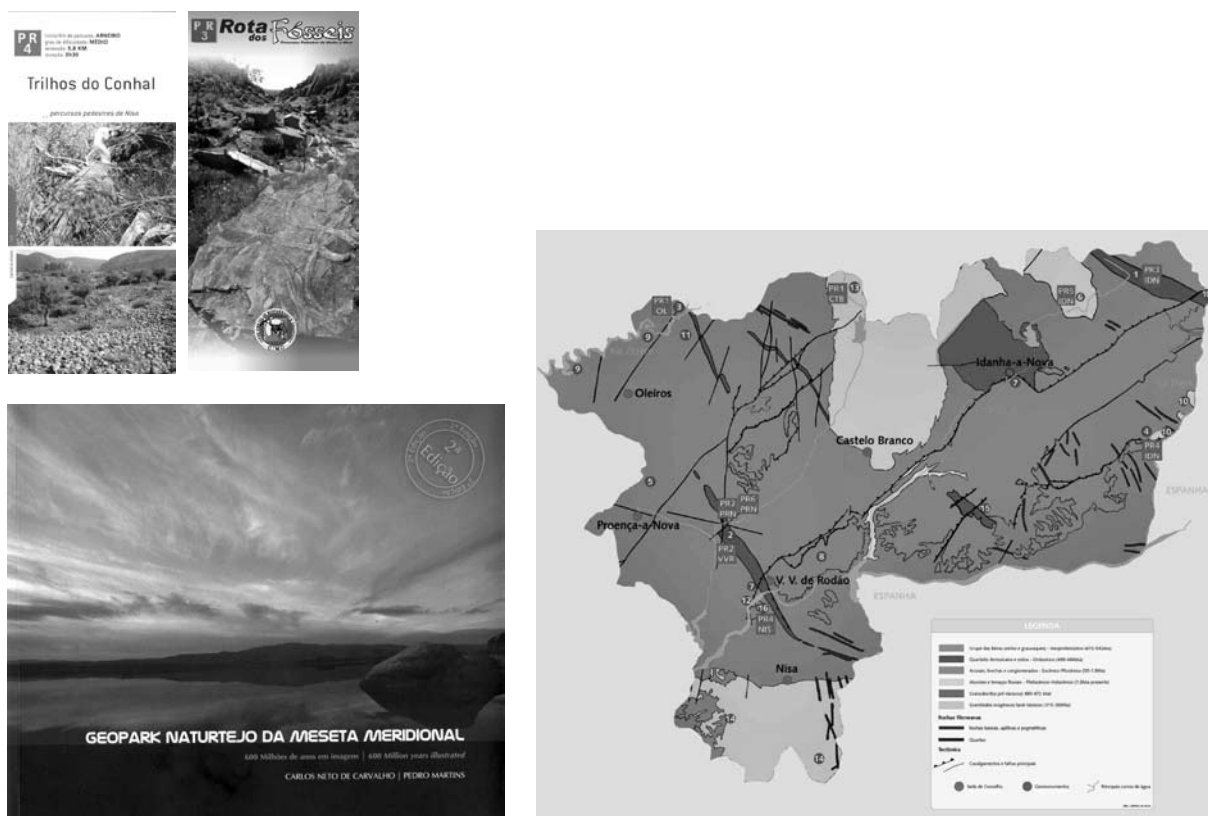


FIG. 10 – Da esquerda para a direita, de cima para baixo: Folheto do percurso pedestre “Trilhos do Conhal” (Nisa). Folheto da Rota dos Fósseis (Penha Garcia, Idanha-a-Nova). Livro “Geopark Naturtejo da Meseta Meridional. 600 Milhões de Anos em Imagens”. Mapa Geoturístico do Geopark Naturtejo

As visitas guiadas são uma poderosa ferramenta na medida que permitem adaptar o conteúdo e a dinâmica da visita consoante o público-alvo. Deste modo mais fácil se torna a aproximação entre o geoturista e a informação. A interpretação de Geodiversidade deverá ser, em qualquer caso, acompanhada de conteúdos relativos à fauna, flora, história e cultura, para que seja feita uma abordagem holística e cativante.

## 10. Instrumentos ao serviço do Geoturismo

### 10.1. Acções de divulgação

Para que haja uma efectiva protecção do Património Geológico é imperativo consciencializar o público e para isso há que informá-lo e alertá-lo para a importância da Geodiversidade na sociedade.

Este esforço está a ser concretizado através da celebração do Ano Internacional do Planeta Terra (AIPT) (2007-2009), proclamado pelas Nações Unidas, com o propósito de consciencializar as populações e o poder político para as Ciências da Terra, para a melhoria da qualidade de vida e protecção do planeta (Mulder *et al.* 2006), com o slogan: “Ciências da Terra para a Sociedade” (Fig. 11).



FIG. 11 – Logótipo do AIPT

Em Portugal, o Programa Geologia no Verão promovido pela Ciência Viva – Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica tem tido um papel essencial na divulgação e sensibilização do grande público. Trata-se de acções realizadas no terreno, laboratórios ou museus que envolvem os participantes na Geologia. Dada a lacuna que havia até muito recentemente no ensino da Geologia nos Ensinos Básico e Secundário estas acções foram fundamentais para consciencializar jovens e adultos para estas temáticas.

O Geopark Naturtejo desenvolve ao longo do ano diversas acções de divulgação junto do grande público, nomeadamente, na Semana Europeia de Geoparques, onde apresenta um calendário de actividades variadas, tais como passeios pedestres, actividades de aventura, seminários, feiras do livro, actividades educativas, provas gastronómicas, entre outras (Fig. 12).





FIG. 12 – Actividades desenvolvidas na Semana Europeia de Geoparques, 2008.

### 10.2 Geoparques

No fim dos anos 90, a Divisão para as Ciências da Terra da UNESCO propôs o Programa Geoparques para a protecção do Património Geológico (Eder, 1999). Uma vez que não houve financiamento para este projecto, a UNESCO apoiou institucionalmente a Rede Europeia de Geoparques (REG) (Eder & Patzak, 2004), criada em Junho de 2000 (Zouros, 2004) em França, Alemanha, Espanha e Grécia e que conta actualmente (Setembro de 2009) com 34 geoparques em 13 países. Em Fevereiro de 2004, foi criada a Rede Global de Geoparques (RGG) (Zouros, 2004), apoiada formalmente pela UNESCO, actualmente (Setembro de 2009) com 62 geoparques em 19 países. Há, neste momento, candidaturas de países como Japão, Vietname, Indonésia, Coreia, Venezuela e México (Katerina Vasileladou, comunicação oral)

Um geoparque combina o Património Geológico com desenvolvimento sustentável da região. Segundo Brilha (2005) um geoparque é um instrumento para o desenvolvimento sustentado. Para a UNESCO, um geoparque é um território com limites bem definidos e com uma área suficiente alargada de modo a permitir um desenvolvimento sócio-económico, cultural e ambientalmente sustentável.

As Redes Europeia e Global de Geoparques, sob os auspícios da UNESCO têm como objectivo a troca de experiências e ferramentas para a conservação, valorização e divulgação do Património Geológico (Fig. 13).

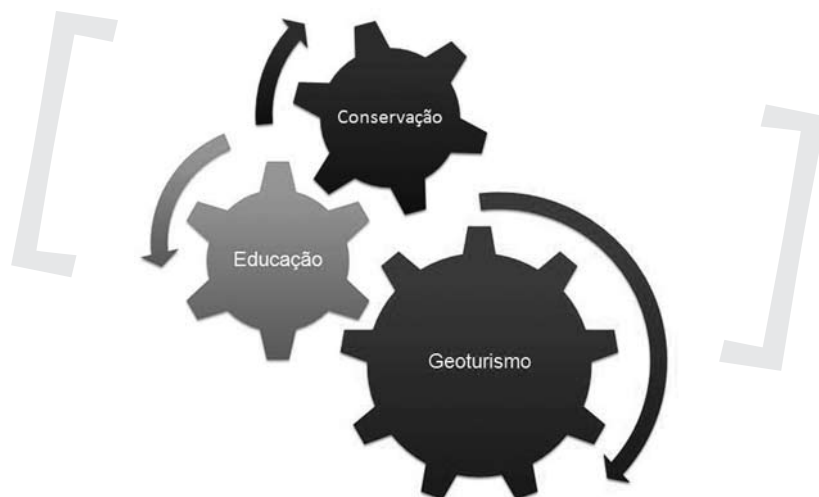


FIG. 13 – Principais objectivos dos Geoparques.

A sustentabilidade económica local baseada na Geodiversidade engloba actividades como a produção de artesanato, criação de infra-estruturas de apoio como alojamento, restauração e animação cultural (Brilha, 2005). Através da REG e RGG a UNESCO desenvolve ofertas de geoturismo, numa visão holística e sustentada.

Em Portugal, o Geopark Naturtejo da Meseta Meridional integrou em 2006 as Redes Europeia e Global de Geoparques (Fig. 14). Integrou muito recentemente a Rede Europeia de Geoparques o Geoparque Arouca e encontram-se em fase de projecto os geoparques nos Açores (Lima, 2007; Costa *et al.* 2008) e em Porto Santo (Rodrigues, 1999; Silva & Gomes, 2003).



FIG. 14 – Logótipos: Geopark Naturtejo, EGN, GGN.

### 10.3 Museus de Geologia

Os museus possuem um papel essencial na interpretação do Património Geológico. É importante que os visitantes tenham ao seu dispor informação que suporte a sua estadia num local e nesse aspecto os museus são um ponto de partida para a compreensão da dinâmica do planeta. Em Geologia as colecções museológicas são objectos representativos a partir dos quais se podem interpretar grandes fenómenos e compreender a história da Terra.

A existência de espaços museológicos em Geologia implica uma consciencialização para o Património Geológico e uma interpretação dos fenómenos observados *in situ*. Os museus são espaços privilegiados de comunicação de Geologia, exibindo colecções que permitem reconstituir a história da Terra (Fig. 15). Segundo Barriga (2005) as peças têm de contar histórias, representar situações e provar fenómenos além do seu reconhecido valor científico, estético ou de raridade.

De acordo com Brandão *et al.* (2002) a acessibilidade dos acervos museológicos corresponde à forma como os bens estão ao alcance dos diversos tipos de público e à forma como possam desempenhar o seu papel social, científico e/ou recreativo, implicando também a eliminação de barreiras físicas e burocráticas.

A grande proliferação de museus locais de Geologia por toda a Europa deve-se essencialmente à consciencialização da sociedade para a conservação da Natureza e à crescente preocupação da comunidade científica em definir, dar a conhecer e proteger o Património Geológico (Meléndez *et al.* 2008).



FIG. 15 – Da esquerda para a direita: Futuro Museu do Paleozóico (Penha Garcia, Idanha-a-Nova). Museu de Arqueologia do Ródão (Vila Velha de Ródão).

Está a ser desenvolvido em Penha Garcia (Idanha-a-Nova) o projecto do Museu do Paleozóico, construído no meio da aldeia, num complexo de casas tradicionais restauradas e perfeitamente enquadradas. Este museu será uma alternativa e um complemento ao Parque Icnológico de Penha Garcia onde poderão ser vistos fósseis da região e respectiva contextualização na história da Terra. Existirão reconstituições de ambientes antigos e de seres vivos extintos que permitirão ao visitante por um lado completar o que observou *in situ* e ao mesmo tempo compreender o ambiente no Paleozóico da região de Penha Garcia, mesmo sem visitar os afloramentos.

**10.4 Exomuseus**

Segundo Meléndez & Rodrigues (2008), exomuseu (museu de ar livre) corresponde a afloramentos rochosos que, devido ao seu valor intrínseco e/ou condições excepcionais de exposição, são susceptíveis de serem utilizados como centros de exposição ou instrumentos geodidáticos (Fig. 16). Em Geologia, muitos elementos do Património não podem, ou não devem ser trasladados nem conservados ou expostos no interior de um museu uma vez que perdem parte do seu valor e significados ao serem extraídos do contexto geológico ou estratigráfico em que se inserem (Galopim de Carvalho *et al.*, 1996).

Nas Geociências, os exomuseus ultrapassam o âmbito dos museus uma vez que o objecto de estudo se encontra *in situ*, contextualizado. Trata-se de uma musealização *in situ*, em que as peças da colecção estão fora dos edifícios. Nos exomuseus é possível enquadrar os fenómenos, observa-los a acontecer a uma escala real. Não é possível levar para um museu um vulcão, mas é possível musealizar um vulcão. Para isso há que dotá-lo de ferramentas interpretativas que possibilitem aos visitantes a compreensão dos fenómenos geológicos. Devem-se musealizar locais que são importantes documentos para a interpretação da história da Terra, numa altura em que o urbanismo (Galopim de Carvalho, 1998; Galopim de Carvalho *et al.*, 1999) e a exploração insustentada de recursos geológicos ameaçam cada vez mais estes locais. Não devemos nunca esquecer, contudo, as suas funções essenciais: preservar, investigar e comunicar (Póvoas & Lopes, 1998).

O Parque Icnológico de Penha Garcia é um exemplo de afloramentos com excepcional exposição e preservação de fósseis e outros fenómenos geológicos com elevado potencial geoturístico e educativo. Existem painéis e folhetos de apoio à Rota dos Fósseis que permitem uma interpretação dos fenómenos observados. São realizadas regularmente visitas guiadas que complementam e personalizam a visita aos geossítios do Vale do Ponsul.



FIG. 16 – Da esquerda para a direita: Parque Icnológico de Penha Garcia (Idanha-a-Nova). Miradouro sobre o Conhal do Arneiro (Nisa).



### **10.5 Percursos pedestres / Trekking**

Os percursos pedestres são caminhos, essencialmente em meios naturais, sinalizados convenientemente, para que os pedestrianistas não se percam. São caminhos tradicionais que podem percorrer montanhas, áreas rurais ou faixas costeiras, envolvendo o participante na Natureza. A sua prática tem-se instituído cada vez mais, ganhando adeptos entre os que gostam de caminhar e interagir com a Natureza.

Barbosa *et al.* (1999) reconhecem a didáctica inerente aos percursos pedestres, através dos quais a contemplação da paisagem, a fruição da natureza contribuem para a promoção da Geologia, na medida em que tudo o se vai vendo não é mais do que o resultado natural da conjugação das formas com as estruturas geológicas que lhes dão suporte. Estes percursos são uma importante actividade geoturística que permite aos caminhantes visitar locais de interesse geológico que estão contextualizados na Natureza, a par com o restante património natural. Ao mesmo tempo, os pedestrianistas podem envolver-se com os aspectos histórico-culturais da região em que o percurso se insere.

A Rota da Gardunha, na Serra da Gardunha (Castelo Branco) é um excelente exemplo que alia a caminhada na Natureza, pelos trilhos traçados na serra, com o Património Geológico que se encontra abundantemente disperso pelo percurso. Para apoio à rota existem painéis interpretativos, um folheto e visitas guiadas regulares.

### **10.6 Outras ferramentas**

As ferramentas apresentadas até aqui são as mais instituídas e utilizadas ao serviço do geoturismo, contudo existem outros instrumentos não menos importantes. Por exemplo, fotografar é uma das actividades levadas a cabo pelo geoturista que pretende levar consigo imagens de paisagem e de locais de interesse geológico que além de valor intrínseco apresentem valor cénico. Destaque, a título de exemplo, os Safaris Fotográficos, organizados no Rosmaninhal (Idanha-a-Nova) que se destinam exclusivamente a fotografar o meio natural, nomeadamente a Geodiversidade.

Os passeios são as actividades geoturísticas mais efectuadas, podendo os visitantes optar por passeios a cavalo ou de burro, passeios a pé, de bicicleta ou de barco. Todos eles permitem contemplar enquanto o turista se desloca. No caso do Geopark Naturtejo os geoturistas podem também escolher actividades de aventura como a escalada (Escola de Escalada de Penha Garcia, Idanha-a-Nova, Escola de Escalada de Vila Velha de Ródão e Escola de Escalada de Proença-a-Nova), o *kayak* (Tejo e Ocreza, Vila Velha de Ródão; Zêzere, Oleiros) ou, o BTT (em todos os municípios), que proporcionam experiências quer ao nível físico quer mental (Fig. 17). Há também formas tradicionais de conhecer o Património Geológico, como sejam as visitas guiadas, desenvolvidas em torno de uma temática que é abordada ao ritmo do visitante.



FIG. 17 – Fotografia ao *Inselberg* de Monsanto (Idanha-a-Nova). Passeio de barco no Tejo (Vila Velha de Ródão). Rappel australiano (Penha Garcia, Idanha-a-Nova). Kayak no Tejo (Vila Velha de Ródão)

Um tipo mais tradicional de Geoturismo é a Espeleologia, a exploração de grutas, com uma vertente de conhecimento e uma vertente desportiva. Trata-se de uma actividade já há muito enraizada em Portugal, onde a exploração e o estudo das cavidades naturais assenta em fenómenos geológicos (Serra d’ Aire e Candeeiros). Mais recentemente tem surgido nas regiões vulcânicas o *vulcanowatching*. Muitas pessoas deslocam-se para observar crateras e cones vulcânicos, caldeiras, lagoas, estruturas que preservam a actividade vulcânica (Açores). Os vulcões são, a par com os dinossauros, um grande cartão de visita para a Geologia, e deste modo este tipo de actividade, que vem crescendo rapidamente, junta os fenómenos geológicos a deslumbrantes paisagens.

### 11. IMPACTES

Como em todos os tipos de turismo há que ter em consideração que muitas vezes alguns destinos confiam excessivamente no seu valor, para uma mera actividade contemplativa, descuidando as condições de visitação e estruturas de apoio ao visitante. Neste sentido é imperativo que sejam criadas todas as condições de visitação e que ao longo do tempo se desenvolva uma estratégia de monitorização que avalie periodicamente as condições.

Carcavilla *et al.* (2007) defendem que o turismo pode modificar as condições ambientais tendo em conta a saturação de lugares frágeis, a aceleração de processos erosivos, a concentração de orgânicos e muitas vezes através de modificações introduzidas para a acomodação turística.

O turismo por si só pode ser causa de alguns desequilíbrios na Natureza, nomeadamente, no que respeita a possível saturação da capacidade de carga de um local. Esta saturação

pode implicar a perturbação da Bio- e Geodiversidade que poderá ser irreversível levando à perda do potencial geoturístico do local. Segundo Brilha (2005), a monitorização promove a criação de estratégias para quantificar a perda de relevância ao longo do tempo. Assim, deverá ser feita uma nova avaliação de vulnerabilidade repetidamente, com o objectivo de manutenção da Geodiversidade.

## 12. CONCLUSÕES

Antes da aplicação de qualquer estratégia de geoconservação ou de geoturismo é importante que haja uma forte **base científica** que sustente a utilização de um local de interesse geológico. Sem este estudo é impossível determinar o interesse, a vulnerabilidade e a utilização de um geossítio. Além da caracterização científica inicial um geossítio deverá merecer permanentemente um acompanhamento técnico especializado não só para a valorização e divulgação, mas também para uma eficaz monitorização, imprescindível para a manutenção do local.

Como foi referido anteriormente, as **ferramentas de interpretação** são instrumentos essenciais ao desenvolvimento do geoturismo que complementam todo o tipo de estratégias utilizadas. Os visitantes sentem a necessidade de aprender ao mesmo tempo que fazem um uso recreativo do território através de práticas desportivas e recreativas.

Em qualquer estratégia turística as **infra-estruturas** são determinantes para o tipo de actividade a realizar. As acessibilidades aos locais são importantes, assim como as condições de segurança de visitação e a informação disponibilizadas. As estruturas de apoio, nomeadamente, centros interpretativos, centros de acolhimento, sinalização, caminhos e trilhos, serviços de hotelaria e restauração são muitas vezes diferenciadoras na escolha de um destino geoturístico

Um local torna-se num geossítio devido às suas características intrínsecas, culturais, económicas, funcionais, científicas e educacionais, mas do ponto de vista geoturístico é imperativo que um local apresente beleza cénica e paisagens atractivas.

São muitas e diversificadas as **estratégias geoturísticas**, tornando-se fundamental um estudo prévio que determine qual o tipo de actividades que melhor se aplicam a um determinado local, a que tipo de visitantes se destinam, qual o tipo de infra-estruturas de apoio que são necessárias, que tipo de material de divulgação deverá ser produzido. Este é um processo complexo que muitas vezes se desenrola ao mesmo tempo que são desenvolvidas e aplicadas as estratégias.

É essencial que no futuro sejam realizadas análises à eficácia da comunicação da Geologia nas diferentes estratégias de geoturismo, que sejam aferidos os critérios diferenciadores na escolha dos destinos por parte dos geoturistas e que seja traçado um perfil do geoturistas nas suas variadas dimensões.

## AGRADECIMENTOS

Fica um agradecimento à Alexandra Coelho e ao Carlos Neto de Carvalho pela leitura atenta deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbosa, B., Ferreira, N. & Barra, A. 1999. Importância da Geologia na Defesa do Património Geológico, no Geoturismo e no Ordenamento do Território. *Geonovas*, 13, 22-33.
- Barriga, F. J. A. S. 2005. O Museu Nacional de História Natural na Preservação e Divulgação do Património Geológico. In: *Património Paleontológico: da Descoberta ao Reconhecimento - Cruziana' 05. Actas do Encontro Internacional sobre Património Paleontológico, Geoconservação e Geoturismo* (Coord. C. Neto de Carvalho). Câmara Municipal de Idanha-a-Nova: 86.

- Brilha, J. B. 2005. *Património geológico e geoconservação: a Conservação da Natureza na sua vertente geológica*. Palimage Editores, Viseu, 190 pp.
- Burek, C. V. & Prosser, C. D. 2008. The history of geoconservation: an introduction. *Geological Society, London, Special Publications*, 300, 1-5.
- Brandão, J. M., Capela, S. & Zacarias, M. 2002. A acessibilidade das colecções geológicas portuguesas. *Actas do Congresso Internacional sobre Património Geológico e Mineiro* (Coord. J. Brandão). Museu do Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa, 127-140
- Cachão, M. & Silva, C. M. 2004. Introdução ao Património Paleontológico Português. Definições e critérios de classificação. *Geonovas*, 18, 13-19.
- Carcavilla, L., López, J. & Durán, J. J. 2007. *Patrimonio geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación com los espacios naturales protegidos*. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 360 pp.
- Catana, M. M. (Coord.) (2008a) - *Os Programas Educativos do Geopark Naturtejo/Los Programas Educativos del Geopark Naturtejo*. Naturtejo EIM, 60 pp.
- Catana, M. M. 2008b. *Valorizar e Divulgar o Património Geológico do Geopark Naturtejo. Estratégias para o Parque Icnológico de Penha Garcia*. Tese de Mestrado, Universidade do Minho, v. 1, 277 pp.
- Catana, M. M. & Caetano Alves, M. I. 2008. Los Programas Educativos del Geopark Naturtejo (Portugal) para Escuelas: Un aprendizaje significativo en el campo. In: *Actas del XV Simposio sobre Enseñanza de la Geología* (Coord. A. Calonge, L. Rebollo, M. D. López-Carrillo, A. Rodrigo & I. Rábano). *Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. Série Cuadernos del Museo Geominero*, Madrid, 11, 73-81.
- Costa, M. P., Lima, E. A., Nunes, J. C. & Porteiro, A. M. 2008. Geoparque dos Açores – posposta. *Livro de resumos do “V Seminário Recursos Geológicos, Ambiente e Ordenamento do Território”*, Vila Real, 16-18 Outubro, 233-238.
- Dias, G., Brilha, J. B., Alves, M. I. C., Pereira, D., Ferreira, N., Meireles, C., Pereira, P. & Simões, P. P. 2003. Contribuição para a valorização e divulgação do Património Geológico com recurso a painéis interpretativos: exemplos em áreas protegidas do NE de Portugal. *Ciências da Terra (UNL)*, n.º esp. V, CD-ROM, 132 - 135.
- Rodrigues, D. 1999. Projecto “Geopark” - A conservação do património geológico. *Magazine de Informação Saber*, (Madeira) Ano III, nº 28, 36 – 39
- Eder, W. 1999. “UNESCO Geoparks”-A new initiative for protection and sustainable development of the Earth’s heritage. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 214(1/2), 353-358.
- Eder, W. & Patzak, M. 2004. Geoparks - geological attractions: a tool for public education, recreation and sustainable economic development. *Episodes*, 27(3), 162–164
- Ferreira, N., Brilha, J. B., Dias, G., Castro, P., Alves, M. I. C. & Pereira, D. 2003. Património Geológico do Parque Natural do Douro Internacional (NE de Portugal): caracterização de locais de interesse geológico. *Ciências da Terra (UNL)*, n.º esp. V, CD-ROM, 140 – 142.
- Galopim de Carvalho, A. M., Santos, V., Póvoas, L., Lopes, C., Cachão, M., Silva, C. M., & Moutinho, M. 1996. Pedreira do Galinha (Serra D’Aire). Pólo de um Exomuseu da Natureza a crescer. *VII Encontro Museologia e Autarquias*, Câmara Municipal do Seixal, 1 p.
- Galopim de Carvalho, A. M. 1998. Geomonumentos: uma reflexão sobre a sua classificação e enquadramento num projecto alargado de defesa e valorização do Património Natural. *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, 84(2): G3-5.
- Galopim de Carvalho, A. M., Lopes, C., & Póvoas, L. 1999. Exomuseum of Geology. In: *Towards the Balanced Management and Conservation of the Geological Heritage in the New Millenium* (Coord. D. Baretino, M. Vallejo & E. Gallego), Madrid, 406-409.
- Gray, M. 2004. *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. John Wiley & Sons, England, 434 pp.
- Hose, T. A. 1995. Selling the Story of Britain’s Stone. *Environmental Interpretation*, 2: 16 - 17
- Hose, T. A. 1998. Mountains of fire from the present to the past – on effectively communicating the wonder of geology to tourists. *Geologica Balcanica*, 28 (3-4), 77–85.
- Hose, T. A. 2000. European “Geotourism” – geological interpretation and geoconservation promotion for tourists. In: *Geological Heritage: its conservation and management* (Coord. D. Baretino, W. A. P. Wimbledon & E. Gallego), Madrid, 127 – 146.
- Hose, T. A. 2005. Geotourism – Appreciating the deep time landscapes. *Niche Tourism – Contemporary issues, trends and cases* (Coord. M. Novelli), Elsevier, 27-37.
- Kum, L. & López, R. 2007. *Diseño de un Geoparque en la Isla de Cubagua, estado Nueva Esparta. Trabajo Especial de Grado para Optar al Título de Ingeniero Geólogo*. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ingeniería, Escuela de Geología, Minas y Geofísica, Departamento de Geología. *Revista Geos*. (Em publicação??). Completar referência
- Larwood, J. & Prosser, C. 1998. Geotourism, Conservation and Society. *Geología Balcanica*, 28(3-4), 97 – 100.
- Lima, E. 2007. *Património Geológico dos Açores: Valorização de Locais com Interesse Geológico das Áreas Ambientais*,

- Contributo para o Ordenamento do Território*. Tese de Mestrado, Universidade dos Açores, 110 pp.
- López, R. & Salazar, J. 2008. Geotouristic Resources of Cubagua Island. Referência digital publicada na Associação Internacional de Geoturismo (Polónia). Disponível em: <http://geotourisonline.com/?articles,6>.
- Martini, G. 2000. Geological Heritage and Geo-tourism. *Geological Heritage: its conservation and management* (Coord. D. Baretino, W. A. P. Wimbledon & E. Gallego), Madrid, 147-156.
- Meléndez, G., Rodrigues, J., Calonge, A., Dermitzakis, M., Fermeli, G. & López-Carrillo, M. D. 2008. Local museistics: geological and palaeontological museums as an emergent tool in geodidactics. Proposed initiatives for sharing strategies across southern Europe. In: Actas del XV Simposio sobre Enseñanza de la Geología, (Coord. A. Calonge, L. Rebollo, M.D. López-Carrillo, A. Rodrigo & I. Rábano), *Cuadernos del Museo Geominero*, 11, 295-311
- Meléndez, G. & Rodrigues, J. 2008. Los museos paleontológicos como componente básico del Geoturismo y herramienta Geodidáctica: Ejemplos en Aragón (España) y en Penha Garcia (Portugal). VII Congreso Geológico de España, *Geotemas*, 8
- Monro, K. 2004. Landscape, Tourism and Economy. *Natural and Cultural Landscapes – The Geological Foundation* (Coord. M. A. Parks), Royal Irish Academy, 273-276.
- de Mulder, E. F. J., Nield, T. & Derbyshire, E. 2004. The International Year of Planet Earth (2007–2009): Earth Sciences for Society. *Episodes*, 28(2), 82-86
- Nieto, L. M. 2002. Património Geológico, Cultura y Turismo. *Boletín del Inst. de Estudios Giennenses*, 182, 109-122.
- Pereira, P. 2006. *Património geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho*. Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, Braga, 370 pp.
- Póvoas, L. & Lopes, C. 1998. Construir uma Memória da Terra para o futuro. *Comum. do Inst. Geol. Mineiro*, 84 (2), G10-13.
- Ramalho, M. M. 2004. Património Geológico Português – importância científica, pedagógica e sócio-económica. *Geonovas*, 18, 5-12.
- Rodrigues, J. 2008. *Património Geológico no Parque Natural do Douro Internacional: caracterização, quantificação da relevância e estratégias de valorização dos geossítios*. Tese de Mestrado. Universidade do Minho, Braga, 187 pp.
- Ruchkys, U. A. 2007. *Património geológico e geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: potencial para a criação de um geoparque da UNESCO*. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 211 pp.
- Silva, J. & Gomes, C. 2003. Património geológico da ilha de Porto Santo: proposta para a criação de um Geoparque. *Ciências da Terra*, Volume especial V, CD-ROM, 153-155
- Steuve, A. M., Cook, S. D. & Drew, D. 2002. The Geotourism Study: Phase I Executive Summary. *Travel Industry Association of America*, 22 pp.
- Turismo de Portugal. (2006). *Turismo de Natureza*. Lisboa, 59 p.
- Zouros, N. 2004. The European Geoparks Network. Geological heritage protection and local development. *Episodes*, 27(3), 165-171.



**Joana Rodrigues** licenciou-se em Geologia na Universidade do Porto, enquanto realizou paralelamente o curso de piano e estudou teatro, percussão e técnica vocal. Integrou coros, grupos de teatro, frequentou cursos de História de Música, cursos de dança oriental e de dança africana.

Iniciou a sua carreira profissional como professora em escolas do Ensino Básico e Secundário, onde leccionou durante 4 anos. Em 2005 iniciou o Mestrado na Universidade do Minho em Património Geológico e Geoconservação onde desenvolveu a dissertação “O património geológico no Parque Natural do Douro Internacional: inventariação, quantificação da relevância e estratégias de valorização dos geossítios”. Trabalha com divulgação da Geologia ao grande público, participando em diversas actividades de difusão de linguagem científica. Actualmente desempenha funções de geóloga no Geopark Naturtejo da Meseta Meridional, pertencente às Redes Europeia e Global de Geoparques, sob os auspícios da UNESCO, dedicando-se à Geoconservação, ao Geoturismo e à sua articulação com o Desenvolvimento Local.

## GEOTURISMO E DESENVOLVIMENTO LOCAL: REFLEXÕES DO GRUPO DE TRABALHO 1 MINOM

O trabalho de grupo iniciou-se com uma reflexão sobre alguns aspectos dos contextos políticos em que o turismo de natureza se desenvolve e que, por vezes, constituem constrangimentos ao seu desenvolvimento:

- a relação entre autarquias e regiões de turismo que, quando de conflito e não de complementaridade, não servem os propósitos de defender o património através do turismo cultural;
- a falta de uma política nacional de turismo que inclua a promoção do turismo cultural e de natureza, donde do geoturismo, e que incentive o encontro entre as iniciativas locais de qualidade e o património natural e cultural de regiões como as de interior, dum lado, e o público interessado que as procura, do outro. Enfim, que facilite o acesso à informação sobre este tipo de oferta em pé de igualdade com a fórmula tradicional do “sol e praia”.

Debateu-se também a relação entre geoparques e áreas protegidas a partir de uma observação sobre ser perceptível uma diferença de atitude entre aqueles dois tipos de entidades. Foi referido que enquanto os primeiros tentam incluir e envolver as pessoas, sejam elas naturais da região ou turistas, os segundos parecem, por vezes, querer afastá-las o que se atribuiu à falta de meios.

Este aspecto das dificuldades na relação entre a população e áreas protegidas foi amplamente debatido com referência a factos concretos vivenciados ou apercebidos por alguns dos participantes tendo, também, sido referido que a relação entre Parque Natural e a população não tinha exactamente os mesmos contornos em todos os parques.

Em relação a este problema foi igualmente debatida a necessidade de haver uma aproximação a desenvolver em dois sentidos: de um lado procurar promover, de modo adequado, a formação/sensibilização das populações para o património natural; do outro procurar aprender com a riqueza cultural das populações, com o seu conhecimento específico do território.

Discutiram-se estratégias para atingir estes propósitos:

- o trabalho com as crianças e jovens dos vários níveis de escolaridade e a necessidade de lhes permitir conhecer não só o seu território mas também outros para, assim, melhor compreenderem a natureza e o seu funcionamento (a propósito foram referidas as dificuldades que actualmente as escolas enfrentam para saírem dos seus espaços);
- actuar com as comunidades em várias iniciativas, mantê-las informadas a partir da comunicação social local, responder às solicitações de apoio por parte das populações para a realização de iniciativas várias;
- procurar que da actividade do Geoparque revertam proventos económicos para a população não defraudando, desse modo, as expectativas das comunidades que vêm no Geoparque uma oportunidade para o seu desenvolvimento económico, para melhorar as suas condições de vida.

Por fim o grupo reflectiu sobre o desenvolvimento futuro do projecto Geoparque.

Para a mensagem passar melhor e ao mesmo tempo aumentar a capacidade de atracção do Geoparque, para se poder aproximar os públicos do percurso evolutivo dos 600 milhões de anos de história da Terra que aqui podemos descodificar, para se poder melhor interpretar e compreender o que nos contam as rochas, foi colocada a necessidade de se criarem centros de interpretação com condições adequadas à transmissão efectiva da informação.

A propósito foi referido que o grande obstáculo reside na dificuldade de financiamento dos projectos em resultado do atraso da vinda de fundos europeus e, sobretudo, na insuficiência dos fundos locais divididos entre museus etnográficos e museus sobre as memórias locais por um lado e as estruturas do Geoparque, por outro.

O grupo acabou a reunião sentindo a necessidade de dar continuidade à discussão desta problemática procurando contribuir para a solução desta dicotomia, para a definição de uma estratégia que a permita ultrapassar.

Idanha-a- Nova, 28 de Setembro de 2008  
A relatora, **Liliana Póvoas**



## **2. GEOPARQUES, GEOTURISMO E MUSEOLOGIA**

*GEOPARKS, GEOTOURISM AND MUSEOLOGY*

## AS REDES GLOBAL E EUROPEIA DE GEOPARQUES APOIADAS PELA UNESCO E O ANO INTERNACIONAL DO PLANETA TERRA

ELIZABETH SILVA

Responsável pelo sector das Ciências da Comissão Nacional da UNESCO (elizabeth.silva@unesco.pt).

### Introdução

Para se compreender o que são as Redes Global e Europeia de Geoparques apoiadas pela UNESCO, é necessário primeiro conhecer o conceito de Geoparque.

E o que é um Geoparque?

É um novo conceito de gestão territorial onde o Património Geológico é a base de uma estratégia que promove o bem-estar das populações, mantendo o máximo respeito pelo ambiente, recorrendo a acções integradas no geoturismo (Zouros, 2004; McKeever & Zouros, 2005). Esta forma de turismo de natureza permite a compreensão da Geologia para além da mera apreciação estética.

Um Geoparque é uma área com expressão territorial e limites bem definidos, que contem um número significativo de sítios de interesse geológico com particular importância, raridade ou relevância cénica/estética. Estes sítios fazem parte de um conceito integrado de protecção, educação e desenvolvimento sustentável.

O Geoparque procura a preservação dos geossítios<sup>1</sup> de particular importância, explorando e desenvolvendo métodos de excelência em conservação. A autoridade de gestão do Geoparque assegura as medidas de protecção adequadas em colaboração com as universidades, os serviços geológicos e outras instituições relevantes em acordo com as práticas locais e as obrigações legislativas.

O Geoparque organiza e dinamiza actividades para o público e providencia apoio logístico na comunicação do conhecimento geocientífico e de conceitos ambientais. Este apoio realiza-se através da identificação e protecção de geossítios, desenvolvimento de museus, centros de informação, percursos pedestres, visitas guiadas, visitas de estudo, materiais de divulgação, painéis, mapas, material educativo, seminários, entre outros.

O Geoparque deverá, ainda, apoiar a investigação científica em cooperação com as universidades e instituições de investigação, estimulando o diálogo entre os geocientistas e as populações locais.

Pretende-se, igualmente, que o Geoparque estimule a actividade económica e o desenvolvimento sustentável através do Turismo de Natureza. Com efeito, existe o estímulo ao desenvolvimento sócio-económico local através da promoção de uma imagem de excelência intrinsecamente relacionada com um reconhecido património natural de importância internacional, que atrai um número crescente de turistas de todo o mundo. Este facto tende a encorajar a criação de empresas locais ligadas ao sector do Turismo de Natureza, com produtos de qualidade certificada.

<sup>1</sup> Ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade, bem delimitada geograficamente, com valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural e turístico (Pereira et al., 2008).

“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” (Pereira et al., 2008)

### **As Redes Global e Europeia de Geoparques apoiadas pela UNESCO**

Um Geoparque não é mais uma categoria de área protegida (Pereira et al., 2008), mas um outro modo de entender a Conservação da Natureza e conciliá-lo com um turismo sustentável.

A iniciativa da UNESCO em apoiar as Redes Global e Europeia de Geoparques veio dar resposta à necessidade de se encontrar um enquadramento que evidenciasse o valor do património da Terra, as suas paisagens e formações geológicas, dado que não existia até muito recentemente um reconhecimento internacional sobre património geológico de importância nacional ou regional e devido também à inexistência de uma convenção internacional específica sobre património geológico. A UNESCO, ao apoiar os Geoparques, vem acolher a necessidade expressa por vários países de se criar um enquadramento internacional que evidencie o valor do património da Terra.

Dando seguimento à decisão do Conselho Executivo da UNESCO (Junho, 2001), a UNESCO foi convidada a “apoiar *ad hoc* os esforços dos Estados Membros, quando apropriado” para promover territórios ou parques naturais que incluam sítios geológicos de excepção. As iniciativas nacionais de Geoparques que procurem o apoio da UNESCO deverão integrar a preservação de exemplos significativos de património geológico numa estratégia regional de desenvolvimento sócio-económico e cultural e de salvaguarda do ambiente.

A protecção e o desenvolvimento sustentável do património geológico e da geodiversidade<sup>2</sup> através das iniciativas dos Geoparques, contribui para os objectivos da Agenda 21, a Agenda da Ciência para o Ambiente e Desenvolvimento para o Século XXI, adoptada pela Conferência sobre Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas (UNCED, Rio de Janeiro, 1992) e que foi reconfirmado na Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável de 2002, em Joanesburgo, na África do Sul. A iniciativa dos Geoparques acrescenta uma nova dimensão à Convenção de 1972 relativa à Protecção do Património Mundial Cultural e Natural por sublinhar o potencial da interacção entre o desenvolvimento sócio-económico e cultural e a conservação do ambiente natural.

A Rede Global de Geoparques providencia uma plataforma de cooperação e de troca entre peritos e técnicos em questões de património geológico. Sob o chapéu da UNESCO e através da cooperação com os parceiros da Rede Global, importantes sítios geológicos nacionais ganharam reconhecimento mundial e beneficiam da troca de conhecimento.

---

<sup>2</sup> 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 (Pereira et al., 2008).



FIG. 1- Logótipo da Rede Europeia de Geoparques

Em 2000, quatro Geoparques oriundos da Alemanha, Espanha, França e Grécia, criaram a **Rede Europeia de Geoparques (fig. 1)** (actualmente com 34 membros), constituindo uma organização independente, mas com o apoio da Divisão de Ciências da Terra da UNESCO (ver Anexo 1). Desde então, esta Rede tem procurado promover serviços de elevada qualidade, partilhando entre os Geoparques, estratégias e boas práticas comuns para a preservação ambiental e desenvolvimento turístico, com o objectivo de apoiar um desenvolvimento económico sustentável e o intercâmbio de conhecimentos e apoios em diversas áreas, procurando proteger a biodiversidade e promover a herança geológica junto do público em geral (Zouros, 2004; McKeever & Zouros, 2005).



FIG. 2- Logótipo da Rede Global de Geoparques

A nível mundial, foi estabelecida, em 2004, a **Rede Global de Geoparques (fig. 2)** que integrou nessa altura os 17 Geoparques existentes na Rede Europeia de Geoparques, em conjunto com oito Geoparques chineses.

Em Outubro de 2004, a Rede Europeia de Geoparques e a UNESCO assinaram a **Declaração de Madonie** (ver Anexo 2), que estipulou que a Rede Europeia de Geoparques seria o mecanismo de inclusão dos Geoparques Europeus na Rede Global de Geoparques e a candidatura de um Geoparque europeu seria feita junto da Rede Europeia de Geoparques. Especificou, igualmente, que se a Rede Europeia de Geoparques aceitar ou rejeitar uma candidatura, essa candidatura é aceite ou rejeitada pela UNESCO, e, se um Geoparque for excluído da Rede Europeia de Geoparques, é automaticamente excluído pela UNESCO.

A Rede Global de Geoparques apoiada pela UNESCO conta actualmente com 62 Geoparques, em 19 Estados-membros, distribuídos pela Europa (Áustria, Irlanda, Alemanha, Itália, Noruega, Croácia, Portugal, Espanha, Reino Unido, França, República Checa, Grécia, Roménia) e ainda, na China, Japão Austrália, Malásia, Irão e Brasil.

Na Rede Global destaca-se a República Popular da China, com 22 Geoparques actualmente apoiados pela UNESCO.

A Rede tem evidenciado um forte crescimento em resposta ao interesse e apoio manifestado por autarquias, empresas, associações científicas e académicas. De facto, 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 2006, Portugal entrou nas Redes Europeia e Global de Geoparques, por intermédio do Geopark Naturtejo da Meseta Meridional, constituído por seis municípios: Castelo Branco, Idanha-a-Nova, Oleiros, Proença-a-Nova, Vila Velha de Ródão e Nisa (Carvalho, 2005).

Em Agosto de 2008, a Comissão Nacional da UNESCO enviou uma segunda candidatura ao Secretariado da Rede Europeia de Geoparques – o Geoparque Arouca – tendo sido recentemente aceite e integrado na Rede Europeia de Geoparques (Sá *et al.*, 2006).

A Rede Global de Geoparques apoiada pela UNESCO coopera com o Centro do Património Mundial da UNESCO, com a Rede das Reservas da Biosfera da UNESCO, e com organizações não-governamentais na área da conservação do património geológico. Tal como referido anteriormente, para os Geoparques criados na Europa, a UNESCO estabeleceu uma parceria privilegiada com a Rede Europeia de Geoparques, desde 2001. Como resultado, a Rede Europeia funciona como uma Rede Global para a Europa.

A UNESCO recomenda a criação de redes regionais similares, que reflectam as condições locais, noutras partes do mundo. O trabalho em Rede dos Geoparques é uma importante componente da Rede Global de Geoparques.

A Organização encoraja qualquer forma de cooperação especialmente nas áreas da educação, gestão, turismo, desenvolvimento sustentável e planeamento regional entre os membros da Rede.

Mas existem orientações e critérios para a criação de um Geoparque, que se encontram bem definidos e que dizem respeito aos seguintes itens: dimensão e planeamento, gestão e envolvimento local, desenvolvimento económico, educação, protecção e conservação e a Rede Global (<http://www.unesco.org/science/earth/geoparks/2008guidelinesJuneendorsed.pdf>). Todos estes itens devem ser criteriosamente respeitados na organização do processo de candidatura sob pena desta ser excluída pelo júri, se tal não acontecer.

De acordo com as referidas “*Guidelines and Criteria for National Geoparks seeking UNESCO’s assistance to join the Global Geoparks Network*” destacam-se alguns objectivos muito concretos, tais como a preservação do património geológico para as gerações do presente e do futuro; educar e ensinar o público em geral sobre temas das Ciências da Terra e as suas relações com questões ambientais; assegurar um desenvolvimento sustentável ao nível socio-económico e cultural; promover pontes multi-culturais em património e conservação e manutenção da diversidade geológica e cultural, através de parcerias locais e nacionais; estimular a investigação; contribuir activamente para a existência da Rede através de iniciativas conjuntas de que são exemplo publicações, troca de informações, realização de conferências, projectos comuns, entre outras.

De notar que o Geoparque não deverá ter apenas em conta os sítios de grande importância geológica, mas deverá também abranger temas não-geológicos, como por exemplo, incluir sítios de valor ecológico, arqueológico, histórico ou cultural.

Por exemplo, de acordo com os programas educativos do Geoparque Naturtejo, para além da promoção do património geológico para as gerações futuras e a educação do público em geral, em temáticas geológicas e ambientais, o Geoparque procura educar e sensibilizar os jovens para a conservação e respeito pela Natureza. Com as *Saídas de Campo*, é dada a oportunidade de reconhecerem a importância da conservação dos sítios de interesse geológico, por serem “locais chave que permitem compreender a história e evolução da vida e do próprio Planeta Terra” (Catana, 2008).

Para que um Geoparque tenha sucesso é vital um grande envolvimento local, quer da população quer das autoridades competentes com o compromisso de desenvolverem e implementarem um plano de gestão que vá ao encontro das necessidades económicas da população local, mas ao mesmo tempo protegendo a paisagem onde essas populações vivem. Assim, o Geoparque deverá providenciar múltiplas parcerias, envolvendo entidades públicas, privadas e a população local.

Salienta-se aqui também a importância de estabelecer parcerias com os museus existentes no espaço do Geoparque, dado que estes são importantes veículos de transmissão de conhecimento, uma vez que um museu pode e deve ser um espaço informal de ensino e de aprendizagem sobre temáticas importantes para as pessoas, para a sociedade e para o nosso futuro, o futuro da vida na Terra.

Ainda de acordo com as referidas orientações, se porventura a área do Geoparque estiver já inscrita na lista do Património Mundial ou registada como uma Reserva da Biosfera do Programa o Homem e a Biosfera da UNESCO, torna-se necessário obter previamente autorização dos organismos apropriados das referidas iniciativas antes de se submeter a candidatura.

É aconselhado que as Comissões Nacionais da UNESCO sejam devidamente informadas e acompanhem todas as candidaturas nacionais ou transfronteiriças que possam a vir a ser apresentadas ao Secretariado da UNESCO.

Neste sentido, a Comissão Nacional da UNESCO – Portugal tem previsto para o segundo semestre de 2009 a constituição de um organismo que, entre outras competências, emitirá pareceres técnico-científicos sobre novas candidaturas a enviar à UNESCO. Deste modo, sob a égide da Comissão Nacional da UNESCO será criado o Comité Português para o Programa Internacional das Geociências, denominado IGCP.

No caso das duas candidaturas portuguesas, ambas foram remetidas à UNESCO pela Comissão Nacional da UNESCO, em estreita colaboração com o Secretariado da Divisão das Ciências da Terra da Organização, facilitando, deste modo, a comunicação entre todas as partes envolvidas no processo de avaliação e prestando todos os esclarecimentos necessários.

Graças a esta profícua colaboração, a experiência portuguesa tem sido recomendada pelo próprio Secretariado da UNESCO junto dos outros Estados-membros da Organização, já com Geoparques constituídos ou em vias de constituição.

## A Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014)



FIG. 3 – Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável

Apesar das disparidades entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, a necessidade de um Desenvolvimento Sustentável é uma exigência comum.

A Comunidade Internacional tem consciência da necessidade de um novo modelo de desenvolvimento que alcance, em simultâneo, objectivos económicos, sociais e ambientais, e que tenha em conta as implicações futuras das decisões presentes. Foi por isso que, em Dezembro de 2002, a Assembleia-Geral das Nações Unidas instituiu uma Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável - DEDS (2005-2014), concluindo que a Educação deverá actuar como motor para a mudança.

A UNESCO foi o órgão designado para promover a Década e, nesse sentido, elaborou um programa de aplicação internacional visando promover a Educação para o Desenvolvimento Sustentável desde 2005 até 2014. Para tal, foram delineadas perspectivas estratégicas sócio-culturais, ambientais e económicas.

No caso específico das estratégias ambientais, que abrangem temas como, por exemplo, Recursos Naturais (água, energia, agricultura, biodiversidade), Alterações Climáticas, Desenvolvimento Rural, Urbanização Sustentável e Prevenção e Redução de Catástrofes, estas vieram ao encontro dos objectivos traçados, quer no Programa Científico quer no Programa de Divulgação, do Ano Internacional do Planeta Terra - AIPT (2007-2009), também proclamado pela Assembleia-Geral das Nações Unidas.



FIG. 4 – Logótipo do Ano Internacional do Planeta Terra

De facto, os objectivos do Ano Internacional do Planeta Terra (AIPT) inserem-se no âmbito da Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável mas, neste caso, é dado especial enfoque à dinamização das Ciências da Terra em prol de uma sociedade mais segura e sustentável, daí o subtítulo do AIPT: “Ciências da Terra para a Sociedade”.

A utilização mais efectiva do conhecimento geocientífico pode salvar vidas e proteger os bens materiais. Esse conhecimento permite, também, satisfazer, de forma sustentada, as

cada vez maiores necessidades dos recursos terrestres pela crescente população humana e tem sido veiculado pelos cerca de meio milhão de investigadores das Ciências da Terra de todo mundo, que também pretendem dar o seu contributo para uma sociedade mais segura e mais próspera e saudável, desde que seja chamada a intervir pelos decisores políticos.

O contexto ambiental que hoje atravessamos exige, entre outros objectivos, uma redução dos riscos causados pelos desastres naturais ou provocados pela actividade humana, através do conhecimento existente ou a obter, bem como uma redução dos problemas sanitários da Humanidade, pelo desenvolvimento da compreensão dos aspectos médicos das Ciências da Terra. Por outro lado, é necessário descobrir novos recursos naturais e torná-los utilizáveis e sustentáveis, e desenvolver o conhecimento respeitante à ocorrência dos recursos naturais (como a água subterrânea), que são frequentemente motivo de tensão política entre países vizinhos, assim como é vital aumentar a compreensão das condições únicas dos fundos oceânicos, tão importantes para a evolução da vida.

O Programa de divulgação do AIPT tem por objectivo principal promover o interesse e a consciencialização do público em geral e dos decisores políticos para a efectiva aplicação em benefício da sociedade, da enorme riqueza de informação que está na posse da comunidade geocientífica.

### **A Rede Europeia de Geoparques e o Ano Internacional do Planeta Terra**

O Ano Internacional do Planeta Terra (AIPT), que é celebrado no triénio 2007-2009, é uma iniciativa conjunta entre a UNESCO e a IUGS<sup>3</sup>, que tem por objectivo contribuir para o desenvolvimento da vida diária, especialmente nos países menos desenvolvidos, promovendo o potencial social dos Geocientistas, como está bem expresso no subtítulo deste evento: “Ciências da Terra para a Sociedade”.

Os programas de divulgação e científicos constituem a infra-estrutura principal do AIPT que foi politicamente apoiada por todos os 191 Estados-membros da Organização das Nações Unidas.

O AIPT pretende incrementar a consciência pública, em particular dos decisores políticos, para o enorme potencial do conhecimento em Ciências da Terra, já que esse conhecimento pode contribuir para a preservação do planeta e para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

Para a prossecução dos objectivos do AIPT, a Comissão Nacional da UNESCO constituiu oficialmente, em Abril de 2007, o Comité Português para o AIPT, que conta com o Alto Patrocínio do Senhor Presidente da República e formalizou a adesão do Comité Português junto da Corporação UNESCO-IUGS, através de um Memorando de Entendimento, dando conta das múltiplas actividades agendadas no país para o triénio 2007-2009.

Deste modo, sob a coordenação do Comité decorre em todo o país, desde 2007, um amplo programa de actividades científicas e de divulgação, no âmbito das Ciências da Terra.



O Comité encontra-se organizado em três Comissões: a Comissão de Honra, a Comissão de Representantes e a Comissão Executiva (ver Anexo 6).

Integra ainda três Observadores, nomeadamente do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e do Ministério da Educação.

O Comité conta, ainda, como *Media Partners* a RTP – Rádio Televisão Portuguesa e o *National Geographic – Portugal*.

No que diz respeito a Patrocinadores, o Comité Português contou com o patrocínio das *Águas de Portugal*, da *Bayer Portugal*, da *Companhia Carris de Ferro de Lisboa*, da *EDP – Energias de Portugal*, da *EDM – Empresa de Desenvolvimento Mineiro* e da *Petrobrás (Brasil)*.

Até ao momento, mais de duas centenas de instituições académicas, políticas, profissionais e educativas aderiram à Comissão de Entidades Representadas, comprometendo-se a implementar projectos de investigação e de divulgação em geociências ao longo do triénio 2007-2009.

Com a criação do website do Comité Português para o AIPT ([www.anoplanetaterra.org](http://www.anoplanetaterra.org)) foi possível uma ampla articulação de actividades promovidas por todas as entidades públicas ou privadas que, de norte a sul do país, incluindo os arquipélagos dos Açores e Madeira, aderiram ao Comité, constituindo, assim, um ponto de encontro para todos os interessados nestas matérias, e permitindo troca de experiências e de boas práticas com efeito multiplicador.

Todas as entidades representadas no Comité inserem no referido website os seus próprios eventos, registando-se, em média, 30 a 45 eventos por mês que são agendados no âmbito das celebrações do AIPT, o que permite, a quem o consulta e em termos estatísticos, contabilizar os eventos realizados e identificar quem os promoveu ou irá promover, onde e quando se realizam.

Graças aos patrocínios obtidos foi possível a tradução das Brochuras, elaboradas pela Corporação Internacional, para Português, bem como a produção e impressão de 5000 exemplares das mesmas para uma ampla divulgação junto da comunidade científica e escolar, entre outras entidades interessadas nestas matérias, bem como junto dos Países de Língua Oficial Portuguesa.

Portugal, foi até ao momento, o único Estado-membro a traduzir integralmente as brochuras, estando assim as mesmas disponíveis apenas em duas línguas: Inglês e Português.

As referidas Brochuras portuguesas foram oficialmente dadas a conhecer na cerimónia de lançamento do AIPT e encontram-se disponíveis *online*, quer no *website* do Comité Português para o AIPT quer no *website* da Corporação Internacional, e dizem respeito aos seguintes temas: Água Subterrânea, Desastres Naturais, Terra e Saúde, Alterações Climáticas, Recursos, Megacidades, O Interior da Terra, Oceanos, Solo e Terra e Vida.

Na verdade, todos os temas seleccionados para o AIPT foram escolhidos pela sua relevância para a Sociedade.

## Lançamento oficial do AIPT em Portugal

A cerimónia de lançamento oficial do AIPT, em Portugal, teve lugar no dia 10 de Novembro de 2007 (Dia Mundial da Ciência ao Serviço da Paz e do Desenvolvimento), no Pavilhão do Conhecimento, em Lisboa.

Este evento incluiu uma mostra de cerca de duas dezenas de Projectos Educativos (stands) no âmbito do AIPT e enquadrados na Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável - DEDS, promovidos por várias escolas, apoiados quer pelo Programa Ciência Viva, quer por Escolas Associadas da UNESCO

Também estiveram presentes projectos desenvolvidos por Autarquias, como por exemplo, o projecto educativo promovido pelas Câmaras de Torres Vedras e Mafra, com o apoio da Tapada Nacional de Mafra, intitulado “A Floresta e a Prevenção dos Fogos” e ainda, os projectos educativos promovidos por Empresas, como a CARRIS, a EDM – Empresa de Desenvolvimento Mineiro, a EDP – Energias de Portugal (com o projecto educativo “O Ambiente é de Todos – vamos usar bem a energia”), a Bayer – Portugal (com o projecto – “Ideias que Mudam o Mundo”) e as Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro (com o projecto “Água e Sustentabilidade: “Programa Educativo Água – educar, cooperar, proteger” e “Museu Virtual da Água”).

Estiveram ainda patentes stands sobre temáticas desenvolvidas e apoiadas pela UNESCO, de que foram exemplo, o Geopark Naturtejo pertencente à Rede de Geoparques apoiada pela UNESCO e a proposta de candidatura à referida Rede apresentada pelo Centro de Interpretação Geológico de Canelas – Arouca e pela Câmara Municipal de Arouca, e ainda, um stand dedicado às Reservas da Biosfera portuguesas recentemente classificadas pela UNESCO, nomeadamente a Ilha do Corvo e a Ilha Graciosa, integradas na Rede de Reservas da Biosfera da UNESCO, no âmbito do Programa o Homem e a Biosfera da UNESCO.

## Lançamento mundial do AIPT em Paris

Alterações climáticas, desastres naturais, desertificação de solos, escassez de água potável ou perda de biodiversidades foram os temas em destaque na cerimónia de lançamento mundial do Ano Internacional do Planeta Terra, que se realizou em 12 e 13 de Fevereiro de 2008, na Sede da UNESCO, em Paris, e que contou com a presença de Koichiro Matsuura, Director-Geral da organização, que explicou que um dos objectivos do AIPT é sensibilizar o público e os governantes de todo o mundo para o papel que as Ciências da Terra podem ter na construção de um planeta mais seguro e saudável, destacando a necessidade de investimento público e privado na formação de uma nova geração de geocientistas capaz de resolver os problemas globais, actuais e futuros, de cerca de 6,7 mil milhões de pessoas que habitam o planeta.

O programa de actividades agendado para Paris incluiu declarações políticas de ministros de vários países e conferências de especialistas sobre temas ambientais de relevância social, para os quais o conhecimento em Ciências da Terra é relevante. Nele participaram delegações dos 64 países que até ao momento haviam já constituído os seus comités nacionais, designadamente Portugal.

Durante o lançamento do Ano Internacional do Planeta Terra, em Paris, o Comité Português realizou uma sessão especial para as delegações da Comunidade de Países de Língua Portuguesa cujo objectivo foi estimular a cooperação entre os membros da CPLP em áreas das Geociências de grande importância no desenvolvimento das comunidades lusófonas, nomeadamente na investigação e formação em geologia de hidrocarbonetos e na mobilidade de estudante e docentes na CPLP.

No final do evento de lançamento global do AIPT, foi aprovada a Declaração de Paris (ver Anexo 4), onde se destaca a importância da criação de Geoparques apoiados pela UNESCO, na qual se pode ler:

*“d) Promoção de consciência sobre a estrutura, evolução, beleza e diversidade do Sistema Terra e das suas culturas inscritas nas paisagens, através do estabelecimento de Geoparques, Reservas da Biosfera e Locais de Património da Humanidade como instrumento público de conservação e desenvolvimento”*

### **A importância de trabalhar em Rede entre Geoparques**

Trabalhar em Rede entre Geoparques é cooperar no sentido de desenvolver troca de ideias e experiências, tolerar as diferentes identidades, trabalhando na busca de soluções que permitam o desenvolvimento, utilizar as suas diferentes histórias geológicas e diferentes mentalidades nacionais, de forma a comparar problemas e a trabalhar no sentido de um desenvolvimento sustentável, no que diz respeito ao acesso aos recursos naturais por parte das gerações futuras, daí que se estimule a adesão de mais Geoparques às Redes Europeia e Global de Geoparques, desde que respeitadas as orientações estabelecidas para esse efeito.

### **Possível criação de uma Rede Ibero-americana e/ ou Lusófona de Geoparques**

Com a entrada em 2006, do Geopark Naturtejo (Portugal) e do Geoparque Araripe (Brasil) e com a apresentação de mais uma candidatura por parte de Portugal (Arouca) aceite em 2009 e da Venezuela, tem-se vindo a debater a possibilidade de um dia se poder vir a constituir uma Rede Lusófona ou Ibero-americana de Geoparques eventualmente apoiada pela UNESCO.

Na visita de uma delegação do Brasil representando o Geoparque Araripe ao Geopark Naturtejo, em Junho de 2008 e, durante a realização da 3ª Conferência Internacional sobre Geoparques, que decorreu em Osnabrueck, Alemanha, no mesmo mês, estabeleceram-se estratégias conjuntas entre o Geoparque Português e o Geoparque Brasileiro, que se poderão vir a traduzir em protocolos de cooperação assentes em estratégias de colaboração comuns entre ambos os territórios, possíveis de aplicar nos geoparques ibéricos e que poderão permitir o desenvolvimento de uma Rede Ibero-americana no seio da Rede Global de Geoparques.

Este tipo de Rede permitiria a troca de experiências e previsivelmente um novo fluxo de turismo internacional, indispensável ao desenvolvimento económico de forma sustentada destes territórios, que no caso de Portugal e Brasil teria a mais valia de uma língua comum, o Português.

Foi também com o intuito de fortalecer laços de cooperação entre a comunidade lusófona, no campo das geociências, que a Comissão Nacional da UNESCO e o Comité Português para o Ano Internacional do Planeta Terra apoiaram vivamente a realização da 1ª Conferência Internacional subordinada ao tema “As Geociências no Desenvolvimento das Comunidades Lusófonas”, que contou com 70 comunicações de especialistas da Comunidade dos Países de Língua Oficial Portuguesa (CPLP), e quatro visitas de campo, vocacionadas para a formação dos participantes, uma delas ao Parque Natural do Fogo, em Cabo Verde.

Foram apresentadas comunicações por diversos intervenientes como empresários, políticos, investigadores ou educadores, e ficou estabelecido que a 2ª Conferência terá lugar em Outubro de 2009, no Brasil.

Da Declaração aprovada em Coimbra (ver Anexo 5), pode ler-se:

*“Convencidos de que os conhecimentos das geociências podem ajudar as comunidades lusófonas a contribuir para uma gestão ambiental do nosso sistema Terra que proporcione melhorias na qualidade de vida dos seus povos;*

*1. Partilham a visão de que:*

- Os geocientistas, e particularmente os geólogos, têm um importante papel social a desempenhar;*
- Promover uma educação em geociências mais vasta melhorará a consciência dos povos lusófonos para a necessidade duma gestão sustentável do ambiente e dos recursos naturais da Terra, tendo em conta a existência de uma relação estreita entre a geodiversidade, a biodiversidade e a diversidade sócio-cultural do nosso sistema Terra;...”*

Neste sentido, a criação de uma Rede Lusófona de Geoparques viria ao encontro dos objectivos propostos, já que os Geoparques também se inserem numa lógica de Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

## **CONCLUSÕES**

A mitigação dos problemas ambientais actuais que comprometem o futuro da Humanidade, requer mudanças de comportamento e de atitudes.

Nesse sentido, sob o chapéu da Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014), no qual o Ano Internacional do Planeta Terra (2007-2009) se insere, procuram-se novas abordagens educativas que permitam essas mesmas mudanças e os Geoparques são, sem dúvida, parceiros essenciais na mobilização de todos os actores intervenientes na promoção de um desenvolvimento sustentável.

As Redes Global e Europeia de Geoparques são de facto iniciativas inovadoras, já que introduzem um enquadramento internacional único ligando o desenvolvimento sócio-económico e a conservação do ambiente natural e constitui uma aproximação vital para as questões sobre conservação.

Quando se fala de Geoparques, não se trata apenas de importantes sítios geológicos, mas trata-se, também, de pessoas que neles habitam e convivem.

Os Geoparques celebram, conservam e utilizam as suas heranças culturais, industriais,

geológicas e naturais para gerarem crescimento económico sustentável através de um turismo que procura beneficiar as suas comunidades locais.

Os Geoparques têm vindo a apresentar múltiplos projectos inovadores baseados no respectivo património cultural, geológico e natural, dos quais se destacam programas educativos, cursos intensivos, *workshops*, conferências e atracções, constituindo assim uma oportunidade para os seus visitantes, bem como para cientistas e geólogos para aumentarem o seu conhecimento e sensibilização para a riqueza da história geológica da Terra.

A criação das Redes Global e Europeia de Geoparques serve para um útil propósito de unir pessoas que partilham uma dedicação comum de preservar o nosso Planeta.

O facto de ambas as Redes terem recebido o reconhecimento da UNESCO, reflectem bem a importância deste Programa e a gestão e actividades dos Geoparques constituídos e por constituir deverão, mais do que nunca, obedecer às orientações e critérios definidos pela UNESCO, para que se mantenham os padrões de excelência que se pretendem no desenvolvimento dos Geoparques.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AIPT 2007a. Ano Internacional do Planeta Terra. 1. O Planeta Terra nas nossas mãos. Lisboa: *Comissão Nacional da UNESCO*. Em [www.anoplanetaterra.org](http://www.anoplanetaterra.org).

AIPT 2007b. Ano Internacional do Planeta Terra. 11. Divulgação – levar as Ciências da Terra a todos. Lisboa: *Comissão Nacional da UNESCO*. Em [www.anoplanetaterra.org](http://www.anoplanetaterra.org).

European Geoparks Network, 2007. *European Geoparks Magazine*, 4, 6-9.

European Geoparks Network, 2008. *European Geoparks Magazine*, 5, 6-7.

Neto de Carvalho, C.N. 2005. Inventário dos georrecursos, medidas de geoconservação e estratégias de promoção geoturística na região Naturtejo. Cruziana'05, Actas do Encontro Internacional sobre Património Paleontológico, Geoconservação e Geoturismo, Idanha-a-Nova (Ed. C. Neto de Carvalho), 46-69.

Catana, M.M. 2008. Programas Educativos do Geopark Naturtejo. *Geopark Naturtejo*, Castelo Branco: pp. 2.

Henriques, M. H., Guimarães, F. A., Ribeiro, A., Sá, A., Moura, D., Silva, E., Brilha, J., Galhardo, M., Cachão, M. & Ramalho, M. 2008. O Ano Internacional do Planeta Terra em Portugal. Conferência Internacional “As Geociências no Desenvolvimento das Comunidades Lusófonas”, Universidade de Coimbra, *Memórias e Notícias*, Coimbra, 3 (Nova Série), Outubro, 85-92.

Mc Keever, P. & Zouros, N. 2005. Geoparks: Celebrating Earth heritage, sustaining local communities. *Episodes*, 28(4), 274-278.

Mulder, E.F.J. DE, Nield, T. & Derbyshire, E. 2006. The International Year of Planet Earth (2007-2009): Earth Sciences for Society. *Episodes*, 29(2), 82-86

Pereira, D., Brilha, J. & Pereira, P. 2008. Geodiversidade - valores e usos. *Universidade do Minho*: pp. 2-3, 14-15.

Rocha, D. 2008. “Programas Educativos 2008/2009”, Geoparque Arouca. AGA – Associação Geoparque Arouca, pp.10

Sá, A.A., Brilha, J., Cachão, M., Couto, H., Medina, J., Rocha, D., Valério, M., Rábano, I. & Gutiérrez-Marco, J. C.

2006. Geoparque Arouca: um novo projecto para o desenvolvimento sustentado baseado na conservação e promoção do Património Geológico. *Livro de resumos do VII Congresso Nacional de Geologia*, J. Mirão e A. Balbino (Coord.), Estremoz, 893-896.

Silva, E. & Henriques, M.H. 2008. Ano Internacional do Planeta Terra. *Jornal do Ambiente e Energia “Câmaras Verdes”*, 159, Abril: pp. 1 e 11.

UNESCO, June 2008. Guidelines and Criteria for national Geoparks seeking UNESCO’s assistance to join the Global Geoparks Network. Em <http://www.globalgeopark.org/publish/portal1/tab121/info617.htm> (Acedido: 18-08-2008).

Zouros, N. 2004. The European Geoparks Network. Geological heritage protection and local development. *Episodes*, 27(3), 165-171.

## **ANEXOS**

### **1. The European Geoparks Network Charter**

The European Geoparks Network charter was officially accepted on June 5, 2000 in Lesvos island Greece by the signature of the convention by the four founder members.

Every territory wishing to submit candidature to become a European Geopark is obligated to accept this charter and will sign it at the moment of the official nomination.

1. A European Geopark is a territory which includes a particular geological heritage and a sustainable territorial development strategy supported by a European programme to promote development. It must have clearly defined boundaries and sufficient surface area for true territorial economic development. A European Geopark must comprise a certain number of geological sites of particular importance in terms of their scientific quality, rarity, aesthetic appeal or educational value. The majority of sites present on the territory of a European Geopark must be part of the geological heritage, but their interest may also be archaeological, ecological, historical or cultural.

2. The sites in European Geopark must be linked in a network and benefit from protection and management measures. No destruction or sale of geological objects from a European Geopark may be tolerated. The European Geopark must be managed by a clearly defined structure able to enforce protection, enhancement and sustainable development policies within its territory. No loss or destruction, directly or via sale, of the geological values of a European Geopark may be tolerated. In this respect European Geoparks are Managed within the framework established by the Global Geoparks Network Charter.

3. A European Geopark has an active role in the economic development of its territory through enhancement of a general image linked to the geological heritage and the development of Geotourism. A European Geopark has direct impact on the territory by influencing its inhabitants’ living conditions and environment. The objective is to enable the inhabitants to reappropriate the values of the territory’s heritage and actively participate in the territory’s cultural revitalization as a whole.

4. A European Geopark develops, experiments and enhances methods for preserving the geological heritage.

5. A European Geopark has also to support education on the environment, training and development of scientific research in the various disciplines of the Earth Sciences, enhancement of the natural environment and sustainable development policies.

6. A European Geopark must work within the European Geopark Network to further the network’s construction and cohesion. It must work with local enterprises to promote and support the creation of new by-products linked with the geological heritage in a spirit of complementarity with the other European Geoparks Network members.

## 2. THE MADONIE DECLARATION

### THE MADONIE DECLARATION BETWEEN THE DIVISION OF EARTH SCIENCES OF UNESCO AND THE EUROPEAN GEOPARKS NETWORK

Further to the April 2001 agreement of co-operation between the Division of Earth Sciences of UNESCO and the European Geoparks Network, this document re-affirms the subsequent agreement reached at UNESCO (Paris) in February 2004 concerning the UNESCO Global Network of Geoparks, that:

A European territory wishing to become a member of the UNESCO Global Network of Geoparks, must submit a full application dossier to the European Geoparks Network, which acts as the integration organization into the UNESCO Network for the European continent. Should a territory's membership application to the European Geoparks Network be rejected, or should a territory be expelled from the European Geoparks Network, then the membership of that territory in the UNESCO Global Network of Geoparks is rejected or cancelled as appropriate.

Furthermore, if in any European country a National Geoparks Network exists, then that territory must first become a member of that national network before submitting their dossier for membership to the European Geoparks Network.

At the global level:

The Division of Earth Sciences of UNESCO will ensure that within the existing International Group of Experts, the experience of the European Geoparks Network is fully recognized. This shall be demonstrated by the active inclusion of the 3 experts from the European Geoparks Network already within the International Group of Experts in the further expansion of the Global UNESCO Network.

The Division of Earth Sciences of UNESCO recognize that the office of the Coordination Committee of the European Geoparks in Digne is a fully operational office of the UNESCO Global Network of Geoparks. This information will be integrated into all information given by UNESCO and the Beijing office regarding the organizational structure of the global network. For the effective operation of the global network it is recommended that the Digne and Beijing offices regularly keep each other up to date with developments at each location.

The Division of Earth Sciences of UNESCO recognizes that the European Geoparks Network is reference to follow for the creation of other continental networks of Geoparks. Therefore the Division of Earth sciences of UNESCO will use the expertise of the European Geoparks Network for the conception and development of other continental networks.

Signed

NICKOLAS ZOUROS

On Behalf of the European Geoparks Network

WOLFGANG EDER

On Behalf of the Division of Earth Sciences of UNESCO

October 29, 2004

## 3. Belfast Conference Declaration

320 participants attended the Geoparks 2006 Conference coming from 40 countries and 6 continents. After 3 days discussion, positive exchange of experiences and ideas on Geopark development worldwide we want to emphasize the needs for the future development of the Global Geoparks Network (GGN):

1. Reaffirm the Geopark concept which refers to a holistic approach to the identity of the territory including earth heritage and all other aspects of natural and cultural heritage both tangible and intangible.
2. Reaffirm the continuing integration of earth heritage protection and promotion for the sustainable development of local communities under the Geopark label.
3. In response to the expansion of the GGN, to emphasize the responsibility of all Geopark participants to create a new kind of territory for the 21st Century in terms of concept, management and equipment.
4. Strengthen the cooperation and understanding among Geopark members creating new possibilities of partnerships and synergies especially by actively contributing to international and regional conference, thematic workshops, courses etc.
5. Based on the results of this conference to develop a new coherent strategy for the operation and expansion of the GGN worldwide, especially encouraging the formation of Regional Geopark Networks using the European Geoparks Network as a model.
6. Commit to work with World Heritage Sites in order to explore areas of mutual cooperation and to have coherence in the GGN strategy.
7. GGN members commit to assist aspiring Geoparks to develop their own territory producing an appropriate model that reflect their own unique set of conditions.
8. Explore new areas of mutual cooperation between the GGN and other International organizations as and when appropriate.
9. Work together to promote the heritage of our planet provided by the unique opportunity of the International Year of Planet Earth (IYPE).

Belfast, 21st September 2006

#### 4. Declaração apresentada no evento de lançamento global do Ano Internacional do Planeta Terra (AIPT)

UNESCO, Paris, 12 e 13 de Fevereiro de 2008

Recordando que a Assembleia-Geral das Nações Unidas declarou 2008 como o Ano Internacional do Planeta Terra, Subordinando o Ano Internacional do Planeta Terra ao tema “Ciências da Terra para a Sociedade”, Considerando que vivemos num Planeta Terra único, diverso e em permanente mudança, que viaja através do espaço num vasto universo, Relevando que a existência de seres humanos é completamente dependente de um sistema terrestre auto-sustentável, Enfatizando que qualquer discussão profunda acerca de desenvolvimento sustentável global do “Sistema Terra” requer dados e conhecimentos científicos, Relevando que a grande profusão de informação geo-científica disponível acerca de problemas relacionados com Clima, Recursos, Energia, Saúde, Águas Subterrâneas, Oceanos, Terra Profunda, Riscos Naturais ou Vida é ainda, em grande medida, desconhecida por parte dos decisores políticos, Convencidos de que as actividades implementadas durante o AIPT contribuem, de forma eficaz, para os Objectivos de Desenvolvimento das NU para o Millenium e que ajudarão a alcançar os propósitos da Década das NU para o Desenvolvimento Sustentável, Considerando o papel crucial que o AIPT pode desempenhar na criação de respeito pelo Planeta Terra ao incrementar a consciência pública para a vulnerabilidade dos solos, rochas, vegetação e paisagens, assim como a importância das Ciências da Terra para o uso sustentável dos recursos do planeta, para a redução de riscos naturais e para a capacidade global de implementação de uma gestão sustentável do planeta Terra, do seu ambiente e dos seus recursos,

Assim, nós:

1. Exortamos políticos e outros decisores, a todos os níveis, a utilizarem a grande profusão de conhecimento disponível acerca do nosso planeta em benefício de todas as comunidades no mundo, em particular as dos países em desenvolvimento;
2. Encorajamos organizações científicas, tecnológicas e de inovação, públicas e privadas, a apoiarem esta iniciativa, de modo a formar uma nova geração de especialistas em Ciências da Terra capaz de lidar com as necessidades actuais e futuras (de cerca de 6,7 mil milhões de pessoas) da sociedade global;
3. Convidamos indústrias, organizações e fundações a associarem-se e apoiarem a iniciativa de incrementar a consciência e o reconhecimento da Terra como recurso último para as nossas necessidades quotidianas;
4. Encorajamos as comunidades de geocientistas a retirarem vantagens do AIPT, a encontrarem respostas satisfatórias para futuros perigos relacionados com a Terra e a permitirem que a sociedade beneficie das oportunidades disponibilizadas pelo uso sustentável dos recursos terrestres;

Através de:

- a) Re-introdução de Ciências da Terra nos sistemas nacionais de educação;
- b) Produção de sistemas de informação globais, digitais e publicamente disponíveis sobre a sub-superfície, baseados no projecto em curso OneGeology;
- c) Melhoria no acesso ao conhecimento e informação científicos através de reforço na investigação e na capacidade de produção de instituições e universidades de Ciências da Terra e do Espaço;
- d) Promoção de consciência sobre a estrutura, evolução, beleza e diversidade do Sistema Terra e das suas culturas inscritas nas paisagens, através do estabelecimento de “Geoparques”, Reservas da Biosfera e Locais de Património da Humanidade como instrumento público de conservação e desenvolvimento;
- e) Monitorização de alterações na estrutura da Terra com o objectivo de prever a sua instabilidade a grande escala, utilizando as Ciências do Espaço (e.g. imagens de satélite) e equipamentos de monitorização in-situ, tais como o Earth Scope da América do Norte,
- f) Estabelecimento de um Centro Internacional de Investigação em Ciências da Terra para desenvolvimento sustentável;
- g) Produção de livros, DVD’s e outros media como legado do AIPT, e tornar o conhecimento científico em Ciências da Terra mais acessível ao público.

Wolfgang Eder & Eduardo de Mulder, 7 de Janeiro de 2008.

Inclui comentários recebidos em 10 de Janeiro de Zhang Hongren, Eduardo Rubio, Sospeter Muhongo, Edward Derbyshire, Sophie Vermooten, Robert Missoten & Ted Nield.

Tradução em língua portuguesa de Maria Helena Henriques (Comité Português para o Ano Internacional do Planeta Terra, 6 de Fevereiro de 2008)



## **5. Declaração de Coimbra sobre o Desenvolvimento das Geociências na Comunidade de Países de Língua Portuguesa**

Os Comitês Nacionais para o Ano Internacional do Planeta Terra de Portugal, Brasil, Moçambique e Cabo Verde e as instituições geocientíficas e geocientistas presentes na Conferência Internacional “As Geociências no Desenvolvimento das Comunidades Lusófonas”, que teve lugar em Coimbra, Portugal, em 13 e 14 de Outubro de 2008;

*Considerando* o potencial dos geocientistas em contribuir significativamente para se atingirem os Objectivos de Desenvolvimento das Nações Unidas para o Milénio (MDGs);

*Estando certos* de que o acesso ao conhecimento científico é direito de todo o cidadão e passo importante para assegurar um desenvolvimento harmonioso das nações;

*Acolhendo* com agrado a Resolução 60/192 das Nações Unidas proclamando 2008 como o Ano Internacional do Planeta Terra (IYPE), no âmbito da Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014);

*Considerando* o papel crucial que o Ano Internacional do Planeta Terra pode desempenhar na criação de respeito pelo Planeta Terra ao incrementar a consciência pública para a vulnerabilidade dos solos, rochas, vegetação e paisagens, assim como a importância das Ciências da Terra para o uso sustentável dos recursos do planeta, para a redução de riscos naturais e para a capacidade global de implementação de uma gestão sustentável do planeta Terra, do seu ambiente e dos seus recursos;

*Acolhendo* com agrado o conteúdo da Declaração de Paris, aprovada no Evento de Lançamento Global do Ano Internacional do Planeta Terra (IYPE) na UNESCO, em Paris, em 12 e 13 de Fevereiro de 2008;

*Estando certos* de que, com a sua vasta gama de recursos naturais e de conhecimentos, a Comunidade de Países de Língua Portuguesa tem muito a contribuir para o seu próprio desenvolvimento e para o de outras regiões do planeta Terra;

*Considerando* o papel crucial da Comunidade de Países de Língua Portuguesa na promoção de acções de carácter bilateral e multilateral em todos os domínios, e em especial no que se refere à protecção do ambiente e gestão equilibrada dos recursos naturais nos países membros, e que visem o desenvolvimento sustentável;

*Acolhendo* com agrado o conteúdo da Declaração de Maputo sobre o Desenvolvimento das Geociências em África, aprovada em Maputo, Moçambique, em 5 de Julho de 2006;

*Acolhendo* com agrado o conteúdo da Declaração de Luanda sobre a implementação da Plataforma de Cooperação da Comunidade de Países de Língua Portuguesa na Área Ambiental, aprovada em Luanda, Angola, em 24 de Abril de 2008, no âmbito da IV Conferência de Ministros do Ambiente da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa;

*Acolhendo* com agrado o conteúdo da Declaração de Arusha, aquando do Lançamento em África do Ano Internacional do Planeta Terra, aprovada em Arusha, Tanzânia, em 9 de Maio de 2008;

*Convencidos* de que os conhecimentos das geociências podem ajudar as comunidades lusófonas a contribuir para uma gestão ambiental do nosso sistema Terra que proporcione melhorias na qualidade de vida dos seus povos;

1. Partilham a visão de que:

- Os geocientistas, e particularmente os geólogos, têm um importante papel social a desempenhar;
- Promover uma educação em geociências mais vasta melhorará a consciência dos povos lusófonos para a necessidade de uma gestão sustentável do ambiente e dos recursos naturais da Terra, tendo em conta a existência de uma relação estreita entre a geodiversidade, a biodiversidade e a diversidade sócio-cultural do nosso sistema Terra;
- Fortalecer as infra-estruturas científicas e promover centros regionais de excelência favorecerá de modo sustentável a emergência de investigação geocientífica de alta qualidade na Comunidade de Países de Língua Portuguesa;
- Melhorar a extensão e a qualidade da cartografia geológica e desenvolver redes melhoradas de informação em geociências irá ajudar a exploração de recursos minerais, energéticos e hídricos, e encarar desafios ambientais que os territórios afectos à Comunidade de Países de Língua Portuguesa enfrentam;

2. *Lembram* aos geocientistas lusófonos as suas responsabilidades no estudo dos seus territórios de modo a tornar as parcerias dentro da Comunidade de Países de Língua Portuguesa mais fortes e mais frutíferas;

3. *Apoiam* a iniciativa África, Caraíbas e Pacífico (ACP) - Sistema de Geo-Recursos da União Europeia para África (AEGOS) para o desenvolvimento dum sistema de informação digital, difundido, partilhado e interoperável para a subsuperfície, recursos e riscos da ACP;

4. *Convidam* a comunidade geocientífica e a sociedade civil lusófonas a contribuir activamente, através dos Comitês Nacionais do Ano Internacional do Planeta Terra (IYPE), na demonstração do grande potencial das geociências na construção de uma Comunidade de Países de Língua Portuguesa mais segura, mais saudável e mais rica.

5. *Convidam* os líderes das nações lusófonas a reconhecerem incondicionalmente e a darem um apoio especial ao desenvolvimento das geociências na Comunidade de Países de Língua Portuguesa, em particular aumentando os orçamentos nacionais em formação e em investigação e, mais especificamente, dando especial atenção à preocupante fuga de cérebros, a qual vem enfraquecendo fortemente o sistema lusófono de investigação.

6. *Apelam* à Comissão Europeia e à União Africana, através dos seus Comitês Técnicos Especializados e ministros responsáveis pela ciência e tecnologia, para desenvolver um Plano Estratégico para um Desenvolvimento Equilibrado das Geociências na Comunidade de Países de Língua Portuguesa, como ferramenta essencial para a implementação da Plataforma de Cooperação da Comunidade de Países de Língua Portuguesa na Área Ambiental, cujo compromisso de concretização consta da Declaração de Luanda.

Maria Helena Henriques (Comité Português para o AIPT), em 28 de Abril de 2008.

Inclui comentários e sugestões recebidos de Lopo Vasconcelos (Comité Moçambicano para o AIPT) em 26 de Maio de 2008, de Eduardo de Mulder (Secretário Executivo para o Ano Internacional do Planeta Terra da UNESCO-IUGS em 17 de Julho de 2008, e de Carlos Oití Berbert (Comité Brasileiro para o AIPT) em 22 de Julho de 2008.

## 6. Estrutura do Comité Português para o AIPT (dados de 7 de Janeiro de 2009)

O Comité Português para o AIPT foi criado sob a égide da Comissão Nacional da UNESCO e enquadra-se na Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014), e conta com o alto patrocínio do Presidente da República, estando organizado em três Comissões:

### Comissão de Honra

Primeiro-Ministro  
Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior  
Ministra da Cultura  
Ministro da Economia e da Inovação  
Ministra da Educação  
Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações  
Ministro de Estado e dos Negócios Estrangeiros  
Ministro do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional  
Presidente do Governo Regional da Madeira  
Presidente do Governo Regional dos Açores  
Secretário de Estado do Ambiente  
Secretário de Estado do Ordenamento do Território e das Cidades  
Secretário de Estado dos Negócios Estrangeiros e da Cooperação  
Presidente da Fundação Calouste Gulbenkian  
Presidente da Fundação para a Ciência e a Tecnologia  
Presidente do Grupo de Parlamentares Conexo da UNESCO  
Secretário Executivo da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa  
Presidente da Fundação Mário Soares

### Comissão de Representantes \*

Academia de Ciências de Lisboa  
Agência Cascais Atlântico  
Agência Cascais Natura  
Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica - Ciência Viva  
Centro Ciência Viva da Amadora  
Centro Ciência Viva de Bragança  
Centro de Ciência Viva da Floresta (Proença-a-Nova)  
Centro Ciência Viva de Estremoz  
Fábrica de Ciência Viva, Centro Ciência Viva de Aveiro  
Pavilhão do Conhecimento (Lisboa)  
Agência Portuguesa do Ambiente (ex -Instituto do Ambiente)  
Almargem - Associação de Defesa do Património Cultural e Ambiental do Algarve  
Associação Académica de Coimbra  
Associação Bandeira Azul da Europa (secção portuguesa da Foundation for Environmental Education, ABAE/FEEP)  
Associação Cultural Coleção B  
Associação Geoparque Arouca (AGA)  
Associação de Turismo de Lisboa  
Associação para a Defesa e Divulgação do Património Geológico do Alentejo e Algarve (DPGA)  
Associação Portuguesa de Educação Ambiental (ASPEA)  
Associação Portuguesa de Geógrafos  
Associação Portuguesa de Geólogos  
Associação Portuguesa de Geomorfólogos  
Associação Portuguesa de Meteorologia e Geofísica  
Biocant - Centro de Inovação em Biotecnologia

**CÂMARAS MUNICIPAIS:**

Águeda

Alandroal

Alcanena

Aljezur

Almada

Alvaiázere

Alvito

Amadora

Arouca

Arronches

Arruda

Baião

Barreiro

Cabeceiras de Basto

Caminha

Cantanhede

Carraceda de Ansiães

Cascais

Castro Verde

Coimbra

Esposende

Faro

Figueira da Foz

Figueiró dos Vinhos

Fronteira

Guarda

Guimarães

Leiria

Loulé

Lourinhã

Maia

Manteigas

Montemor-o-Novo

Montemor-o-Velho

Moura

Nazaré

Nisa

Oeiras

Ourém

Peniche

Ponta Delgada

Ponte de Lima

Ponte de Sôr

Portimão

Porto

Póvoa do Varzim

Santarém

São Roque do Pico (Açores)

Seia

Sever do Vouga

Sintra

Torres Novas

Trofa

Valongo

Vila do Conde

Viseu

Cascais Energia (Agência Municipal de Energia de Cascais)

Centro de Formação de Oliveira de Azeméis (CenForAz)

Centro de Interpretação da Serra da Estrela (Câmara Municipal de Seia)

Centro de Interpretação Geológica de Canelas - Arouca

Clube Literário do Porto

Comissão Nacional do Programa MAB - UNESCO

Comité Nacional para o IGBP-Portugal (International Geosphere-Biosphere Programme)

Direcção Regional do Ambiente e do Mar dos Açores

E.Value – Estudos e Projectos de Ambiente e Economia, Lda

EMAC - Empresa de Ambiente de Cascais

EMAFEL - Empresa Municipal de Ambiente de Felgueiras

**ESCOLAS DOS ENSINOS BÁSICO E SECUNDÁRIO**

2º Jardim-Escola João de Deus de Coimbra  
 Escola Secundária José Régio (Vila do Conde)  
 Escola Secundária de Peniche  
 Escola Secundária de Seia  
 Colégio Horizonte (Porto)  
 Escola Secundária 3º ciclo Dr. Jaime Magalhães Lima (Aveiro)  
 Escola Básica Integrada da Amareleja  
 Escola EB 2,3/S Vieira de Araújo (Vieira do Minho)  
 Escola Secundária de Amares  
 Escola Secundária 3º ciclo de Mirandela  
 Agrupamento Esc. Pedro Álvares Cabral (Belmonte)  
 Instituto de S. Tiago - Cooperativa de Ensino C.R.L. (Proença-a-Nova)  
 Colégio da Rainha Santa Isabel (Coimbra)  
 Escola Secundária Infanta Dona Maria (Coimbra)  
 Escola EB 2,3 Dr. José Neves Júnior (Faro)  
 Escola Evaristo Nogueira (Seia)  
 Externato Dom Fuas Roupinho (Nazaré)  
 Externato Cooperativo da Benedita  
 Escola Básica 2,3 Amadeu Gaudêncio (Nazaré)  
 Escola Secundária Fernando Namora (Amadora)  
 Escola Básica 2,3 de Ribamar (Lourinhã)  
 Escola EB 2+3 Professor Lindley Cintra (Lisboa)  
 Escola Secundária Miguel Torga (Sintra)  
 Escola Básica 2,3 António Sérgio (Sintra)  
 A Voz do Operário (Lisboa)  
 Escola Básica e Secundária de Ourém  
 Escola Secundária da Maia  
 Escola Secundária Ruy Luís Gomes (Laranjeiro)

Galopim de Carvalho (Prof.)  
 Geoparque Naturtejo da Meseta Meridional  
 GEOTA - Grupo de Estudos de Ordenamento do Território e Ambiente  
 IN2B - Innovation to Business, S.A.  
 Instituto da Água  
 Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB)  
 Instituto de Meteorologia  
 Instituto dos Museus e da Conservação  
 Instituto Hidrográfico  
 Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (INETI)  
 Kamu Suna Ballet Company  
 Kiwanis Clube da Figueira da Foz  
 Liga para a Protecção da Natureza (LPN)  
 LUDICOM - Comunicação e Marketing, Lda.  
 ProGEO Portugal  
 QUERCUS  
 Sociedade de Geografia de Lisboa  
 Sociedade Geológica de Portugal  
 Sociedade Portuguesa de Geotecnia  
 Tapada Nacional de Mafra  
 Trade Center Português

Escola Básica 2,3 Professor Armando de Lucena (Mafra)  
 Colégio de Santo André (Mafra)  
 Escola Básica 2/3 de Freiria (Torres Vedras)  
 Escola Secundária c/ 3º ciclo da Azambuja  
 Escola Secundária com 3º CEB de Fontes Pereira de Melo (Porto)  
 Escola Secundária com 3º CEB de Felgueiras  
 Escola Secundária Arqº Oliveira Ferreira (Vila Nova de Gaia)  
 Colégio Luso Francês (Porto)  
 Escola EB 2,3 Airães (Felgueiras)  
 Escola Secundária do Padrão da Légua (Matosinhos)  
 Escola Secundária Boa Nova (Matosinhos)  
 Escola Secundária de Valongo  
 Escola EB+S Tomás de Borba (Angra do Heroísmo)  
 Escola Sec. Jerónimo Emiliano (Angra do Heroísmo)  
 Escola Secundária do Laranjeiro (Ponta Delgada)  
 Escola Básica e Secundária da Graciosa (Açores)  
 Escola Básica e Secundária do Machico (Madeira)  
 Escola EB 2,3 Dr Anastácio Gonçalves (Santarém)  
 Escola EB+S Jorge Peixinho (Montijo)  
 Escola Básica 2,3 de Azeitão  
 Escola Sec. Emídio Navarro (Coimbra)  
 Escola Secundária de Santo André (Barreiro)  
 Escola Básica Integrada da Quinta do Conde (Sesimbra)  
 Agrupamento de Escolas da Lousã  
 Agrupamento Vertical de Escolas de Algoz (Algarve)

**UNIVERSIDADES E INSTITUTOS POLITÉCNICOS:**

Universidade Aberta  
 Universidade da Madeira  
 Centro de Estudos da Macaronésia  
 Universidade de Aveiro  
 Depto. de Ambiente e Ordenamento  
 Depto. de Didáctica e Tecnologia Educativa  
 Depto. de Geociências  
 Universidade de Coimbra  
 Reitoria  
 Depto. de Ciências da Terra  
 Depto. de Engenharia Civil  
 Museu da Ciência  
 Universidade de Évora  
 Reitoria  
 Universidade de Lisboa  
 Reitoria  
 Depto. de Geologia da Faculdade de Ciências  
 Depto. de Geofísica, Eng<sup>a</sup> Geográfica e Energia da Fac. Ciências  
 Depto. de Geografia da Faculdade de Letras  
 Museu Nacional de História Natural  
 Centro de Geologia  
 Centro de Geofísica  
 Centro de Geografia  
 Centro de Recursos Minerais, Mineralogia e Cristalografia  
 Instituto de Oceanografia  
 Laboratório de Tectonofísica e Tectónica Experimental  
 Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação  
 Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
 Depto. de Geologia  
 Universidade do Algarve  
 Reitoria  
 Área Departamental do Ambiente e das Ciências da Terra da Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente  
 Centro de Investigação Marinha e Ambiental  
 Universidade do Minho  
 Reitoria  
 Depto. de Ciências da Terra  
 Universidade do Porto  
 Reitoria  
 Depto. de Geologia  
 Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação  
 Universidade dos Açores  
 Centro de Vulcanologia e Avaliação de Riscos Geológicos  
 Depto. de Geociências  
 Universidade Nova de Lisboa  
 Faculdade de Ciências e Tecnologia  
 Universidade Técnica de Lisboa  
 Depto. de Engenharia Civil e Arquitectura do Instituto Superior Técnico  
 Depto. de Engenharia de Minas e Geo-recursos do Instituto Superior Técnico  
 Depto. de Física do Instituto Superior Técnico  
 Instituto Politécnico de Castelo Branco  
 Escola Superior de Educação  
 Instituto Politécnico de Coimbra  
 Escola Superior de Educação

Universidade Sénior da Curia (WRC, Agência de Desenvolvimento Regional)

Visionarium - Centro de Ciência do Europarque

\* Lista de Entidades Participantes em permanente actualização

## COMISSÃO EXECUTIVA

Professor Doutor António Ribeiro (Sociedade Geológica de Portugal)  
Professor Doutor Artur Sá (Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro)  
Dra. Elizabeth Silva (Comissão Nacional da UNESCO; Técnica Superior responsável pelo Sector da Ciência; Ponto Focal para Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável - DEDS)  
Professora Doutora Delminda Moura (Universidade do Algarve)  
Emb. Fernando Andresen Guimarães (Presidente da Comissão Nacional da UNESCO)  
Professor Doutor José Brilha (Universidade do Minho; Associação Portuguesa de Geólogos; ProGEO-Portugal)  
Dra. Manuela Galhardo (Secretária Executiva da Comissão Nacional da UNESCO)  
Professora Doutora Maria Helena Paiva Henriques - Coordenadora (Universidade de Coimbra; membro da IUGS)  
Professor Doutor Mário Cachão (Universidade de Lisboa; ProGEO-Portugal)  
Professor Doutor Miguel Ramalho (Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação - INETI; ProGEO-Portugal)

## Observadores

Dr<sup>a</sup>. Fernanda Sepúlveda (Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior/FCT)  
Dr. António Silva (Ministério do Ambiente/Instituto Geográfico Português)  
Dr<sup>a</sup>. Raquel Mota (Ministério da Educação/Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular)  
Dr<sup>a</sup>. Sílvia Alves (Rádio e Televisão de Portugal)



**Elizabeth Silva** nasceu na República do Zimbábwe (ex- Rodésia) em 1967. Licenciou-se em Relações Internacionais, na Universidade Lusíada de Lisboa, em 1991.

Em 1994, entra ao serviço da Comissão Nacional da UNESCO (CNU), destacando-se o apoio dado na organização da 2ª Conferência Internacional de Oceanografia “Para um Desenvolvimento Sustentável dos Oceanos e das Zonas Costeiras”, realizada no Centro Cultural de Belém, em Novembro desse ano.

Acompanhou os trabalhos do Comité Português da Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO (CPCOI), sob a Presidência do Prof. Doutor Mário Ruivo (com quem colaborou até Dezembro de 2000), em actividades respeitantes à avaliação e gestão de projectos de investigação em Ciências e Tecnologias do Mar e de Navios de Investigação, nas promovidas no âmbito da EXPO’98 e do Ano Internacional dos Oceanos, bem como as actividades decorrentes dos projectos de cooperação com a Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO.

Em 2001, deixa de prestar serviço no CPCOI e passa a ser a responsável pelo Sector das Ciências Exactas e Naturais e das Ciências Sociais e Humanas da Comissão Nacional da UNESCO (Especialista de Programa - Ciência).

De 2002 a 2005, foi nomeada Ponto Focal para a Igualdade do Género. Neste âmbito, destaca-se a organização do Colóquio “As Mulheres e a Ciência ao Serviço da Paz e do Desenvolvimento”, em Novembro de 2003.

Em Outubro de 2005 foi nomeada Ponto Focal para a Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável - DEDES (2005-2014), tendo vindo a participar desde então, em inúmeras iniciativas como oradora/moderadora, com o objectivo de divulgar e dinamizar a DEDES, a nível nacional, e promoção de concursos escolares neste âmbito.

Desde Março de 2007 faz parte da Comissão Executiva do Comité Português para o Ano Internacional do Planeta Terra - AIPT (2007-2009) criado sob a égide da Comissão Nacional da UNESCO.

Desde Janeiro de 2009 faz parte da Comissão Científica da Comissão Nacional para o Ano Internacional da Astronomia – AIA2009.

## GEOTURISMO E MUSEOLOGIA

LILIANA PÓVOAS & CÉSAR LOPES  
Museu Nacional de História Natural / MINOM-Portugal

Portugal está colocado perante o desafio do desenvolvimento.

Já vimos como o Geoturismo e a definição de Rotas, em geral, podem contribuir para o desenvolvimento local, sobretudo se fazendo parte de um projecto de desenvolvimento integrado. No caso dos sítios geológicos, incluídos em Rotas ou considerados isoladamente, constituem elementos de atracção turística, contribuem para mobilizar e fixar populações, podem funcionar como um projecto âncora em torno do qual se desenvolva o ordenamento do território, contribuem para uma perspectiva de desenvolvimento sustentado valorizador das características da região em que se inserem.

Mas no caso do Património Geológico a observação e interpretação dos processos geológicos contribuem, também, para o desenvolvimento encarado numa perspectiva mais global, uma vez que facilitam o contacto entre o cidadão e a abordagem científica ou a ciência.

E a aquisição de cultura científica nesta área é um instrumento fundamental para a compreensão de muitos dos problemas que nos afectam. Para a tomada de posições informadas sobre a gestão dos recursos, nomeadamente os naturais; para a interpretação do nosso papel neste sistema Terra de equilíbrios frágeis; para irmos adquirindo a consciência de que só um modelo de desenvolvimento que seja sustentável - por ter em conta os factores ambientais e sociais - não nos levará a médio prazo ao desastre.

Na forma de Parques Naturais, de Centros de Interpretação, de Geoparques<sup>4</sup> ou, ainda, de Sítios com Interesse Geológico, estes locais naturais com interesse patrimonial constituem importante factor de aproximação entre a ciência e os seus públicos. O facto de o património natural que revela estar fora das paredes de uma sala de exposição facilita o acesso a sectores da população para os quais a entrada no edifício de um Museu, na sua expressão mais clássica, ainda constitui uma barreira. Fora de portas, a comunicação também é facilitada por os objectos se encontrarem em contexto próprio permitindo, por isso, uma maior variedade de leituras e abordagens

A disponibilização destes sítios para a contemplação/interacção dos públicos, a organização de Rotas implicam intervenções mais intensas ou mais suaves no sentido da sua musealização.

---

<sup>4</sup> Segundo a definição da UNESCO, um Geoparque é “um território de limites bem definidos com uma área suficientemente grande para servir de apoio ao desenvolvimento sócio-económico local”. Deve abranger um determinado número de sítios geológicos de relevo ou um mosaico de entidades geológicas de especial importância científica, raridade e beleza, que seja representativa de uma região e da sua história geológica, eventos e processos. Poderá possuir não só significado geológico, mas também ao nível da ecologia, arqueologia, história e cultura.”<sup>[1]</sup>



Do mesmo modo, a eventual emergência de novas soluções museográficas que a situação possa inspirar poderá constituir um factor para a desejada aproximação entre a ciência e os seus públicos. Por tudo isto a musealização *in-situ* contribui para o desenvolvimento em sentido amplo, uma vez que facilita acesso ao conhecimento, em particular à melhor compreensão do planeta em que vivemos, de como funcionam os ecossistemas ou de como a Terra é um planeta vivo, em constante transformação, fruto das suas dinâmicas internas e superficiais.

Ou seja, de como se formaram montanhas ou foram arrasadas; de como se abriram e fecharam oceanos; de como os climas mudaram; de como estes diferentes factores influíram uns nos outros; de como, em resultado destes processos, os seres vivos foram desaparecendo ou evoluindo ao longo dos milhares ou das centenas de milhões de anos até chegar às formas que hoje partilham connosco o planeta. De como nós, humanos, não somos mais que um momento curto e de passagem entre passado e futuro. Mas, ao mesmo tempo, um poderoso agente de transformação do sistema constituído pela Terra e a Vida que a habita.

Mas, ao fazermos uma intervenção sobre um sítio natural e, mais especificamente, geológico deveremos ter presente que lhe estamos a por a marca de uma pertença cultural. Para começar, a própria selecção dos sítios que consideramos significativos ou representativos de momentos da história da Terra que queremos interpretar corresponde à visão da nossa época, ao estágio de desenvolvimento do conhecimento nestas temáticas. Noutras épocas a selecção poderá obedecer a outros critérios. Por outro lado sabemos que apenas utilizamos registos de fragmentos do passado da Terra. Como em todos os outros casos de construção e de apresentação de uma memória do passado não dispomos de informação correspondente à totalidade dos factos ou fenómenos ocorridos.

Também, por isso, é preciso que a nossa intervenção tenha em conta o facto de a marcha da ciência implicar que no futuro a leitura dos fenómenos seja diferente. Certamente que os nossos vindouros terão outros instrumentos, outro conhecimento acumulado, enfim, outros meios, para voltarem a olhar para os mesmos factos geológicos e fazer novas ou mais aprofundadas leituras. É importante que todo o registo geológico possa continuar. Os processos de musealização *in-situ*, tal como se subentende, permitem preservar objectos em contexto para a investigação científica do futuro. Também por essa via contribuem para o desenvolvimento.

É, por isso, necessário usarmos com prudência o poder do museólogo ao intervirmos nestes locais. O poder de lembrarmos o que achamos significativo e de esquecermos o que não achamos relevante. De fazermos deles lugares de memória mas também de esquecimento. Eles que são lugares de contemplação, de relacionamento com o Tempo. Com um tempo para além da escala humana, para além da escala histórica: o tempo da Terra. O Tempo que nos dá a verdadeira noção da humildade da nossa presença no Universo.

Os sítios naturais musealizados constituem, de facto, apoios para o desenvolvimento por favorecerem uma melhor compreensão do mundo em que vivemos, a consciência do espaço na sua relação com o tempo e, nos casos em que isso se aplica, até uma visão mais clara do que são recursos naturais e de como devem ser geridos e apropriados tendo em conta implicações ambientais e sociais e o reconhecimento da Terra como um sistema.

Esta apropriação da memória da Terra que o Geoturismo proporciona a partir da reflexão em torno do Património Geológico que se observa, vai revelar uma função social deste património: a da representação da nossa identidade colectiva como espécie biológica, resultado de uma cadeia longa de interacções entre litosfera, hidrosfera, atmosfera e biosfera que foram condicionando o desenvolvimento da vida no planeta, permitindo e viabilizando certas formas de vida, inviabilizando outras até chegarmos à flora e fauna que hoje conhecemos e a nós próprios, espécie humana.

#### **BIBLIOGRAFIA**

Galopim de Carvalho, A.M., Lopes, C. & Póvoas, L. 1998. Exomuseu de Geologia . *Actas do VII Encontro de Museologia e Autarquias*. Ed. C. M. Seixal, 145-148.

Póvoas, L. & Lopes, C. 2000. Construir uma memória da Terra a favor do desenvolvimento. *Atalaia-Intermundos, Revista Internacional de exegese contemporânea*. Lisboa, 6/7, 71-84

Póvoas, L., Lopes, C., Moreira, F. J. & Galopim de Carvalho, A. M. 1995. Divulgação em Geologia e Cidadania. *Memória Mus. Lab. Mineral. e Geol., F. C. da Univ. do Porto*, 4, 203-208.



**Liliana Póvoas** é licenciada em Geologia pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e pós-graduada em Museologia pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. No Museu Nacional de História Natural (MNHN), onde trabalha, tem desenvolvido investigação científica em Paleontologia dos Roedores do Plistocénico e Holocénico e nesse âmbito realizou provas de equivalência a mestrado. Actualmente, a maior parte da sua actividade decorre no âmbito da divulgação científica e da Museologia. É autora de artigos e publicações nos domínios da Paleontologia de Roedores, Museologia e divulgação da Geologia. Integra a direcção do MINOM-Portugal.

## A INTEGRAÇÃO DO TERRITÓRIO NATURTEJO NA EUROPEAN AND GLOBAL GEOPARKS NETWORK ASSISTIDA PELA UNESCO

C. NETO DE CARVALHO

Geopark Naturtejo da Meseta Meridional – UNESCO European and Global Geopark. Gabinete de Geologia e de Paleontologia do Centro Cultural Raiano. Av. Joaquim Morão 6060-101 Idanha-a-Nova. E-mail: carlos.praedichnia@gmail.com.

Em 2004, a Associação de Municípios Natureza e Tejo, composta pelos concelhos de Castelo Branco, Idanha-a-Nova, Nisa, Oleiros, Proença-a-Nova e Vila Velha de Ródão, criou a Naturtejo. Esta empresa de capitais maioritariamente públicos foi pensada para promover turisticamente, quer em Portugal, quer além fronteiras, uma região que corresponde em área a cerca de 5% do território nacional. Um território dominado pelo sector agrícola em generalizada decadência, onde os serviços se concentram nas sedes concelhias e na única cidade de média dimensão, Castelo Branco; onde as aldeias estão em perda acelerada de população nestes que são alguns dos mais envelhecidos concelhos de Portugal. Um passado remoto de fronteira legou séculos de abandono das terras, contribuindo para uma paisagem dominada pela ausência de povoados. Mas este deserto de gentes teve como efeito positivo a preservação da Natureza num estado ainda primitivo, reminescente do ordenamento territorial Romano. No final da década de 90, é criado o Parque Natural do Tejo Internacional, considerado um santuário de avifauna dos mais importantes da Europa. O concelho de Nisa apresenta mais de 50% da sua área classificada como Sítio Rede Natura, que também o é a Serra da Gardunha no concelho de Castelo Branco.

Apesar das valências naturais e culturais conhecidas, o território da Naturtejo nunca teve uma política de desenvolvimento turístico consistente. Se o concelho de Idanha-a-Nova tinha alguma experiência e atraía visitantes pela existência do complexo termal de Monfortinho, pela certificação nacionalista de Monsanto como “a aldeia mais Portuguesa” no tempo de António Ferro e pelas reservas de caça “grossa” criadas por grandes grupos económicos, se a cidade de Castelo Branco consistia *per si* no pólo turístico isolado esperável da metrópole capital de distrito, ainda que sem grandes atributos, já a região do Pinhal Interior (Oleiros e Proença-a-Nova) só hoje procura acordar para a realidade dos mercados turísticos. Assim se explica o atraso do território da Naturtejo face ao desenvolvimento turístico: concelhos de fronteira, fronteira nacional, fronteiras distritais, fronteiras culturais, fronteiras de interesses políticos; concelhos dominados pelo latifúndio em regiões de solos pobres, ou por monoculturas florestais; óptimas acessibilidades numa região de passagem entre o litoral e as florescentes cidades da Covilhã e do Fundão ou Espanha; desertificação galopante, de gentes e dos solos tragados por uma ocupação agrícola caótica e pelos fogos dos últimos anos; um envelhecimento rápido das populações e perda da capacidade produtiva; ausência de dimensão económica, social e, conseqüentemente, política; e, sobretudo, a falta de estratégia e de cultura turísticas.

A experiência turística de Idanha-a-Nova ditou que partisse deste município a grande aposta na concretização de um Geoparque como projecto-âncora no desenvolvimento turístico de todo o território. A Geologia seria o elemento uniformizador do território, enquanto detentora do conhecimento para explicar a dinâmica de evolução da paisagem e as interacções histórico-culturais do Homem com o meio. Em Julho de 2003, ainda antes da criação da Naturtejo, é realizado um seminário em Penha Garcia com o objectivo de compreender o Património Geológico local. O workshop “Fósseis de Penha Garcia: que classificação” juntou geólogos de diversas instituições portuguesas e espanholas e foi aqui

que se deu primeiro passo para o desenvolvimento do primeiro Geoparque português, que viria a revolucionar as estratégias turísticas já existentes para a região, assentes na Arqueologia, no património construído e na Etnografia, como é habitual no interior do país. O Prof. José Brilha e a Prof. Graziela Sarmiento lançam no debate o conceito novo de Geoparque como forma de dinamizar a região de Penha Garcia. De facto, o conceito de Geoparque surgiu em 2000 com a criação da *European Geoparks Network*, contando então com quatro geoparques de França, Grécia, Alemanha e Espanha. Este conceito implicava a aplicação do Património Geológico numa óptica de desenvolvimento sustentável assente, regra geral, no Turismo. Em 2004, a marca EGN vê-se reforçada enormemente pelo apoio da UNESCO e é criada a *Global Geoparks Network*, com sede na China (Beijing). O movimento era então, como o é ainda hoje, novo, inovador e em crescimento entusiasmado.

O conceito de Geoparque tinha fortes implicações políticas como estratégia de desenvolvimento e não podia ficar reduzido a Penha Garcia, até porque um Geoparque implica necessariamente um território com dimensão suficiente para criar sinergias económicas. O projecto de criar um Geoparque num território com 4617km<sup>2</sup>, mas com menos de 95000 habitantes, governado por 3 cores políticas, seria muito arriscado, mas era uma intenção inteiramente política, ainda que com o apoio da comunidade geológica. De facto, às heterogeneidades geopolíticas e um arreigado bairrismo entre aldeias medievais, assumido por séculos de autonomia municipal espartilhada no séc. XIX pelas reformas administrativas de Passos Manuel, somava-se a desordem urbanística e ambiental de alguns aglomerados e espaços que os PDM's não conseguiram controlar. Mas a tendência governativa nacional em breve mudaria entrando em fase com os municípios que se impunham neste projecto. Castelo Branco tinha a dimensão da capital distrital e o peso político requerido, mas a dinâmica das pessoas e ideias advinha de Idanha-a-Nova. E era aí, no Centro Cultural Raiano, o último castelo da raia e ponte transfronteiriça de culturas, que o conceito de Geoparque germinava e se ia impondo à medida que o inventário do Património Geológico se realizava.

E foi pela inventariação que se iniciou o trabalho. Durante largos meses, o trabalho de campo permitiu compreender o território, os seus pontos fortes e as suas fraquezas, e indicou os principais 16 geossítios identificados nos seis municípios que seriam a base de trabalho. Os inventários continuam nos dias de hoje, agora uniformizados pelos critérios da ProGEO-Portugal, havendo levantamentos de pormenor do património geológico para os municípios de Proença-a-Nova, Oleiros e Nisa, sectores de Idanha-a-Nova e Vila Velha de Ródão, assim como dos recursos turísticos, georreferenciados, para Nisa e Proença-a-Nova. Ainda em 2004 surgem as primeiras propostas de classificação de Património Geológico. O trabalho iniciado é apreciado pela ProGEO-Portugal, que entrega o 1º Prémio Geoconservação a Idanha-a-Nova. Das propostas concluídas, resultou a classificação do Conjunto de Penha Garcia (Idanha-a-Nova) e as morfologias graníticas da Serra da Gardunha (Castelo Branco) como de Interesse Municipal. Num processo patrocinado pelos municípios de Nisa e Vila Velha de Ródão, a Associação de Estudos do Alto Tejo coordenou exemplarmente a proposta de classificação das Portas do Ródão como Monumento Natural efectuada ao ICNB. Após tantos anos de lutas por parte da comunidade geológica, foi preciso a vontade política e a classificação internacional deste território para que as Portas do Ródão tivessem o parecer favorável da parte do Instituto de Conservação da Natureza. Mais um exemplo demonstrativo que, ao longo de todo o processo de construção de um Geoparque, as decisões são irrefutavelmente políticas, cabendo ao geólogo o necessário posicionamento estratégico junto dos decisores e o papel de conselheiro na tomada destas. Um Geoparque, regional, nacional ou da UNESCO é, fundamentalmente, uma vontade política e/ou social

que pode ser apenas iniciada, fundamentada e fomentada pelo geólogo.

A Geologia foi mantida por demasiados anos longe da sociedade. Os seus conceitos e terminologia são estranhos aos portugueses, pese embora as reformas no ensino das geociências desenvolvidas a partir da década de 90. A Geologia e os geólogos estão muito longe da importância e do interesse demonstrados pelos arqueólogos e antropólogos (etnógrafos) e seus trabalhos, sobretudo em regiões que herdaram uma cultura de folclorização nacionalista dos tempos do Estado Novo, ainda hoje preponderante e verificado pelo número de arqueólogos e etnógrafos amadores. Desde logo, todas as iniciativas desenvolvidas no âmbito do projecto Geoparque foram amplamente promovidas nos meios de comunicação locais a nacionais. A Geologia, os seus protagonistas e actividades desenvolvidas são ainda hoje figuras mediáticas e focos de curiosidade que aparecem quase semanalmente nos jornais regionais. Para tal, é de importância fulcral a utilização proveitosa da interdependência existente entre as autarquias e os periódicos locais, das quais estes subsistem em larga medida. O geólogo passou a fazer parte da sociedade local, participando em percursos pedestres, desenvolvendo palestras, atendendo aos mais diversos convites para cooperação com as instituições locais. Inicialmente visto com desconfiança, o cientista que passa o seu tempo fora de quatro paredes em regiões remotas e que regressa com um discurso hermético de gíria incompreensível, tem que iniciar um processo de aculturação e descodificação do discurso. O geólogo passa a fazer parte da sociedade local e interage directamente com as pessoas. É o cientista que divulga as suas descobertas no terreno e o guia turístico que ajuda a compreender a paisagem. O geólogo tem de se tornar o cidadão dialogante e participante dos eventos sociais. Este é talvez um dos passos mais importantes na concretização de um Geoparque.

Mas a dinâmica científica não pode ser descurada e exige-se ao geólogo geoconservacionista que se interdiscipline. Ao longo dos últimos três anos publicaram-se diversos artigos nas áreas do Património Geológico e Mineiro, Paleontologia e Geomorfologia, seja em publicações da especialidade ou em congressos, nacionais e internacionais. Vários artigos foram escritos para as agendas culturais municipais, revistas culturais regionais e um livro “Geopark Naturtejo – 600 milhões de anos em imagens” (com a 1ª edição agora esgotada e a 2ª edição revista e melhorada nas bancas) procuraram trazer as dimensões das geociências ao grande público, através de um texto tendencialmente simples e de muita fotografia. Afinal, o objecto de estudo do geólogo pode despoletar sentimentos profundos a qualquer leigo.

Em Julho de 2006, apenas oito meses após a entrega da candidatura, o Geopark Naturtejo era integrado na rede da UNESCO por unanimidade, sendo mesmo considerada esta como um marco de transição dos processos de integração de geoparques, pela sua qualidade e inovação apresentadas. A oficialização do Geopark Naturtejo da Meseta Meridional – UNESCO European and Global Geopark deu-se a 21 de Setembro, em Belfast, no 2<sup>nd</sup> International Conference on Geoparks, com a comparência de representantes da Comissão Nacional da UNESCO e da ProGEO-Portugal.

Mas o trabalho de conhecimento e reconhecimento do património geológico do Geopark Naturtejo apenas agora começou realmente. A integração do Geopark na *European and Global Geoparks Network* marcou apenas um ponto de viragem na internacionalização do destino e no estabelecimento de uma marca com o prestígio da UNESCO. Neste momento, preparam-se projectos de cooperação com os geoparques de Lesvos (Grécia) e de Espanha, que levaram ao desenvolvimento de uma exposição interactiva itinerante sobre o Geopark Naturtejo, que inaugurou em Lesvos no dia 2 de Junho de 2007 e que contou com 35000 visitantes em apenas 4 meses. A Semana Europeia de Geoparques, que decorre todos os anos entre a última semana de Maio e a primeira semana de Junho, foi comemorada

em 2009 através de um diversificado conjunto de eventos que contaram com cerca de 68000 participantes. Como exemplo das boas estratégias de desenvolvimento assentes no geoturismo, Penha Garcia recebeu 12000 visitantes no ano de 2008, prevendo-se um forte incremento no número de visitantes estrangeiros, particularmente espanhóis. Neste momento, através de um projecto de mestrado promovido por uma aluna da Universidade do Minho, requalifica-se a Rota dos Fósseis ajustando-a aos conteúdos programáticos da disciplina de ciências e procuram-se modelos pedagógicos de interpretação geológica e paleontológica para o público em geral. Deste trabalho resultou um conjunto de Programas Educativos que foram enviados às escolas, com propostas adicionais e aliciantes para as escolas do Geopark, e que podem ser consultados em [www.geoparknaturtejo.com](http://www.geoparknaturtejo.com). A Escola da Natureza no Parque Icnológico de Penha Garcia está a ser animada diariamente através da instalação de uma nova empresa de animação turística em Penha Garcia. O Centro Ciência Viva dedicado à Floresta é já uma realidade em Proença-a-Nova, constituindo-se num dos mais importantes projectos museológicos do Geopark Naturtejo na temática de interpretação da Natureza.

Não restam dúvidas que o desenvolvimento do Geopark Naturtejo, integrado nas redes europeia e global de geoparques assistidas pela UNESCO veio agitar culturalmente um território nem sempre devidamente lembrado pelo seu posicionamento fronteiriço e com uma dinâmica arritmica assente no trabalho de apenas alguns. A marca da UNESCO trouxe o prestígio e a centralidade face a destinos turísticos envolventes na Península Ibérica, abrindo caminho para uma oportunidade de ouro de desenvolvimento turístico que se quer sustentado em práticas conciliadoras do Homem com o ambiente. Foi por esta razão que o Geopark Naturtejo assinou recentemente um protocolo de boas práticas com o ICNB. O momento é de oportunidade de negócios e de crescimento da aceitação da estratégia estabelecida por parte das populações locais. Mas existe a consciência que quase tudo está por fazer no que diz respeito à interpretação e usufruto dos geomonumentos identificados, por exemplo. Não obstante todos os projectos existentes para centros interpretativos, espaços museológicos, percursos temáticos, produtos pedagógicos e eventos, é talvez o projecto de sinalética que merece aqui referência, dado que estará implementado no terreno até ao final de 2009. A comunicação é imperativa para diferenciação de uma marca e a sinalética física e digital trarão finalmente o território Geopark à vista e à memória de todos aqueles que o atravessarem e visitem. O Prémio Geoconservação 2007 entregue pela Pro-GEO Portugal e pela National Geographic-Portugal à Associação de Municípios Natureza e Tejo, assim como o Prémio Skål -Ecotourism Awards atribuído por uma das maiores associações internacionais de turismo em 2008, foram importantes formas de incentivo para esta região, desta feita não somente para os políticos, mas para chamar a atenção dos cientistas portugueses e seus projectos. Pois que só através de um estudo exaustivo e continuado ao nível das várias ciências naturais e humanas se poderá sustentar a dinâmica do Geopark e criar novos produtos de divulgação do património que sirvam de modelo no mundo, sempre com a consistência e interesse esperados de um Geoparque Global sob os auspícios da UNESCO.



**Carlos Neto de Carvalho** é geólogo e coordenador científico do Geopark Naturtejo da Meseta Meridional. É autor e co-autor de mais de oitenta trabalhos sobre Paleontologia, Património Geológico e divulgação científica, tendo sido publicados nos últimos onze anos em livros, revistas científicas e congressos, nacionais e internacionais.

# THE MEANING OF GEOPARK NATURTEJO MESETA MERIDIONAL: THE FIRST PORTUGUESE GEOPARK IN THE EUROPEAN AND GLOBAL GEOPARKS NETWORK UNDER THE AUSPICES OF UNESCO

CARLOS NETO DE CARVALHO

Geopark Naturtejo da Meseta Meridional – UNESCO European and Global Geopark. Gabinete de Geologia e de Paleontologia do Centro Cultural Raiano. Av. Joaquim Morão 6060-101 Idanha-a-Nova. E-mail: carlos.praedichnia@gmail.com.

## 1. INTRODUCTION: NATURTEJO AND GEOTOURISM

Naturtejo is an intermunicipal major state-owned company, including also 13 associated private companies, established in 2004 aiming to create conditions to the economic development relying upon tourism. The municipalities forming Naturtejo Geopark, namely Castelo Branco, Idanha-a-Nova, Nisa, Oleiros, Proença-a-Nova and Vila Velha de Ródão, have a total area of 4617km<sup>2</sup>. In this wide region ruled by a cultural heterogeneity based on historical and even ecological criteria, Geology appears as a levelling element, since the geological evolution of this region was ruled, *grosso modo*, by the same fundamental stages which, through millions of years, have moulded the landscape. The elements that have built landscape are ubiquitous, although creators of diversity: wide areas flattened with mesocenozoic polygenic evolution over a major Proterozoic basement (Beiras Group); numerous residual relieves, which *ex-libris* are the Ordovician quartzite ridges and the late-Variscan granite *inselberge*; intramountain basins with alluvial to fluvial coarse sediments deposited during the Alpine Orogeny paroxysms; hydrographical nets deeply carved during the climate crisis of the Pleistocene and induced by important neotectonics, which broke the landscape in a succession of blocks and motivates some of the thermal richness of the region.

It is due to a need of territorial levelling that Geology is applauded – i.e. without precedents nationwide – as the fundamental thematic to this region in a large scale economic strategy, already in an implementation phase, but planned in medium/long term and interacting with other numerous projects of cultural nature. As an area with low historical level of economic development, the Naturtejo region is seen nowadays as one of the most genuine - from their cultural traditions and their historic-archaeological point of view. The much low impact of Man upon the nature of this region is enhanced by the existence of the Tejo Internacional Natural Park, one of the most important sanctuaries of avifauna from Europe. This way Geology appears as a strong bet from Naturtejo - and from the municipalities that form it – in the increment of ecotourism that allows the visitor to get an idea of the landscape at all levels he/she wishes.

In 2004 proposals and projects brought up, promoting Geotourism in Naturtejo region, as a strong and attractive tourist product, a different way of thinking and doing tourism in Portugal. In that sense, this is the originality Naturtejo searches to a sustainable tourism in this central area of Iberian Peninsula: Geology brings the explanation for many of the natural phenomena that enrich municipalities, neglected until now (such as the granite morphologies or the ancient mining areas) or solely admired by specialists (the case of ichnofossils of Penha Garcia and of Portas do Ródão epigenic valley), allowing economically profitable preservation and usufruct measures. On the other hand, regional Geology interacts with several other cultural aspects: constructions and their implementation were conditioned since Pre-history by basic needs intimately related with the geological



substrate; tending the sheep and agriculture - traditional activities – are conditioned by the morphology of the ground, soil types and water availability; the millenary mining activity took roots and left traces in an mainly agro-pastoral culture; The abundance of etiological legends and of reference to the “cult of stones” and “cult of waters” in popular Christian religion, still so much patent in the countryman. This application from Naturtejo to *European Geoparks Network* results from the almost perfect chaining between a diversified Geology and geosites (from regional to international value) with the remaining multidisciplinary elements that form the cultural patrimony.

The scientific tourism embodies a work of reflection, information and divulgation, about materials that belong to the domains of science. It is this multidisciplinary vision that allows knowledge and usufruct of the landscape in its whole, teaches to see and take advantage of the journey and tends to extend it, creating the need for infra-structures of interpretation, guiding, restoration and lodging.

Naturtejo region is one destiny of excellence for tourism of quality, complementing the traditional products from our country with its natural and cultural patrimony. But in a world that is full of information and extreme competition it is necessary to create image benchmarks - universal icons which could attract the tourist flows. The concept of icon must be understood as an identity trademark - of unique and diverse nature – able to mobilize the new travellers to a non-repeatable and exclusive goal.

In the project that is intended to be drafted iconography will remain in ichnofossils from quartzite rocks with 480 million years old which rise in the regional landscape and in the geological elements that set up the landscape. We must underline that it is this later icon that grounds the choice of the name for the first Portuguese Geopark. **The Meseta areas correspond to regions of “stable platform”, once the Iberian Massif should have suffered few tectonic deformation during the last orogeny, the Alpine Orogeny.** In the scope of Iberian Plateau, Naturtejo region is comprised in its major part by the Meridional Meseta, tacked in its Northern limit by the Central Cordillera. It is this type of landscape – planed – only having residual relieves of hardness or fault scarps breaking into homogeneity - that preponderates in the whole area of future geopark and that stays (and will stay) in the memory of those who visit it.

Also fossils and ichnofossils are trademarks, either by its aesthetical quality, scientific importance or because they belong even more to the collective imaginary. The most ancient fossils from Portugal may be found in this region; ichnofossils of Vale do Ponsul (Ponsul Valley) - with its surprising preservation quality – open our eyes to the complexity from the behaviour of some organisms which are already extinct for a long time and help us understand the evolution of sedimentary environments in the stratigraphic sequences, where they are found. It was in these metasedimentary beds that Man, thousands years ago, rehearsed his first ways of expressiveness, so exuberantly portrayed in the highly important Rock Art of the Tejo Valley.

An important geological feature to explore is the mining activity which, through the last millenniums has been having a substantial socio-economic weight in this region. Still today the granite quarrying shows as an economic resort. The Alpalhão granites (Nisa) are exported for several countries. The mining museums are places of excellence to the study and divulgation of local history, namely in its social and economic contexts. From the pedagogical point of view they are important tools in the education for citizenship, either regarding its environmental aspect (geomining resources), industry environmental impact, or in its aspect regarding understanding and safeguard of our cultural heritage and

citizenship right (Brandão, 1998).

In the Naturtejo region, there are several museological poles and environmental-archaeological parks with geological basis being implemented. The exponents are in the exomuseums of Roman gold exploration, the *conheiras*, from which we underline the Conhal do Arneiro (Nisa), Sobral Fernando (Proença-a-Nova) and Monfortinho Thermal Waters (Idanha-a-Nova), by the abundance of findings in this region and by its historical richness.

The Mining “museums” project gathers all potentialities to become a real dynamic pole divided in three areas: the Cultural one, including preservation and rehabilitation of the mining patrimony (in its components of archaeology and mining history, geologic history and industrial archaeology); the Scientific one, thanks to the study and divulgation that can be made from such patrimony; The Pedagogical and Amusement one, allowing all people to contact *in situ* with the universe of mines, mining and miners and its contribution to the historical evolution of the region (Brandão, 1998).

## 2. GEOGRAPHIC AND GEOLOGICAL DESCRIPTION OF THE NATURTEJO TERRITORY

Naturtejo Geopark matches with the area of Castelo Branco, Idanha-a-Nova, Nisa, Oleiros, Proença-a-Nova and Vila Velha de Ródão municipalities (Portugal), with a total of 4617km<sup>2</sup> (data from 2001-2002). Geographic coordinates are: latitude between 39°20'N and 40°5'N; longitude, between 6°50'W and 8°10'W.

The area is composed, in an orographic point of view, by vast planes organized in demihorsts bordered by active faults, with altitudes such as 250-300m, 400-450m and 900-1000m, with an altimetry increasing to North and culminating in Gardunha (transitional between Castelo Branco and Fundão municipalities, with 1227m in the summit) and Cabeço da Rainha (in Oleiros, with 1084m) mountains. The topographical monotony is cut by local residual relieves with a sedimentary (such as Magarefa, Castelo Branco, or Murracha, Idanha-a-Nova) and igneous (as granite *inselberge*, such as Monsanto, Idanha-a-Nova) genesis and by tectonic-derived alignments like fault escarpments (which is a fine example the Ponsul scarp) and quartzite ridges found all over the region (Penha Garcia, Monforte da Beira, Castelo Branco, Serra da Pedraqueira, Serra do Muradal and Serra do Ródão). Flat areas are also cut by the Lower Tejo deep fluvial network incision, the most important river in the Iberian Peninsula. Naturtejo is limited at Northwest by the the deep valley of the meandering Zêzere river, the Tejo biggest tributary in Portugal. Other important rivers that cross and help to limit the territory are the Ponsul, the Ocreza, the Erges (in Tejo right bank), the Sever and the Ribeira de Nisa (left bank).

The weather is deeply influenced by orography, being typically Mediterranean, with no influences from the Atlantic humidity, characterized by long and hot summers almost without rain and mild winters with strong downpour. In the mountains, the winter temperatures rarely go under -5°C; In summer, the general temperatures exceed 30°C frequently, not being rare the days with temperatures beyond 40°C.

The population in Naturtejo municipalities sums 96307 habitantes (data from 2001-2002; Fig. 1) and a population density of 23,1 inhab./km<sup>2</sup> (with a highest number of 40,7 inhab./km<sup>2</sup> Castelo Branco municipality and a minimum of 9,1 inhab./km<sup>2</sup> in Idanha-a-Nova municipality). The region is composed by one city capital of district (Castelo Branco), 5 towns capital of municipalities (Idanha-a-Nova, Nisa, Oleiros, Proença-a-Nova and Vila Velha de Ródão), 74 parish villages and more than four hundred small localities.

The main economical activities in the region are the agriculture and the commerce. Tourism started recently, clustered in urban areas (municipalities) and in towns with the national

status of Historical Villages (Monsanto and Idanha-a-Velha), as well as in Penha Garcia, Amieira do Tejo, etc. Stands out the thermal tourism, with the existence of Monfortinho Thermal Complex (Idanha-a-Nova), very well known in Portugal and one of the most technological advanced in Europe and the brand new Fadagosa Thermal Complex in Nisa.

Nevertheless the pioneering works for geological cartography dated from the middle of the XIX century (Ribeiro, 1859), in this region detailed geological maps are scarce (8 published 1/50000 maps in 17 possible). It remains the Geological Map of Portugal 1:500000, published research works, some Ms.D.'s and Ph.D.'s and a lot of fieldwork to show the main geosites of Naturtejo (Fig. 1).

The most ancient sediments found in Portugal were described between Termas de Monfortinho and Salvaterra do Extremo and dated from more than 600 million years (Sequeira, 1993a). These sediments correspond to Beiras Group deposits and accumulated as turbidite fans along a continental border of a vast and deep ocean. The most ancient fossil record found in Portugal were discovered in slaty formations of this Group and belong to microscopic cyanobacteria which lived in the water column. Turbidite deposits pass vertically to platform sediments with possible glacioderived origin (Sequeira *et al.* 1999) which are testimonies of a global icehouse event that affected forever all life concept, in the end of Precambrian .

During Cambrian occurs the important Cadomian Orogeny inducing deformation and uplift of Beiras Group from deep sea realm. The Sardic event generated vertical folding with axial planes  $45^{\circ} \pm 15^{\circ}$  and prevailing vergence to SE and, less common, to NW, still visible today in the Vilas Ruivas to Vila Velha de Ródão roadcut, for instance. This area is partially weathered and fractured in the beginning of the Ordovician, depositing along fault scarps gravity-style conglomerate deposits, the Serra Gorda Formation (Sequeira, 1993b), that crops out near Vaca (Penha Garcia). The Ordovician transgression lead to the invasion of this more or less flattened area by a big vast epicontinental shallow ocean, where life proliferated and evolved.

This ocean spread during the Ordovician, the Silurian and the Devonian, accumulating several sediment facies in different kind of marine environments as result of regional geodynamics and global water level variations. It was in the end of Devonian that tectonic plates had a reversal of their movements towards continental collision and folding of the Paleozoic sediments. The Monfortinho-Idanha-a-Velha area is a big anticline fold extending from the Cañaverl-Penha Garcia Ordovician-Silurian syncline, at North, to Monforte da Beira-Castelo Branco Ordovician syncline, at South. The Paleozoic marine sediments were exposed to surface and partially weathered by the erosion agents.

Vulcanic activity increased by the tectonic compressive stage, as we can see by numerous granite plutonites, basic and acid veins found everywhere (Ribeiro *et al.* 1993; Ribeiro and Palácios, 1998). Variscan Orogeny started in the Iberia during Middle Devonian and extended with several paroxysms during Late Paleozoic, being identified two main orogenic stages – one from Middle Devonian to Visean and the other in Westphalian (Upper Carboniferous). With the oceans closure, it was erected the Hercynian belt. Deeply deformed rocks were carried to the surface and important tardi-variscan faults were formed cutting all overthickened crust, such as the Ponsul Fault, the Segura Fault or the Sobreira Formosa-Sobral do Campo Fault (in the North part of the region). Precambrian and Paleozoic rocks constitute by this way a very thick craton.

Morphological evolution of Iberian Massif since the end of Variscan Orogeny until now was controlled by two main and determinant factors: climate and tectonics. The paleoclimates

were mainly dependent of the paleolatitudes crossed by Iberia drift in the last 250 Ma, firstly as part of Supercontinent Pangaea and then as drift microplate started in Upper Triassic. Climate in Iberia kept tropical humid characteristics to the end of Mesozoic and beginning of Cenozoic, progressively changed to tropical seasonal, savannah-type climate, in Paleogene and beginning of Neogene. In this Period remained savannah conditions, with progressive tendency to aridity, occurring changes by the end of Pliocene, for a more humid climate, with Mediterranean conditions. This climate evolution was responsible for Iberian Massif suffered deep tropical style chemical weathering. Subsequent erosion of alterites developed landscapes of inter-tropical morphology (with *inselberg*).



FIG. 1 – Location map and main georesources of the Naturtejo Geopark within the scope of geotourist use. 1: Ichnological Park of Penha Garcia, Fossils Trail and geomorphological viewpoint of the Penha Garcia Castle; 2: Quartzites of Fonte do Cuco; 3: Gold mine and Thermal Waters of Monfortinho; 4: Geomorphological Park of the Inselberg of Monsanto, Boulders Trail and geomorphological viewpoint of the Castle of Monsanto; 5: Ponsul Fault, geomorphological viewpoint of the Castle of Idanha-a-Nova and the Granite Route; 6: Geomining Museum of Idanha and the Mining Trail; 7: Tejo Internacional Natural Park; 8: Geomorphological viewpoint of the Castle of Monforte da Beira and proto-historical mines; 9: Geomorphological viewpoint of the Castle of Castelo Branco; 10: Stonemason Museum of Alcains; 11: Wolfram Route in Sarzedas; 12: Granite landforms of the Serra da Gardunha, in Louriçal do Campo; 13: Portas de Ródão Natural Monument; 14: Gold mine of the Conhal do Arneiro; 15: Route of Urban Geology of Vila Velha de Ródão and geomorphological

viewpoint of Penedo Gordo; 16: Copper Mines of Ingadanais; 17: Fossil Trunk of Perais; 18: Portas de Vale Mourão; 19: Geomorphological viewpoint of S. Miguel; 20: Penduculate Blocks of Arez and Thermal waters of Fadagosa; 21: Sculpture Park of Alpalhão; 22: Geomorphological viewpoint of Galego, in Montes da Senhora; 23: Geomorphological viewpoint of Cabeço da Rainha; 24: Cavalo wolfram mines; 25: Route of the meanders of Zêzere (Fresumeda-Sobral); 26: Geomorphological viewpoptint of Mosqueiro and Fragas da Água d'Alta lithological scarp, in Orvalho.

From Triassic to Upper Cretaceous the Hercynian orogenic belt erosion is completed and vast smooth surfaces were developed from which starts the Cenozoic morphological evolution. “Meseta Fundamental Surface” was formed during Upper Cretaceous-Palaeocene. Alpine Orogeny developed since Upper Cretaceous until today, being fractured the Iberian Massif by tardi-variscan fault reactivations, segmenting the old flatted morphology and lead to the development of poligenetic surfaces modelled by several erosive events (Cabral, 1995). The flattening of quartzite ridge summits is result of Fundamental Surface unfolding in two levels. Relief with *etchplain* ou carved surface features, showing the geometric irregularities of a basal weathering front related with a thick weathering section developed during Mesozoic and under tropical humid conditions, affecting the Variscan rocks. Reological heterogeneities of basement rocks induced conspicuous differential weathering, more intense and deeper in shales and plutonic areas, weaker and only superficial in quartzite formations and fine grained granite facies.

A climate change would have triggered the evacuation of a thick alterites mantle towards subsiding areas. The “carved surface” was subsequently modified with more or less intensity, fractured by tectonics, retouched by erosion and partial or totally fossilized by sedimentary deposition. Exhumation started in pre-Albian, not ending before Late Eocene.

Collision of African plate with the Eurasian one, in the end of the Miocene, results the uplift of Alpine and Pyrenean belts. Tardi-Variscan faults were then reactivated, segmenting all Iberian Massif in blocks. Low blocks are represented by the intermountain basins Sarzedas and Moraleja-Ródão (Cunha, 1992). Lifted blocks have the best example in the Cordilheira Central horst. In dependence of fault scarps, subsidence basins were filled by alluvial fan deposits typical of sub-arid environments.

Late Pliocene sees the development of important climate changes that would lead to the last glaciation's stages. The Eocene surface was carved by drainage networks during gliptogenesis (Cunha *et al.* 2005). The increase of the rain and the presence of mountain glaciers are responsible for the fast incision of the valleys, with several fluvial terraces, and deposition of *rañas* with very coarse sediments along the footwall of active faults such as Ponsul and Sobreira Formosa. These faults have seismic activity even today. Climate halted in the last interglacial with Mediterranean features. Relieves are partially eroded by fluvial incision (Fig. 2). River systems are now typified by the lost of erosive efficiency during summer, but frequently flooded in the winter, carrying important amounts of sediments.



FIG. 2 – Epigenesis on quartzite relieves by the Tejo river in Portas de Ródão Natural Monument (source: Jorge Gouveia).

### 3. MOSAIC OF THE GEOPARK NATURTEJO DA MESETA MERIDIONAL: PROTECTION MEASURES AND POTENTIAL THREATS

The Geopark Naturtejo da Meseta Meridional has the double goal of valorising the places that act as key-testimonies from the History of Earth, generating employment and promoting the economical regional development. It is considered that the wide geomorphological, geological, palaeontological and geomining heritage, with geosites of national and supranational relevance, among which are examples the ichnofossils of Penha Garcia (Idanha-a-Nova; Neto de Carvalho, 2005a), the fluvial canyons of Portas de Ródão (Vila Velha de Ródão/Nisa) and of Vale Mourão (Vila Velha de Ródão/Proença-a-Nova), the Conhal do Arneiro (Nisa) or the *inselberg* of Monsanto (Idanha-a-Nova; Neto de Carvalho, 2005b) are fundamental elements for the building of the *Geopark Naturtejo da Meseta Meridional* (Fig. 1). Beyond the geological resources the municipalities also count with the Tejo International Natural Park (Idanha-a-Nova/Castelo Branco/Vila Velha de Ródão) and with areas protected by European Protocols (Penha Garcia – Idanha-a-Nova; quartzite ridges of Ródão – Nisa/Vila Velha de Ródão/Proença-a-Nova), which testimony the ecological richness within the national scope. The Roman ruins of Idanha-a-Velha (Idanha-a-Nova), the Pleistocene fluvial terraces of the Tejo and the Neolithic art of the Tejo (Vila Velha do Ródão/Nisa) form poles of relevant archaeological interest nationwide and the megalithic region of Rosmaninhal (Idanha-a-Nova) and Nisa must be emphasized. It is worth to mention the important contribute of the Associação de Estudos do Alto Tejo local association to the archeological inventory and cultural dynamics of the territory, specially among younger citizens. The millenary history of this region has given it monuments of military, religious and civil source, reaching a rare diversity in the country, from which the strong presence of castles, insignia and places founded by the Templar is underlined. The innumerable ethnographic works developed in several villages of the municipality, testimonies of multiple singularities from local culture, many times with strong roots in the landscape – the status of “the most

Portuguese village of Portugal” reached by Monsanto (Idanha-a-Nova; Fig. 3) is a symbol of this ethnographic richness, still very well preserved; the programme Schist Villages has the goal to recover the traditional houses in villages of strong traditions, such as Álvaro (Oleiros), Sarzedas (Castelo Branco), Figueira and Oliveiras (Proença-a-Nova) and Foz do Cobrão (Vila Velha de Ródão). The pedestrian itineraries of small and big distance being implemented in all municipalities correspond to the unifying mesh of the multiple poles of attraction to a nature tourism. To be outstanding is the GR12/E7 route, which goes from Monfortinho in the borderland to Lisbon, whose project “Fátima Sanctuary Route” is being implemented by Naturtejo and by the municipalities from there to Fátima and Madrid.

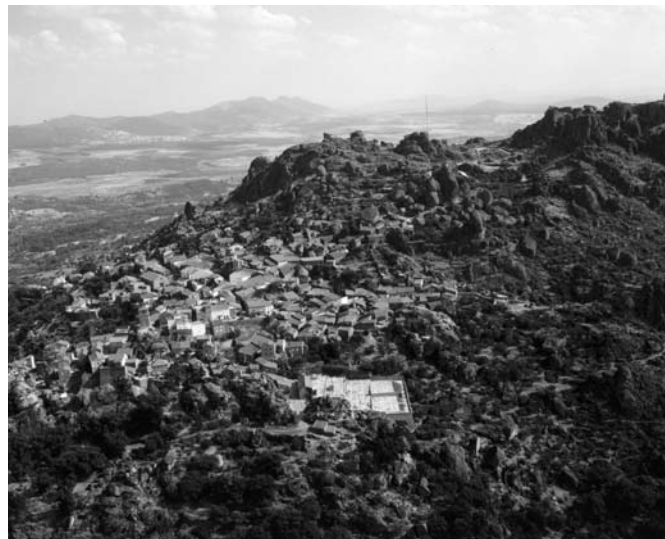


FIG. 3 – The outstanding Monsanto village on top of the Monsanto Inselberg, ancient buildings mimicking the granite blocks (source: Centro Cultural Raiano).

The Naturtejo region presents a geological, archaeological, historical, ethnographical and environmental richness of recognized value, by the numerous actions that municipalities have been developing or supporting. The wide geographic area that it contains allows a multidisciplinary mosaic that is apt to the development of several strategies within the scope of tourism in a natural space, basic condition for the implementation of a Geopark. However and since this region works for a long time for the regional involvement in the combat to the problems that are inherent to the fact of being close to the border condition, it is considered that the conjugation between natural and cultural patrimony of the intermunicipal company Naturtejo will bring added value aspects to the application process of the *European Geopark Network* and to the success of the implementation of a Geopark in the region. The application from Naturtejo to national and European development projects, using the Geopark as an anchor element, may economically support the preservation of the geological heritage and divulge it as a benchmark of this whole wide region.

In Portugal, there were no specific laws concerning protection of the Geological Heritage until the implementation of the Decree-Law of July 2008 for protection of natural areas. However, one of the most practical ways to protect geosites is its classification as Municipal Interest by the Law 107/2001, applicable to any Cultural Heritage. One other hand, this classification is one of the most effective because brings the geosites under local administration (municipalities) which, by this way, keep responsible for protection and tourism dynamics. In Naturtejo region were already protected two geosites (**Penha**

**Garcia River Gorge**, in Idanha-a-Nova, Fig. 4, and **two granite morphologies** in Louriçal do Campo, Castelo Branco). Being protected under this law there were three geosites, the **Perais Fossil Trunk**, in Vila Velha de Ródão, **Portas de Vale Mourão River Gorge**, between Proença-a-Nova/Vila Velha de Ródão, **EN354, km25, Roadcut showing the Ponsul Fault**, in Idanha-a-Nova.

With proper rules and national importance is the protection as Natural Monument, managed by the governmental Institute for Conservation of Nature. **Portas do Ródão** was recently protected as Natural Monument, by its geological, geomorphological, archaeological and biological importance. The Tejo Internacional Natural Park is protected by a specific Decree no. 9/2000 from August 18, due to its most zoological (avifauna) and botanic importance. This park shows international relevance as biological sanctuary, being a Corine Biotope and a Special Protection Zone (Directive Birds – 79/409/CEE).



FIG. 4 – The Ichnological Park of Penha Garcia: Quartzites and ichnofossils contributing for an important cultural heritage.

The biggest threat for geological heritage in the Naturtejo territory is the lack of knowledge of Geology and geological processes and their profit abilities. In a country that the Geological Survey become extinct as independent institution, in a country where Geology never were promoted to the publics and in a country where people knows almost nothing about Geology and their specialists, geomonuments inventorying and promotion in Naturtejo may contribute to justify teaching Geological heritage and Geoconservation in school and universities. On other hand, will be an important tool to valuation of local phenomena beloved by populations, which may see their goods highlighted and used as way of profit, in a context of present fight against village’s abandonment. Teaching how to understand the geological heritage is easier to stop vandalism or destructive actions because populations protect all that consider their own legacy. In more urgent cases, Naturtejo in partnership with municipalities, national and regional governmental institutions, local associations and organisms that promote Geological Heritage, find in geosites protection the key for their management and promotion.



#### 4. EPILOGUE

The Geopark Naturtejo da Meseta Meridional in the widest sense, including the six municipalities of the Naturtejo network, shows four components that allow to explore and dynamize all georesources from the region, included in the territorial action plan for the coming years:

- The **Museums** (with information available to all) – Stonemason Museum (Castelo Branco): finished; Geomining Museum of Idanha (Idanha-a-Nova): in implementation stage; Palaeozoic Museum (Idanha-a-Nova): in implementation stage; Interpretation Centre of the Ichnological Park of Penha Garcia (Idanha-a-Nova): in project discussion stage; the Tejo Internacional Natural Park Interpretive Centre: done.

- The **Exomuseums** (musealization in the place) – Ichnological Park of Penha Garcia (Idanha-a-Nova): first stage of the project concluded; Natural Monument of Portas do Ródão (Vila Velha de Ródão and Nisa): classification concluded; Monsanto inselberg: Boulders trail concluded; Segura mines: Mining Trail concluded; Portas de Almourão: 4 trails concluded, application for protection being developed by Quercus-Castelo Branco, the municipalities and Naturtejo Geopark; Gardunha landforms: Gardunha Trail concluded; Orvalho geosites: Orvalho Geotrail concluded, interpretive centre in project; Conhal do Arneiro: protected under Portas de Ródão Natural Monument, Cobble Trails concluded.

- Compilation of important geological aspects – chaining of geological monuments in multidisciplinary interpretative georoutes, through small route pedestrian itineraries and trans-municipalities' itineraries (Route of Fossils, Route of Mines, Route of Granite of Idanha, Route of the Barrocais of Monsanto and Route of Water, in Idanha-a-Nova; Route of Urban Geology, in Vila Velha de Ródão; Route of Conhal, in Nisa; Route of Geological Landscapes, in all municipalities): in several stages of development.

- External projection of geological resources: Raiano Cultural Centre – Head-office proposed to the Geopark (with the realization of conferences, congresses, projection of movies and thematic exhibitions); Realization and support of scientific works, with the publication of the main results, under the form of leaflets, guides, books, divulging and scientific articles.

Since Naturtejo Geopark was founded its policy of action is based in three main premises: inventory, conservation and promotion of the patrimonies. Only a complete and deep knowledge of the wide patrimonies of Naturtejo region will allow the establishment of plans for the protection of the endangered elements and the elaboration of strategies of tourist promotion, with the creation of tourist packages, routes,... Geology does not stay away from this rule and this has been a good epoch for inventory, classifying and development of projects to the gain of geosites from Naturtejo municipalities. But from the already existing knowledge and from current knowledge many remains to be done. It is in this optic that Naturtejo is creating conditions for the promotion of partnerships with academic institutions and specialized scientific entities and enterprises, in order to promote the existence of scientific knowledge deepening about this region. The originality and amusement of geotourism must be constantly fed by new and alluring discoveries!

### Acknowledgments

We would like to thank to all colleagues that contributed somehow to this work: Armindo Jacinto (Câmara Municipal de Idanha-a-Nova and Naturtejo), Jorge Gouveia (Associação de Estudos do Alto Tejo), Eddy Chambino and Paulo Longo (Centro Cultural Raiano, Idanha-a-Nova), Sérgio Saltão and Nuno Rodrigues (Econauta); Pedro Martins, Nuno Capelo and Carla Salvado (Gabinete de Turismo da Câmara Municipal de Idanha-a-Nova), Pedro Dias (Gabinete de Apoio ao Desenvolvimento da Câmara Municipal de Idanha-a-Nova), Sofia CastelBranco da Silveira and Otília Urbano (Tejo Internacional Natural Park); Sílvia Moreira (Gabinete de Arqueologia da Câmara Municipal de Castelo Branco), Ricardo Silva; Cristina Preguiça, Alice Marcelo and Joana Rodrigues (Naturtejo).

### REFERENCES

- Brandão, J.M. 1998. Património Mineiro Português: um filão a explorar: *Actas do Seminário Museologia e Arqueologia Mineiras, Publicações do Museu do Instituto Geológico e Mineiro*, 5-9.
- Cabral, J. 1995. *Neotectónica em Portugal Continental*. Memórias do Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa, 31 (n.s.), 265 p.
- Cunha, P.M.R.R.P. 1992. *Estratigrafia e Sedimentologia dos Depósitos do Cretácico Superior e Terciário de Portugal Central, a Leste de Coimbra*. Ph. D. Thesis, Universidade de Coimbra, 262 p.
- Cunha, P.M.R.R.P., Martins, A.A., Daveau, S. & Friend, P.F. 2005. Tectonic control of the Tejo river fluvial incision during the Late Cenozoic, in Ródão – Central Portugal (Atlantic Iberian border). *Geomorphology*, 64, 271-298.
- Neto de Carvalho, C. 2005<sup>a</sup>. Os Testemunhos que as Rochas nos Legaram: Geodiversidade e Potencialidades do Património do Canhão Fluvial de Penha Garcia. *Geonovas*, 18, 35-65.
- Neto de Carvalho, C. 2005<sup>b</sup>. O Parque Geomorfológico de Monsanto através do seu percurso pedestre *As Pedras para Além do Sagrado*. *Geonovas*, 18, 67-75.
- Ribeiro, C. 1859. *Memórias sobre as Minas de Chumbo de S. Miguel d’Acha e Segura no Concelho de Idanha-a-Nova*. Academia Real das Sciencias de Lisboa, 52 p.
- Ribeiro, M.L., Palácios, T. & Munhá, J. 1993. O Complexo Eruptivo da Amieira do Tejo e sua diversidade petrogeoquímica. *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, 79, 3-13.
- Ribeiro, M.L. & Palácios, T. 1998. Aspectos geoquímicos dos granitos de Salvaterra do Extremo. *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, 84(1), B27-B30.
- Sequeira, A. 1993a. Provável discordância intra Grupo das Beiras na região entre Monfortinho e Idanha-a-Velha. *XII Reunião de Geologia do Oeste Peninsular*, 1, 41-52.
- Sequeira, A. 1993b. A Formação da Serra Gorda (Tremadociano?) do sinclinal de Penha Garcia. *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, 79, 15-29.
- Sequeira, A., Proença Cunha, P. & Ribeiro, M.L. 1999. - *Carta Geológica de Portugal à escala de 1/50000*. *Notícia Explicativa da Folha 25-B, Salvaterra do Extremo*. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 47 p.

## GEOPARK NATURTEJO – UNIDOS POR NATUREZA

ARMINDO JACINTO

Câmara Municipal de Idanha-a-Nova. Geopark Naturtejo da Meseta Meridional – UNESCO European and Global Geopark. Paços do Concelho, 6060 Idanha-a-Nova. E-mail: armindo.palma@netvisao.pt.

O Geopark Naturtejo da Meseta Meridional é o primeiro Geoparque com o selo da UNESCO a surgir em Portugal, integrado na rede Europeia e Global de Geoparks e uma abordagem inteiramente inovadora no panorama turístico português. Este destino privilegiado de Turismo de Natureza, em que se procura promover os laços de comunhão entre a cultura e a paisagem, abrange o espaço territorial dos concelhos de Castelo Branco, Idanha-a-Nova, Nisa, Oleiros, Proença-a-Nova e Vila Velha de Ródão. Na aparente monotonia da planura, quebrada apenas pelo agreste das suas montanhas residuais e pela profundidade dos seus vales fluviais encaixados, o Geopark Naturtejo conduz à descoberta da paisagem que caracteriza os 4617 Km<sup>2</sup> do seu território, todo ele classificado.

O Geopark oferece no seu conjunto um vasto e riquíssimo Património Natural, Histórico e Cultural, caracterizado nos 16 geossítios que contextualizam 600 milhões de anos de dinâmica do Planeta, no Parque Natural do Tejo Internacional, nos sítios Rede Natura da Serra da Gardunha e de Nisa, nas *Important Bird Areas*, destinos singulares de Natureza, nas 5 Aldeias de Xisto, 2 Aldeias Históricas e 70 monumentos classificados. Este, hoje reflecte uma unidade milenar entre as infundidas práticas humanas e o ambiente inspirado, que as gentes souberam transportar por iguais heranças, através dos usos costumes e tradições, que se reflectem nas práticas do dia a dia, na gastronomia, no artesanato, nos produtos regionais, na música, nas práticas religiosas e agrícolas, entre muitos outros ao longo do ciclo anual.

Uma unidade territorial tão vasta quanto diversificada nos pontos de vista da evolução geológica e geomorfológica das paisagens, da sua biodiversidade, da história, da sua arquitectura, tradições e costumes das suas gentes, enriquece valores patrimoniais imateriais difundidos na linguagem, nas artes na música. Um património que se imiscuindo nas culturas judaica, islâmica e cristã, contribuiu por milénios como nos dias de hoje, para o seu enriquecimento e difusão no mundo. São todos estes valores patrimoniais que a Naturtejo, enquanto empresa intermunicipal de promoção turística que dirige o Geopark Naturtejo, procura hoje dar a conhecer na Europa e no Mundo, através da integração do território na Rede Europeia e Global de Geoparques da UNESCO.

Este conceito de Geopark, mais do que a classificação patrimonial da área que o caracteriza, com limites bem definidos, é sobretudo um projecto de desenvolvimento sustentável, que pretende envolver as pessoas, as empresas e as instituições do território, tendo por base o seu património de excelência, de grande relevância internacional, para criar riqueza, influenciar o PIB do território, criar emprego líquido e garantir a preservação desse mesmo património para as gerações futuras. Os geossítios que caracterizam o Geopark, bem como a biodiversidade e o património histórico-cultural, são assim valores que se pretendem preservados com a acção das populações, acarinhando e preservando o que de mais genuíno e autêntico possuem. Objectivos como o desenvolvimento sustentado, qualificação, a conservação e desenvolvimento científico, a educação, explorando métodos de excelência e organizando actividades para o público, comunicando o conhecimento e a prática de conceitos ambientais e culturais, são assim os alicerces fundamentais na definição abrangente de Geopark, claramente definidos e obrigatoriamente desenvolvidos

pela gestão destes territórios.

Sendo este conceito de Turismo de Natureza ainda muito recente em Portugal, agora caracterizado como produto estratégico, no Plano Estratégico Nacional de Turismo, importa explicá-lo à luz das políticas mais recentes das Nações Unidas, no âmbito da sustentabilidade ambiental e económica e do respeito pelas raízes culturais, de forma a responsabilizar, com a sua intervenção cívica, as organizações nacionais e internacionais e a população em geral. A aplicação do produto turístico “Turismo de Natureza” na área classificada do Geopark Naturtejo, sobre os auspícios da UNESCO, reconhecida pelo estado Português em 2008, à semelhança das outras áreas classificadas, representa uma evolução significativa em Portugal do reconhecimento da mais valia do património geológico, como elemento fundamental do Património Natural na sua globalidade, integrador ainda das dinâmicas humanas histórico-culturais. Pode-se assim, à luz da excelência do património geológico, geomorfológico e paleontológico, iniciador da estratégia de Geoparque, também falar no Geoturismo, enquanto aplicação do produto turístico, “Turismo de Natureza”, nos Geoparques.

Os locais em que o fenómeno geológico se manifesta de forma mais exuberante são os denominados geossítios, tendo sido identificados 16 no Geopark Naturtejo:

- Parque Icnológico de Penha Garcia, em Idanha-a-Nova;
- Monumento Natural das Portas de Almourão, em Proença-a-Nova / Vila Velha de Ródão;
- Garganta Epigénica de Malhada Velha, em Oleiros;
- Rota das Minas de Segura, em Idanha-a-Nova;
- Miradouro Geomorfológico das Corgas, em Proença-a-Nova
- Inselberg Granítico de Monsanto – Moreirinha – Alegrios, em Idanha-a-Nova
- Escarpa de Falha do Ponsul, em Nisa, Vila Velha de Ródão, Castelo Branco e Idanha-a-Nova;
- Tronco Fóssil de Perais, em Vila Velha de Ródão;
- Meandros do Rio Zêzere, em Oleiros;
- Canhões Fluviais do Erges, em Idanha-a-Nova;
- Cascata das Fragas da Água d’Alta, em Oleiros;
- Monumento Natural das Portas do Ródão, em Vila velha de Ródão e Nisa;
- Morfologias Graníticas de Castelo Velho, em Castelo Branco;
- Blocos Pedunculados de Arês – Alpalhão, em Nisa;
- Antigo Complexo Mineiro de Monforte da Beira, em Castelo Branco;
- Mina de Ouro Romana do Conhal do Arneiro, em Nisa;

As rotas pelo Geopark, desenvolvidas pela Naturtejo expoente do Turismo de Natureza no Centro de Portugal convidam à descoberta dos dezasseis geossítios, do ar puro, dos aromas silvestres, dos sons da natureza e da cultura milenar que caracterizam o território, tranquilizadoras do corpo e da mente (Fig. 1). Estas convidam a passear de barco pelo rio Tejo e seus afluentes, entrar pelas Portas de Ródão e do Vale Mourão, visitar o Parque Natural do Tejo Internacional surpreendendo-se com os abutres, as cegonhas negras e as águias imperiais, os coloridos abelharucos, os rouxinóis a cantar, os veados na brama e a vegetação a florescer. O viajante terá oportunidade de viajar no tempo através dos icnofósseis de Penha Garcia, por Monsanto, a aldeia mais portuguesa, pela outrora cidade romana e visigótica da Egitânea podendo ainda descobrir os espectaculares castelos e comendas dos Templários e Hospitalários, deambulando pelos meandros dos rios Zêzere, Ponsul, Erges, Sever e Ocreza, das ribeiras de Oleiros e Aravil, garimpando ouro entre conchais de exploração mineira romana. A animação está garantida 365 dias, entre os programas de SPAS e Termas, festas e feiras medievais, de saberes e sabores, com passeios de burro, de BTT, de pára-quedas, de avião e a pé, por percursos ancestrais, com as marcas das invasões

francesas e outras, que passaram e aqui marcaram a sua tragédia. Os homens que ficaram, sobreviveram, marcando a paisagem. No Geopark Naturtejo, estas rotas e estes programas convidam os visitantes, a viver emoções e experiências vibrantes únicas, num território por descobrir.

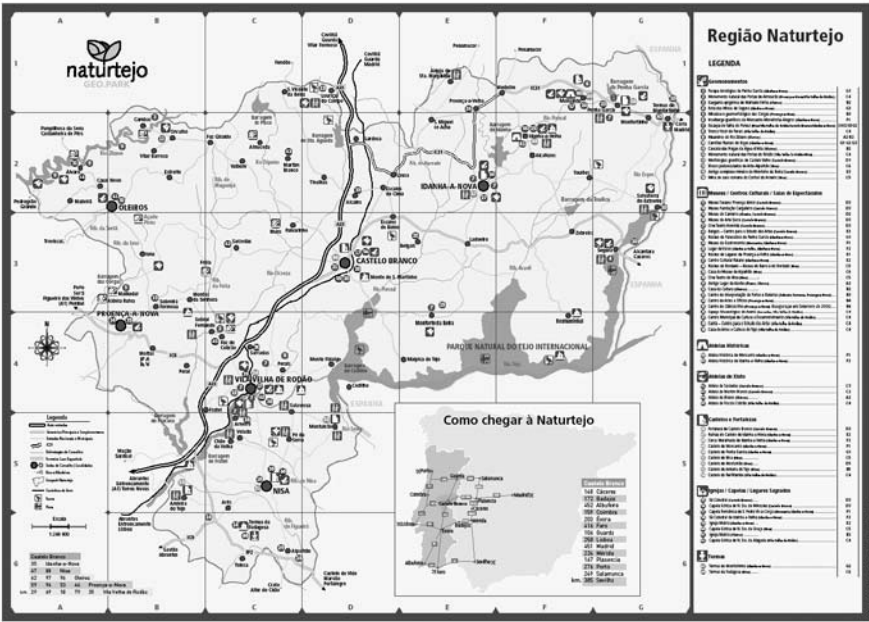


FIG. 1. Mapa turístico do Geopark Naturtejo da Meseta Meridional.



**Armindo Jacinto** é actualmente Vice-Presidente da Câmara Municipal de Idanha-a-Nova, Presidente do Conselho de Administração da Naturtejo, EIM, Vice-Presidente da Entidade Regional de Turismo do Centro de Portugal, Conselheiro do Instituto Politécnico de Castelo Branco e membro da Direcção da Agência de Promoção Turística da Região Centro. Desde 1983 encontra-se ligado ao desenvolvimento turístico regional, apresentando um vasto currículo, quer no desenvolvimento do turismo cultural quer na implementação do turismo de natureza em Portugal.

# LOS GEOPARQUES Y SU APOYO AL DESARROLLO ENDÓGENO. UNA VISIÓN DESDE VENEZUELA

ROIGAR LÓPEZ, FRANCISCO HURTADO Y JESUS SALAZAR  
Fundación Geoparques de Venezuela. E-mail:geoparquesdevenezuela@gmail.com.

## Abstract

Geoparks are well defined areas with particular geological features which work to create understanding and self preservation in the communities which populate these areas through responsible Geotourism. A Geopark shouldn't be recognized as a geological park, rather an **Earthpark**. This is a concept which is used to solidify the educational values of a specific geographic region, taking into account the interpretation of Earth's evolutionary history, soil formations, flora and faunas, as well as cultural representations of those who inhabited and currently populate in these areas of geological interest.

Venezuela has countless areas of geological interest which are apt for the development of Geoparks, due to the possibility of creating an investment which will secure itself financially for generations. The objective will include geologists who promote the necessity of securing a future for the geological beauty of Venezuela.

A year and half of research in this field of study has indicated a series of conclusions; all of which led to the urgent need of creating a foundation that will protect the future of sustainable development of the geological treasures in our country. Education is the essential tool in establishing an open discussion between the interested parties who in turn have the power to initiate such a project.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los geoparques son áreas bien definidas con un Patrimonio Geológico característico, en las que se trabaja en un manejo sostenible de los geositos para promover el turismo educativo y contribuir con el desarrollo de las comunidades locales. Un geoparque no es un parque para geólogos, sino un Parque-Tierra en el que se exaltan todos los valores naturales y culturales inmersos en su geografía para enriquecer la visita de los turistas y rescatar el acervo cultural de una región. También se trabaja en la divulgación de los fenómenos de las Geociencias a las comunidades locales y los visitantes del Geoparque.

## 2. AREAS NATURALES PROTEGIDAS

Con el paso de los siglos, las sociedades humanas han experimentado una espectacular evolución tecnológica y cultural, fundamentada en una presión extrema sobre la naturaleza. La domesticación de especies silvestres, la explotación de recursos naturales, la modificación del paisaje, la contaminación o la manipulación genética de algunas especies son algunos ejemplos de esta presión antrópica (MUÑOZ, 2006). La protección de áreas naturales se hace cada vez más necesaria ante el crecimiento de la población mundial, en el que las actividades que se realizan en un sitio tienen repercusión en otras tierras alejadas geográficamente y el sistema global aboga por un crecimiento en la demanda de recursos naturales para mantener las sociedades establecidas en constante crecimiento.

A la protección de los espacios naturales, tal y como es entendida actualmente, se le ha atribuido tradicionalmente una fecha de nacimiento: 1 de marzo de 1872. Aquel día se declaró un área protegida de 2.200.000 ha, el Parque Nacional Yellowstone en los Estados Unidos de América (MUÑOZ, 2006). Aunque no es Yellowstone el primer espacio natural protegido en la historia de la Humanidad, sí goza este reconocimiento porque tras su declaratoria muchos países en todo el mundo empezaron a declarar Parques Nacionales, entre ellos Venezuela en 1937, cuando se declara el Parque Nacional Rancho Grande, hoy conocido como Parque Nacional Henry Pittier.

La referencia más antigua de ciertas reservas naturales se ha documentado en la antigua Mesopotamia, cuna de 3 grandes civilizaciones (la sumeria, la babilónica y la asiria) entre 3.500 y 500 A.C. Otros espacios como el *Sárnáth* dedicado a Buda por los hindúes, los jardines reales de los persas, el Olimpo en la Grecia Clásica o el Palacio de Moctezuma en Tenochtitlán representaron un primer paso hacia lo que muchos años después posibilitaría la creación de áreas naturales protegidas.

En lo referente a las Geociencias, la realización de la Conferencia Internacional sobre los Derechos de la Tierra en Digne, Francia (1991), en la que se publica una Declaración sobre la conservación del Patrimonio Geológico, entre los puntos de ese documento resalta:

**“Nosotros siempre hemos comprendido la necesidad de preservar nuestras memorias -es decir, nuestra herencia cultural. Ahora ha llegado el tiempo de proteger nuestra herencia natural, el ambiente. El pasado de la Tierra no es menos importante que aquel de la humanidad. Ya es tiempo de que aprendamos a cuidarlo, y al hacerlo, que conozcamos el pasado de La Tierra; que sepamos leer este libro que es nuestra herencia geológica, escrito antes del surgimiento del hombre”** (MEDIOAMBIENTE.CU, 2007)

La protección del Patrimonio Geológico y su divulgación a través de proyectos educativos y turísticos nace con la creación de Parques Geológicos en Europa, principalmente, y aumenta su popularidad con el nacimiento de la Red Europea de Geoparques (2000) y la Red Global de Geoparques UNESCO (2004), que agrupa actualmente a más de 50 Geoparques en todo el Mundo.

### 3. GEOPARQUES

Según la División de Ciencias Ecológicas y Terrestres de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2006), un Geoparque es un territorio con límites bien definidos, con una superficie suficientemente grande para contribuir al desarrollo sostenible de la comunidad, principalmente a través del geoturismo. Contiene un número de sitios de patrimonio geológico de especial importancia científica, rareza o belleza. Estos rasgos deben ser representativos dentro de la historia geológica

de la región y de los eventos o procesos que la han moldeado. Debe tener un plan de manejo y un equipo gerencial que coordine la utilización de los geositos para la educación y turismo, y de infraestructuras necesarias para el entendimiento de la geología de la zona, como por ejemplo centros de interpretación, museos, paneles informativos, entre otros. En los geoparques se trabaja por el desarrollo sostenible de la región, la educación a todos los niveles (escolar, secundaria, superior y público general), la investigación científica y la protección de la geodiversidad para la generación presente y para las futuras.

### **3.1. Parámetros para establecer un geoparque**

La UNESCO, a través del programa Geoparques, en conjunto con la Red Global de Geoparques, han establecido una serie de parámetros a ser cumplidos por las zonas a ser consideradas Geoparques UNESCO. Las más importantes son:

#### **3.1.1. Tamaño**

La definición de geoparque expresa que el área de un Geoparque debe ser lo suficientemente grande como para contribuir con el desarrollo sostenible de una región. También se ha planteado que el concepto vaya más allá de la utilización y promoción de sitios geológicos, para ascender a un concepto holista de protección, educación y desarrollo. Por lo tanto, es importante considerar a toda la geografía de la región, incluyendo sitios históricos, arqueológicos, biológicos y culturales. En muchas sociedades, el nexa entre historia natural, cultural y social se encuentran inextricablemente unidos y no deberían manejarse por separado.

El área del Geoparque debe ser tan grande como la cantidad de recursos naturales y culturales que se quiera agrupar para la promoción y valorización. El Geoparque Marble Arch Caves (Irlanda del Norte) tiene un área aproximada de 20 km<sup>2</sup> mientras que Naturtejo da Meseta Meridional (Portugal) abarca más de 4.500 km<sup>2</sup>.

#### **3.1.2. Manejo y involucramiento local**

Según UNESCO (2006) un pre-requisito para un Geoparque exitoso, es el establecimiento de un equipo y un plan de manejo. La presencia de afloramientos impresionantes no es suficiente. Los rasgos geológicos dentro del área del Geoparque deben ser accesibles para el público, estar relacionadas con otros geositos, y formalmente resguardados. Un geoparque debe ser manejado por una autoridad local designada o varias autoridades, teniendo una infraestructura de administración adecuada, personal calificado y un soporte financiero apropiado.

El desarrollo de un Geoparque debería estar basado en una fuerte voluntad política, científica, educativa, y una integración y participación real de la comunidad, de tal forma que las acciones a ser tomadas por las autoridades del parque, se encuentren con las verdaderas necesidades del colectivo.



### 3.1.3. Desarrollo económico

Según WATSON (2006) uno de los criterios más importantes para la denominación de Geoparque UNESCO es la significativa contribución que debe realizar a la economía local a través del turismo sostenible basado en la geología y sus paisajes. Los Geoparques deben entender el potencial económico que puede llegar a generar para maximizar los posibles beneficios y asegurarse de que no haya conflicto entre el valor patrimonial de la región y su economía y de esta manera lograr un verdadero apoyo local de las comunidades y sus empresas.

En el Geoparque Bergstraße – Odenwald en Alemania, una empresa local de vino contribuye con un porcentaje de sus ventas (habiendo aumentado las ganancias de la venta de vino desde la instauración del parque) cuyas botellas tienen etiquetas con el logotipo del Geoparque, que en algunas ediciones han llegado a colocar cortes geológicos y explicaciones de los fenómenos geológicos más importantes de la zona.

### 3.1.4. Educación

Una de las misiones más importantes de los Geoparques es la educación. La divulgación del conocimiento científico de una localidad puede ayudar a afianzar el sentido de pertenencia de sus habitantes, aumentando la conciencia ambiental, para que luego de entender y valorar su patrimonio geológico, lo sienta suyo, lo proteja, y pueda utilizarlo racionalmente para promover el turismo y educar a los visitantes sobre estas nociones de su territorio (aunque se ha determinado a través de nuestras investigaciones que las poblaciones poseen una *cultura geológica* de su entorno). Mapas, cortes geológicos y explicaciones del paisaje son expuestos en diversas zonas de los parques para una comprensión del entorno más profunda, donde la geología juega un papel fundamental en lo que ha sido el desarrollo de la región, revalorizando la ciencia (Fig. 10).



**FIG 1.** Mirador establecido en el Geoparque Maestrazgo donde se explica la formación del paisaje. (Aragón, España)

Durante la última década las Ciencias de la Tierra se han vuelto muy populares por diversas razones. Noticias, fotografías y videos de desastres naturales, discusiones sobre cambios climáticos y espectaculares resultados en la investigación científica están en los medios de comunicación en todo el mundo. Los geoparques se benefician de este nuevo interés y en ciertos aspectos pueden ser un resultado de este mismo. Existe la posibilidad de ofrecer oportunidades únicas de mostrar la importancia de las ciencias terrestres no sólo para la vida diaria, sino para preservar el futuro de la humanidad. (BUDDENBOHM, 2006). La interpretación del paisaje puede ayudar al turista a sentirse en un contacto más directo con los fenómenos que han moldeado la tierra y sus relaciones con la cultura e historia local, llevando a su lugar de origen la sensación de haber conocido más a fondo el sitio visitado, sobretodo si ha sido guiado por un habitante de la comunidad del Geoparque.

El Geoparque Marble Arch Caves, en Irlanda del Norte ha logrado avances importantes en materia de educación local. Las escuelas del Municipio de Fermanagh firmaron acuerdos con la gerencia del Parque para realizar visitas al menos una vez al año. Es un requisito haber conocido las cuevas de Marble Arch para obtener el título de bachiller en esa localidad (WATSON, 2006. com. pers.).

### **3.1.5. Protección y conservación**

Un geoparque no es específicamente una nueva categoría de área o paisaje protegido y puede ser muy diferente a las zonas completamente protegidas como Parques Nacionales o Parques Naturales. La autoridad responsable del Geoparque asegura la protección del

Patrimonio Geológico de acuerdo con las tradiciones locales y leyes vigentes. Es función del gobierno local decidir qué grado de protección y medidas a tomar con respecto a ciertos geositos o afloramientos. (UNESCO, 2006).

No está permitida, en ningún Geoparque UNESCO, la venta de material geológico, en concordancia con el desarrollo sostenible. La colecta con fines científicos y/o educativos debe estar regulada por la gerencia del Parque. Puede ser comprobado que el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales conlleva a un crecimiento económico superior más que un crecimiento corto producido por la venta de minerales, rocas y/o fósiles.

En el Geoparque europeo Museo de Historia Natural de la isla de Lesbos, en Grecia, se dictan talleres sobre la construcción de modelos en cera y cerámica de fósiles de la zona, como el *Amonites*, y son vendidos por artesanos locales, como *souvenir* de la visita (GIRAUD, 2005). De esta manera se enseña que no deben ser colectados los fósiles, y preservar por más tiempo el Patrimonio de la tierra que aflora en esa zona.

### 3.1.6. Red Global de Geoparques

Es intención de UNESCO la promoción y protección del patrimonio geológico en diversas zonas de la tierra, en pro del desarrollo sostenible. Desde el año 2004 se han agrupado más de 50 zonas de 5 continentes, en la Red Global de Geoparques, fortaleciendo la cooperación e intercambio entre expertos y practicantes en asuntos de patrimonio geológico a escala mundial. Debajo de la sombra de UNESCO y a través de la cooperación con los participantes de la red global, muchos sitios geológicos importantes a nivel regional o nacional han ganado reconocimiento mundial y apoyo gracias a la transferencia de conocimientos con otros Geoparques (ZOUROS & XUN, 2006).

Según UNESCO (2006), un geoparque que pertenece a la Red Global:

1. Preserva el patrimonio geológico para esta generación y las futuras
2. Educa al público acerca de los aspectos de las ciencias de la tierra y su relación con asuntos ambientales
3. Asegura el desarrollo sostenible socio-económico y cultural
4. Adopta puentes multi - culturales para el mantenimiento de la diversidad geológica y cultural, usando esquemas participativos y cooperativos
5. Estimula la investigación cuando sea apropiada
6. Contribuye activamente en la vida de la Red, a través de iniciativas conjuntas (por ejemplo: comunicación, publicación, intercambio de información, participación en encuentros).

La inclusión en la Red Global es una señal de reconocimiento y excelencia y en ninguna manera implica alguna responsabilidad legal o económica por parte de UNESCO.

### 3.1.7. Procesos para la denominación

La nominación de Geoparques para países no europeos está estipulada en el documento “*Guidelines and criteria for National Geoparks seeking UNESCO’s assistance to join the Global*

Geoparks Network”, accesible en formato .pdf en la página web del proyecto Geoparques de UNESCO ([www.unesco.org/science/earth/geoparks.shtml](http://www.unesco.org/science/earth/geoparks.shtml)).

#### 4. GEOPARQUES EN VENEZUELA

Para la aplicación de modelos foráneos, se hace necesaria la evaluación del contexto sociológico, político y económico de Venezuela; la estructura de Geoparques no escapa de dicha revisión. Luego de diversas discusiones con personas relacionadas en el área de Geoparques y geociencias en general concluimos que nuestro enfoque debería ser principalmente social, la geología trascenderá la humanidad, en base a esto visualizamos los geoparques como una plataforma para el desarrollo sostenible de las comunidades adyacentes al patrimonio geológico, impulsando no solo el potencial turístico, sino buscando la integración de distintas ramas de la ciencia, comprometiendo empresas privadas y públicas con voluntad política que permitan la ejecución de proyectos de esta envergadura.

El Instituto del Patrimonio Cultural (IPC), la Fundación Geoparques de Venezuela y el Consejo Comunal de la Isla de Cubagua, entre otras asociaciones, llevan a cabo y participan en el proyecto *Parque Arqueológico y Geológico Isla de Cubagua*, desde Noviembre del 2006, impulsando principalmente la restauración de la antigua ciudad de Nueva Cádiz, primer asentamiento europeo en Suramérica, lugar de resistencia indígena, ataques piratas y explotación indiscriminada de nuestros recursos naturales, desde 1506 hasta 1541.

La isla de Cubagua, conocida desde hace 500 años como la “isla de las perlas”, ha sido un territorio en el que la práctica del desarrollo ha sido insostenible. De sus mares circundantes se han extraído grandes cantidades de perlas, nácar y “tripa e perla”. Hoy en día las aljófares de Cubagua son despreciadas, así como el nácar que en los años 70 fue muy aprovechado en la isla, para abrirse paso las necesidades alimenticias de una población. El paso de los indígenas, españoles y africanos, pescadores antiguos y actuales así como otros seres que ya están extintos por ley de selección natural, han dejado su marca en este reducido espacio insular, que es considerado por esta misma razón como Bien de Interés Cultural de la Nación, protegido bajo la Ley de Protección y Defensa del Patrimonio Cultural (LÓPEZ, 2007)

Actualmente se están evaluando distintas rutas dentro de la isla y ya se han creado dos senderos de interpretación ambiental, usando la geología como ciencia central y su estrecha relación con la cultura de la comunidad: el 48% de los Puntos de Interés Geológico de la isla tienen relaciones culturales directas con los habitantes de la isla (KUM y LÓPEZ, 2007). Todos estos diseños buscan la participación directa de la población Cubaguense, analizándose y discutiéndose en el recién formado Consejo Comunal de la isla de Cubagua.



FIG 2. Niñas de la comunidad de Cubagua y Cañón de las Calderas, uno de sus geositos más importantes.

Actualmente la FGDV participa en el asesoramiento de iniciativas nacionales a través de diversas formas: 1. Desarrollo de Trabajos de Grado e investigaciones universitarias en Geología (Universidad Central de Venezuela), Turismo (Universidad de Oriente) y Gestión Ambiental (Universidad Bolivariana de Venezuela) y 2. Apoyo a comunidades locales que desean diversificar su economía a través del Geoturismo (Minas de Aroa, Delta del Orinoco). A su vez, la FGDV lidera la creación de la Red Latinoamericana y del Caribe para la Protección del Patrimonio Geológico, Paleontológico, Minero y Metalúrgico (REDGEMP) y es organizadora del 1er Congreso Latinoamericano y del Caribe de Iniciativas en Geoturismo Venezuela 2009, donde se discutirán criterios regionales para el inventario, evaluación, protección, educación y turismo del Patrimonio Geológico.

## 5. CONCLUSIONES

La idea de la implementación de la figura de Geoparques en Venezuela, responde a una preocupación del papel que cumplen las ciencias en el desarrollo de las comunidades, donde el lema que aprendimos en nuestra universidad (Universidad Central de Venezuela) “la casa que vence las sombras” debe dejar de ser un simple slogan repetitivo y pasar a ser práctica diaria de nuestra casa de estudios, generando trabajos y proyectos que junto a las comunidades organizadas busque la mejora de las condiciones de vida de éstos, reivindicando los conocimientos populares y la identificación y soluciones a sus propias dinámicas sociales. Los Geoparques pueden ayudar a promover el desarrollo económico de comunidades deprimidas a través del Geoturismo, mediante una estrategia que involucre directamente a sus habitantes en el proyecto, siempre y cuando sea una necesidad sentida de la población que busca diversificar su economía debido a sus condiciones de vida.

La geología como ciencia central de un Geoparque, puede colaborar con estudios hidrogeológicos, de riesgo, planificación territorial, inventario de recursos naturales, entre otros.

Es hora de retribuirle a nuestra Tierra lo que tanto nos ha dado durante millones de años y otorgarle el valor que se merece, en una prueba de que el desarrollo sostenible es un deber y no una simple voluntad.

## REFERENCIAS

Buddenbohm, A. 2006. Geoparks – chance and challenge for opening the Earth sciences to the public. En McKeever, P. (Ed.), *Geoparks 2006 Conference – Abstract Volume*, Belfast, 158 p.

Giraud, S. 2005. INTERREG IIIC: An experience of exchange of know-how. En ZOUROS N. (Editor), *6th European Geoparks Meeting – Abstract volume*. European Geoparks Network - Natural History Museum of the Lesvos Petrified Forest. Mytilene, Lesvos, Greece.

Kum, L. & López Rivas, R. 2007. *Diseño de un Geoparque en la isla de Cubagua, estado Nueva Esparta. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ingeniería, Escuela de Geología, Minas y Geofísica*. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Ingeniero Geólogo, inédito.

López Rivas, R. 2007. Parque Arqueológico y Geológico isla de Cubagua. [http://www.venezuelarica.com/noticias\\_index.php](http://www.venezuelarica.com/noticias_index.php). Consulta el 15/12/2007.

McKeever, P. (Ed.). 2006. *Geoparks 2006 Conference – Abstract Volume*. Belfast. 158 p.

Medioambiente.cu. 2007. Declaración de los derechos de la Tierra. [www.medioambiente.cu/museo/dterra.html](http://www.medioambiente.cu/museo/dterra.html). Consulta el 1/12/2007.

Muñoz Flores, J. 2006. *Turismo y sostenibilidad en espacios naturales protegidos: la carta europea del turismo sostenible en la zona volcánica de la Garrotxa y el plan de desarrollo sostenible en Cabo de Gata – Níjar*. Universitat de Girona. Departament de Geografia, Historia i Historia de l'Art. Tesis Doctoral. [www.tesisenxarxa.net/TDX-0620107-114326/index.html](http://www.tesisenxarxa.net/TDX-0620107-114326/index.html). Consulta el 20/11/2007.

UNESCO. 2006. *Guidelines and Criteria for National Geoparks seeking UNESCO's assistance to join the Global Geoparks Network*. Inédito. 9 p.

Zouros N. & Xun, Z. 2006. Building a strong Global Geoparks Network. En McKeever, P. (Ed.), *Geoparks 2006 Conference – Abstract Volume*, Belfast. p. 149.



**Roigar López** is Geology Engineer and the Scientific Director of Fundación Geoparques de Venezuela. He teaches at Universidad Bolivariana de Venezuela on Geology and Geomorphology and is co-tutor of Graduate Degree. Member of the Organizing Committee of the 1<sup>st</sup> Latin-American and Caribbean Congress on Geotourism Initiatives and Coordinator of the Latin-American and Caribbean Network for the Defense and Conservation of the Geological, Mining-Metalurgical and Paleontological Heritage Currently is developing a Master on Natural Protected Areas at Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Complutense de Madrid and Universidad de Alcalá, Spain for the implementation of the first Geopark in Venezuela.

## REFLEXÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO GEOPARQUE ARARIPE (ESTADO DO CEARÁ, BRASIL)

ARMINDO JACINTO

Câmara Municipal de Idanha-a-Nova. Geopark Naturtejo da Meseta Meridional – UNESCO European and Global Geopark. Paços do Concelho, 6060 Idanha-a-Nova. E-mail: armindo.palma@netvisao.pt.

O Seminário Internacional sobre Geoparks e Geoturismo realizado no Geoparque Araripe - UNESCO Geopark em 2008 resultou num grande sucesso, pelas muitas intervenções activas, pela muita presença de público e pela sua muita participação activa ao longo dos dois dias. Muitos dos participantes estavam muito identificados com o território do Geoparque Araripe. Realço a confiança depositada no desenvolvimento do Geoparque pelo Governo do Estado, pela pessoa do Governador Cid Gomes, do Vice-Governador, que também marcou presença assídua, da Secretaria das Cidades e da Secretaria do Turismo (que lideram o processo, enquanto projecto fundamental de desenvolvimento regional), da Cultura, Ensino Superior e Tecnologia, URCA, entre outros.

O desafio que se coloca ao Geoparque Araripe e ao Governo do Ceará, que tanto empenho demonstra, é o de fazer deste Geoparque um exemplo de sucesso, para este Estado Nordeste, para o Brasil, para a América e para a Rede Global de Geoparques. O conceito de Geoparque implica aproveitar esta estratégia de reconhecimento internacional, do território em causa, para desenvolver uma estratégia de desenvolvimento sustentado, envolvendo as pessoas, os empresários e todos os restantes agentes ligados ao desenvolvimento do território, permitindo a preservação do território e do património que o caracteriza. As potencialidades do Geoparque Araripe, enquanto território, são muitas. Detentores de património de excelência, como sejam os muitos geossítios de importância internacional, com destaque para os fósseis, excelentemente bem preservados, bem como de uma exuberante oferta de biodiversidade, da qual algumas das espécies são autênticos fósseis vivos. Acresce a existência de uma identidade cultural muito enraizada, autêntica e característica do povo nordestino, do sertão e cearense. A existência de algumas actividades, como o *Cluster da Saúde*, o fenómeno do Padre Cícero e actividades económicas, como o calçado e as actividades agro-industriais, permitem congregar e diversificar a oferta do território. O fenómeno religioso do Padre Cícero atrai para a cidade do Juazeiro cerca de 2 milhões de pessoas anualmente, o que representa um desafio de ordenamento, de desenvolvimento e estudo do fenómeno. As cidades e vilas que integram o Geoparque também detêm um património significativo, do ponto de vista arqueológico, religioso, histórico e nalguns casos de interessante arquitectura colonial e popular.

O Programa Cidades do Ceará, com o apoio do Banco Mundial, pode ser uma boa oportunidade para integrar toda uma estratégia de desenvolvimento regional, tendo por base uma estratégia internacional, que passará, por assumir uma liderança na criação e dinamização de uma rede Pan-Americana de Geoparques, através do Geoparque Araripe, integrada na Rede Global de Geoparques, sob os auspícios da UNESCO.

A dinamização desta estratégia passará, na minha perspectiva, pelo afirmar da liderança deste projecto, pela Secretaria das Cidades, integrando as Secretarias do Turismo, Ambiente, da Cultura, da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, URCA e outras entidades, envolvendo ainda empresas e associações culturais e sociais.

É possível introduzir nesta estratégia, a envolvência de gente nova, através das Universidades, da sociedade civil, de colaborações a nível internacional e nacional, das

diversas ciências, geologia, biologia, antropologia, história, arqueologia, museologia, economia, arquitectura, ambiente, ordenamento do território, marketing, gestão, economia, design, informática, turismo, etc. É imperioso o apoio e acompanhamento às empresas instaladas, na sua qualificação e aos novos projectos, apostando no crescimento de pequenas e médias empresas no sector da restauração, hotelaria, animação turística, artesanato, produtos regionais. Áreas como o design, novas tecnologias e inovação podem ser apostas claras na captação de novas empresas e de qualificação das existentes.

O Programa Cidades prevê ainda um conjunto de projectos de requalificação do território, pelo que estas podem também ser inovadoras, com a introdução de novos conceitos, na utilização do lixo, da utilização da água, esgotos, energia, de uma forma sustentável e com a criação de valor para as populações locais. Assim, conceitos novos como a reciclagem de lixos, de óleos de cozinha usados, de utilização de casas de banho ecológicas, de hotéis sustentáveis, podem ser associados ao destino, motivando a participação turística participativa e solidária, criando valor. Entidades como o BOOM Festival em Idanha-a-Nova, o Ecocentro IPEC - Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado, que tem tecnologia credenciada pelo Banco do Brasil, o IMCA - Instituto Morro da Cutia de Agroecologia, também premiado pelo Banco do Brasil, entre outras, podem colaborar na aplicação de tecnologias sustentáveis para a Gestão do Território. Estes métodos, para além de conquistarem a colaboração da população, criando emprego e riqueza, visam dar notoriedade ao próprio território, em consonância com a preocupações actuais, da população que procura contribuir por um melhor planeta e a melhoria das condições de vida das populações locais, de territórios menos desenvolvidos.

Quanto ao funcionamento do Geoparque, enquanto estrutura de gestão, é fundamental que o Governo do Estado do Ceará, através da Secretaria das Cidades possa continuar a liderar e assegurar o seu bom funcionamento, assegurando os meios humanos e financeiros, conjuntamente com os diferentes actores envolvidos, a Secretaria do Turismo, Ambiente, da Cultura, da Ciência, a URCA, etc. É fundamental manter esta equipa, com coordenador científico e a colaboração com as diversas universidades e ciências, de modo a envolver gente criativa, que inclua desde a geologia e outras ciências, educação e turismo, importantes ao bom desempenho da estrutura. Fundamentalmente é imperioso criar uma estrutura de gestão que assegure estabilidade e o bom funcionamento do Geoparque, independentemente dos ciclos políticos. Os Geossítios actualmente não muito valorizados turisticamente vão ser alvo de intervenção por parte do Programa Cidades. A sua melhoria em termos de interpretação/requalificação vai ser fundamental para a sua preservação e valorização. Sugiro a introdução bilingue (Português/Inglês) da informação de suporte, bem como a introdução de percursos pedestres, adaptados a BTT, equestres, devidamente marcados, de acordo com as normas internacionais, circulares e quando possível a partir das populações locais, podendo incluir guias, artesanato, produtos locais e animação. O Museu de Paleontologia pode ser uma boa oportunidade de aplicar novas técnicas de animação, interpretação e musealização de um espólio imensamente valioso e pouco valorizado, nas condições actuais. A existência de significativos e abundantes fósseis em alguns destes geossítios tem proporcionado ao longo dos tempos a sua delapidação e venda ilegal nos mercados internacionais. É fundamental que os processos existentes de pedreiras e locais habituais de recolha deste património sejam alvo de acções preventivas de acompanhamento e penalização das infracções. Ao mesmo tempo deverão valorizar-se os processos económicos existentes, sensibilizando as entidades envolvidas, para a recolha e preservação de espécimes importantes em termos científicos. Por último e na minha perspectiva, faz todo o sentido, que a Professora Mónica Amorim, representando



o Banco Mundial, possa continuar a acompanhar todo o processo de desenvolvimento do Geoparque Araripe, pela sua sensibilidade e pela necessidade desta entidade monitorizar os investimentos efectuados, contribuindo assi, para um bom desempenho do projecto. Reafirmo para terminar, que o processo de desenvolvimento do Geoparque Araripe é proporcional ao processo de desenvolvimento do território que o caracteriza, proporcionando, pela existência da Rede Global de Geoparques, boas oportunidades de visibilidade deste território, a nível internacional, bem como de boa visibilidade do Estado do Ceará e do Brasil, no contexto Americano e da Rede. Para tal é necessário perceber que este processo não começa, nem termina. na classificação da UNESCO, mas na acção permanente e estável da equipa de Gestão do Território. O Geopark Naturtejo, continuará disponível para continuar a colaborar no desenvolvimento de actividades com o Geoparque Araripe.

## IDRIJA – SLOVENIAN TREASURE

BOJAN REŽUN<sup>1</sup>, MARTINA PELJHAN<sup>1</sup>, MOJCA KAVČIČ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Idrija Mercury Mine, Ltd. - Information and Research Centre for Mercury (IRC Hg), Idrija, Slovenia. <sup>2</sup>Idrija Municipality, Mestni trg <sup>1</sup>, Idrija, Slovenia. mojca.kavcic@gmail.com.

**Slovenia** - one of the smallest and youngest states in the heart of Europe - lies at the meeting point of the Alps, the Dinaric world, the Pannonian plain and, to the extreme southwest, extends to the Adriatic Sea. With a total area of 20,256 km<sup>2</sup> and a population of two million, Slovenia cannot compete with neighbouring countries in terms of size, yet the diversity of its landscape, natural attractions and rich cultural heritage make it amazingly unique.



FIG. 1. Slovenia on the World map.

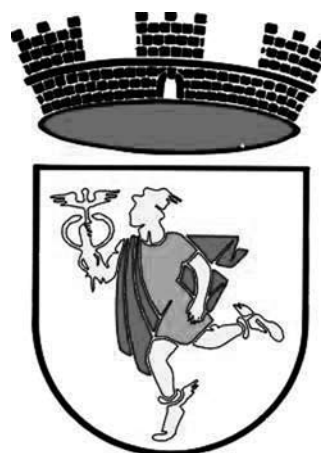


FIG. 2. Idrija coat-of-arms.

In northwestern Slovenia lies the oldest Slovene mining town **Idrija** - a town of natural sciences and technical development. Over the centuries, the town grew together with the mine and with its 5878 inhabitants represents an administrative, economic and cultural centre of the region.

The Municipality of Idrija extends over an area of 294 km<sup>2</sup> and numbers around 12,000 inhabitants. The population density is rather low: only 40 inhabitants per km<sup>2</sup>. Around 300 large and small-sized enterprises are active in its area, as are well over 500 independent entrepreneurs. Forests cover 80 % of the municipal territory, whereas agricultural surfaces cover fewer than 20 %. The lengths of the entire road network amounts to approximately 460 kilometres. From all stated numbers it should not be hard to deduce that the economic basis of the Idrija region is fairly solid. It should be particularly emphasised that in region – among other signs of bright perspectives for the future – tourism is gaining in significance. Since the tourist offer stems precisely from a wealth of technical and cultural-historical monuments, we may talk of the phenomenon of “culture” tourism. Inhabitants of Idrija are increasingly aware that the quality presentation of a well-preserved heritage belongs among the key economic development factors.

The second largest settlement in the Idrijan Municipality with its 1800 inhabitants is Spodnja Idrija. Spodnja Idrija is actually much older than the neighbouring and larger Idrija. While the Idrijan Valley was during the Middle Ages still predominantly covered by forests, the valley of the Idrijca river was already well populated. The settlement thus boasts a rich cultural heritage and an 800-year-long documented historical past. The town and its environs boast a rich cultural heritage, which comprises folk tradition, ethnological curiosities, rural

frescos, and remnants of fold architecture. On the one side of the riverbank stands the Kenda Mansion and shows off its charms. It is the successor of a former, monumental farm estate, which has been reconstructed into a modern, high-class catering complex. The roots reach back into the Late Middle Ages, when its first proprietors managed the farm estate above the Idrijca river.

### IDRIJA AND ITS MINING HISTORY

Located at the meeting point of the Prealpine world and the Karst, the town of Idrija is squeezed into a narrow basin at the confluence of the Idrijca and Nikova rivers, and lies above the second largest mercury ore deposit on our planet. Throughout its history, the Idrija Mine produced 147,000 tons of mercury, which represents over 13% of the total world production of this metal. This would not have been possible without continuous scientific and technological development, complemented by the immense courage of ten thousand miners, who bravely descended into the underground one hundred million times in five centuries and dug more than 700 kms of mine shafts.



FIG. 3. Idrija is located in a deep basin and surrounded by hills.

In the Idrija Mine, mercury appears in the form of shiny droplets of native mercury and red cinnabar ore, which is burned at temperatures above 800°C in order to obtain this precious liquid metal. It was already known to ancient civilizations; the most valued was cinnabar, primarily because of its lasting red colour. Alchemists also named it “mercurium” and attempted to transform it into gold and philosopher’s stone. Until recently, mercury was widely used in science, medicine, technology and industry.

As the legend says, native mercury was discovered in 1490 by a tubmaker who was soaking wooden products in a stream. Soon, fortune-seekers began to arrive in this sparsely settled valley from near and far.

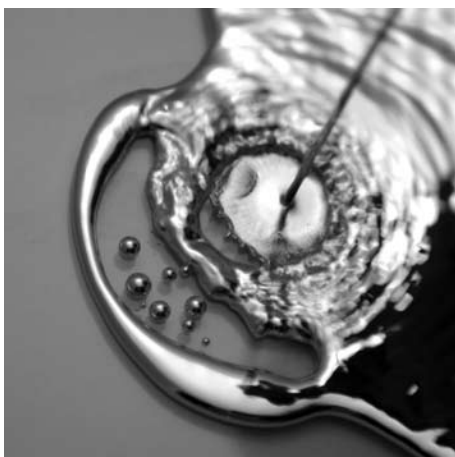


FIG. 4. Mercury - the only liquid metal.

FIG. 5. Tub maker finds mercury.

The discovery of a rich ore vein on June 22, 1508 triggered the rapid development of the mine. St. Achacius' Day became a festival day of Idrija's miners.

In the first third of the 16<sup>th</sup> century above the town was built a castle named *Gewerkenegg*, which means "miner's castle", to protect the stocks of wheat and mercury against invading Turks. As noted by the German metallurgist, Agricola, in the late 16<sup>th</sup> century mercury ore was excavated at a depth of 170 meters. At the time, the Idrija Mine was administered directly by the Austrian Court and contributed one third to the total income of all mines operating in the monarchy.

In his famous work, "The Glory of the Duchy of Carniola", published in 1689, Janez Vajkard Valvasor presented the first depiction of Idrija and described the amazing equipment of the mine, which had no parallel in the country. Its most important customer was the Latin America, and its traditional competitor on the mercury market was Almadén in Spain.

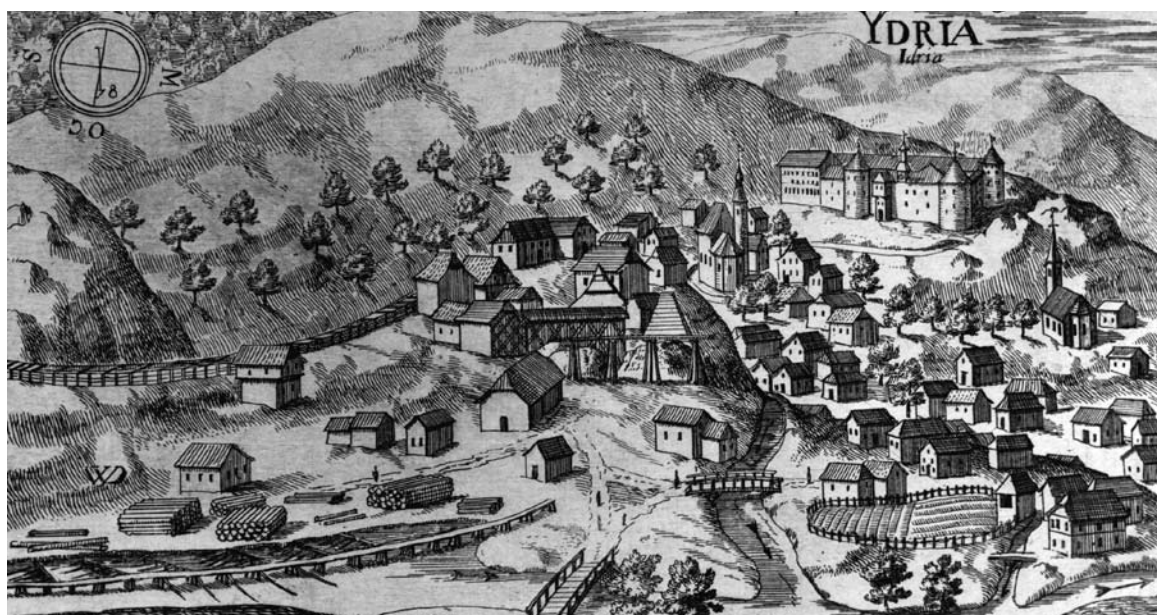


FIG. 6. Idrija in 1689 (Janez Vajkard Valvasor).

The 18<sup>th</sup> century was marked by numerous distinguished personalities. A native of Idrija, Jožef Mrak, constructed the magnificent "klavže" - stone water barriers used to float timber from the surrounding hills. Because of their monumental appearance, they have been named *the Slovene pyramids*.

Joannes Antonius Scopoli and Balthasar Hacquet, recognized natural scientists, worked in Idrija as physicians and endeavoured to improve the health of miners, who were massively suffering from mercurialism - a poisoning caused by mercury vapours.



The greatest technological achievement was undoubtedly the "kamšt". A water pump with a giant wooden wheel having a diameter of 13.6 metres, which had been used to pump water from the pit for 160 years.

FIG. 7. Kamšt – the largest water wheel in Europe.

At the end of the 18<sup>th</sup> century, Idrija had a population of 3,600 and was the second largest town in Carniola, surpassed only by Ljubljana. In the period of Empress Maria Theresa, a mine storehouse for wheat and the oldest theatre building in Slovenia were built. Miners began to build their homes on the nearby slopes.

In the first half of the 19<sup>th</sup> century, the mine began to employ the first two steam machines in Slovenia and modernized all its facilities, in particular the smeltery. The mine's flourishing was also reflected in the external appearance and social life of the town. In 1876, the new popular school building was built, whose construction was financed by the mine. In those days it was reputed as one of the largest and most impressive school buildings in Slovenia. In the same year The Lace School was established. A variety of social activities and the existence of numerous societies enriched the lives of miners and inhabitants.

The turn of the 20<sup>th</sup> century brought, in the field of technical development, the discovery of electricity and, in the fields of culture and education, the establishment of the first Slovene classical secondary school in Idrija in 1901.

The late sixties saw the beginning of a crisis on world mercury markets. In 1977, excavation works were temporarily stopped in the Idrija Mine, and ten years later the government adopted a decision on its gradual shutdown.

Today the town is building its future on the electric-processing industry, led by its most successful companies, Kolektor and Hidria. From the famous and rich industrial tradition there developed in the 1970s new kind of industry has grown with high technology and technical knowledge. The name Idrija is once again returning to the world with great success.

### Unique cultural heritage

The concern shown by Idrija's inhabitants for the town's mining heritage is reflected in the preserved historical, ethnological and technical monuments of exceptional value, which attract many visitors each year.

Idrija Castle, which dominates the old town core, has preserved its historical name *Gewerkenegg*, which means "miner's castle". It was occupied by the mine administration for more than 400 years. Today the castle houses the Idrija Municipal Museum, which was proclaimed European Museum of the Year in 1997 for its remarkable technical and industrial heritage. The central exhibition offers an insight into the five-hundred-year history of the mercury mine and the town. In summer, the castle courtyard is the scene of many cultural events, such as concerts, which are known to the public as the "Castle Evenings".



FIG. 8. *Gewerkenegg* Castle.

FIG. 9. "Castle evening" on *Gewerkenegg* Castle.

Anthony's Main Road was built in 1500 and is one of the oldest preserved mine entrances in Europe. Today it is no longer used by miners, but invites curious visitors through the museum part of the mine, accompanied by an experienced guide. After 300 metres, we shall

stop at the Chapel of the Holy Trinity from the 18<sup>th</sup> century, where miners prayed each day to St. Achacius and Saint Barbara before descending one thousand steps along Attems' shaft to their workplaces in the pit.

The entrance building of Francisca's shaft, houses a technical museum, where 21 restored mine machines and devices are displayed. Only a few steps away stands a renovated miner's house from the second half of the 18<sup>th</sup> century.

The Church of the Holy Trinity, built in 1500, is believed to be the oldest church in Idrija. It stands on the spot where, according to legend, a tubmaker once discovered native mercury.



FIG. 10. Church of the Holy Trinity

The Town Hall was built in 1898. This stately building today houses the municipal administration.

In popular school it is the home of the Lace School which, together with its departments in the municipalities of Idrija and Cerklje, offers training courses to more than 400 students each year. It is dedicated to preserving the knowledge of numerous lacemaking techniques and elements. The products made by its students are displayed in the school's exhibition room. Many of these lace pieces are true masterpieces. Visitors are invited to attend a lacemaking demonstration and purchase professional literature and lace articles.

At the end of June the opening ceremony of the Lace Festival – the largest tourist event in Idrija – takes place on the platform in front of the school.

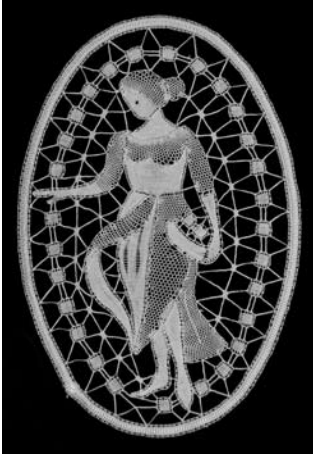


Fig. 11. Idrija lace.

**The Mercury and Silver Binomial on the Intercontinental Camino Real**

The mercury mines of Idrija and Almadén in Spain and the historical city of San Luis Potosí in Mexico with their rich cultural and technical heritage have applied for inscription on UNESCO's

World Heritage List.

From the first half of the 16<sup>th</sup> century until the beginning of the 19<sup>th</sup> century, the Intercontinental Camino Real connected Europe with a large part of South America under the patronage of the Spanish Court. In those times, Idrija was, alongside Almadén, the most important exporter of mercury. The mercury route that forms part of the Camino Real includes the main centres of extraction, processing and sale of this precious metal to other parts of the world.



Fig. 12. Transporting mercury in barrels and sacks.

A monopolistic role in the trading of mercury and silver on the Camino Real was played by the Spanish Court, which acquired its main quantities of mercury from Almadén. After these became insufficient, mercury was occasionally supplied from Idrija and from Huancavelica in Peru.

The discovery of mercury in Idrija dates back to the year 1490. Mercury was first used in

medicine and in alchemy, and was exported to Italy, Egypt, the Near East and India. The discovery of the amalgamation process in 1555 was followed by a technological revolution and the unexpected flourishing of mercury processing. Mercury became the driving force of the economy of southern Europe in that time. Along the same routes Idrija imported vital materials for its growing population. And the precious knowledge and discoveries that spread out into the world from Idrija in that time had a significant impact on the development of mankind up to the present times.

Producing more than 13% of the world's mercury output, the Idrija Mine was, by the quantity of extracted mercury, the second largest mercury mine in the world. Only the Spanish Almadén produced larger quantities of mercury.

### **UNIQUE GEOLOGY OF THE IDRİJA AREA WITH FAMOUS MERCURY ORE DEPOSIT**

The Idrija ore deposit comes second in size after Spain's Almadén. However, the deposit is not only big in size among mercury mines, it is of global importance and significant because of the circumstances in which it was formed. Its exceptionally rich and unusual ores, geochemical and mineral composites and the uncommon transformation processes that make for its current state. Today's composition seems at first glance to be an incomprehensible and unsolvable geological chaos.

This explains the importance of the explorations by geologists, who managed to reconstruct the creation and the development of the mine throughout its geological history. The first geological data on the Idrija ore deposit was collected in the mid-18<sup>th</sup> century.

The events during the formation of the Triassic composition of the ore deposits and the various mercury ores and the transformation of the former structure of the deposit to its current state are truly unusual and rightfully attract worldwide attention. The unusual story is supported by various geological data, preserved mainly in the ore deposits and the Idrija's surrounding. Further data on the processes taking place during the formation of the Idrija deposit can be found in Slovenia and abroad. Geological events are written in the rocks in the form of their mineral and chemical composition, their internal structure and texture, their position in geological strata and the changes in the vertical and lateral directions, relations of various rocks among themselves and the contacts between them (normal, erosion - or tectonics-induced).

Extensive material geological proof on the formation of the Middle Triassic structure of the ore deposit and the mercury ores and its transformation into its current state are preserved and presented as part of the mine's collection, on display in Francis's shaft.

### Formation of the Mercury Ores

The Idrija ore deposit is rightfully admired around the world because of its rich and interesting cinnabar ores (HgS). The Idrija cinnabar ores were formed in two ways, an unusual occurrence for mercury ore deposits. The first method of forming saw the ore-bearing fluids trickling across the trenches and fractures through the older rocks of the Idrija ore deposit - the Carboniferous Permian, Scythian and Anisian rocks.

The hot waters dissolved the soluble minerals, especially calcite leaving numerous small holes in the rocks. Mercury (Hg) and sulphur (S) from the ore-bearing fluids were slowly combining into the mineral cinnabar (HgS) or non-crystallised cinnabar gel, as pressure was slowly released and the thermal waters cooled from 218°C to 160°C. The holes in the rocks, open fractures and fissures were in such a way gradually filled by cinnabar. If not enough sulphur was present, native mercury was excreted instead (shales impregnated with mercury droplets).



Fig. 13. Shales impregnated with mercury droplets.

The ores formed in such a way are called epigenetic cinnabar ores. They are normal and well documented in other mercury deposits in the world. Idrija's uniqueness meanwhile lies in its syngenetic or sedimental cinnabar ores, found nowhere else in the world. Their formation was caused by the outpouring of the thermal waters, enriched by mercury and sulphur, or directly with the cinnabar gel, into the then existing swamp where various marsh sedimentary rocks have also been formed.



FIG 14: Epygenetic cinnabar ore – conglomerate.

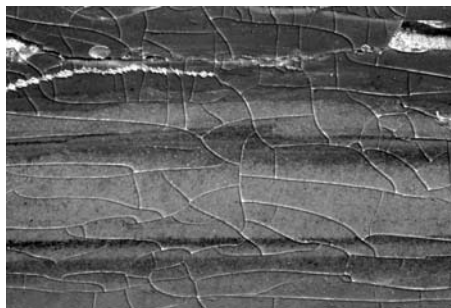


Fig. 15. Syngenetic or sedimental cinnabar ore.

In short, epigenetic cinnabar ores were formed by supplementing older rocks, filling up of faults and cracks, while syngenetic are sedimental as they were formed at the same time as the rocks that they are located in. Some 158 ore deposits of various sizes and richness (141 with cinnabar ore and 17 with native mercury) were formed as part of the creation of the Idrija Middle Triassic tectonic trench.

The mining names for the rich Idrija cinnabar ores were mainly given according to their colour, internal structure and the percentage of mercury, but less by their composition. The richest ores have names such as jeklenka (steel ore), opekovka (brick ore), jetrenka (liver ore), while ores, characteristic for the Idrija ore deposit, are the karoli (coral) ore, various types of sediment ores and the shale ore with a large percentage of native mercury.

The miners and metallurgy experts decided for the following divisions in relation to the percentage of mercury in the ore: Jeklenka (very rich in mercury), rich ore and the poor ore, so called "bašperh".



### **The Formation of Idrija's Ore Deposit as it Exists Today**

After the Middle Triassic tectonics abated, the ore-bearing rocks were believed to have been covered by some 5,500 metres of younger rocks of the Upper Triassic, Jurassic, Cretaceous and Palaeocene and Eocene. The Alps mountain range meanwhile began forming in Oligocene and early Miocene, as the smaller Adriatic plate started pushing against the European plate. This caused extensive changes in Slovenia, gradually resulting in the geological situation that is present today. The Idrija Middle Triassic Tectonic Trench was also included in the changes and so was, of course, the ore deposit.

The transformation of the Triassic structure of the ore deposit into the one we know today cannot be explained in simple terms, as it resulted from numerous and complicated events, also linked to the transformation of the entire area of Southern Alps. The pushing of the Adriatic plate under the European caused folds in several rock strata, creating an extensive fold. Folding resulted in the fractures which caused parts of the ore deposit to move in a south-westerly direction. The final transformation of the large fold with the Idrija ore deposit at its upper part, created folding lines, extensive nearly horizontal tectonic contacts alongside which the deposit was pushed some 35 kilometres towards the SE, where it remains until today. Another extensive system of fractures was created several million years ago, including the regional Idrija and Zala faults that cut the already greatly transformed Idrija ore deposit into individual chunks and moved them towards the SE and also vertically. The final result of the above mentioned events is the uniquely chaotic structure of the ore deposit.

### **Idrija's geological collections – the preservation of natural heritage**

With the development of the Mine and the extraction of mercury ore, a number of natural particularities and attractions were discovered and have been preserved. Today, Idrija has, in addition to its technical heritage, a rich natural heritage – a souvenir of five hundred years of mining activities. A significant part of this natural heritage comprises rocks, fossils and ores from the Idrija ore deposit and its nearby surroundings, which are today displayed in collections kept at the Idrija Mercury Mine.

There are no written records of existing collections at the Idrija Mine up to the middle of the 18<sup>th</sup> century. In this period, mine employees already had their own smaller collections of Idrija minerals and ores. The famous mine physician and naturalist of European repute, J.A. Scopoli, is known to have possessed quite an extensive and, for that time, well-arranged collection of minerals, rocks and ores, which he used for his lessons at the Idrija Technical School where he taught chemistry and metallurgy (1763).

Major significance was also the collection kept by Baltazar Hacquet, which is mentioned in his extensive book, *Oryctographia Carniolica* (1781). After his departure from Idrija, Hacquet took his collection, which also included samples from the Idrija Mine, with him to Ljubljana.

When the reputed Slovene geologist, M.V. Lipold, took over the administration of the Idrija Mine in 1867, a rich collection of fossils and rocks already existed. Over the next few years, Lipold considerably enriched the collection, which, by its size and content, acquired national importance. In 1912, J. Kropáč, who was primarily interested in the geology of the Idrija ore deposit, wrote that it was largely owing to Lipold that the mine had a valuable collection, a small part of which is today preserved in the Municipal Museum in Idrija.

Following the establishment of the museum, mine experts set up in 1956 a new, extensive

stratigraphic-lithological, paleontological and mineralogical collection as well as an impressive collection of mercury ores. Over the next few decades, the collection was enriched with several new samples, and today comprises over 2000 specimens. In 1992 the collection was expertly renewed, considerably enriched and set up in newly renovated rooms in the Idrija Museum.

The second important collection of preserved natural heritage is the Geological Collection, which was created after the establishment of a geological department at the Idrija Mercury Mine.



FIG. 16. Collection of cinnabar ores, minerals and rocks.

FIG. 17. Cinnabar crystal.

The collection comprises more than 800 specimens and is undoubtedly the most comprehensive professional collection of the Idrija Mercury Mine. Some of the samples were collected by mine geologists investigating the Idrija Mine and the broader surroundings of Idrija in the period from 1955 – 2003. Owing to its complexity, the specimens are divided into seven thematic collections. Some of the specimens are quite unique and priceless. The samples represent individual geological elements relevant for the development and structure of the ore deposit (mineralogy, petrology, sedimentology, mineral geology, tectonics). As a whole, the collection encompasses the findings of several generations of geologists on the origin of the Idrija ore deposit, which represented a special challenge to many researchers. The decisions adopted during the preparation of the collection are based on exceptionally rich and preserved geological documents. The entire geological collection is also available on computer. The data base contains an expert description, and defines the particularities and location (coordinates, map) of each sample in the ore deposit. Photos of the samples described have been added.

The greater part of the collection is on display and available to researchers in the new administrative quarters of the Mercury Mine within Francisca’s shaft. Some of the most impressive specimens are also exhibited in the entrance building to Anthony’s Main Road, where they may be examined by visitors to the Idrija underworld.

**Anthony’s Shaft – A Tourist Mine**

After five hundred years of rises and declines, the story of the world’s second largest mercury mine came to a close. Today, out of deep respect for the many generations of courageous miners, the inhabitants of Idrija are continuing their creative endeavours for prosperity. At every step one can see remnants of their legacy, and hear their voices telling the tale of the five hundred-year-old “silver stream”.

Anthony’s Shaft is the oldest part of the Idrija Mine and belongs to the oldest preserved entrances into any mine throughout the world. As such it also serves as a living contact

with the town's mining past. It was dug up in the distant year of 1500, i.e. in the pioneering period of the quest for cinnabar ore, and only a decade after the discovery of autochthonous mercury. The shaft was for no less than two centuries supported only by wood, which had to be, due to the fast decomposition and mouldering of timber, frequently replaced. The general modernisation of the mine, conducted in the 19<sup>th</sup> century, also included a thorough renovation and reinforcement of Anthony's Shaft. In 1766 – as with Rake and the “klavže” water barriers it was lined with walls and vaults made of limestone blocks and mortar. The celebrated representative of the Age of Enlightenment, the naturalist and miners' surgeon B. Hacquet, wrote in 1781 that the elegant oval vaulting was not admired solely by curious on-lookers but also by experts.

For almost half a millennium, miners descended into the pit and returned exhausted from their daily labour precisely along this 300-metre-long shaft. In the mid 18<sup>th</sup> century, the chapel of the Holy Trinity was built at the end of the shaft. It housed a relief depicting three persons of the Holy Trinity and two statues of their patrons – Saint Achacius and Saint Barbara. From the Chapel, where miners would usually offer their prayers and asked for successful work and safe return, they descended into Attems's Shaft and walked down some 1000 steps until reaching a depth of 200 metres. Nowadays only 116 steps remain fit to be walked upon.

In the 18<sup>th</sup> century, an entrance building was constructed in front of the shaft and called Šelštev (from German *Geselstube* or *Stelstube*), which served as a register office. In the early morning hours, the miners gathered within the office, poured oil in their lamps, took their register numbers, and, above all, received notification on the arrangement and allocation of working tasks. In those times, “knocking on the rail” from the top (attics) of the recently renovated building summoned workers to their daily “lecture”.



FIG. 18. Entrance to the mine museum.

With the refurbishment of Šelštev and Anthony's Shaft, on 22 June 1994, i.e. on Saint Achacius's day, the oldest part of the mine was opened to the public. At present it is arranged for tourist visits and enables guests to directly experience the mine's ambience. The exploration of the shaft starts off in the reconstructed register office, where an attractive multimedia presentation – in several languages – is shown. Subsequent to this, the visitors, under professional guidance and clothed in special green-black jackets and equipped with helmets, descend into the mysterious underworld of miners. The path through the illuminated shafts leads them to the first drops of liquid mercury that is trickling, tear-like, from the black slate. The walk past the extraordinary cave chapel is followed by a descent into deeper parts of the pit all the way to the Achacius horizon, which lies some 100 m below the earth's surface. During their stroll, visitors get familiar with the miner's working tasks, and by the end take a rest at the miners' bench. In this magic underworld they also encounter none other than the mythological cave dwarf “Berkmandelc” (Idrijans prefer to call him *Prekmadlc*), who turns out to be quite a tame creature. The adventure ends with a return upwards along the steps of Attems's Shaft.



FIG.19. In the mine.

Anthony’s Shaft is visited annually by around 20.000 people, among which one may notice numerous school pupils and tourist groups as well as an increasing number of foreign guests. In spite of the imminent closing, flooding, and final backfill of this quicksilver labyrinth, Idrija’s historic memory is, thank to these reconstructions, still being saved from oblivion.

### NATURAL ATTRACTIONS

Idrija’s world is distinctly marked on the Slovenian map by the upper course of the Idrijca river. The Idrijan mountains, which represent a lively and picturesque transition between sub-alpine and karst landscapes, boast a concentration of natural beauties and sights paralleled by only a few other Slovenian regions. Mountain peaks offering splendid views, vast forests, plateaus, and valleys interlaced with a cultivated landscape – all this conjures up a realm of countless charming places, ancient and untouched villages, and well-tended farm estates. From a geological point of view, the region is considered to be one of the most interesting in Slovenia, as the famous Idrija Tectonic Fault passes right across it. The mountains are fairly steep and rise to an average height of 1000 m. The karst plateaus (Črni Vrh Plateau, Vojsko Plateau and Ledine Plateau) extend across a substantial part of the territory, and forests cover no less than three quarters of the region’s surface. The vegetation is exceptionally diverse, since this is an area where Alpine, Dinaric, and partly also Mediterranean flora merge together. In many areas the untouched and pristine natural environment still offers shelter to wildlife and numerous bird species, whereas the crystal-clear Idrijca river and its tributaries provide habitat to a rich variety of fish species.



FIG. 20. Idrija Tectonic Fault.

Larger settlements (Idrija, Spodnja Idrija) were developed in convenient valleys and dales, whereas smaller ones sprung up on sloping ledges and plateaus. In rural areas there is a predominance of small, clustery villages and detached farms dispersed over higher regions. All across the mountains one may walk along pathways with remarkable views, which lead

to mountain outposts and shelters. The entire territory is well interconnected by means of an extensive road network that enables access to all monuments of natural and cultural heritage. The wider surroundings of Idrija offer numerous possibilities for repose, relaxation, sport, and recreational activities, and in all aspects guarantee the healthy and pleasurable passing of one's free time. The diverse and picturesque landscape is perfectly suitable for all kinds of short or more extensive walks and excursions, easy to more demanding mountaineering tours, mountain biking and orientation marches, as well as for discovering the treasures of an unspoilt floral world and a peculiar culture of isolated settlements of high-lying forest clearings ("rovte"); yet there is still more to be experienced. Some villages provide rides on fairly tame horses, and during summer months the idyllic valley of Idrijska Bela allures visitors to take a refreshing plunge into its emerald waters. The Idrijsko region will also provide ample satisfaction to amateur hunters and fishermen, to those who enjoy gathering mushrooms or herbs, to inquisitive explorers of cosy countryside domesticity and local peculiarities, as well as to researchers of ethnological heritage. Guesthouses in larger towns, as well as village inns and hospitable tourist farms, will make sure that your stay is as gratifying as possible. Idrija's territory is traversed by the Slovenia Mountaineering Route, Slovenian Geological Path, Via Alpina and numerous local pathways suitable for excursions and strolls.

### Upper Idrijca Landscape Park

The Upper Idrijca Landscape Park was inaugurated and adequately protected by the Municipality of Idrija in 1993. The park's area extends across 4230 hectares, of which no less than 4105 hectares of diverse and lively land is covered by forests – for the most part rich in timber and well tended. This vast park extends over the basin of the upper course of the Idrijca river, from the town of Idrija to the springs of a translucent, mountainous river beneath the hamlet of Mrzla Rupa (840 m) on the edges of the Vojsko plateau. It also embraces the valley of the Belca rivulet and the edge of the aforementioned Vojsko plateau and "Trnovski gozd" forest. The very complex geology and interesting structure of the territory hides numerous fossil finds. A large part of the park displays karst characteristics, and consequently, sinkholes, caves, and potholes are no exception here. A luxurious and diverse floral world with the presence of Dinaric, Alpine, and sub-Mediterranean plant species proves to be particularly attractive.

The central tourist sights of the park – Divje jezero (Wild lake) and Klavže (water dam), are presented in separate sections, therefore we should at this place briefly describe some other points of interest we may encounter.

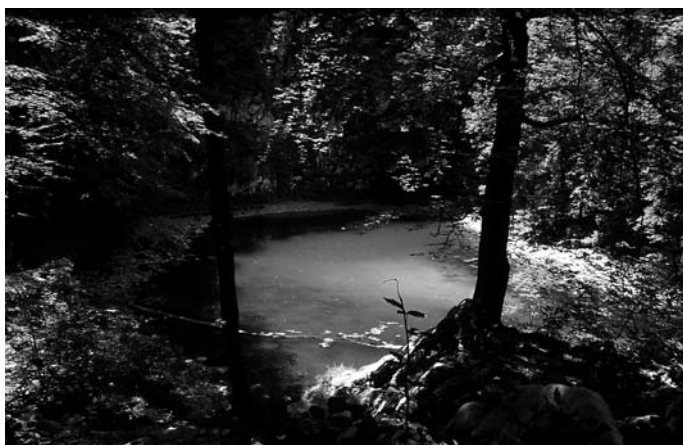


FIG. 21. Wild lake.



FIG. 22. Klavže water dam.

Not much more than a stone's throw from Idrija, beside the unique 400-year-old-Rake near Kamšt (water wheel complex), starts a naturalistic, didactic pathway – a popular stroll lined with rich vegetation. Beneath Joseph's Shaft, close to the former haulage station, one may admire the preserved locomotives of the former mining railway with their different power systems, and the old "laundry", where in past times the miner's wives washed their linen in the cold waters of the Idrijca river. The water channel Rake, originally made of wood and only later (from 1766 to 1770) constructed in brick and stone, is even in the present day used for the operation of the hydro-plant. The view directed upwards from the Wild Lake and Kobila opens up to the picturesque valley of Strug, which especially in summertime attracts lovers of nature and healthful recreation. The Strug valley generously displays its crystal clear, murmuring waters, countless water pools, small suspended footbridges and precipitous, overhanging rock walls. During the warm months, the confluence of the Idrijca and Belca rives may get fairly crowded, since the summer bathing spot at Lajšt has been well known and popular with locals for a long time.

From Lajšt, the valley of the ever younger and sparkling Idrijca allures its guests to its upper regions.



FIG. 23. Upper Idrijca River.

Depressions below the Tratnik farm estate, where a kaleidoscopically rich palette of variously coloured rock types is disclosed, offers an extraordinarily picturesque sight. The valley under the "klavže" (water dam) narrows into the Kramaršca gorge and Bedrova glen, where the river carved its course on the way from Hudo polje.



FIG. 24. Tratnik depression with uncovered carnian beds.

Krekovše above Bela in the upper part of the park should also deserve our attention. Luxurious beech forests with their monumental trees bear a stamp of the well-planned management and silvicultural work that spans several centuries. These forests are vigorously flourishing despite their karst base, since Krekovše with its precipitation rate of 3000 mm/m<sup>2</sup> per year is one of the rainiest spots in Slovenia. Near the pathway leading to Mrzla Rupa at Hudo polje, there stands a monument erected in the memory of the Partisan Hospital Pavla, which during World War II provided shelter and medical assistance for some 1000 injured Partisans. Our attention may also be drawn by other landmarks of ancient history: the supposed remnants of the Roman "Limes". Tradition claims that during the 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> century a system of protective walls was built in this area, which was intended for the control of movement from the Idrijca Valley to the valley of the Trebuša river and further to Italy. A part of this wall in Mrzla Rupa near Habe certainly invites further exploration and research. The unique natural point of interest is the virgin forest of Bukov vrh, located in the large sinkhole between Hudo polje and Smrekova draga (Spruce Glen). This intact virgin forest extends over an area of 9 hectares at an altitude of 1314 m above sea level.

### **Vojsko Plateau**

The Vojsko Plateau is a broad and fragmented plain located at an altitude of around 1000 m above sea level and stretches across some 3600 hectares of land, its circumference measuring over 10 km. As the karst part of the Idrijan hills, it extends high above the Idrijca, Kanomljica and Trebuša Valleys. On the plateau and at its edges, one may encounter typical karst phenomena, such as shallow potholes and caves carved in dolomite, short sinking creeks, and low-lying powerful springs. The climate is a mountainous one with fresh summers and prolonged winters; the enduring snow cover would occasionally persist for no less than six months. During summer months the pristinely natural, serene, and idyllic landscape fanned by fresh air dresses itself in a vivid and variegated carpet of grasses and exceptionally rich flora. Side by side, meadows, pastures, and mixed forests extend in perfect harmony.

Vojsko is actually scattered across the entire plateau, since individual farms and hamlets may be dispersed even several kilometres apart. In many places we may come across well-preserved, characteristic large farm buildings with interesting elements of old architecture. One should also mention that Vojsko stands out as one of the highest lying Slovenian villages and as the highest located hamlet in the Primorska region. This settlement was first referred to in 1337, when the pioneering colonisation of the Idrijsko region began. Throughout the centuries, the local people earned their living by cattle breeding, forestry, and modes agriculture, whereby some domestic handicrafts such as nail and lace making were also fairly well developed. Unfortunately, Vojsko has been in recent decades, similar to many other regions, harshly affected by the process of a steady fall in agrarian activities. Agriculture has decreased and employment for the most part has shifted to the valley. The number of inhabitants presently remains static at around 200, and many farm estates have been abandoned. In their place, however, numerous holiday cottages have sprung up, which come to life mostly during weekends. In recent times, the Centre of School and After-School Activities has brought a slight revival to Vojsko, and the cultural association, Planina, is also constantly active.



FIG. 25. Vojsko during winter.

The area has many excellent view-points. One of the most excellent is undoubtedly Hudournik (1148 m). The views from Hudournik provide a vast panorama whereby one may observe, as on the palm of one's hand, the landscapes stretching towards Julian Alps, with its patriarch Mount Triglav, and further on all the way to the Dolomites in Italy. From here one may perceive in all its glory the famous tectonic Idrijan fault, which runs from Venetian Slovenia, over rivers Idrijca, Trebuša, Kanomlja, to town of Idrija to the Notranjska region further to Croatia. It is probably needless to point out that the Vojsko plateau is not to be overlooked by mountaineers, since the Slovenian Mountaineering Route traverses it.

### GEOPARK IDRIJA INITIATIVE IN SLOVENIA

The unique landscape strikingly reflects the underlying geology in terms of rock diversity, unique fossil sites, ore deposits, karst and hydrologic phenomena and complex tectonic history. The main challenge is how to interpret this heritage and get people to identify with it. The local communities will have to decide on the most effective management scheme based on relevant analysis, effective interpretation and marketing strategy and development of a tourist infrastructure to provide the access, facilities and services for different target groups.



FIG. 26. Ammonite *Tirolites idrianus*.



FIG. 27. *Triadomegalodon idrianus* shell.

The most significant and known worldwide is Idrija Mercury mine. Anthony's Main Road in the tourist mine features the only accessible native mercury site in the world. No systematic protection of geological heritage in the community of Idrija had been implemented at the municipal level before 1986, when the Ordinance on the Proclamation of Cultural and Historical Monuments and Natural Attractions in the Municipality of Idrija was issued. Recently the inventory of valuable natural phenomena in the area of aspiring Geopark Idrija



has been updated from practical point of view. We also added some worth seeing sites that have not been in this inventory but we think there is a possibility for good interpretation of geo-site.



Fig. 28. Gačnik wetland.

In 1993 The Upper Idrijca Valley landscape was set up by a municipality decree on the area of 47 km<sup>2</sup> with a range of various natural values. It features seven natural monuments, 45 natural caves and 46 other locations of natural heritage of national or local importance. Geomorphological (karst phenomena, natural caves, springs...), geological (faults, tectonic sites, unique fossil sites...) and botanical natural values prevail. The Wild Lake natural monument is one of the most significant karst phenomena in the area. The landscape park also includes important historical and technological sites of cultural heritage that are directly related to the mining history in Idrija region. The Geopark that we are intending to set up within a year is planned for a whole area of Idrija Municipality and The Upper Idrijca Valley would be one part of it. So, the whole area of Geopark is planned to be 294 km<sup>2</sup> from the beginning with open initiative for communities and municipalities in the surrounding to join in later.

One of the first phases in the preparation of application dossier and consequently also the management plan for the new Geopark is to select the natural sites to be presented, to prepare proper interpretation for different target groups (schools, universities, scientific interpretation, general public, etc.) and to protect those that are too delicate or endangered to be made accessible to the public.

#### REFERENCES:

- Kavčič, J. 2004. Idrija's world is inviting you, Idrija and the splendor of its worlds. *Local Tourist Organisation LTO Idrija – Institute for the Promotion of Tourism*, 97 p.
- 2008. The Mercury and Silver Binomial On the Intercontinental Camino real (Almadén, Idrija and San Louis Potosí); unpublished dossier.
- 2007. Draft file for the nomination of Almadén, Idrija, Huancavelica and San Louis Potosí on the Mercury Route of the Intercontinental Camino Real, 258 p.
- Režun, B. & Eržen, U. Idrija's geological collections – the preservation of natural heritage. *Idrija Mercury Mine Ltd.*



**Bojan Režun** finished his studies on Faculty of Natural Sciences and Technology, Department of Geology, Ljubljana in 1982. His professional career he started as a geologist in Coal Mine Trbovlje and next year came to work to Idrija Mercury Mine Ltd. In 1990 till 1995 he was the Head of Department of Geology and Coordinator of the Closing Programme of Idrija Mercury Mine has been his duty since 1995. In addition he is the Coordinator of the Organising committee for Geopark Idrija foundation.



**Martina Peljhan** finished her studies on Faculty of Natural Sciences and Technology, Department for geology, Ljubljana in 1989. Right after her studies she employed in Idrija Mercury Mine Ltd. in Idrija as a hydrologist. After a while she cooperated in the working group that made geological collection in Idrija Municipality Museum. Next important achievement that Idrija got with her cooperation was the foundation of Antony's Mine Road that was at the time first Slovenian underground museum. Recently she is cooperating in the Organising committee for Geopark Idrija foundation.



**Mojca Kavčič** finished studies her on Faculty of Natural Sciences and Technology, Department for Geology in Ljubljana. One year later she employed in Municipality of Idrija and joined to the Organising committee for Geopark Idrija foundation.

## TURKEY OFFERS A NEW GEOPARK TO THE WORLD: KATAKEKAUMENE - BURNT FIRES GEOPARK PROJECT

CÜNEYT AKAL, SONİZ BULUT, T. TANJU KAYA, M. YILMAZ SAVAŞÇIN,  
ENDER F. SÜVARI & ALTAN TÜRE

Katakekaumene Geopark Project, Izmir, Turkey. yilmaz.savascin@deu.edu.tr.

### Introduction

Since July 2008 we are working hard to introduce the region located 140 km inland from the West Anatolia Shore (Turkey) which is almost an open-air museum at present as a new geopark to the world (Fig.1). We have done a lot since we started due to the grant awarded by the Civil Society Dialogue Fund of European Union: we have determined the excursion routes ,completed the geopark map and the monumental city map of Kula town which is already under the preservation of the Council of Conservation of Cultural and Natural Possessions (Fig. 2 and 3). We are about to complete our first brochure (in Turkish, English, German and Greek), posters, billboards and promotional film (ten minutes) of the geopark (in Turkish, English and German). In a very short time our website [www.geoparkula.org](http://www.geoparkula.org) which is already active in Turkish will be active both in English and German.



FIG. 1. Location Map.

Besides the meetings we have made with the local public and local administrators, our first international seminar which took place at November 2008 with our partners from Germany and Greece (Stadt Lorsch Geo-naturpark Germany and Petrified Wood Museum of Eressos Greece) made us to take a long way in a short time and to be welcomed very warmly abroad. In a very near future our project will be enriched by the attendance of Naturtejo Geopark of Portugal to our project as a partner.

We have already started to work for our second international seminar which will take place in Izmir in May 2009.

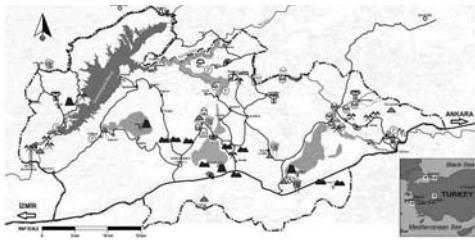


FIG. 2. Geopark Map.

FIG. 3. Kula Old Town Map.

Seems like it will take several years to complete our archive studies – as it is like the other geoparks - which includes not only the geological monumental values of the region but the historical, archeological, ethnological and other cultural values. Hence to evaluate our mission with an absolute tourist point of view will be an incomplete perspective although an alternative tourism activity exists as a part. Education of thinking motivates a dialogue between conservative attitude of local people towards their own values with an alternative approach is what make us happy. And this attitude differs neither to approaches towards the antique houses under conservation nor to the geological monuments and other cultural values.

Here by we have symbolized our mission with a geopark tree (Fig. 4) and we have taken very positive commentaries from the young friends around. Due to the various samples offered by the geopark region about human-nature relationship from the Paleolithic age to present to would like to name the region as a Geo-nature and culture park. We have a long way in front and your visit will make us happy.

Now, let’s present our geopark region to you. We are sure you will be interested.



FIG. 4. Geopark Tree.

**ABOUT THE GEOPARK AREA**

**“ After Alaşehir, you reach the Mysia and Maionia region named Katakekaumene. There is no tree here ...The surface of the ground is coated with ashes, the mountainous and rugged country is black as if it is because of fire. Some think these to happen by the thunderbolts and fiery ground explosions ”**

**Geographer Strabon ( B.C 54 – A.C 24)**

**Kula Volcanism**

The youngest example of the volcanic activities which started in Anatolia and the Aegean Sea approximately 20 million years ago is the Kula volcanism, which started about one million years ago and lasted until about 12 thousand years ago from our current day.

Fractures and raptures started to develop in this part of the globe due to the subduction of Africa continental plate which delved under the Eurasia continental plate, and gigantic lava materials fiercely spewed from these openings fostered volcanoes in Kula and its vicinity. Extremely hot and less viscous lava flows spread over very large areas by continuously erupting under high pressure, creating basalt plateaus resembling a blanket over the surface.

The basalt columns that were shaped as a result of cooling down of these mantling basalts while flowing, are, in general, vertically oriented. The (U) form cooling cracks observed in Palankaya (Fig. 5) are very rare, and are among many richness of the Katakekaumene open-air museum.

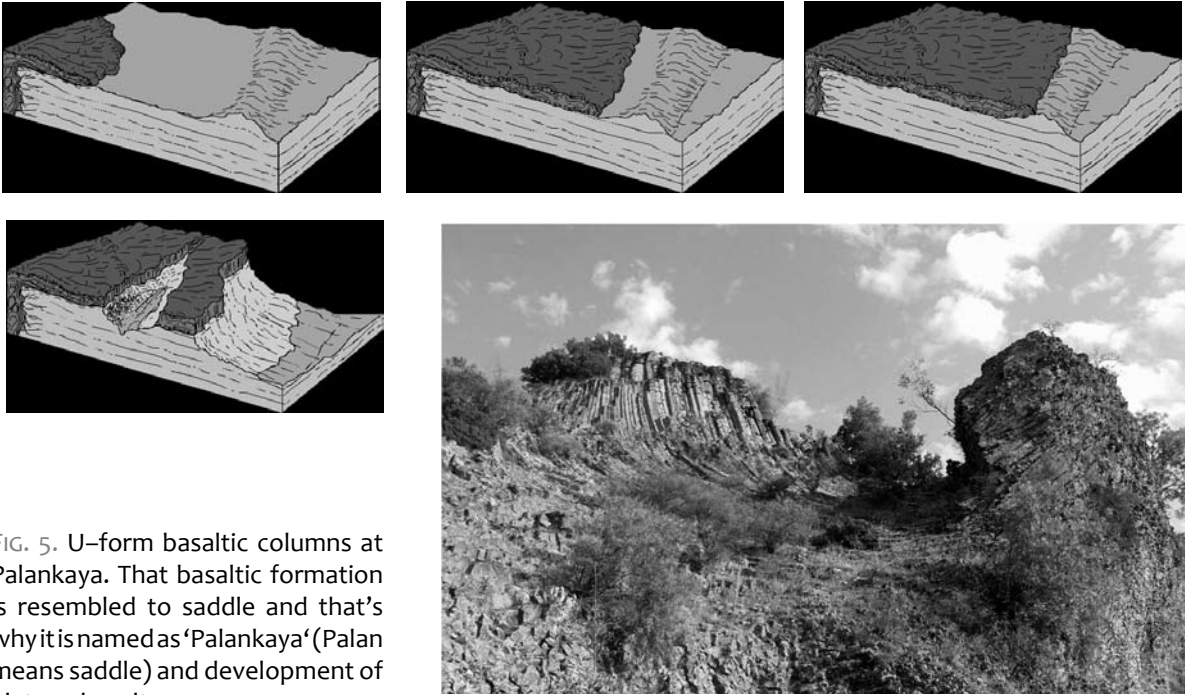


FIG. 5. U-form basaltic columns at Palankaya. That basaltic formation is resembled to saddle and that's why it is named as 'Palankaya' (Palan means saddle) and development of plateau basalts.

### Fairy Chimneys

In the northeast of Yurtbaşı village near Kula extends a canyon which crosses the sedimentary rocks that had settled and gradually hardened on the bed of lakes (sedimentary rocks) that used to exist several million years ago.

The fairy chimneys formed on the slopes of the canyon display so spectacular view that it challenges the limits of human imagination (Fig.6).

The sculptors of these monumental geologic formations are wind and sand. To put it in another way, strong winds start to carve these loosely bound rocks. The rock fragments and sand particles this process produces (hammer of sculptors) cause to speed up the erosion while being dispersed around by the wind.

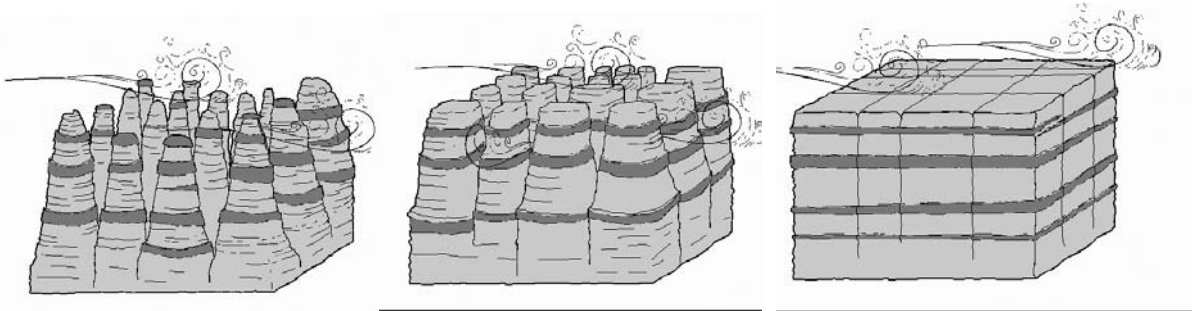




FIG. 6. Fairy Chimneys and the development of Fairy Chimneys.

### Geothermal Springs and Mineral Waters

West Anatolia is among the few regions of the world in terms of geothermal resources. The reason for this is that the enormous heat source at the deeper parts of the Earth is relatively close to surface in this region (because of continental extension). Groundwater which happen to leak down to depths of a few kilometers get warmer as they approach this zone, and ascend back to the surface.

These hot waters which migrate to depths to warm up again after cooling down, and which ascend back, are abundant in Kula as surface springs and have been furnishing the occupants of the region with health and pleasure for thousands of years (Fig.7).

Besides these three main geological elements, the human footprints belonging to the Mesolithic age, deep valleys like canyons, caves and underground waters which have changed routes after the lava flows and numerous volcanic structures form the richness of the geopark region.



FIG. 7. The ruins from Roman thermal bath.

### Kula Urban Site

Our knowledge on when Kula was founded and its antique name is short. However, Byzantine historians refer to Kula as a fortified location which was often exchanged between Byzantines and Turks. Kula, which was invaded by the Seniority of Germiyan in the 14<sup>th</sup> century, and remained as the government capital of this seniority from then on, was brought under the rule of the Ottoman Empire in the 15<sup>th</sup> century, and developed and became important in this period.

Kula, which was founded on the crossroads of historical trade routes that reached from the far lands of Asia and passed through the plateau of Anatolia, became the economical

center of the territory and prospered. It grew and prospered by its marketplace producing goods and hardware for caravans, and its bazaars crowded with blacksmiths, coppersmiths, roasted chickpea makers, felt and packsaddle shops (Fig.8). This prosperity was also reflected in the architecture of Kula houses (Fig.9), and ornaments crafted elaborately as works of art. This is how the urban site Kula rose with its stone paved narrow streets shaded by the oriels and wide eaves of its 18<sup>th</sup> -19<sup>th</sup> century houses running through its districts that built up around monumental buildings like mosques, churches and Turkish baths built during the reign of seniorities and the Ottomans.

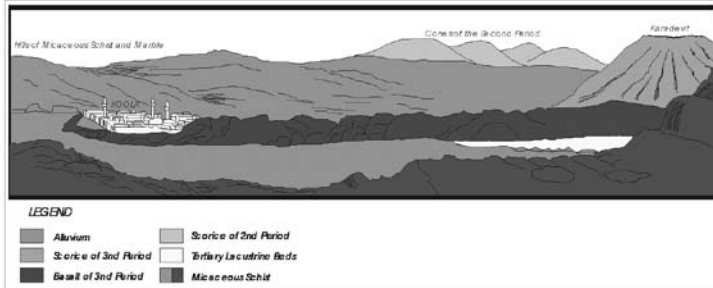


FIG. 8. Sketch of Hamilton and Strickland (a) (1842) and the gravure by Charles Texier (b). As easily seen at the figures drawn Kula used to be a prosperous town surrounded by city walls and located on the trade roads.

Today, with its nearly three thousand houses built in the Kula architectural style and 800 officially registered buildings located in the urban site area of 80 hectares, Kula is like a dream town reviving the lovely days of the 18<sup>th</sup> -19<sup>th</sup> centuries. The clatters from the hammers of the blacksmiths and coppersmiths in the marketplace of Kula which has preserved its historical heritage with all its vivacity, still rise as a rhythmic music, capturing you. With all such special aspects, Kula is one of the most important museum towns of Anatolia.



FIG. 9. Two views from Old Kula Town.

### Emre Village Yunus Emre and Taptuk Emre Tomb and Carullah Bin Ömer Mosque

Founded about 700 years before our time, the Emre village is one of the first Turkish settlements in West Anatolia. The village which rapidly developed thanks to its location on a trade route is peculiarly important as regard to religion tourism due to the nearby tomb which is accredited to worldwide famous spiritual poet and philosopher Yunus Emre and his Sheikh, Taptuk Emre.

The mosque, which is located next to a small Turkish bathhouse and a public fountain in the village square, was caused to be built by Emrullah Bin Ömer in the year Heriga 954 (Anno Domini 1547-1548) with reference to its epigraph.

The hand carved illustrations ornamenting the narthex as well as all the interiors of the mosque are unmatched with their rich compositions and their styles naively furnishing the 19<sup>th</sup> century Ottoman Baroque genre.

**The Culture that Evolves Around Volcanoes**

The Burnt Fires Geopark region covered with more than 80 volcanic cones, young basalt lavas, basalt plateaus, and volcanic ashes of which the Gediz River has carved deep canyons, illustrates an astonishing section of crust evolution during the latest geological epoch.

Strabon, Vitruvius, Plinius and other authors from the classic times “narrate on the volcanic land of Katakekaumene, indicating that it is very suitable for viniculture” and mention the fine wines of the region with praise.

The mystical geography of the Burnt Fires Geopark has been hosting settlements and religious centers since ancient ages. Among these, Meionia, Kolyda and Tabala ancient cities and the health center that has evolved around the Thesos thermal baths are the most remarkable ones.

Old bridges used to arise on their elegant stone arches and connect the caravan routes from one rest range to another. Kız (Girl) Bridge (Fig.10) and Hoca Seyfettin Bridge which provide crossing over the Gediz River each rear as monuments exhibiting the architectural progress in between the early and late periods of the Ottoman Empire.



FIG. 10. Kız (Girl) Bridge.

**Footprints from Geologic Monuments to Cultural Heritage**

KATAKEKAUMENE/The Burnt Fires Geopark covers an area of more than 300 km<sup>2</sup> which extends from the district Kula of the province of Manisa, to the settlements Adala and Gökeyüp of the district Salihli. Within this area, the visitors will be able to trace the story of formation of the Earth’s crust along with the footprints of thousands of years old Anatolian Civilizations.



The oldest proof of human existence in the Burnt Fires reaches back to nearly 12 thousand years before our time. The gatherer-hunter clan of the Mesolithic Epoch who engraved their sacred symbols on the Bloody Rock (Kanlıkaya) (Fig.11) and left their footprints on the layers of ashes spewed from volcanoes form the first link in the continuous chain of culture in the geopark (Fig. 12).



FIG. 11- Kanlıkaya(Bloody Rock).

Katakekaumene / The Burnt Fires Geopark invites those who wish to feel the story of formation of the earth, the power of nature, and the culture created in thousands of years by mankind that became integrated with the environment.



FIG. 12. Footprints.

## HOW TO CONTINUE

As a short-term target, in our forthcoming projects there exists the innovation of the historical handcrafts, educational courses of guiding and pensioning and to carry on the inventory studies. And in a long-term period to establish a human-nature museum at the region and to carry out sustainable public relations are of supreme importance to us.

### Project of Human-Nature Museum

The fossilized human footprints are extremely rare in the geological records. The field work of the MTA (Geological Research Ins. of Turkey) team in 1969, has resulted in an important

discovery for the history of mankind. The fossilized human footprints were founded by Mustafa ÇELİK (prospector of MTA) and first examined by Prof. Dr. F. OZANSOY.

These footprints are found on the basaltic tuffs of the third stage volcanism, on the western flank of Çakallar Divlit Cone, west of the Lake of Demirköprü Dam. These footprints are the first recorded in Turkey. There are also some animal footprints in the region.

Morphological and somatic studies on first and only human footprints in Turkey show that these footprints have both the characteristics of modern human being and primitive human. The number of footprints, nearly 200 in 1969, has been decreasing so far. Most of them are exhibited at MTA Natural History Museum as well as Ege University Natural History Museum. But the rest have been abducted to Switzerland, and a small part is kept either at Manisa Museum or by locals.

The footprints in Salihli distinguish itself by preponderance from other localities around the world. The footprints belong to three different individuals. Also, there are rabbit and dog footprints in the region. The morphological analysis of human footprints revealed the bipedalism characteristics (on foot, by walking), the presence of a diastem between the second, third and fourth toes; the presence of a big toe, the lateral side of a convex structure, and the fifth toe is strong.

The rock shelters and the holy figures drawn on the rocks – located at the same region where the footprints were found - are the other important evidences of the existence of Mesolithic age life at the region.

The establishment of a museum of Human and Nature which puts out the human and nature relationship at the region since the Mesolithic period is our long-term target which also includes to bring back the footprints moved from the region for preservation, to where they belong.

## **SUSTAINABLE PUBLIC RELATIONS FOR THE GEOPARK AREA**

Katakekaumene is a social, cultural and commercial program designed to contribute the geological, prehistoric and historical urban heritage of Kula and Salihli districts located in the western region of Anatolia to civilization, thus enriching the intercultural dialogue and also as a means for improving the social and economic conditions of the regions. One of the methods envisioned for the realization of this project is the public relations activities.

We base our public relations strategy on the forethought that the local residents' efforts on renovation and opening their homes for tourism will be the driving force for the geopark project.

The strategy of the Katakekaumene Public Relations activities is founded on two objectives and two target groups. The first objective is the participation of the local community, hence the public relations activities intended for the region's local community. The second objective is to achieve national and international participation and thus the public relations activities intended for these groups. You will find the first preliminary studies intended for the public relations activities for regional and international communities.

## LOCAL PROGRAMME

The essential logic underlying the Public Relations program intended for the local target groups is that the realization of the project is dependent on the participation and the support of the local residents. We will commence our public relations activities beforehand because we consider the restoration of the old houses and involving them in tourist activities will be the leading force of the project.

Additionally, the mayors and district administration of Kula and Salihli, Manisa governorship and the Ministry of Culture and Tourism's utilization of legal, administrative and financial opportunities by taking on active duty is also required during both the project and implementation stages in order to achieve the local objectives.

Despite being located in Western Anatolia and on İzmir-Ankara transit passageway, Kula-Salihli local residents do not have high levels of social communication notions and extroversion experienced in tourist regions due to being remote from tourism activities carried out in most parts of Turkey.

## THE LOCAL COMMUNITY'S ROLE

There are two significant duties of the local residents in the Project. The first task to be undertaken is the restoration of the historical houses that are output of Muslim, Christian, Jewish and Armenian cultures going back two hundred years, all of which now belong to the local residents and are mostly in ruins, untended and unusable. By this, maintaining an ergonomics responding to the modern needs. The second task is, to take an active part in tourism activities and provide their houses for exhibition and as hostels.

## EXTENSIVE PROGRAMME AND INSTRUMENTS

Which instruments that we can use on the public relation program:

For the local target groups;

- Founding of the project team central work office in İzmir
- Founding of the local advertorial and contact office in Kula (Preferably in Kula entrance junction)
- Setting up a large advertorial billboard on İzmir-Ankara highway at Kula entrance (12m x 6m)
- Setting up a large totem board at Kula entrance
- Instructional and informational billboard in Kula
- Informational billboards in front of the historical buildings
- Billboards displaying messages for local residents at central locations such as municipal office building, district administration building, marketplace
- Informational and motivational booklets for the local residents and prearranged functional distribution of the booklets
- Informational booklets for the students and teachers in the region and prearranged functional distribution of the booklets
- TV and radio programs in local channels
- Arranging meetings with the local organizations and chambers (Commerce and industry, tourism, culture and arts, education, guilds, local administration and public

administrators); presentation of the advertorial film and the project during these meetings

- Organizing “The Scorched Land” culture and tourism activity collectively with the local associations and making this a tradition

For the general target groups;

- Preparation of the introductory and informational booklets, prearrangement of their functional distribution
- Preparation of the web site
- Organization of advertorial tours for national TV channels and newspapers together and separately
- Visiting and informing the production directors and related editors of media organs
- Hosting for the TV channels and newspapers that look forward to working in the region
- Arranging meetings in İzmir, İstanbul and Ankara commercial and industrial chambers for advertorial presentations
- Contacting Rotary and Lions clubs; organizing tours and meetings and inviting them to the region
- Informing and inviting the tourism operator organizations for tour organizations
- Developing schemes and animations for introductory presentations at universities

The Project Executor: Kula Municipality Presidency – Manisa.



**Cüneyt Akal** is assistant professor of mineralogy and petrography at the University of Dokuz Eylül University, Engineering Faculty, Department of Geology (İzmir-Turkey), where he has been teaching igneous and metamorphic petrology, and volcanology. His main fields of interest are igneous petrology and trace element of potassic and ultrapotassic rocks, subduction-related magmatism and rift volcanism. His current scientific interests lie in the physical volcanology and geochemistry of Triassic and Permian aged meta-igneous rocks and their relationship with the evolution of Neotethys Ocean.



**Soniz Bulut** graduated in the Urban Planning Department of Faculty of Architecture of Dokuz Eylül University of İzmir. In 2008 she has graduated from the vocational school of Gemology and Jewellery Design of the same university. Since 1997 she is working as an architect and interior designer at her own company. She is also a self-employed consultant for national and international companies of different fields. Besides continuing her studies in these fields, Soniz works as a honorary employee for the geopark project of Kula. [sonizbulut@hotmail.com](mailto:sonizbulut@hotmail.com)



**T. Tanju Kaya** is Paleontologist. She has completed her PhD and MSc degrees at the Aegean University of İzmir. Since 2002 she is director of The Natural History Museum of Aegean University where she started her position as an assistant in 1979.



Professor **Yılmaz SAVAŞÇIN** completed the PhD and MSc degrees of Mineralogy at Tuebingen University of Germany. Two years ago, he has retired from his position as a professor doctor at Dokuz Eylül University of İzmir. Geothermal and Volcanology are the fields he has specialized. He has been implementing various projects at this field and his studies have been published in international journals. He is still working as an Earth-science consultant and implementing the Geopark Project of Kula as the project coordinator.



**Altan Türe** is archeologist and worked as director at various museums of Turkey and now is retired from his position.

He is specialized in the field of History of Jewels .He has written numerous books about archeology and history of jewellery. He is still teaching at the Dokuz Eylül University of İzmir and consulting some of the gold companies in Turkey.



**Ender F. Suvani** graduated from Political Science Faculty of University. He has been working in the field of public relations and advertising for more than thirty years.



# O GEOTURISMO COMO INSTRUMENTO DE VALORIZAÇÃO DO “GEOPARQUE AÇORES”

E.A. LIMA<sup>1</sup>, J.C. NUNES<sup>1</sup>, M.P. COSTA<sup>2</sup> & A.M. PORTEIRO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade dos Açores – Departamento de Geociências; <sup>2</sup> Secretaria Regional do Ambiente e do Mar; <sup>3</sup> Centro Interpretativo do Vulcão dos Capelinhos  
evalima@uac.pt; jcnunes@uac.pt; manuel.ps.costa@azores.gov.pt; andrea.mm.porteiro@azores.gov.pt

## Abstract

The important volcanic geodiversity of the Azores archipelago and the value of its geosites justify the establishment of a geopark in this autonomous region, being in progress the application of the “Azores Geopark” to the European and Global Geoparks Networks, coordinated by the Azores Government.

The volcanic landscape of the Azores Islands, the main promotional icon of the archipelago, has an undeniable geotouristic potential that can be better exploited with the creation of the “Azores Geopark”. Thus, the integration of the existing services and infrastructures with new interpretative services and products will allow the implementation of a high quality geotourism in the archipelago, in close relationship with other domains of the Nature Tourism.

Meet the volcanoes, the lakes, the tea plantations, watch whales, dive in the blue ocean, walk around the islands and enjoy the stew of Furnas, and the regional sweets and wines, are a few of the many proposals to enjoy in the archipelago.

## 1. PAISAGEM VULCÂNICA DOS AÇORES

O arquipélago dos Açores, posicionado em pleno Atlântico Norte (Fig. 1) e na junção tripla das placas litosféricas Euroasiática, Norte Americana e Africana (ou Núbia) (Fig. 2), é caracterizado por 16 grandes edifícios vulcânicos (e.g. vulcões poligenéticos), na sua maioria siliciosos e truncados por uma caldeira no topo, 9 dos quais têm vulcanismo holocénico e estão activos. Adicionalmente, a paisagem vulcânica açoriana é constituída por cerca de 1750 vulcões monogenéticos (que incluem cones de escórias e de *spatter*, domos, anéis de tufos, cones surtseianos e fissuras eruptivas), quer dispersos pelos flancos e caldeiras daqueles vulcões poligenéticos, quer integrando as 11 zonas de vulcanismo fissural basáltico (e.g. cordilheiras ou plataformas vulcânicas) existentes nos Açores (Nunes & Lima, 2008).

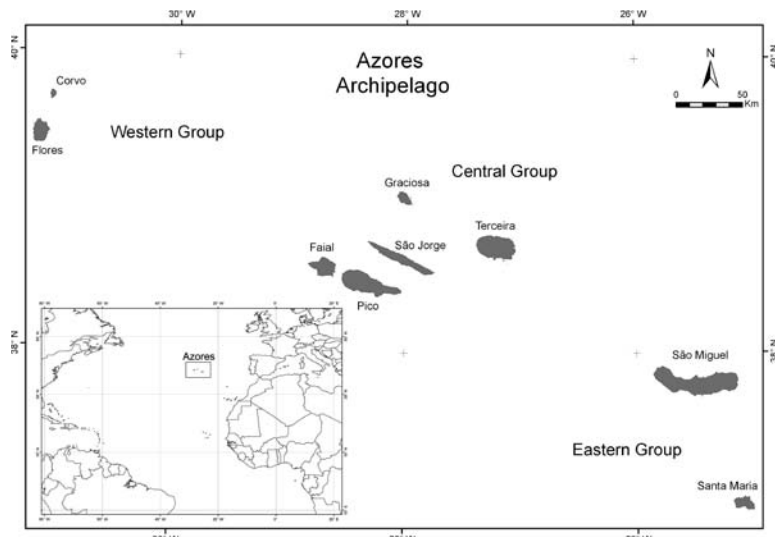


FIG. 1 – Enquadramento geográfico do arquipélago dos Açores.

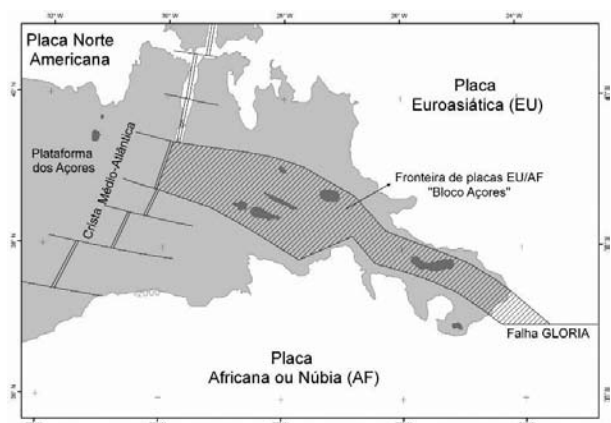


FIG. 2 – Enquadramento geodinâmico sumário do arquipélago dos Açores (Nunes *et al.*, 2008).

A paisagem do arquipélago dos Açores, apesar da reduzida dimensão do território insular (de cerca de 2323 km<sup>2</sup>), apresenta um vasto conjunto de formas, rochas e estruturas ímpares, que derivam, entre outros factores, da natureza dos magmas, do tipo de erupção que as originou, da sua dinâmica e da posterior actuação dos agentes externos da hidrosfera, atmosfera e biosfera. A geodiversidade presente nos Açores retrata, ainda, elementos intimamente ligados às dinâmicas do planeta Terra e, em especial, ao vulcanismo e à geotectónica desta região do Globo, constituindo, assim, a Região um laboratório natural de geodiversidade vulcânica.

A expressão desta diversidade traduz-se em grandiosas morfologias e estruturas, como caldeiras, campos lávicos, cordilheiras vulcânicas, lagoas, disjunções prismáticas, etc.. A geodiversidade das ilhas dos Açores, juntamente com outros factores determinantes, como a sua dimensão, dispersão, distanciamento aos continentes europeu e americano e clima, são responsáveis por condições ecológicas distintivas, que traduzem, de forma singular, a estreita relação entre a geodiversidade e a biodiversidade do arquipélago (Nunes, 2006).

Desde o povoamento do arquipélago, no século XV, a sua riqueza natural e paisagística constituem importantes fontes de interesse, que atraem numerosos visitantes e estudiosos ilustres (Lima, 2007). Nos últimos anos, com a globalização e um maior e melhor acesso a informação sobre o arquipélago, tem-se assistido a uma maior procura turística dos Açores.

## 2. GEOTURISMO

O Turismo de Natureza constitui-se como uma componente primordial na indústria turística no arquipélago dos Açores, pois, tradicionalmente, os visitantes destas ilhas buscam as paisagens vulcânicas, e o mar circundante, para contemplação ou desenvolvimento de diversas actividades em ambiente natural.

Perante este facto, têm vindo a desenvolver-se no arquipélago, de um modo crescente, diversas iniciativas e ofertas ao nível do Turismo de Natureza, Ecoturismo e Turismo de Aventura, que incluem o pedestrianismo, rotas motorizadas (todo-o-terreno, moto-quatro), actividades náuticas (pesca, mergulho e observação de cetáceos), observação de aves, escaladas e montanhismo, entre outras.

Recentemente o sector turístico, e as políticas públicas e privadas, têm reconhecido o valor da componente geológica do Turismo de Natureza e a sua importância nas estratégias de desenvolvimento turístico do arquipélago, a par da potenciação das características ecológicas, biológicas e culturais do arquipélago.

O geoturismo, considerado como uma vertente do ecoturismo e assente nos princípios do turismo sustentável, promove a geodiversidade e o património geológico do território, constituindo uma importante ferramenta para a sua divulgação e conservação, e induz um desenvolvimento socioeconómico local de matriz cultural e ambientalmente sustentável (Araújo, 2005; Lima, 2007; www.unesco.pt).

Também neste domínio têm surgido novos serviços nos Açores, como percursos pedestres a locais com interesse geológico e visitas a cavidades vulcânicas (e.g. *geo tours*) e diversos roteiros geoturísticos motorizados, ou *geosafaris* que, em geral, potenciam as paisagens vulcânicas açorianas, nas suas múltiplas vertentes (Figs. 3-11).



Caldeirão do Corvo \*  
(ilha do Corvo)



Rocha dos Bordões \*  
(ilha das Flores)



Vulcão dos Capelinhos \*\*\*  
(ilha do Faial)



Estratovulcão da Montanha do Pico \*  
(ilha do Pico)



Cordilheira vulcânica \*  
(ilha de São Jorge)



Furna do Enxofre \*\*  
(ilha Graciosa)



Cone de tufos do Monte Brasil \*\*  
(ilha Terceira)



Caldeira do vulcão do Fogo \*\*\*  
(ilha de São Miguel)



Barreiro da Faneca \*  
(ilha de Santa Maria)

FIGS 3-11- Exemplos de geopaisagens do arquipélago dos Açores. Fotos de: \* Eva Lima; \*\* João Carlos Nunes e \*\*\* Centro Interpretativo dos Capelinhos.



Por outro lado, existem no arquipélago diversas infra-estruturas e equipamentos que, dadas as suas características, constituem um importante apoio à prática do geoturismo. É o caso de:

- uma rede regional de percursos pedestres homologados, devidamente sinalizados, e respectivos roteiros;
- centros de interpretação geológica e ambiental já existentes (e.g. Centro Interpretativo do Vulcão dos Capelinhos – Faial, Centro Interpretativo da Gruta das Torres e Casa da Montanha – Pico, Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores – São Miguel, Museu Vulcanoespelológico de “Os Montanheiros” – Ilha Terceira) ou em construção (e.g. Centro Interpretativo da Gruta do Carvão – São Miguel, Centro Interpretativo da Furna do Enxofre – Graciosa).

Adicionalmente, estão enraizadas entre a população local diversas práticas, algumas ancestrais, de usufruto das manifestações secundárias de vulcanismo, que são, igualmente, de elevado interesse turístico, como são: banhos em piscinas de águas termais; ingestão de águas mineralizadas e gasocarbónicas de reconhecidas propriedades terapêuticas; utilização de lamas como pelóides (e.g. geomedicina); degustação da gastronomia cozinhada no vapor das caldeiras do vulcão Furnas (Figs. 12-14).



Piscina termal \*  
(ilha de São Miguel)



Água Azeda do Rebentão \*  
(ilha de São Miguel)



Cozido das Furnas \*  
(ilha de São Miguel)

FIGS. 12-14 – Exemplos de usufruto das manifestações de vulcanismo secundário. Fotos de: \* Eva Lima.

Em algumas paisagens açorianas coexistem aspectos geológicos e culturais com elevado valor patrimonial, entre os quais se incluem as paisagens vinícolas e vitivinícolas, campos agrícolas com rendilhado de muros de pedra seca, maroiços, fortificações militares construídas com rochas locais e diverso património imóvel (antigos solares, mosteiros e igrejas) ornamentado com rochas de cantaria (Figs. 15-23).



Biscoitos \*  
(ilha Terceira)



Paisagem da vinha \*  
(ilha do Pico)



Maia \*  
(ilha de Santa Maria)



Igreja de N. Sra. da Purificação \*  
(ilha de Santa Maria)



Igreja do Colégio \*  
(ilha de São Miguel)



Portas da Cidade \*  
(ilha de São Miguel)



Convento de Sto. André \*  
(ilha de São Miguel)



Forte de Santa Cruz \*  
(ilha do Faial)



Forte de São Brás \*  
(ilha de São Miguel)

FIGS. 15-23 – Paisagens vinícolas, património imóvel e fortificações militares. Fotos de: \* Eva Lima.

Alguns destes elementos geológico-culturais potenciam a promoção de itinerários geoturísticos em centros urbanos, proporcionando a compreensão da história local a par da utilização das matérias-primas e recursos endógenos e, em várias ocasiões, a associação da geologia do local com o modo como se processou o povoamento e desenvolvimento da cidade, ou vila e, ainda, a toponímia dos locais.

Existem também algumas manifestações de fé e devoção religiosas intimamente relacionadas com a ocorrência de fenómenos naturais catastróficos, em especial os fenómenos vulcânicos e sísmicos que assolam com alguma frequência estas ilhas. Estas manifestações incluem romarias e procissões, a devoção ao Senhor Santo Cristo dos Milagres e as Festas do Divino Espírito Santo, estas últimas em todas as ilhas do arquipélago, associadas ao Dia da Região e recentemente objecto de análise visando a sua candidatura a Património Imaterial da Humanidade da UNESCO (Figs. 24-26).



Procissão do Senhor Stº Cristo dos Milagres \*  
(ilha de São Miguel)



Romeiros \*  
(ilha de São Miguel)



Festividades do Espírito Santo \*\*  
(ilha do Pico)

FIGS. 24-26 – Manifestações de fé e devoção religiosas relacionadas com a ocorrência de fenómenos naturais catastróficos. Fotos de: \* Eva Lima e \*\* Paulo Garcia.

Conforme deriva dos exemplos atrás enumerados, o geoturismo valoriza, conjuntamente, aspectos ambientais e culturais mantendo, contudo, preocupações ao nível do impacto das actividades turísticas nos recursos naturais e paisagísticos e nas comunidades locais, sua economia e estilo de vida. Constitui-se, assim, como uma forma de turismo sustentável especialmente direccionada para o desenvolvimento económico duma região (Araújo, 2005).

Conforme referido, o Turismo de Natureza tem vindo, paulatinamente, a ganhar importância acrescida nas actividades promocionais e iniciativas de apoio e investimento na Região Autónoma dos Açores. Concomitantemente, o Património Natural da Região Autónoma dos Açores tem vindo, cada vez mais, a ser entendido não apenas como sendo constituído pela sua flora e fauna (com particular realce para as espécies endémicas e indígenas), mas também pelo suporte geológico que as suporta e condiciona (Nunes, 2006). Neste contexto, a par da biodiversidade das ilhas dos Açores, a geodiversidade da Região tem vindo a ser catalogada, conhecida, protegida, valorizada e divulgada.

Para tal contribuiu, seguramente, uma maior sensibilidade por parte das entidades governamentais desta área (e.g. Secretaria Regional e Direcção Regional do Ambiente), bem como o dinamismo e diversos trabalhos e grupos que se têm dedicado a esta temática, como é o caso da Universidade dos Açores e do GESPEA – “Grupo para o Estudo do Património Espeleológico dos Açores”. Não obstante, há ainda um longo caminho a percorrer na Região nos domínios da geoconservação e do geoturismo, em especial na definição de políticas de gestão dos locais de interesse geológico que promovam a sua salvaguarda e assegurem a sua conservação e valorização.

### **3. GEOPARQUE AÇORES**

Recentemente, foi assumido pelo Governo Regional dos Açores o objectivo estratégico da criação do “Geoparque Açores”, potenciado pelos trabalhos realizados no âmbito da geodiversidade e património geológico e, sobretudo, da relevância acrescida que a morfologia vulcânica e as manifestações secundárias de vulcanismo vêm constituindo em termos de atractividade turística do arquipélago. Embora ainda numa fase embrionária, espera-se que este projecto traga grandes benefícios para o arquipélago, tanto em termos de geoconservação como de desenvolvimento do geoturismo.

Um Geoparque promove valores como a conservação da natureza (designadamente pela preservação de geossítios de particular importância), a responsabilidade e consciencialização ambiental (através de actividades educativas e de investigação e divulgação científica) e o desenvolvimento regional, estimulando a actividade económica e o desenvolvimento sustentável das populações da sua área de influência, em especial através da promoção do seu património geológico como mote para atrair visitantes e turistas.

Este enquadramento potencia a criação de empresas regionais e locais ligadas ao geoturismo, turismo de natureza, turismo de aventura e turismo rural, com o desenvolvimento de produtos e serviços de qualidade reconhecida que garanta a satisfação do cliente. A par da promoção do geoturismo, a existência do “Geoparque Açores” contribuirá para o desenvolvimento de actividades tradicionais relacionadas com o vulcanismo do arquipélago (e.g. artesanato, gastronomia, tradições e costumes) e fomentará a divulgação dos recursos regionais.

Dado o carácter arquipelágico da Região, o “Geoparque Açores” deverá assentar numa rede espacial de geossítios dispersos pelas nove ilhas e zona marinha envolvente, que garanta a representatividade da geodiversidade que caracteriza o território açoriano e a sua história geológica, valorize os elementos que engloba e permita a sua inserção num contexto supranacional de geoconservação (Costa *et al.*, 2008).

Decorrem actualmente os trabalhos inerentes a este desígnio, tendo por base a adopção de uma estratégia de geoconservação adequada e assente em diversas etapas, que incluem (Brilha, 2005): a inventariação de geossítios, a quantificação do seu valor ou relevância, a classificação, conservação, valorização e divulgação do património geológico e, ainda, a monitorização dos geossítios.

Neste contexto, refira-se que o inventário efectuado por Lima (2007) dos sítios de interesse geológico incluídos nas áreas ambientais classificadas dos Açores (áreas protegidas e Rede Natura 2000) identificou um total de 59 geossítios, lista esta que foi alargada a todo o território insular, conforme expresso na Fig. 27. A Fig. 28 apresenta, a título de exemplo, os sítios de interesse geológico identificados na Ilha de Santa Maria.

Com o corolário destes trabalhos, a definição do respectivo modelo de gestão e o desejável envolvimento dos outros actores participantes deste processo, será possível a criação do “Geoparque Açores” e a submissão da sua candidatura às Redes Europeia e Global de Geoparques, o que se perspectiva para o decurso de 2010.

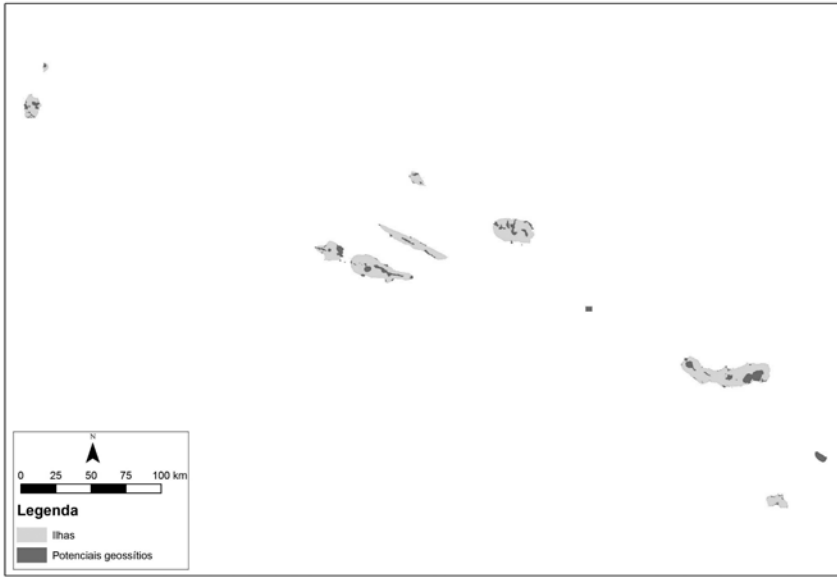


FIG. 27 – Mapa de localização de potenciais geossítios a integrar o Geoparque Açores (Lima et al, 2009).

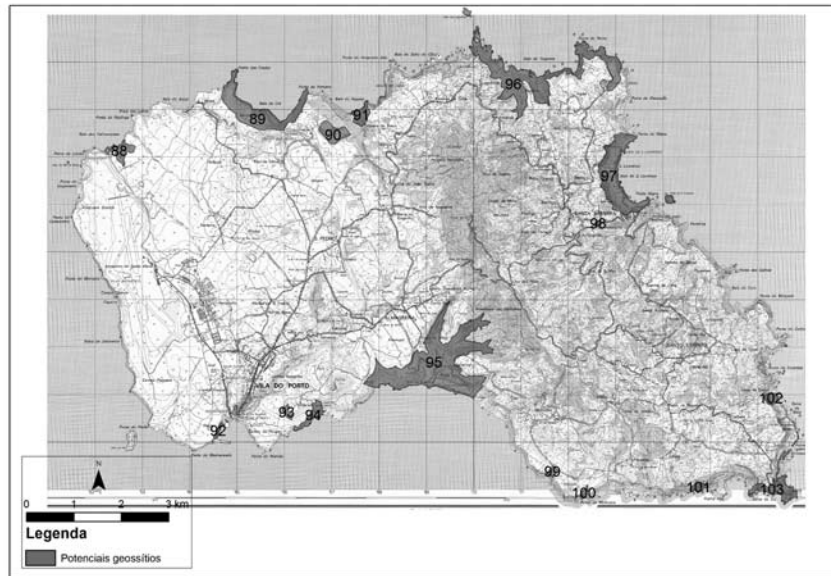


FIG. 28 – Localização de potenciais geossítios da ilha de Santa Maria (Lima et al, 2009).

#### 4. GEOPAISAGENS E GEOTURISMO NOS AÇORES

O património geológico pode ter valor científico, educativo e turístico, sendo este último o que proporciona maior valor económico. Esta vertente turística pressupõe a existência, ou construção, de infra-estruturas e serviços e a consequente criação de postos de trabalho relacionados, nomeadamente, com a divulgação do património geológico, a hotelaria e a restauração, potenciando-se desta forma a economia local.

Conforme referido, a paisagem das ilhas dos Açores é o principal ex-libris da Região e possui um enorme potencial geoturístico, que se pretende valorizar, pois possui atributos cénicos e estéticos de grande atractividade turística. Dada a sua natureza vulcânica, estas paisagens retratam os processos dinâmicos de construção/crescimento das ilhas (tendo o último incremento ocorrido há 50 anos, com o vulcão dos Capelinhos, na ilha do Faial) e de destruição/recuo constante das terras emersas e do litoral insular.

As geopaisagens dos Açores são, então, o principal mote de interesse e de desenvolvimento do sector e apresentam um vasto conjunto de possibilidades de uso sustentável, onde se poderão desenvolver diversas actividades e produtos turísticos associados. Contudo, o uso sustentável do território potenciado pelo “Geoparque Açores” colocará, necessariamente, alguns constrangimentos e limitações às actividades a desenvolver, que importa atempadamente identificar, estudar e monitorizar.

Esta realidade e preocupações constam de recentes propostas apresentadas no âmbito do “Plano Estratégico de Marketing para o Turismo do arquipélago dos Açores – 2008/2010” coordenado pela ATA – Associação de Turismo dos Açores, que pretende montar, organizar e melhorar a oferta e gerar procura efectiva para cada um dos vários produtos turísticos com maior potencial para o arquipélago. Assim, no âmbito do “Grupo Vulcanologia”, propôs-se (cf. J.C. Nunes) uma estratégia geoturística dos Açores assente em princípios base que incluem: i) desenvolvimento de roteiros/rotas intra e inter-ilhas, devidamente articulados, que potenciem uma dada valência do geoturismo; ii) existência de acções de divulgação/

promoção acompanhadas, impreterivelmente, por acções de monitorização (e.g. definição da “capacidade de carga” adequada). As principais rotas a implementar incluem:

- a) “Rota das Cavidades Vulcânicas”, para “descobrir o mundo subterrâneo das ilhas”, valorizando as cavidades vulcânicas e centros de interpretação como os da Gruta das Torres (Pico), Gruta do Carvão (S. Miguel), Furna do Enxofre (Graciosa) e Algar do Carvão, Gruta do Natal e Furna d’Água (Terceira);
- b) “Rota dos Miradouros”, para “descobrir, de carro, as geopaisagens dos Açores”, valorizando os inúmeros miradouros e pontos de observação existentes em todas as ilhas do arquipélago, muitas vezes soberbamente localizados e impecavelmente mantidos;
- c) “Rota dos Trilhos Pedestres”, para “descobrir, a pé, os geossítios dos Açores”, potenciando a Rede Regional de Percursos Pedestres e outros trilhos da Região Autónoma dos Açores (e.g. redes municipais), dinamizando a produção de roteiros/folhetos de apoio e levando a cabo, concomitantemente, acções de monitorização, em especial dos trilhos que incluem zonas sensíveis (e.g. Rede de Áreas Protegidas dos Açores);
- d) “Rota do Termalismo”, para “descobrir a força do vulcanismo dos Açores”, tirando partido das mais-valias em termos de saúde, lazer e bem-estar de águas e lamas termais como as da Ferraria, Furnas, Caldeiras da Ribeira Grande e Caldeira Velha (S. Miguel), Carapacho (Graciosa), Varadouro (Faial) e Furnas do Enxofre (Terceira);
- e) “Rota dos Centros de Ciência”, para melhor “conhecer e interpretar os fenómenos vulcânicos dos Açores”, valorizando diversos centros de interpretação e de divulgação de ciência existentes na Região, como é o caso dos Centro de Interpretação do Vulcão dos Capelinhos e Observatório do Mar (Faial), Observatório do Ambiente e Museu Vulcanoespeleológico de “Os Montanheiros” (Terceira), Casa da Montanha e Solar do Lajido (Pico) e Observatório Astronómico, ExpoLAB e Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores (S. Miguel).

Em suma, e como resulta do acima enunciado, as estratégias de geoturismo no “Geoparque Açores” beneficiarão, seguramente, do aproveitamento, rentabilização e organização da oferta de serviços e infra-estruturas turísticas já existentes, tirando assim maior partido dos meios disponíveis e potenciando sinergias conjuntas. A par destas valências o geoturismo encontra nos Açores algumas ofertas complementares, designadamente na gastronomia (cujo expoente máximo é cozido das Furnas), património edificado e cultural e actividades náuticas (incluindo mergulho), radicais e observação de aves e *whalewatching* (Figs. 29-31).



Percursos pedestres \*  
(Ribª da Praia, São Miguel)



Fotografia de natureza \*  
(Porto Afonso, Graciosa)



Etnografia \*  
(Madalena, Pico)

FIGS. 29-31 – Diversidade de ofertas turísticas. Fotos de: \* Eva Lima.

A par da valorização de espaços físicos, infra-estruturas e serviços (geo)turísticos de qualidade, a aposta da Região passa pela disponibilização de documentação e material promocional e de divulgação de edição/produção cuidada, na medida em que, enquanto alguns visitantes e turistas preferem a simples contemplação das paisagens e seu usufruto, outros ambicionam conhecer mais sobre os locais que visitam e compreender melhor o que observam. Neste contexto, estão já disponíveis alguns roteiros e outros produtos geoturísticos, incluindo cartografia temática diversa, que proporcionam uma adequada interpretação ambiental e da geodiversidade da Região. A elaboração de material de suporte interpretativo para turistas e público em geral (e.g. painéis interpretativos), circuitos e actividades para escolas, famílias, e comunidade em geral completam o leque de oferta neste sector.

O geoturismo requer um planeamento adequado para se consolidar e para se desenvolver com garantias de sucesso. Neste âmbito, o envolvimento e a participação das comunidades locais nas actividades propostas não só favorece a criação de emprego, como promove a minimização dos impactos ambientais e dos problemas socioeconómicos, para além de contribuir para a preservação do património natural, em geral, e do geológico, em particular, para as gerações presentes e futuras.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O geoturismo pode ser considerado como uma perspectiva antropocêntrica de usufruto do património geológico e da geodiversidade do local ou região onde se desenvolve. Esta “cativante e prometedora” actividade envolve aprendizagem, exploração e descoberta.

A necessidade de conhecimento faz da interpretação um meio eficaz de prover informação em linguagem acessível e tem um papel importante no aumento do interesse na geoconservação e geologia, além de promover sua divulgação turística e uma maior educação ambiental.

É inegável o potencial geoturístico do arquipélago dos Açores, mas para o seu desenvolvimento equilibrado e sustentável terá de coexistir uma boa gestão da exploração turística com a implementação de políticas de geoconservação, o que se preconiza com a criação e posterior consolidação do “Geoparque Açores”.

Assim, o “Geoparque Açores” deverá afirmar-se como um território que combina a protecção e a promoção do seu património geológico com o desenvolvimento sustentável das suas populações ao nível ambiental, territorial, socioeconómico e cultural.

Os cerca de 110 locais de interesse geológico já identificados no arquipélago dos Açores atestam da geodiversidade e riqueza patrimonial destas ilhas e do elevado valor científico, turístico e didáctico dos seus geossítios.

Apresenta-se uma análise dos pontos fortes e fracos que o arquipélago apresenta no âmbito do desenvolvimento de um geoturismo que se pretende de qualidade, bem como as oportunidades que se abrem e as ameaças que se podem enfrentar (adaptado de Lima, 2007):

<p><b>PONTOS FORTES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- arquipélago com geodiversidade e património geológico notáveis;</li> <li>- presença de diversos locais com características geológicas de grande valor (e.g. científico, pedagógico e turístico);</li> <li>- pontos de vista para geopaisagens notáveis, equipados com miradouros;</li> <li>- existência de alguma oferta de turismo termal, rural, de natureza e de aventura;</li> <li>- existência de infra-estruturas, nomeadamente centros interpretativos, observatórios dedicados a temáticas ambientais.</li> </ul>	<p><b>PONTOS FRACOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- locais de interesse geológico com grande vulnerabilidade a riscos naturais e antrópicos;</li> <li>- ausência de monitorização/controlo de actividades antrópicas em algumas áreas com especial interesse para a conservação da natureza;</li> <li>- conflitos pontuais entre o uso do solo e a existência de locais de interesse geológico.</li> </ul>
<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- valorizar e promover o potencial do património geológico do arquipélago;</li> <li>- integrar as estratégias de geoconservação nas políticas de ordenamento do território e planeamento ambiental e turismo;</li> <li>- melhorar e equipar a rede de miradouros e circuitos pedonais da Região;</li> <li>- com a criação do “Geoparque Açores” potenciar a integração de infra-estruturas e serviços existentes na área do geoturismo e interpretação ambiental (e.g. centros interpretativos e observatórios dedicados a temáticas geológicas e ambientais).</li> </ul>	<p><b>AMEAÇAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vulnerabilidade do território arquipelágico face à dinâmica urbanística e turística;</li> <li>- desarticulação de objectivos de valorização ambiental motivada pela orientação económica.</li> </ul>

**Agradecimentos**

O presente trabalho foi parcialmente financiado pela Secretaria Regional do Ambiente e do Mar do Governo dos Açores, no âmbito do Projecto GeoDIVA – “Geodiversidade das Áreas Protegidas dos Açores”, da Universidade dos Açores/Departamento de Geociências.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Araújo, E.L.S. 2005. *Geoturismo: Conceptualização, Implementação e Exemplo de Aplicação ao Vale do Rio Douro no Sector Porto-Pinhão*. Tese de Mestrado em Ciências do Ambiente – Qualidade Ambiental. Escola de Ciências da Universidade do Minho; 213 p.

Brilha, J. 2005. *Património geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica*. Palimage Editores, Viseu, 190 p.

Costa, M. P., Lima, E. A., Nunes, J.C. & Porteiro, A.M. 2008. Geoparque dos Açores – proposta. *Livro de resumos - V Seminário Recursos Geológicos, Ambiente e Ordenamento do Território*, Vila Real 16-18 Outubro, Portugal, 233-238.

Lima, E.A. 2007. *Património geológico dos Açores: Valorização de Locais com Interesse Geológico das Áreas Ambientais, Contributo para o Ordenamento do Território*. Tese de Mestrado em Ordenamento do Território e Planeamento Ambiental. Departamento de Biologia. Universidade dos Açores, 106 p.

Lima, E.A., Nunes, J.C. & Costa, M.P. 2009. “Geoparque Açores” como Motor de Desenvolvimento Local e Regional. Livro de resumos – 15º Congresso da Associação Portuguesa de Desenvolvimento Regional, 2º Congresso Lusófono de Ciência Regional, 3º Congresso de Gestão e Conservação da Natureza e 1º Congresso de Desenvolvimento Regional de Cabo Verde, 6-11 Julho, Praia, Cabo Verde, p. 11.



Nunes, J.C. 2006. Geodiversidade, Património Geológico e Geomonumentos. *Ambiente Insular*, Revista Electrónica. CCPA - Centro de Conservação e Protecção do Ambiente. Universidade dos Açores. 6p.

Nunes, J.C. & Lima, E.A. 2008. Paisagens Vulcânicas dos Açores: Valor Intrínseco Enquanto Recurso Natural e Património Geológico. *Livro de Resumos – IV Congresso Nacional de Geomorfologia*, Braga, Outubro, 31.

Nunes, J.C., Lima, E.A. & MEDEIROS, S. 2008. *Carta de Geossítios da Ilha de Santa Maria. Escala 1/50.000*. Universidade dos Açores, Departamento de Geociências (Ed.).

UNESCO 2001. *Recomendação para a promoção do Património geológico* (disponível em [www.unesco.org/science/earthscience/geological\\_heritage.htm](http://www.unesco.org/science/earthscience/geological_heritage.htm), ultima consulta em 21 de Junho de 2005).



#### **Eva Almeida Lima**

Licenciada em Geologia (ramo científico-tecnológico), pela Universidade do Porto, e Mestre em Ordenamento do Território e Planeamento Ambiental, pela Universidade dos Açores. Membro do Laboratório de Geodiversidade dos Açores (LAGE), do Departamento de Geociências da Universidade dos Açores. Autora de diversos artigos científicos, trabalhos de divulgação científica e relatórios técnicos.



#### **João Carlos Nunes**

Licenciado em Geologia (ramo científico), pela Universidade do Porto e Doutoramento em Vulcanologia, pela Universidade dos Açores. Professor Auxiliar (com Nomeação Definitiva) da Universidade dos Açores. Director Científico do INOVA - Instituto de Inovação Tecnológica dos Açores. Docente de disciplinas de licenciatura e mestrado nas universidades dos Açores, Minho e Aveiro. Autor de diversos artigos científicos, trabalhos de divulgação científica e relatórios técnicos.



#### **Manuel Paulino Costa**

Licenciado em Geologia (ramo científico), pela Universidade da Lisboa. Chefe de Divisão das Áreas Protegidas da Direcção de Serviços da Conservação da Natureza - Direcção Regional do Ambiente dos Açores. Autor de diversos artigos científicos, trabalhos de divulgação científica e relatórios técnicos.



#### **Andrea Mora Porteiro**

Licenciada em Geologia, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), e Mestre em Geologia Dinâmica, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Directora do Centro de Interpretação do Vulcão dos Capelinhos – Açores. Autora de diversos artigos científicos, trabalhos de divulgação científica e relatórios técnicos.

## THE ICHNOLOGICAL PARK OF PENHA GARCIA: BRINGING IT BACK TO NATURE AND SUSTAINABLE ENJOYMENT (WHAT'S NEXT?)

C. Neto de Carvalho<sup>1</sup>, Andrea Baucon<sup>1,2</sup>, Maria M. Catana<sup>1</sup> & Joana Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Geopark Naturtejo Meseta Meridional, Geology and Paleontology Office, Centro Cultural Raiano, Idanha-a-Nova, Portugal. Email: carlos.praedichnia@gmail.com. <sup>2</sup>University of Milan, Italy.

Penha Garcia is a small village with less than 1000 inhabitants created by the Templar Order to protect Portuguese-Spanish borderland which is located 8 km to North and 15 km to East. This year Penha Garcia proudly celebrates 750 years of a history made by wars and hardships leading to scarce population and use of land as well as social and cultural isolation until the seventies of the 20<sup>th</sup> century. Nowadays this village suffers from a fast decrease of population characterised by an ageing population and lower productivity due to migration of working people to the coastal cities and European countries. Economic activities are still based on the agriculture sector made almost by retired people and traditional industry. Since 2003 the process of tourism development has started in this territory. Bypassed by the main country tourist routes, this Portuguese hinterland is waking up to Nature Tourism, where the visitor meets pristine landscapes, genuine people and hospitality.

The Ichnological Park of Penha Garcia is the core and case study of the Geopark Naturtejo Meseta Meridional (Neto de Carvalho, 2005, 2006a; Catana *et al.* 2007), the first Portuguese Geopark. Actions already undertaken by Idanha-a-Nova municipality with the help of Penha Garcia community include restoration of the medieval castle (nowadays a wonderful viewpoint) and the watermill complex (site museum with the Fossils House), as well as the ancient paths. The Fossils Trail and the Climbing School were the next steps to create visit corridors to control environmental pressure. The Ichnological Park was defined mainly on the existing geological heritage (Neto de Carvalho, 2004, 2005) and astounding invertebrate trace fossils with less than 480 M.y. (Lower to Middle Ordovician; Neto de Carvalho, 2006b) and all the area was protected by the national law of the Cultural Heritage. Since 2004 there have been regular guided visits organized by tourism technicians, sciences teachers and geologists from Idanha-a-Nova municipality and the staff of Naturtejo Geopark. Only three years have shown an increase of 40,5% in the visitors number, almost reaching 9000 in 2006, year of the integration of the territory in the European Geoparks Network, with 123,8% more foreigner visitors. The needs of visitor attendance and interpretation of natural and cultural sites led to the creation of a Tourism Office and recuperation of an entire group of quartzite houses to constitute the Palaeozoic Museum is been carried out. This museum will be an interactive experience devoted to understand the Ichnological Park of Penha Garcia including this sector in one of the most complete stratigraphic sequences of Europe for the Palaeozoic Era which outcrops in a major area of Portugal. Today, the museum already receives hundreds of visitors with a temporary exhibition "The world of Trilobites of Sam Gon III" starting from the famous website of this Hawaiian professor.

A new period, this time for Nature rehabilitation is beginning in Penha Garcia: an action plan of tourism management is proposed for the next five years in order to mitigate the extent of the landscape change by human activities (Neto de Carvalho & Baucon, 2007). Five strategies must be followed in order to benefit the Penha Garcia geomonument, a natural monument in the aesthetic/scenic meaning, with more than 70 identified geosites

that give birth to wonderful geological and life histories. These strategies must start now in the scope of the Nature School Project and ranges from restoring riverside flora to minimizing building impact in landscape; cleaning of infrastructure; implementation of geoconservation procedures and research; improvement of the management policies; innovating interpretation with social and environmental-friendly approaches. Below there is a summary of each of the programmed actions.

**a) Reforestation procedures**

In order to improve environmental quality by diversifying depauperate ecosystems and to decrease the insulation effect in the valley, providing shadow for the visitors and living conditions for a more diversified fauna, it is vital to reforest the valley with riverside endemic flora and progressively replace eucalyptus and pine trees by oaks, cork and holm oaks as well as chestnut-trees. Big trees must be planted to create a “green fence” which can hide big buildings such as the dam, the water plant and a private house. Other possibility is to cover white walls and dam buildings with schist or quartzite rocks, mimicking the outcrops and decreasing the negative effect in the landscape. There is a rare bog with *Sphagnum* and *Drosera rotundifolia* that is endangered and must be protected by creating wood fences and a bridge. Exotic plants must be eradicated from the valley and cutting actions should be controlled by environmental engineers from the Municipality. In the Nature School there must be presented the best practices for a sustainable tourism, by giving examples of ecology and carbon dioxide sequestration and relate them to past climate change events identified in the local geological landscape.

**b) Cleaning of infrastructure**

The Fossils Trail is the visitation path through the Ichnological Park. It must be clean of electrical and phone cables as well as TV antenna from the beginning of the route. All the wired fences near the path must be replaced. There is a strong need to improve the car park of Chão da Igreja with a place for bus and with the benefit of the green area and children playground. Traditional buildings and fountains must be restored along the path, the precarious roofs should be encouraged for substitution by slate tiles and the ubiquitous cement should be cleaned from the valley. The use of signs and panels must be conditioned. Dam tubes should be covered and the waters cleaned. Garbage baskets must be underground and allow separation for recycling near Pego fluvial swimming-pool. There are 3 precarious buildings near Pego that need to be destroyed and one must be restored with local stone to create a proper WC.

**c) Research and geoconservation**

Active research must continue to be carried on, improving the geological history of Penha Garcia and surroundings as well as its importance as one of the most didactic outcrops in Portugal. The identified geosites must be regularly monitored for natural and human mutilations; slabs with trace fossils need to be cleaned and restored, some of them should be strengthened and covered with transparent acrylic protections.

**d) Management improvements**

The only vigilant in the Ponsul Valley is not enough. The Ichnological Park must have vigilance every day and all the tourist facilities must be opened to public. Guided visits made only by qualified rangers are being prepared. Outdoor activities, celebrations such as the Ethnographic Celebrations and their impact need to be followed carefully not to damage the environment and the landscape. Garbage and toilets need regular monitoring and pockets of domestic and building wastes in the slopes must be eradicated. Motor vehicles must be prohibited in the valley.

### e) Interpretation of Nature, History and Culture

The Palaeozoic Museum building is on the way but it is still needed to create the visitation logic and to improve the project for the contents. The House of Fossils will soon become a very important didactic tool “in situ” with workshops for schools and there is a project to produce electricity for the facilities by using the watermills. “Easy guides” with exploration activities for schools and “The complete nature guide” are still in their beginnings. A study is being carried on to establish a geobike and a geocaching tour around Penha Garcia syncline.



FIG. 1. The Ponsul valley in the Ichnological Park of Penha Garcia. From this viewpoint three of the main scars are shown in the privileged landscape: the water plant (white buildings, left) and the unfinished giant house (near the road, centre) that need to be covered with rock or hidden with a forest “fence”; the existence of rare vegetation with eucalyptus need a sustainable reforestation with autochthonous trees (river trees, Mediterranean forest).



FIG. 2. Strong bioturbation with *Cruziana* ispp. in the bedding plane presented during a guided visit. Amazing exposures like this proliferate in Penha Garcia but most of them lack conservation measures.

## REFERENCES

- Catana, M.M., Caetano Alves, M.I. & Neto de Carvalho, C. 2007. Promotion and management of the geological heritage in the Naturtejo Geopark (Portugal): The Fossils Trail of Penha Garcia. *Workshop Geomorphosites, Geoparks and Geotourism*, Lesvos (Greece).
- Neto de Carvalho, C. 2004. Os Testemunhos que as Rochas nos Legaram: Geodiversidade e Potencialidades do Património do Canhão Fluvial de Penha Garcia. *Geonovas*, 18, 35-65.
- Neto de Carvalho, C. 2005. Inventário dos georrecursos, medidas de Geoconservação e estratégias de promoção geoturística na região Naturtejo. In: C. Neto de Carvalho (Ed.), *Património Paleontológico: da Descoberta ao Reconhecimento – Cruziana'05, Actas do Encontro Internacional sobre Património Paleontológico, Geoconservação e Geoturismo*, Idanha-a-Nova, 46-69.
- Neto de Carvalho, C. 2006. Some geosite case studies in the Geopark Naturtejo da Meseta Meridional (Portugal): the good, the not so good and the hell. *Geoparks 2006 – Second UNESCO International Conference on Geoparks*, Belfast, 118.
- Neto de Carvalho, C. 2006. Roller coaster behaviour in the *Cruziana rugosa* group from Penha Garcia (Portugal): implications for the feeding program of Trilobites. *Ichnos*, 13(4), 255-265.
- Neto de Carvalho, C. & Baucon, A. 2007. The Ichnological Park of Penha Garcia: bringing it back to Nature and sustainable enjoyment (what's next?). *7<sup>th</sup> European Geoparks Conference*, NW Highlands Geopark, 17.

# PROJECTO ANTÓNIO DE ANDRADE: DOCUMENTÁRIO E MUSEU DE MONTANHA, DE OLEIROS PARA O MUNDO

CARLOS NETO DE CARVALHO<sup>1</sup>, ANDREA BAUCON<sup>1,3</sup> & JORGE FIALHO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geopark Naturtejo da Meseta Meridional – UNESCO European and Global Geopark. Gabinete de Geologia e de Paleontologia do Centro Cultural Raiano. Av. Joaquim Morão 6060-101 Idanha-a-Nova. E-mail: carlos.praedichnia@gmail.com. <sup>2</sup>Jorge Fialho Produções. E-mail: vídeo.fialho@gmail.com. <sup>3</sup>University of Milan, Italy. E-mail: andrea.geologia@libero.it.

## Abstract

Landscape: a natural and cultural mosaic, directly connecting Geology with human society. Under this light, interpreting the landscape is – at the same time - perceiving Earth's dynamics and understanding our intimate origins. These concepts are at the basis of Geopark Naturtejo Meseta Meridional, a place where people can feel their inner roots.

The cultural roots of Padre Antonio De Andrade – the discoverer of Tibet - are in the mountains of Oleiros. De Andrade is historically connected with Odorico da Pordenone, one of the greatest Middle-Age explorers, which was closely linked with Asia and Himalayas too. Odorico roots are in the alpine landscapes of Friuli Venezia Giulia (North Eastern Italy): the landscapes of Friuli, Himalaya and Oleiros are intimately linked, as well as their geological heritage.

Landscape as the place of our roots: De Andrade project starts from the roots of the discoverer of Himalaya – Oleiros – and proceeds to Asia. The main core of the De Andrade Project is the realization of a documentary portraying one of the most important voyages in Asia: from Goa to Deli, from Badrinath to Mana Pass, the documentary will follow the extraordinary, adventurous life of De Andrade. Scientific research is intended as a fundamental complement to the documentary: Himalayas are a key-place to understand global geologic processes, which are linking distant regions such as Friulan Alps and Cordillera Central.

Finally, scientific divulgation represents the natural completion of the Project: the hometown of De Andrade – Oleiros - is the best candidate to host the Mountain Museum, an innovative interpretative center to illustrate mountains as a fascinating part of the landscape, which is the heart and the mission of Geopark Naturtejo.

## 1. INTRODUÇÃO – A EVOLUÇÃO DA PAISAGEM E O GEOPARK NATURTEJO DA MESETA MERIDIONAL

Existirão ainda paisagens completamente naturais no mundo? De um ponto de vista abrangente, uma paisagem pode ser definida como a combinação de elementos naturais em conjunto com o modo como o Homem utiliza o espaço. Da mistura de elementos e processos que se modificam com o tempo resulta a constituição de uma paisagem apelativa e harmoniosa que, *per si*, é fonte de inspiração e atracção humanas. Mas a paisagem é um sistema dinâmico, tão mutável quanto permitido pelos processos tectónicos, climáticos, biológicos e erosivos, assim como a acção humana. A paisagem que nos inspira na actualidade é controlada por mecanismos morfogénéticos intemporais que têm operado num período de tempo que se pode contar por muito milhões de anos, embora condicionado pela ocupação e actividades humanas que se deram, regra geral, apenas nos últimos milhares de anos. Assim, deveremos entender a paisagem como um mosaico cultural, onde rochas e organismos interagem directa ou indirectamente através de ciclos

biogeoquímicos que interligam as diferentes “esferas” da Terra, i.e., atmosfera, biosfera e litosfera, com o *modus vivendi* das populações humanas que progressivamente têm vindo a ocupar quase todas as geografias, “humanizando-as” em função das necessidades. Por esta razão, a indispensabilidade de uma leitura completa da paisagem contribui para o entendimento das dinâmicas da Terra e da Vida, mas também satisfaz a nossa curiosidade acerca da memória identitária fundamental para uma diferenciação comunitária que, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável, potencia formas de turismo. Estas são as razões práticas que levaram à fundação do Geopark Naturtejo da Meseta Meridional: a interpretação e usufruto de uma paisagem cultural com 600 milhões de anos de idade em proveito do desenvolvimento sócio-económico regional e como travão às presentes tendências demográficas.

O Geopark Naturtejo da Meseta Meridional faz parte da rede de Geoparques da UNESCO desde Setembro de 2006. Este território é composto por seis municípios: Castelo Branco, Idanha-a-Nova, Nisa, Oleiros, Proença-a-Nova e Vila Velha de Ródão. Numa vasta região com mais de 4600 km<sup>2</sup>, o Turismo de Natureza é considerado o “umbrella” para o desenvolvimento regional e o instrumento de diferenciação turística que permite, numa área outrora destituída de oportunidades, o reconhecimento nos mercados turísticos internacionais. Para este sucesso muito contribui a marca UNESCO atribuída ao Geopark Naturtejo, que confere às paisagens no seu todo um selo e excelência apenas partilhado com outros 52 territórios em todo o mundo. É importante lembrar que o Geopark Naturtejo foi o primeiro e até hoje o único território português a integrar a rede de Geoparques da UNESCO por corresponder a critérios altamente exigentes e por apresentar uma estratégia de desenvolvimento turístico em desenvolvimento. Mas este reconhecimento internacional e crescente fonte de atracção de investimentos necessitam de suporte básico para a interpretação e usufruto da paisagem e dos principais aspectos culturais do Geopark. O suporte é alcançado pela constituição de museus e de espaços interpretativos, parques e percursos temáticos, assim como por filmes documentais que são fontes privilegiadas de descoberta de um território. Actualmente, o Geopark Naturtejo está a desenvolver um grande esforço na criação de ferramentas de divulgação apelativas que procuram acompanhar o interesse crescente pela Natureza em interacção com os valores culturais próprios. No concelho de Oleiros, dada a inexistência de projectos para os objectivos ambicionados, é muito importante encontrar referências e trabalhá-las para a abertura de uma região cheia de potencialidades ao diálogo com o mundo. O padre António de Andrade é, talvez, uma das referências mais universais na História de Oleiros e do Geopark Naturtejo. A importância das suas descobertas e o alcance atingido poderão ser pontos de partida para a fundação de um Museu de Montanha, de cariz holístico, bem suportado por um documentário de elevada qualidade que poderá transportar Oleiros a todo o mundo.

## **2. O CONTEXTO: LIGAÇÕES CULTURAIS E GEOLÓGICAS ENTRE GEOGRAFIAS TÃO DISTANTES QUANTO FRIULI VENEZIA GIULIA, OLEIROS E OS HIMALAIAS**

Friuli Venezia Giulia é uma pequena região situada no Nordeste de Itália caracterizada por uma extrema variedade de paisagens, que incluem praias arenosas, morfologias cársicas, arribas costeiras, cénicas colinas e grandes cordilheiras de montanhas. A diversidade paisagística inspirou as palavras do poeta Ippolito Nievo, que definiu Friuli Venezia Giulia como “um pequeno compêndio do Universo”. Estas palavras sugestivas ajudam-nos

a entender por que é que esta pequena região de Itália atraiu especialmente poetas e geólogos. Poetas e geólogos: as paisagens (com toda a sua beleza) são determinadas fundamentalmente pela sua história geológica.

Friuli Venezia Giulia encontra-se separada de Oleiros por 1800 km, e os Himalaias estão a 7000 km desta região (Fig. 1). Não obstante as enormes distâncias geográficas, Friuli Venezia Giulia encontra-se cultural e geologicamente ligada com Oleiros e a grande cordilheira dos Himalaias.

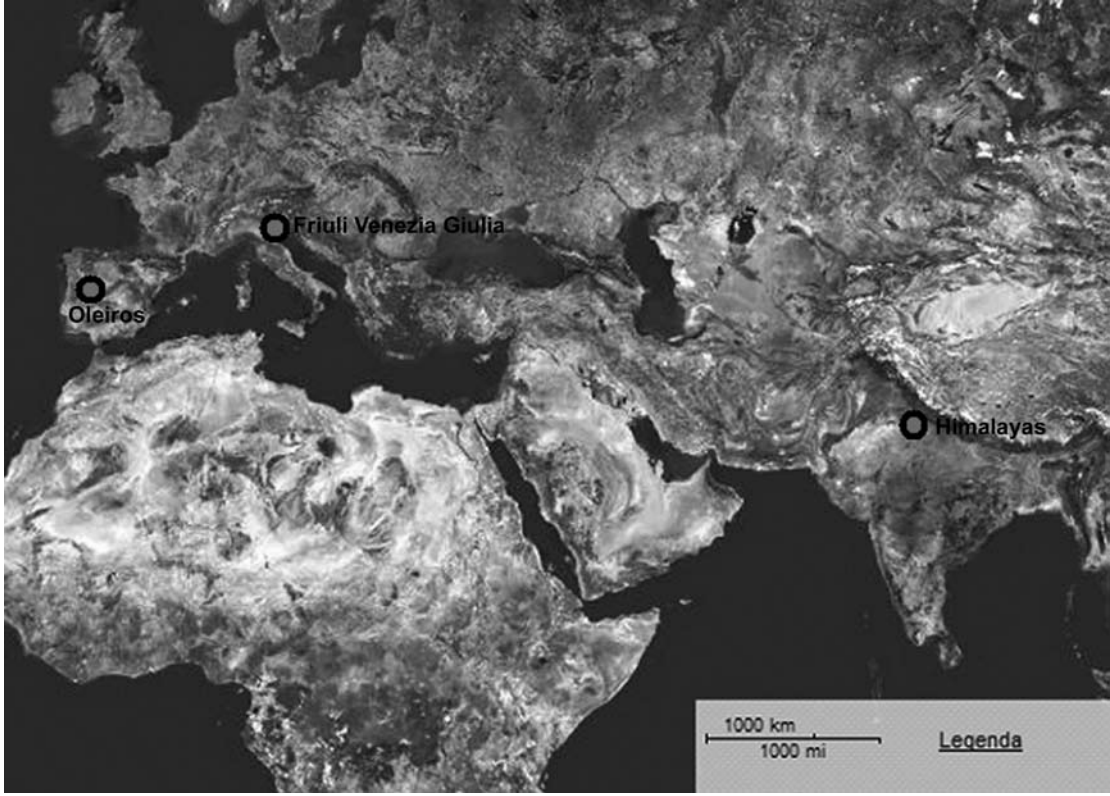


FIG. 1 – Localização geográfica de Oleiros, Friuli Venezia Giulia e os Himalaias: regiões distantes relacionadas pela geologia e pela cultura.

**2.1 Geologia e paisagem**

O extremo norte de Friuli Venezia Giulia é caracterizado por algumas das mais celebradas montanhas do mundo, os Alpes, e as montanhas são também as formas de relevo mais evidentes em Oleiros e nos Himalaias. Desde há muito que as cadeias alpinas de Friuli Venezia Giulia são reconhecidas pelo seu património paleontológico: os fósseis marinhos encontram-se com particular abundância e qualidade de preservação nas escarpas destas alcantiladas montanhas (Fig. 2; vejam-se SCHELLWIEN, 1892, SELLI, 1963, CONTI et al., 1991, VAI et al., 2002). Só para citar alguns exemplos, as trilobites (classe de artrópodes marinhos extintos) que viveram durante o Período Ordovícico (há cerca de 450 milhões de anos) foram encontradas próximo de abrigos de montanha; ictiossáurios (répteis marinhos também extintos) e diversas espécies de peixes foram recolhidas em rochas datadas do Período Triásico, com cerca de 230 milhões de anos (cf. VENTURINI, 2006).



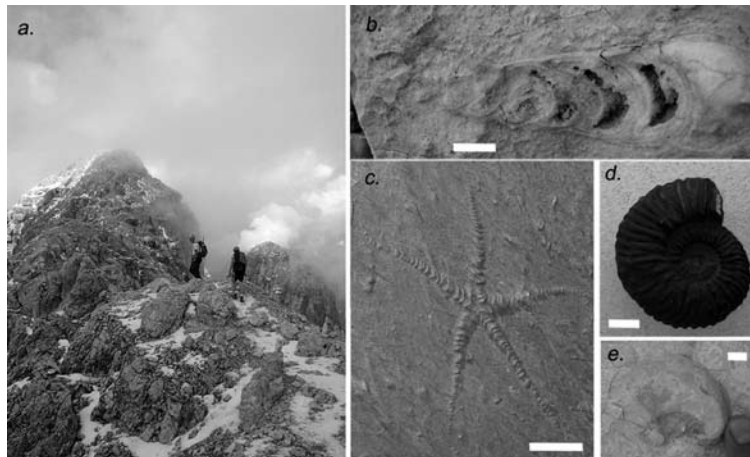
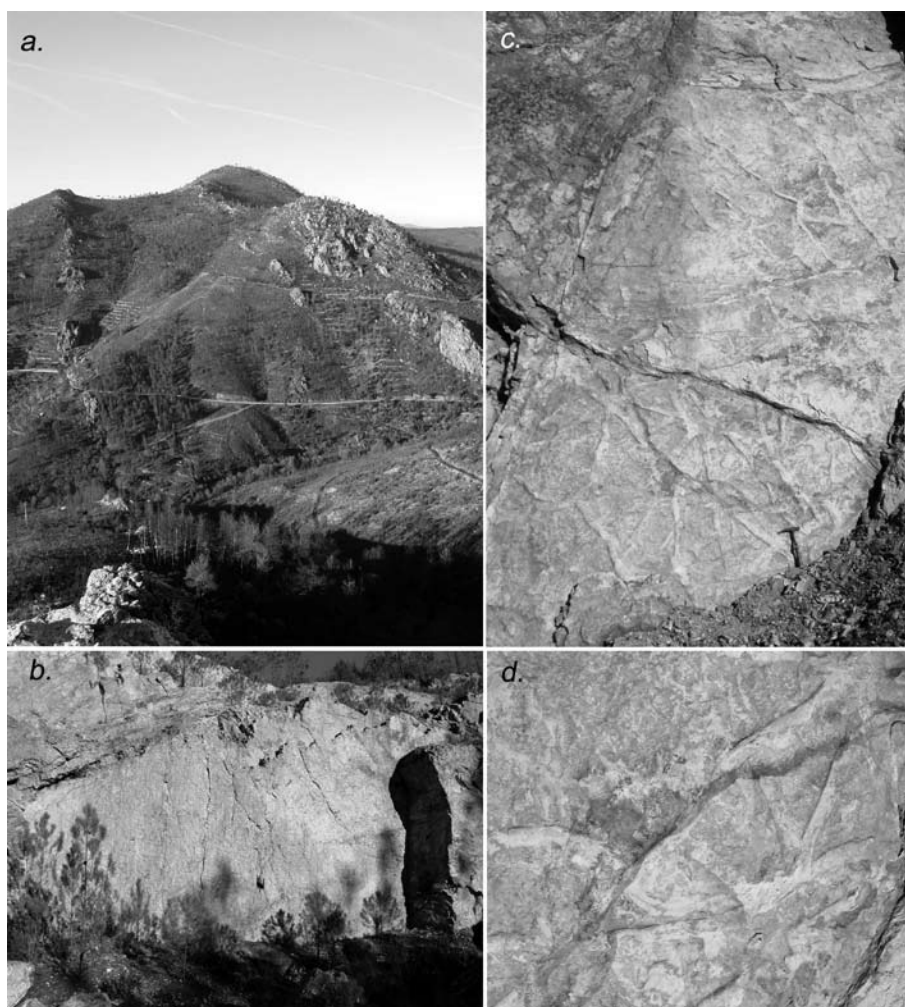


FIG. 2 – Fósseis marinhos encontrados nas montanhas dos Alpes Friulanos. Escala gráfica com 1 cm de comprimento (quando presente). **a** – Na crista de Montasio (a cerca de 2700 m de altitude), existe uma jazida com fósseis rica em gastrópodes (**b**) e bivalves (**e**). **b** – gastrópode, pico Montasio; Triásico ( 251-200 milhões de anos). **c** – *Asteriacites* (escavação de um ofiuro, parente das estrelas-do-mar), Sauris. Triásico. Cortesia do Museu de Ampezzo. **d** – *Anolcites julium*, um amonóide (cefalópode) do Período Triásico. Forni di Sotto. Cortesia do Museu de Ampezzo. **e** - “*Megalodon*”, um bivalve comum no Período Triásico. Crista de Montasio.

Uma das mais espectaculares jazidas de fósseis situa-se no Passo de Volaia (a 2000 metros de altitude), onde se encontram corais, moluscos, trilobites e peixes (datada do Devónico, com cerca de 400 milhões de anos). Esta jazida é um “exemplo de livro” para mostrar como o registo fóssil é a chave para interpretar os ambientes passados e os geólogos são os únicos cientistas alicerçados para os estudar. Com base nos fósseis, os geólogos reconstituem uma paisagem com 400 milhões de anos: as rochas que hoje compõem o Passo Volaia representam o que foi outrora uma laguna pouco profunda dominada por ambientes recifais onde a vida floresceu (veja-se VAI et al., 2002).

Um património geológico excepcional pode ser igualmente encontrado em Oleiros (NETO DE CARVALHO e MARTINS, 2006) e nos Himalaias. Em Oleiros, a paisagem é composta por alinhamentos montanhosos xistentos que atingem pouco mais de 1000 m de altitude cortados por profundos vales de rios geologicamente recentes. A etimologia do topónimo Oleiros parece derivar das inúmeras nascentes de água: como as montanhas dos Alpes de Friuli e dos Himalaias, também Oleiros é uma importante fonte deste precioso líquido para a vida na Terra. Das montanhas de xisto abauladas levantam-se as cristas quartzíticas da Serra do Moradal. O topónimo mostra o quão impressionante é para a população local esta muralha quartzítica gigantesca com 32 km de extensão (Fig. 3a) datada de há quase 500 milhões de anos e que corresponde a um fragmento tectónico de uma antigo mar. Em jazidas fósseis, como Penedo das Sargas, Fraga da Água d’Alta ou Penha Alta, é vulgar encontrar, não os restos esqueléticos de antigos organismos marinhos, mas as marcas de actividade (icnofósseis) desenvolvidas por estes nos sedimentos do fundo marinho onde viveram e se alimentaram (Fig. 3b-d). Estes vestígios preservados nas rochas são o único alfabeto através do qual os paleontólogos podem decifrar a biologia de organismos há muito extintos.



**FIG. 3** – Vestígios de vida marinha do passado em rochas da Penha Alta, serra do Moradal (Oleiros). **a** – Perspectiva geral da serra do Moradal (Cabeço do Sobral) próximo da jazida, um verdadeiro local de importância geológica e paisagística. **b** – Bioturbação das camadas quartzíticas pelas escavações de alimentação das trilobites; a escala corresponde ao martelo de geólogo. **c** – Detalhe dos anteriores icnofósseis do tipo *Cruziana furcifera* (escavações bilobadas); escala gráfica = 20 mm. **d** – O antigo fundo marinho, ainda com as marcas de ondulação preservadas e forte disrupção sedimentar (dada pela textura pustulosa do plano de estratificação), resultante da acção de milhares de organismos que fizeram escavações domiciliárias, verticais e simples, do tipo *Skolithos linearis*.

No que diz respeito ao legado geológico, os Himalaias mostram surpreendentes analogias com Friuli Venezia Giulia e Oleiros. Os Himalaias, tal como Friuli e Oleiros, revelam jazidas fósseis extraordinárias a elevadas altitudes. Um destes numerosos sítios paleontológicos na região dos Himalaias localiza-se na área de Spiti, conhecido pela população local como “o Parque Fóssil do Mundo”. A denominação mencionada refere-se à extrema variedade de fósseis do vale de Spiti (GARZANTI et al., 1995), localizado próximo da rota de Andrade (ver abaixo). Na área de Spiti encontraram-se numerosas evidências do passado, tais como os grandes trilhos de artrópodes gigantes com 400 milhões de anos (Período Devónico, DRAGANITS et al., 1998), icnofósseis marinhos costeiros com a mesma idade (DRAGANITS et al., 2001) e amonites (cefalópodes já extintos; GARZANTI et al., 1995). Icnofósseis tais como *Cruziana* e *Skolithos* foram encontrados no Câmbrico de Spiti, em rochas com cerca de 500 milhões de anos (PARCHA et al., 2005): estas escavações são também muito

abundantes em Oleiros e traduzem ambientes marinhos costeiros; icnofósseis destes tipos são também encontrados em Friuli Venezia Giulia.

Spiti e os Himalaias não são apenas importantes pelo seu património paleontológico, como também contextualizam a história global da Terra. Por exemplo, um fóssil comum nos Himalaias em rochas do Período Triásico é *Daonella*, um molusco marinho extinto com uma morfologia ornamentada, em forma de asa. Surpreendentemente, *Daonella* é também um fóssil comum nas rochas do Triásico de Friuli Venezia Giulia, e na Península Ibérica (ver SCHATZ, 2004).

Parece ser claro que Oleiros, os Alpes e os Himalaias estão ligados intimamente pelo seu registo fóssil marinho localizado no alto das montanhas, indicando que o nível médio (relativo) das águas do mar terá flutuado drasticamente. Em consequência deste facto, uma questão se levanta: qual foi o principal factor responsável por tamanha variação do nível do mar relativo? Existem duas possibilidades: (1) o nível do mar global foi muito superior ao presente, ou (2), os sedimentos marinhos foram de algum modo levantados. É bem sabido que, ao longo do tempo, o nível médio global das águas do mar tem vindo a flutuar significativamente (o nível das águas está hoje a subir) em resposta a alterações climáticas, por exemplo. Mas a eustasia não é suficiente para explicar a existência de fósseis marinhos no topo de montanhas nos Himalaias, Alpes Friulanos e Oleiros. Uma vez mais, existe uma ponte de ligação entre as áreas consideradas que permite a compreensão da história do planeta Terra. Quando os geólogos estudam o interior dos Alpes Friulanos encontram estruturas tectónicas impressionantes (i.e. falhas e dobras). As mesmas estruturas são encontradas em Oleiros, exemplarmente expostas pelo rio Zêzere na Malhada Velha perto de Ademoço (Cambas), e ainda em maior escala nos Himalaias. Encontra-se bem documentado o facto destas estruturas tectónicas se formarem quando as rochas são sujeitas a enormes esforços compressivos no processo de formação da montanha.

Os elementos acima mencionados (paisagens de montanha, fósseis marinhos, estruturas tectónicas) permitiram determinar os processos geológicos que relacionam Oleiros, Friuli Venezia Giulia, Oleiros e os Himalaias:

- Fósseis marinhos: os Alpes Friulanos, os Himalaias e Oleiros foram outrora ambientes marinhos. Concretamente, estas regiões localizaram-se nas margens de vastos oceanos que existiram quando os continentes apresentavam diferentes configurações daquelas apresentadas hoje, e em períodos de tempo distintos.
- Montanhas e tectónica: forças inimagináveis soergueram os sedimentos marinhos correspondentes às formações sedimentares observadas hoje em Oleiros, nos Alpes Friulanos e nos Himalaias. O levantamento tectónico resultou do “fecho” dos oceanos referidos. As placas tectónicas que suportam os continentes colidiram e “espremeram” as rochas que compõem as montanhas de Oleiros, Alpes e Himalaias. Este processo é denominado de orogénese (construção da montanha).

## 2.2 Geologia, paisagem e sociedade

Os processos geológicos estão na base para a beleza das paisagens de Oleiros, Friuli Venezia Giulia e dos Himalaias. Consequentemente, não surpreende que as paisagens e a geologia tenham igualmente impacto na sociedade humana. Os grandes relevos de Oleiros influenciaram desde sempre a vida cultural e as relações sociais das comunidades de Oleiros, como também terá acontecido nos Himalaias e nos Alpes Friulanos no que diz respeito à distribuição das populações, estilos arquitectónicos, ocupação dos solos e mesmo às especificidades gastronómicas. A geomorfologia desempenha um papel fundamental na criação e preservação de minorias culturais e linguísticas e influenciou os fluxos comerciais e as relações culturais. Durante a Idade Média até ao séc. XVII, alguns dos

mais significativos intercâmbios culturais foram estabelecidos por missionários religiosos. É o caso de Odorico da Pordenone (c.1286-1331), um frade franciscano mundialmente conhecido pelas suas viagens na Ásia (Fig. 4). Odorico nasceu perto de Pordenone, uma cidade pequena e pitoresca situada em Friuli Venezia Giulia, no sopé dos Alpes. É bem conhecido pelas suas viagens missionárias na Ásia (VENNI, 1761). Durante uma rota que durou 15 anos, Odorico atravessou o Mar Negro até Trebizond, percorreu a Pérsia, Sultaniah, cruzando Kashan e Yazd e visitando as regiões de Persépolis, Shiraz e Bagdad. Alcançou o Golfo Pérsico, tendo aí embarcado para a Índia alcançando Bombaim. O frade visitou Pandarani, Cranganore, Kulam, viajando depois para o Ceilão (Sri Lanka). Daqui viajou para a Sumatra numa embarcação feita de junco: visitou vários portos da costa norte e dirigiu-se para Java, Bornéu, Champa (Indochina) e Guangzhou (Cantão), já na China (ARRIGO, 1993, GARBIZZA, 1997).

A sua jornada cobriu uma vasta área da China (Fuzhou, Zhejiang, Hangzhou, Quinsai, Nanjing, ...), tendo atravessado o rio Yangzi para chegar à capital do Grande Khan em Cambalec (actual Pequim).

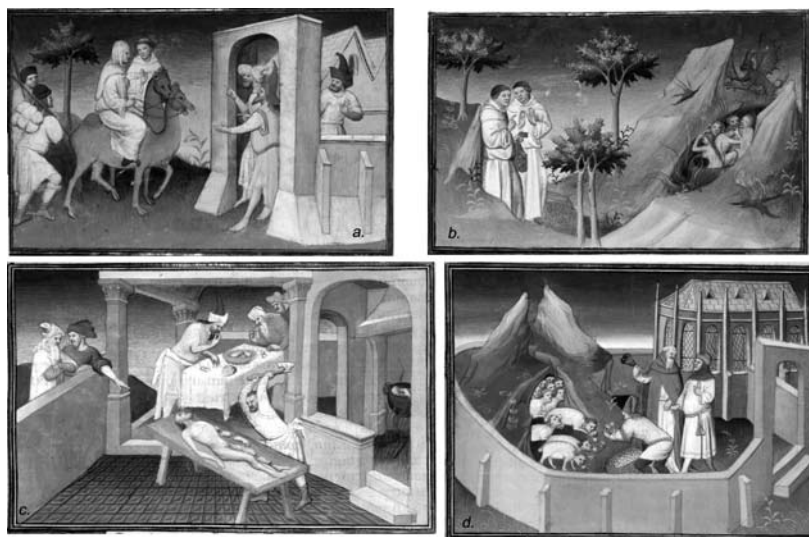


FIG. 4 – Odorico da Pordenone, como pode ser visto em MS. *Français 2810*, Paris, XV sec. a - “Odorico viajando” b - “Odorico no vale infernal”. c - “Antropófagos” d - “Templo Budista”.

Após ter vivido algum tempo em Pequim, Odorico regressou a Itália mas, infelizmente, a sua viagem de regresso não foi descrita com o rigor anterior. Parece que terá atravessado a Ásia pelo reino de Prestes João (Mongólia?) e alguns historiadores consideraram mesmo que este terá viajado pelo Tibete (tendo eventualmente visitado Lhasa) e pela Arménia, embora outros tenham demonstrado alguns lapsos de interpretação dos textos de Odorico, afirmando que este nunca terá atingido o Tibete (Laufer *in* CHARPENTIER, 1919).

Anteriormente resumimos as relações geológicas, culturais e sociais existentes entre Friuli Venezia Giulia, os Himalaias e Oleiros. Surpreendentemente, mesmo a vida de aventuras de Odorico tem uma perfeita correspondência neste relacionamento global. De facto, o padre Antonio de Andrade, um dos mais importantes exploradores de todos os tempos, partilha características com Odorico. De facto, Odorico e De Andrade comungam da mesma base cultural (ambos foram personalidade religiosas), origens paisagísticas (ambos nasceram num cenário de montanhas agrestes mas generosas), espírito de aventura (ambos passaram a vida a viajar por lugares remotos do mundo de então) e jornadas (ambos foram atraídos para a Ásia). É neste último contexto que entra o Tibete: os historiadores indicam que

ambos foram os primeiros ocidentais a contactar o “tecto do mundo” (DOMENICHELLI, 1881; PEREIRA, 1921). Possivelmente, Odorico passou à margem desta região enquanto que De Andrade é considerado o primeiro explorador ocidental do Tibete.

### **3. O PROJECTO DE ANDRADE**

A vida de António de Andrade é, ainda hoje, difícil de imaginar. António de Andrade nasceu em 1581 rodeado pelas paisagens selvagens de Oleiros de então. Iniciou os seus estudos religiosos em 1596, no colégio Jesuíta de Coimbra tendo mudado para Lisboa um ano depois. Em 1600, De Andrade embarca para a Índia terminando os seus estudos em Goa. De seguida, foi mandado para a missão de Agra, a capital do reino Mogor. A 30 de Março de 1624, António de Andrade parte numa expedição aos Himalaias, viajando com o rei Jahangir até Deli, e daí com peregrinos, até ao sagrado templo de Badrinath e ao Tibete (Fig. 5a). Ele percorreu centenas de quilómetros a pé, lutando pela vida contra o clima e condições orográficas onde, ainda hoje, é difícil a sobrevivência com os mais técnicos equipamentos. Foi uma viagem de seis meses feita de provações, coragem e uma vontade férrea. De Andrade finalmente atingiu Tsaparang, no reino de Guge, após escalar grandes montanhas com mais de 5000 metros de altitude e de ter atravessado desertos gelados (Fig. 5b). De Andrade faz uma segunda expedição a Tsaparang dois anos depois, onde vive mais de um ano e estabelece uma missão. António de Andrade estava a preparar a sua terceira ascensão quando morreu em Goa, a 30 de Março de 1634, possivelmente envenenado (PEREIRA, 1921). Destas viagens, De Andrade escreveu duas cartas a testemunhar a descoberta do Tibete em 1624 e 1626, respectivamente (DE ANDRADE, 1626; ÁGUAS, 1988). Estas cartas apresentam informações detalhadas, geográficas, históricas e culturais, sobre a rota estabelecida pelo primeiro Europeu a escalar os Himalaias. As cartas foram então publicadas em português, castelhano, italiano, francês, polaco e flamengo, mostrando a importância e interesse despertado pelas viagens de António de Andrade na Europa do séc. XVII.



**FIG. 5** – O padre António de Andrade e o seu legado global. **a** – A parte principal da jornada de De Andrade foi a escalada dos Himalaias entre Srinagar (India) e Tsaparang (Tibete), passando por Badrinath (imagem de satélite obtida com o Google Earth). **b** – imagem 3D do Google Earth mostrando o profundo vale glaciário do rio Vishnudanga percorrido por António de Andrade para atravessar os picos mais altos dos Himalaias no Passo de Mana para finalmente atingir o Planalto Tibetano. **c** – Monólito de xisto localizado no jardim central de Oleiros, celebrando António de Andrade como escalador dos Himalaias e descobridor do Tibete. **d** – Projecto de escultura por José de Paula e o livro re-editado sobre a descoberta do Tibete baseado nas duas cartas de António de Andrade, novas homenagens ao herói de Oleiros. **e** – A escola de Oleiros baptizada com o nome de De Andrade. **f** – Empresa com referência às terras descritas por De Andrade (Oleiros).

A expedição de António de Andrade, desde Goa até Agra e daí Tsaparang, é o eixo do Projecto De Andrade. Este projecto é composto por um documentário sobre a vida de António de Andrade e as paisagens por estes reveladas ao mundo ocidental, assim como o Museu de Montanha composto por uma rede de centros interpretativos estabelecidos na paisagem de Oleiros. O documentário segue a rota de António de Andrade para compreender o seu feito no contexto da época, mas também para apresentar pela primeira vez as paisagens e culturas no seu todo experienciadas pelo padre. Desde a Goa turística, a cosmopolita Deli e a cidade sagrada Hindu de Badrinath, ao “tecto do mundo” dos Himalaias no Passo de Mana e ao deserto de argila tibetano, este documentário pretende retratar uma das mais importantes viagens de exploração na Ásia, a experiência de uma vida e todas as

emoções vividas pelo explorador, o padre, o homem. O documentário sobre De Andrade será também um repositório das alterações sociais vividas pelas várias culturas da Ásia Central, nos últimos 400 anos. O filme é uma ferramenta fundamental para a descrição geográfica de uma região tão longínqua a Portugal e potenciará a compreensão e união entre culturas que, num dado momento, estabeleceram contacto e cruzaram referências através de um único homem, António de Andrade (Fig. 5c).

O documentário sobre as viagens de De Andrade deverá ser considerado apenas o ponto de partida para um projecto mais ambicioso: o Museu de Montanha de Oleiros, uma projecção interdisciplinar para o mundo do significado de António de Andrade na compreensão da Terra como um todo. Assim, este museu não pode ser visto apenas como um museu de sítio uma vez que De Andrade é uma personalidade de Oleiros (Fig. 5d-f) mas também do mundo. É importante desenvolver um projecto com a escala que permita um diálogo dinâmico entre sociedades, espalhando o legado de De Andrade por toda a Europa e levando o Geopark Naturtejo à Índia, China e Tibete. A escala a atingir deve ter o comprometimento das autoridades locais de Oleiros e das entidades regionais ligadas ao desenvolvimento, em estreita relação com outros geoparques UNESCO de montanha, existentes na Europa e na China. Só com este enquadramento institucional se pode preencher as necessidades básicas de conhecimento, conteúdos e actividades culturais de âmbito internacional patrocinados por programas de financiamento comuns. O Museu de Montanha deverá interpretar, com conteúdos universais, três temas que se encontram interligados:

- A Casa de De Andrade, localizada na vila de Oleiros, é o ponto de partida para a viagem interpretativa. Aqui, o visitante poderá conhecer a vida e as viagens de António de Andrade, assim como as diferentes culturas em que se imiscuiu. O documentário estabelece uma introdução ao tema. A partir deste centro interpretativo sobre culturas de montanha é possível criar um programa anual de actividades original que explore o melhor da cultura local e promova o contacto entre povos, através de encontros e festivais internacionais sobre os auspícios da UNESCO;

- O centro de interpretação do Moradal poderá utilizar como suporte cognitivo uma antiga pedreira situada na Penha Alta. Localizando-se junto à estrada principal que vai de Oleiros a Castelo Branco, este centro deverá dialogar com a magnífica paisagem local, levando os visitantes a encontrar os melhores locais para usufruir da natureza. Com a utilização de uma arquitectura inspirada na geologia local, afloramentos reais e jogos interactivos, o centro de interpretação do Moradal deverá resumir os processos orogénicos de construção de uma montanha que se desenvolvem por milhões de anos, os mecanismos fundamentais da tectónica de placas universal e a dinâmica da Terra. As Alterações Climáticas, foco actual de discussões urgentes nas sociedade do mundo, poderia ter aqui um local muito especial de reflexão para serem compreendidas;

- O centro de interpretação do Zêzere, por outro lado, deverá focar os processos de morfogénese e todos os agentes de dinâmica externa que dão forma aos relevos através da erosão. Este centro deveria ficar localizado junto à estrada panorâmica entre Oleiros e Sertã, possuindo uma vista magnífica, e ficando suspenso, sobre o fantástico vale meandriforme do rio Zêzere. O centro deverá mostrar ainda como se definem os ecossistemas únicos de montanha, alguns dos quais se encontram em risco devido à pressão humana e às formas universais que o Homem encontrou para sobreviver nestes ambientes extremos.

O Museu de Montanha apresenta-se como uma forma inovadora de ilustrar as montanhas como uma parte fascinante do Sistema Terra, sendo muito importante no contexto do desenvolvimento de uma rede interpretativa no Geopark Naturtejo fundamental como foco de atracção de um número crescente de turistas, para estadias de maior duração e como

incremento na qualidade das paisagens deste território. A existência de núcleos museológicos bem distribuídos por todo o Geopark, com conteúdos holísticos e definidos para estabelecer uma comunicação com o mundo, permitirá ultrapassar várias carências culturais do território assim como poderá ser êmbolo da actividade turística através da utilização sensata dos recursos naturais e culturais nunca antes experimentada, pelo menos, a nível nacional.

#### **4. A IMPORTÂNCIA DO PROJECTO DE ANDRADE NA ESTRATÉGIA DE COOPERAÇÃO INSTITUCIONAL E CIENTÍFICA COM A REDE GLOBAL DE GEOPARQUES DA UNESCO**

A Rede Global de Geoparques da UNESCO tem a sua sede na China, uma vez que este país é um dos mais activos do projecto UNESCO de selecção do mosaico mais representativo das paisagens geológicas do mundo que exemplifiquem a geodiversidade de cada continente e contribuam para o desenvolvimento sustentável das populações residentes. O Geopark Naturtejo foi o primeiro e ainda é o único geoparque português incluído na Rede Europeia de Geoparques, a rede continental pioneira. Apesar da sua juventude, o Geopark Naturtejo tem vindo a desenvolver um trabalho bem sucedido de colaboração com muitos outros geoparques e a sua dinâmica está a proporcionar parcerias fortes. Entre os projectos mais importantes do Geopark Naturtejo está o fortalecimento das relações com os geoparques chineses através da cooperação em projectos científicos, intercâmbio de investigadores e estudantes. O documentário sobre a odisseia de António de Andrade e o Museu de Montanha de Oleiros poderão ser passos efectivos para um maior compromisso entre as culturas e povos portugueses, indianos, chineses e tibetanos no objectivo comum de celebração do património geológico. Como tal, uma expedição seguindo a rota de António de Andrade é de absoluta importância no âmbito dos objectivos referidos (Fig. 6):

- **Os Himalaias são o melhor lugar no mundo para assistir a uma colisão entre placas litosféricas**

O património geológico e paleontológico dos Himalaias oferece motivos de interesse inimagináveis. Estas montanhas são um dos melhores locais da Terra para o estudo da Tectónica de Placas: o resultado da deriva da Placa Indiana para Norte levou à colisão com a Placa Euroasiática e ao esmagamento e espremer dos sedimentos oceânicos e de rochas muito antigas para formar a cordilheira dos Himalaias. Este é um processo de levantamento orográfico que se iniciou há mais de 50 milhões de anos e que, ainda hoje, se encontra bastante activo. O mesmo processo foi responsável pelo levantamento dos Alpes e da Cordilheira Central (de que faz parte as serras da Estrela e de Oleiros). Processos orogénicos análogos terão decorrido durante grande parte da História da Terra, e a Orogenia Varisca, terminada há quase 300 milhões de anos, em apenas um predecessor. As montanhas de Oleiros fazem parte do núcleo desta antiga cordilheira Varisca, expostas por uma tectónica de fracturação de origem Alpina e pela erosão nos últimos 10 milhões de anos. O estudo dos Himalaias pode detalhar os mecanismos de orogénese vs. morfogénese no contexto de Oleiros e do Geopark Naturtejo.

- **Os geólogos conseguem interpretar a complexidade da paisagem, a qual é a base para contextos culturais e sociais**

As paisagens das nascentes glaciares do Ganges, as altas montanhas dos Himalaias e as sagradas nascentes termais e sulfurosas de Tapt Kund, onde António de Andrade descansou alguns dias antes de atravessar o Passo de Mana e de se confrontar com os rigores do Planalto Tibetano, são fenómenos naturais explicáveis pelos geólogos. Estes são os únicos cientistas capazes de interpretar a paisagem na sua complexidade intrínseca: a paisagem deriva de processos geológicos e a paisagem é a base da cultura e da sociedade.





**FIG. 6** – Himalaias: Geologia, paisagem e tradições. **a** – Os Himalaias são um dos melhores locais do mundo para admirar a relação intrínseca entre a paisagem e a geologia. A fotografia mostra uma impressionante cadeia de montanhas que foi elevada por forças tectónicas imensas durante uma colisão continental. Yamdrok-Shigatse. **b** – Durante as suas viagens, Antonio de Andrade e Odorico da Pordenone estabeleceram contactos com as tradições budistas. Na fotografia mostram-se dois monges tibetanos. Tashillumpo. **c** – Os Himalaias oferecem condições extremas, mesmo para veículos todo-terreno. Passo de montanha próximo de Yamdrok-Shigatse. **d** – A fauna dos Himalaias adaptaram-se a viver em altitudes impressionantes; por exemplo, estes iaques sobrevivem a 5000 m de altitude. As bandeiras coloridas ao fundo representam oferendas aos espíritos e são tipicamente encontradas em regiões de influência do budismo tibetano, como o Planalto Tibetano, Butão e Mongólia. **e** – Só os geólogos conseguem interpretar a complexidade da paisagem, que é o substrato natural para as sociedades humanas. Shigatse.

- **Os geólogos são a chave para o sucesso numa região com um imenso património geológico**

Os Himalaias correspondem a uma região com um património geológico imenso e único, logo uma expedição geológica pela Rota De Andrade será a chave para o sucesso documental numa óptica de envolvimento de parceiros internacionais no âmbito da UNESCO.

- **Oleiros, os Alpes Friulanos e os Himalaias são comparáveis nos pontos de vista geológico e culturais**

Oleiros, os Alpes Friulanos e os Himalaias encontram-se geograficamente muito distantes entre si. Mas, ao mesmo tempo, são regiões intimamente relacionadas a nível de práticas culturais e processos geológicos: estas três regiões montanhosas resultam da Orogenia Alpina segundo uma História Geológica acima resumida.

- **Himalaias: ainda uma região a explorar pela Ciência**

Mesmo que os Himalaias tenham sido descobertos para o mundo ocidental há 383 anos, continua a ser uma região remota e, por tal, mística: seguindo as pisadas de De Andrade poderemos descobrir novos e inexplorados sítios para a Ciência e estabelecer ou reforçar laços intercontinentais entre culturas!

## BIBLIOGRAFIA

- ÁGUAS, N. 1988. *Viagens na Ásia Central em demanda do Cataio: Bento de Goes e António de Andrade*: Lisboa, Publicações Europa-América.
- ARRIGO, S. 1993. *Il beato Odorico da Pordenone. La figura e il suo paese*. Portogruaro, Tip. Villotta e Bergamo.
- CHARPENTIER, J. 1919. Some additional remarks on vol. I of Dr. Sven v. Hedin, Southern Tibet. *Geografiska Annalen*, h. 3-4.
- CONTI M.A., LEONARDI G., MANNI R. & VENTURINI C. 1991. Limuloid tracks into the Meledis Fm. (Upper Carboniferous, Kasimovian) of the Carnic Alps. In: VENTURINI, C., ed. - *Introduction to the geology of the Pramollo Basin (Carnic Alps) and its surroundings*. *Giornale di Geologia*, ser. 3a, vol. 53/1, p. 13-47
- DE ANDRADE, A. 1626. *Novo Descobrimento do Gram Cathayo, ou reinos de Tibet*: Lisboa, Matheus Pinheiro.
- DRAGANITS, E., GRASEMANN, B. & BRADY, S.J. 1998. *Discovery of giant arthropod trackways in the Devonian Muth Quartzite (Spiti, India): implications for the depositional environment*. *Journal of Asian Earth Sciences*, 16, 109-118
- DRAGANITS, E., BRADY, S.J. & BRIGGS, D.E.G. 2001. *A Gondwanan Coastal Arthropod Ichnofauna from the Muth Formation (Lower Devonian, Northern India): Paleoenvironment and Tracemaker Behavior*. *Palaios*, 16(2), 126-147.
- DOMENICHELLI, T. 1881. *Sopra la vita e i viaggi del beato Odorico da Pordenone dell'Ordine de' Minori*: Prato, [s.n.], 1881.
- GARBIZZA, A. 1997. *Odorico da Pordenone, un viaggiatore del Medioevo. Le Tre Venezie*, IV, p. i8-i9.
- GARZANTI, E., JADOUL, F., NICORA, A. & BERRA, F., 1995. *Triassic of Spiti (Tethys Himalaya, N India)*. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 101/3, 267-300.
- NETO DE CARVALHO, C. & MARTINS, P. 2006. *Geopark Naturtejo da Meseta Meridional: 600 milhões de anos em imagens*: Idanha-a-Nova, Câmara Municipal de Idanha-a-Nova e Naturtejo.
- PARCHA, S.K., SINGH B. P. & SINGH B.P. 2005. *Palaeoecological significance of ichnofossils from the Early Cambrian succession of the Spiti Valley, Tethys Himalaya, India*. *Current Science*, 88(1), 158-162
- PEREIRA, F.M.E. 1921. *O descobrimento do Tibet pelo P. António de Andrade da Companhia de Jesus, em 1624, narrado em duas cartas do mesmo religioso*: Coimbra, Imprensa da Universidade.
- SCHATZ, W 2004. *Revision of the Subgenus Daonella (Arzelella) (Halobiidae; Middle Triassic)*. *Journal of Paleontology*, 78, 300-316.
- SCHELLWIEN, E. 1892. *Die Fauna des karnischen Fusulinenkalkes*. *Palaeontographica*, 39, p. 1-56.
- SELLI, R. 1963. *Schema geológico delle Alpi Carniche e Giulie occidentali*. *Giornale di Geologia*, s. 2, 30, p. 1-136
- VAI, G.B., VENTURINI, C., CARULLI, G.B. & ZANFERRARI, A., (eds.) 2002. *Alpi e prealpi carniche e Giulie. Guide geologiche regionali*: BE-Ma editrice.
- VENNI, G. 1761. *Elogio storico alle gesta del Beato Odorico*: Venice: [s.n.], 1761.
- VENTURINI, C. 2006. *Evoluzione geologica delle Alpi Carniche*: Udine, Edizioni del Museo di Storia Naturale di Udine.



**3. ROTAS CULTURAIS E IDENTIDADES**  
**CULTURAL ROUTES AND IDENTITIES**





## ROTAS CULTURAIS E IDENTIDADES: REFLEXÕES DO GRUPO DE TRABALHO 2 MINOM

O grupo de trabalho reuniu-se no dia 27 de Setembro em Idanha-a-Nova, no âmbito das XVIII Jornadas sobre a Função Social do Museu.

A metodologia utilizada foi a de apresentação dos exemplos de rotas culturais que estiveram representadas no nosso grupo de trabalho, seguido de esclarecimentos e de discussão sobre os modelos adoptados, conceitos utilizados e novas abordagens.

Foram apresentados e discutidos quatro (04) Rotas culturais e a partir delas reflectimos acerca de variadas temáticas. As Rotas apresentadas foram:

- A Rota Cultural da Cortiça, Algarve – Concelho de São Brás do Alportel.
- A Rota Histórica das Linhas Defensivas se Torres Vedras
- A Rota dos Patrimónios no Concelho de Constância
- A Rota do Azeite no Concelho de Gouveia

A partir das quatro (04) Rotas apresentadas verificamos elementos comuns e também elementos diversificados. A diversidade se revela no que toca:

- Ao modelo de gestão adoptados;
- Na abrangência e delimitação da área de influência;
- A delimitação dos patrimónios trabalhados/ seleccionados/ preservados/ divulgados (...);
- A tipologia de parceiros;

A Coincidência revela-se no que toca:

- A preocupação com a sustentabilidade dos projectos e da própria rota;
- A articulação das Rotas com o turismo sustentável;
- A preocupação com a identificação de parceiros locais;
- A preocupação em criar e manter postos de trabalhos;
- A preocupação em criar estruturas de acolhimento e de informação os utilizadores.

Face a estas evidências a discussão centrou-se em alguns pontos, a saber:

### 1- Modelo de Gestão

A distinção entre o modelo de gestão piramidal e o modelo de gestão horizontal. Sendo no primeiro caso necessário assumir e eleger uma liderança e no segundo modelo a liderança é fluxa e determinada pela dinâmica/capacidade de iniciativa e criatividade dos parceiros. No modelo horizontal, mais conectada com a Democracia Participativa, a partilha de poder e das ideias poderá ser o factor de sucesso e o diferencial dos projectos; neste modelo o poder se distribui e assenta nos parceiros mais activos e, neste sentido, a rede/rota poderá ter poderes simultâneos e fluxos.

### 2- Área de Influência

A definição e delimitação de área(s) de influência(s) no campo da nova museologia não se constitui uma novidade, mas o grupo observou que esta também é uma preocupação quando tratamos das Rotas Culturais.

Questionamo-nos acerca dos processos e métodos adoptados para a delimitação da área é geográfica, se é delimitada pelos Concelhos, se é temática, se é tipológica (...) e por aí a fora.

### **3. Pertença do Património/ verso divulgação do património/ Identidade**

Discutiu-se sobre a necessidade de definir para quem se criam as Rotas e quem as utilizam. De que forma a divulgação do património, numa escala turística, produz impactos culturais, económicos, sociais localmente.

A possibilidade, através das Rotas Culturais, de valorizar diferentes referências patrimoniais para públicos diferenciados.

### **4. Rotas Culturais e Sustentabilidade.**

A Sustentabilidade do projecto museológico está para além da questão económica. A perenidade e a sustentabilidade deverão ser medidas pela validação comunitária que justifica socialmente as iniciativas e projectos de matriz cultural.

A questão debatida foi sobretudo a problemática da permanência (ou não) do museu e das Rotas Culturais como definidor dos projectos (instituições).

Verificamos, pelo pouco tempo destinado ao debate e pela pertinência do tema, a necessidade de voltarmos ao tema numa próxima oportunidade de Encontro e/ou Jornadas do MINOM – Portugal.

### **5. Novas Realidades Discursivas.**

A multiplicidade de parceiros, as opções, os recortes selectivos das redes poderá potenciar diferentes realidades discursivas, também relacionadas com o exercício de poderes. Poderá ser salientado uma realidade discursiva institucional, popular, política (...).

Consideramos que as XVIII Jornadas em Idanha-a-Nova, foi o primeiro passo para aprofundarmos um debate que irá decorrer a medida do desenvolvimento destas experiências e de percebermos se as Rotas Culturais constituem uma nova expressão de musealidade.

Idanha-a- Nova, 28 de Setembro de 2008

A relatora, **Judite Primo**

## TURISMO E DESENVOLVIMENTO LOCAL - FUNÇÃO SOCIAL DO PATRIMÓNIO

ALFREDO TINOCO

O mundo da *patrimonialização* dos objectos e da sua *musealização* enfrenta hoje novos desafios. Afinal é esse o nosso quotidiano – enfrentar desafios.

Estamos agora perante duas entidades sobre as quais muito discutimos nas últimas décadas – o Património e o Turismo. Já suspeitámos muito de ambas. Houve um tempo, há umas décadas atrás, em que alguns de nós separávamos claramente o “património” daquilo que já constituía o espólio museológico, como se os objectos musealizados já não fossem ou nunca tivessem pertencido à categoria de “património”. O alargamento do conceito de património e a sua aceitação quase universal fizeram-nos rectificar o nosso erro.

Do “turismo” desconfiámos ainda mais. O turista era o intruso, senão o agressor que nada entendia da “nossa” cultura. E, depois, tínhamos a *certeza* de que o turismo não era, não poderia ser, a salvação para os problemas da estagnação sócia e económica e, logo cultural, de que padeciam as comunidades num mundo em mudança que elas não entendiam (e, diga-se de passagem, nós também não).

Assim sendo, andávamos a fazer museus contra o mundo. Abrigos, refúgios, *bunkers*, capazes de salvar a nossa cultura do agressor.

Mas o tempo e, sobretudo, as experiências pioneiras de outros que ousaram mais do que nós, encarregaram-se de nos explicar o nosso erro e de nos reconduzir da vereda em que caminhávamos para a estrada larga da cultura, do turismo e do desenvolvimento.

De facto, o turismo é uma actividade recente que não tem mais de cem anos. As reduzidas acessibilidades e a pouca mobilidade geográfica, aliada às escassas condições económicas e culturais da generalidade das populações, interditaram inicialmente a prática do turismo à maioria dos cidadãos.

Ao longo do século passado, melhoraram as condições económicas, foi-se generalizando a prática de férias pagas, ao mesmo tempo que foram exponencialmente elevados os níveis de escolaridade e os índices de cultura.

Aliado tudo isto à verdadeira revolução das acessibilidades e da mobilidade geográfica pudemos então criar possibilidades de satisfazer as novas necessidades culturais e turísticas das sociedades. Gerou-se deste modo, nas últimas décadas, um *continuum* turístico que não tem paralelo na história.

Inicialmente e durante décadas verificou-se uma procura sazonal intensa do turismo de “sol, areia e mar”. Gradualmente demo-nos conta de que essa motivação já não satisfazia as expectativas da maioria dos turistas. Muitas das estâncias balneares que tinham implicado vultuosos investimentos financeiros entraram em declínio. Foi necessário procurar alternativas, criar mais infra-estruturas e, sobretudo novos destinos: o exótico, o primitivo, o “radical”. Mas a sociologia do lazer indica-nos agora que também esse segmento turístico tem os dias contados.

Não é, portanto, surpresa que tenhamos começado a ver o turismo adjectivado. De há uns tempos a esta parte é comum ver e ouvir falar de “turismo rural”, de “turismo etnológico e/ou etnográfico”, de “turismo industrial”, de “turismo ambiental”, de “turismo desportivo”, de “turismo arqueológico”, de “turismo geológico e mineiro”, de “turismo cultural” e de outros turismos ainda mais especiosos e especializados. É que para todos estes novos turismos existem actualmente fortíssimos segmentos de públicos e existe, sobretudo, um enorme público potencial que está nas nossas mãos sensibilizar e satisfazer à medida das nossas capacidades de imaginação e de realização.

## - PATRIMÓNIOS, TURISMO, DESENVOLVIMENTO

Estamos hoje perante um novo desafio que é o de combinar de maneira diferente e inovadora a cultura e a economia, transformando os patrimónios e as memórias a eles associados em produtos turísticos no sentido real da palavra, isto é, com funções que impliquem a sua reelaboração produtiva.

É neste contexto que temos de enquadrar as operações tradicionais de protecção patrimonial. A salvaguarda, a conservação, a reabilitação e o estudo do património que são, como sabemos, operações especializadas e onerosas, só terão pleno significado se atribuirmos ao património novas funções que em muitos casos estão directamente relacionadas com o turismo de clara conotação cultural.

O valor do objecto patrimonial não está normalmente associado às qualidades físicas do objecto mas antes a um valor acrescentado pelos homens que depende de um conjunto de referências históricas, sociais, económicas, intelectuais, psicológicas, culturais e que varia com as pessoas e os grupos que lhe atribuíram o valor de tal ou tal outra maneira. Isto significa que o património não é um fim em si mesmo. É um meio. É um recurso que nós temos usado ao longo dos tempos. Usamos o património em diferentes contextos de tempo e de espaço, como recurso seja de rememoração, função primordial dele enquanto nos assegura as noções de continuidade e de mudança, de passado e de presente; como recurso didáctico, como recurso científico, como recurso turístico. O património tem pois, antes de mais um valor instrumental.

Já W. D. Lipe afirmou em 1984: “os restos do passado configuram um depósito de recursos potenciais ao nosso alcance para serem utilizados no presente e no futuro para o desenvolvimento cultural da nossa sociedade”. E Lipe refere outros “valores” do património com os quais também estamos familiarizados: o valor económico, o valor estético, o valor social, o valor informativo e o valor simbólico/significante. São todos estes valores incorporados nos bens patrimoniais que nós temos usado ao longo dos tempos ao associá-los a estruturas culturais permanentes como os museus.

Nos últimos tempos nasceram novas realidades que nos permitem integrar harmonicamente dimensões económicas e culturais tendo sempre como referência o desenvolvimento sustentável que nos garanta o futuro. De facto, o turismo é hoje uma actividade transversal que proporciona variadas oportunidades de desenvolvimento económico e de enriquecimento cultural das comunidades locais e daqueles que as visitam. E, no caso do património ao utilizá-lo como recurso turístico permite rendibilizar as despesas com a sua conservação e reabilitação que, como referimos são muito dispendiosas.

Naturalmente que uma actividade como o turismo oferece muitas oportunidades mas também comporta problemas dos quais temos de estar conscientes. Não é por termos muito património, ainda que muito valioso, que o sucesso da actividade turística está assegurado. Os bens patrimoniais só serão recursos turísticos se forem e se mantiverem bem conservados, se forem alvo de um adequado plano de gestão e se forem objecto duma ampla e correcta divulgação e promoção. Esta acção dinamizadora desenvolvida a partir da frente cultural e tendo em vista o desenvolvimento local deve mobilizar todos os recursos existentes no território: os Centros Culturais, os Centros de Interpretação, os Museus, Ecomuseus, Museus de território existentes, usando, naturalmente, todos os bens patrimoniais bem conservados.

A diversidade é uma vantagem da oferta cultural local. Nesse sentido há que elaborar políticas turísticas tendo em conta as características e as necessidades das diversas realidades sociais, culturais, territoriais.

Uma das experiências mais interessantes desenvolvidas nas últimas décadas usando a valorização do património local para o desenvolvimento, foi o aparecimento das Rotas ou Itinerários Culturais. O fenómeno não é novo. Já em 1990, a propósito do Ano Europeu do Turismo, a Comissão de Turismo da Comunidade Europeia publicou um “Guia dos Itinerários Culturais das Regiões da Europa”. Contam-se por centenas as “Rotas” já então existentes. Apenas a título de exemplo: Dinamarca – 14; Irlanda – 26; Espanha – 19; Itália – 22; Noruega – 18; França – 26; Roménia – 41; Grã-bretanha – 65. E Portugal? O nosso país não tinha nenhum itinerário cultural estruturado. Hoje a realidade é diferente. Ouvimos aqui falar de algumas rotas e tomámos contacto directo com outras. Um pouco por todo o país vamos podendo fazer percursos de clara conotação cultural que nos enriquecem (culturalmente) e que contribuem para o desenvolvimento das actividades locais que os materializaram. E isto em todos os sectores e usando uma enorme diversidade de patrimónios. Sabemos de várias Rotas do Contrabando, da Rota do Ouro Negro (o Volfrâmio) na serra da Freita, da Rota dos Castros no Fundão, do Circuito Torgueano em Sabrosa, e das Rotas de obras escritas como a de Virgílio Ferreira em Gouveia ou de Aquilino em Moimenta, da Rota do vidro entre Alcobaça e a Marinha Grande e da Rota da Lã na Serra da Estrela. De rotas em zonas urbanas como a do património na Colina dos Hospitais Cívicos de Lisboa, da Rota dos Mármore, da Rota dos Abutres, das Minas de Segura, ou a dos fósseis de Penha Garcia que ontem nos ajudou a manter a boa condição física.

Esta nova e intensa actividade usando o património como recurso turístico, obriga-nos a cuidar mais eficazmente dos bens culturais e a tornarmo-nos todos responsáveis por eles e pela sua conservação e, nesse sentido, é um poderoso factor de educação patrimonial e de educação para a cidadania; obriga-nos a associar o património cultural e os recursos naturais e ambientais, percebendo deste modo a importância da preservação da Natureza e tomando consciência da necessidade de uma correcta gestão dos recursos.

Mas este novo tipo de turismo cultural é também ele gerador de emprego e, nesse sentido, um poderoso agente de fixação de das populações, contrariando a tendência para a desertificação humana. É pois tempo de pormos mãos à obra. Tempo de requalificar os nossos bens culturais, atribuindo-lhes uma nova função social – a do Turismo Cultural, que contribua para o aumento dos possíveis da cultura e que garanta a todos um futuro centrado na sustentabilidade.

#### BIBLIOGRAFIA

BENSAHEL, L. & DONSIMONI, M. (coord.) 1999. *Le Tourisme, facteur de développement local*. Grenoble, PUG.  
 GARCIA MARCHANTE, J.S. & HOLGADO, M.C (coord) 2002. *La función social del patrimonio: el turismo cultural*. U.C. La-Mancha, Cuenca.  
 BALLART, J. 1997. *El patrimonio histórico y arqueológico: valor y uso*. Ed. Ariel, Barcelona.  
 LIPE, W. D. 1984. Value and meaning in cultural resources. in H. Cleere (ed.) *Approaches to the archaeological heritage*. University Press, Cambridge.  
 TINOCO, A. 1999 Circuitos turísticos e desenvolvimento local. *Sistemas de Informação Geográfica e geológica de Base Regional*, IGM, Beja.  
 TINOCO, A. 1999. *Uma Rota de Turismo Mineiro – A Faixa Piritosa Ibérica*. IGM, Beja.



**Alfredo Tinoco** é Licenciado em História pela Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa. Actualmente é Investigador, Museólogo e Professor na Universidade Lusófona e no ISCTE, nas áreas de Museologia, Património e Projectos Culturais. É autor de livros e artigos nos domínios da História Local, Museologia e Património. É membro da Direcção da Associação de Arqueologia Industrial da Região de Lisboa e da Associação Portuguesa de Arqueologia Industrial. Alfredo Tinoco é Ex Secretário-Geral e Presidente do MINOM e o actual Presidente da Secção Portuguesa do MINOM.



## A IMPORTÂNCIA SOCIAL DOS OBJECTOS: OS PROCESSOS DE PATRIMONIALIZAÇÃO E DE MUSEALIZAÇÃO COMO LEGITIMADORES DA MEMÓRIA SOCIAL.

JUDITE PRIMO

Universidade Lusófona. MINOM – Portugal.

A compreensão da museologia, enquanto disciplina aplicada, implica entendermos a relação intrínseca, entre teoria e prática, que se estabelece no seio da disciplina.

Ao longo da segunda metade do século XX, a museologia foi se transformando e consolidando por meio desta relação teórico-prática que alimentou novas reflexões e práticas museológicas. A busca pela inovação abriu novos diálogos e novas áreas de reflexão, permitiu o teste de métodos e instrumentos de análise e aproximou os profissionais dos utilizadores nos contextos patrimoniais e museológicos.

Neste artigo vamos dar ênfase às noções de patrimonialização e musealização, por considerá-las essenciais para uma melhor compreensão dos processos inovadores que se foram consolidando no campo teórico e prático da museologia. Acreditamos que a explicitação e problematização dos conceitos de patrimonialização e de musealização podem ajudar-nos a melhor definir o campo de actuação da museologia na contemporaneidade.

Para discutirmos as noções de patrimonialização e musealização é importante passarmos pela aceção de «objecto museológico», visto que ambas as noções que procuraremos enfatizar neste artigo se prendem ao pressuposto da existência de objectos que são passíveis de serem significados pela acção e interpretação humana.

No contexto da museologia, «objecto» é entendido como referências de memórias, como fragmentos da realidade, ou ainda como recortes que representam uma parte da história e dos mecanismos de socialização. Assim, percebemos que para o universo museológico o «objecto» é algo que está para além da «coisificação da forma», do artefacto em si mesmo e passa a ser entendido e utilizado como uma representação, como um recurso para relacionar o real com as suas representações.

A expressão «objecto museológico» pode ser considerada uma redundância, se considerarmos que museu não é apenas um lugar de guarda de objectos, mas cada vez mais, um local que tem a missão de transformar artefactos em representação. De acordo com Mairesse et al.<sup>5</sup> (2008) a distinção que se pode fazer entre «coisa» (artefacto) e «objecto museológico» (representação) é o facto que a coisa provém de uma parte concreta da vida, mas a relação que nós procuramos com esta coisa é uma relação de afecto ou simbiose.

Nestas condições, o «objecto museológico» não é a realidade intrínseca no artefacto, mas a representação de uma parte desta realidade num objecto síntese. Assim, compete à museologia amplificar essa representação através de técnicas (museografias) que atribuam novos valores e novas codificações ao objecto representação.

Nesta escala de representações e significações entendemos que a patrimonialização é um momento que antecede a musealização e que inicia o processo de transformação do artefacto em objecto museológico.

Desta forma, a patrimonialização pode ser assumida como um processo espontâneo que atribui significados aos artefactos de uso quotidiano. Essa significação não intencional,

transforma os objectos utilitários em bens simbólicos. Na esfera da transformação do artefacto em objecto de representação, o momento de tomada de consciência colectiva desse processo de atribuição de valores simbólicos aos artefactos, é de extrema importância pois é essa consciência colectiva que legitima socialmente os objectos enquanto patrimónios.

O processo de patrimonialização não se extingue com a tomada de consciência do processo de significação, no entanto a consciência da atribuição de valores simbólicos tende a criar a necessidade de partilhar com outras pessoas, outros grupos, outras sociedades esses valores e, é neste novo contexto, quando a sociedade decide exteriorizar os valores simbólicos atribuídos aos objectos, que se inicia um novo processo denominado processo de musealização.

A noção de musealização é ainda muito recente, visto termos as primeiras referências internacionais de sua utilização em artigos científicos da área da museologia em torno da década de 1980. O sentido mais comumente atribuído ao termo musealização é o de valorização dos objectos patrimoniais em contexto museológico.

Esta valorização, para além de atribuir novos significados aos objectos patrimonializados implica na divulgação, partilha e comunicação desses significados, no reconhecimento da documentalidade do objecto museal, tornando o objecto patrimonial musealizado em referência de identidade e de memória colectiva.

O processo de musealização pressupõe três elementos estruturantes: a pré-existência de objectos patrimonializados; a intencionalidade de seleccioná-los e preservá-los através do olhar museológico<sup>6</sup> e das museografias<sup>7</sup>; e a intencionalidade de comunicar e divulgar os valores atribuídos.

Pode-se verificar, na bibliografia existente sobre o tema em questão (Waldissa Rússio, Zbynek Stránký, Martin Scharer, Schreiner, Tomislav Sola, Peter Van Mensch, André Desvallés, Ivo Maroevic, Mário Chagas, Cristina Bruno) que o reconhecimento do processo de patrimonialização e a intencionalidade do processo de musealização indicam que estes dois processos estão interligados, mas que podemos demarcar as fronteiras que os distinguem. A fronteira encontra-se exactamente na intencionalidade ou não intencionalidade dos diferentes processos, na necessidade ou não de divulgar socialmente as significações atribuídas ao artefacto/objecto museológico.

Um conceito importante para entendermos as diferentes noções de musealização é o conceito de musealidade, cunhado por Stranský (1970) como sendo a característica do objecto museológico que inserido numa realidade singular (contexto museológico) pode ser documento e testemunho de uma outra realidade. É neste sentido que Maroevic (1996) assinalou que:

*Si entendemos esta forma de valor documental del objeto como el testimonio de alguna otra realidad o de otra cara de la misma realidad, entonces podemos considerar a la musealidad como la característica espiritual o inmaterial de un objeto procedente del mundo material. (Maroevic, 1996:229)*

A musealidade é a característica intrínseca do objecto museológico. É o aspecto da realidade que apenas conhecemos através da presença de uma relação existente entre os indivíduos e a realidade. Com o conceito de musealidade deu-se início ao processo que nos conduziu à compreensão do valor simbólico e social dos objectos musealizados.

A noção de musealidade veio legitimar a preservação, estudo e disponibilização pública dos bens musealizados que passaram a ser entendidos como um recurso de compreensão

6 Olhar Museológico é um conceito cunhado por Mário Chagas em 1994, no texto: «No Museu com a Turma do Charlie Brown, In. Cadernos de Sociomuseologia nº 2. ULHT, Lisboa.»

7 Utilizamos o termo MUSEOGRAFIA para designar o conjunto de todas as técnicas museológicas. Muitas vezes utilizou-se o termo museografia associado exclusivamente ao processo de montagem de exposição museológica, mas nos últimos anos passamos a utilizar o termo EXPOGRAFIA para todo o processo relacionado como a exposição museológica, voltando assim à utilização clássica do termo.

dos processos de atribuição de valor e abriu a possibilidade de lermos, simbolicamente e com as ferramentas do presente, os diferentes testemunhos referentes às épocas, espaços e contextos do passado.

Noutras palavras, musealidade é a característica intrínseca do objecto, tornando-o documento e testemunho real de uma outra realidade. Desta forma a materialidade, a forma, a função, a testemunhalidade e a simbologia são características da musealidade.

Zbynek Stranský (1970) para além de introduzir o termo «**musealidade**» no contexto da disciplina museológica, ainda introduz o termos «**museália**» para denotar o objecto museológico como um elemento chave para compreensão da museologia como disciplina científica. Para o autor, museália é o objecto museológico autêntico – distinto do artefacto e do objecto património – raramente um substituto da realidade testemunhada, por isso seleccionado para o contexto museológico como documento da realidade produzida. Estes conceitos foram parte de um processo em busca da legitimação da museologia. Nesta busca de rigor para a museologia o autor distinguiu três características essenciais: a historicidade do seu objecto de estudo, a lógica do conhecimento científico e, a necessidade legitimar as acções museológicas associando-as a um o objectivo social.

As noções de musealidade e de museália conduziram para duas linhas antagónicas quanto ao papel do objecto museológico:

1. a ideia de que o objecto patrimonial no contexto museológico, seria privado de suas funções originais para cumprir a função de documento
2. a ideia de que o objecto patrimonial no contexto museológico, ao lhe reconhecer a função de documento, atribui-lhe mais uma função que é ser o elemento capaz de testemunhar sobre realidades diferentes e exteriores ao contexto museal.

Essas duas abordagens distintas sobre o papel do objecto museológico, enquanto documentos, foram problematizadas ao longo das décadas de 1970 e 1980 e conduziram-nos a noção de musealização enquanto processo capaz de valorizar e resignificar o património em contexto museológico.

Waldissa Rússio definiu a musealização em 1981, no encontro anual do ICOFOM<sup>8</sup>, como um processo que ao recair sobre as diferentes museografias reconhece e potencia as informações inerentes aos objectos musealizados.

*cette muséalisation repose sur des recherches préalables, sur la sélection des objets eux-mêmes, sur la documentation, la gestion, l'administration, la conservation e éventuellement la restauration. Cette muséalisation recouvre donc des actions très différentes qui dépendent de domaines scientifiques très divers.* (Rússio, 1981:58-59)

De acordo com Waldissa Rússio (1981) a musealização pode ser entendida como um processo que legitima a salvaguarda das referências de memórias colectivas em contexto museológico ao utilizar, numa cadeia operatória, as técnicas da museologia para preservar, partilhar e educar através dos objectos, intencionalmente seleccionados para ser testemunhos dos marcos de memórias colectivas.

Assumidos como testemunhos, os objectos museológicos, ao longo do processo de musealização são assumidos como elementos portadores de documentalidade e de testemunhalidade.

E são estas duas características do objecto museológico que legitima a sua preservação, pois como documento e testemunho social ele passa a ser socialmente necessário para alimentar a memória colectiva e se torna indispensável no processo de socialização das novas gerações.

Podemos então compreender que o processo de musealização começa como uma valorização selectiva de alguns elementos previamente patrimonializados mas segue gradualmente, através das técnicas museológicas, num processo que busca transformar o objecto seleccionado em documento e testemunho dos processos sociais e das memórias colectivas e transformá-lo em recurso de socialização.

A relação entre patrimonialização e musealização pode melhor ser entendida, se tivermos em consideração três etapas/contextos que alteram o lugar e o papel do objecto na sociedade e que foram distinguidos por Peter van Mensch (1992) como os três contextos da vida dos objectos:

- O contexto primário: no qual o objecto tem valor de uso;
- O contexto secundário ou arqueológico: no qual o objecto é posto fora de uso e passa a ser valorizado;
- O Contexto museológico no qual o objecto é preservado, utilizado nos processos de comunicação e utilizado socialmente; (Mensch, 1992)

No contexto primário o objecto cumpre a sua função primeira de uso e por várias e indistintas razões podem ser significados por um determinado grupo. Essa valorização tendencialmente retira o objecto da esfera da sua utilização primeira. No processo de valorização reconhecemos o contexto secundário, também conhecido como processo de patrimonialização. O reconhecimento deste processo de valorização dos objectos e a necessidade ou intencionalidade de partilhar esse reconhecimento com outros indivíduos ou grupos nos conduz ao contexto museológico e inicia-se o processo de musealização. Em conclusão, torna-se necessário distinguir claramente o conceito de patrimonialização e do conceito de musealização enquanto processos distintos, mas que em determinadas condições se reencontram na acção museológica. As questões levantadas pelos autores referidos contribuíram, ao longo do período analisado, para uma compreensão dos dois conceitos como estruturantes do fazer museológico e, neste sentido podem melhor sustentar os diferentes processos museais na contemporaneidade.

#### BIBLIOGRAFIA

Maroëvic, I. 1996. El Arte en la museologia. *XVIII Annual conference of ICOFOM And V Regional Meeting of ICOFOM LAM. Symposium Museology & Art.* Rio de Janeiro, Brasil, 226-233.

Mairesse, F., Desvallés, A. & Deloche, B. 2008. *Fundamental concepts of museology.* ICOFOM – ICOM – UNESCO. França.

Mensch, P. van. 1992. *The object as data carrier. Towards a methodology of museology* (Phd Thesis). University of Zagreb. Disponível em: <http://www.xs4all.nl/~rwa/boek12.htm>. Acesso em: jun 2008.

Mensch, P. van. 1990. *Methodological Museology; Or, Towards A Theory Of Museum Practice.* *Objects of Knowledge.* Athlone Press/ Susan Pearce, London; *New Research in Museum Studies*, 1, 141-157.

Sola, T. 1987. *Concepto Y Naturaleza de la museologia.* *Museum*, 153. Unesco, França, 45-49.



**Judite Primo** é Sociomuseóloga doutorada em Educação e Políticas Culturais. Mestre e Licenciada em Museologia. Actualmente é Directora do Departamento de Museologia da Universidade Lusófona, Coordenadora do Doutoramento e do Mestrado em Museologia e Membro da Direcção do MINOM – Secção Portugal.

## PENHA GARCIA - A WORLD HERITAGE PENHA GARCIA - PATRIMÓNIO MUNDIAL

ADOLF SEILACHER

Geologisches Institut d.Universität Tübingen Sigwartstr.10 72076 Tübingen. Department of Geology and  
Geophysics Yale University, P.O.Box 208109 New Haven CT. 06511 USA.

E-mail: geodolf@tuebingen.netsurf.de.

Historical monuments make us aware that we are part of processes transcending our own mortal self in space and time. They are not restricted to the thousands of years of human history, but extend into the history of life and our planet, where time is measured by millions and billions of years.

Penha Garcia is a site that provides a vivid glimpse into deep time. A spectacular gorge reveals marine sediments that have later been transformed into hard rocks and crumbled during the collision of ancient continents. This deformation overturned the quartzitic storm beds, so that sole faces could be washed clean by the rain of centuries. What they show is a vivid snapshot of life on a sea bottom 475 million years ago. The rulers of the time were trilobites, an extinct class of arthropods reaching the size of a good lobster. But what one sees in the Ponsul Gorge are not dead carcasses. Instead, the bedding planes preserve the moulds of large trilobite burrows, from which the activities of these strange creatures can be reconstructed. In the search for food they strip-mined the sediment following various behavioural programs.

In addition, beautifully preserved scratch patterns reveal the construction and motions of the trilobite legs, which are hardly ever preserved in body fossils.

The kind of burrows seen in Penha Garcia (*Cruziana rugosa*) had a wide distribution. Through the years, I have studied them in Argentina, Bolivia, Colombia, Spain, Algiers, Libya, Sudan, Turkey, Iraq, Iran, Pakistan, and South China. Spreading over many continents today, all these sites were by Ordovician times situated at the margins of a single supercontinent, Gondwana. But in no other place are these trace fossils as well exposed, well preserved, and diversified as in Penha Garcia.

What counts also for a Geopark is the cultural environment. Facing the problem of increasing desertification, the Raiana region has made great efforts to develop the cultural center in Idanha-a-Nova. The local public, authorities, and a group of highly motivated scientists support this project. So the region and its varied landscape is on the way to become a major tourist attraction in the European community. As Penha Garcia is part of this setting, its promotion to a Geopark in the European Network would be very appropriate. I strongly support this application.

*Os monumentos históricos recordam-nos que fazemos parte de processos que transcendem o nosso "eu" mortal no espaço e no tempo. Estes não se restringem aos milhares de anos da história da humanidade, mas estendem-se pela história da vida no nosso planeta, onde o tempo é medido em milhões e milhares de milhões de anos.*

*Penha Garcia é um local que apresenta uma visão clara do tempo profundo. É um espectacular desfiladeiro constituído por sedimentos marinhos que foram posteriormente transformados em duras rochas esmagadas pela colisão de continentes no passado. Esta deformação das rochas verticalizou as camadas de quartzito, expondo a sua base à acção das chuvas por séculos. O que nos mostram hoje são claras evidências de vida num fundo marinho há 475 milhões de anos. Quem dominava naquele tempo eram as trilobites, uma classe de artrópodes já extinta, que aqui terão atingido a dimensão de uma lagosta. Mas o que podemos apreciar no*

*desfiladeiro do Ponsul não são os seus restos mortais. Pelo contrário, as camadas preservam os moldes de sulcos produzidos por grandes trilobites, a partir dos quais a vida destas estranhas criaturas pode ser reconstituída. Na busca de alimento as trilobites terão prospectado os sedimentos segundo vários estilos de comportamento. A isto se somam padrões digitais com uma bela preservação que revelam a forma e os movimentos das patas das trilobites, que só muito raramente fossilizam.*

*O principal tipo de escavações encontradas em Penha Garcia (Cruziana rugosa) teve uma vasta distribuição. Ao longo dos anos, eu dediquei-me ao seu estudo na Argentina, Bolívia, Colômbia, Espanha, Argélia, Líbia, Sudão, Turquia, Iraque, Irão, Paquistão e no sul da China. Encontrando-se hoje em muitos continentes, nos tempos do Ordovícico todos estes locais se situavam nas margens de um único supercontinente, o Gondwana. Mas em nenhum outro local estes vestígios das trilobites se encontram tão bem expostos, tão bem preservados e são tão diversificados, como em Penha Garcia.*

*O ambiente cultural é também fundamental para a existência de um Geoparque. Face ao problema de desertificação crescente, a região da Raia tem vindo a desenvolver um enorme esforço para dinamizar a sua cultura, cujo centro é Idanha-a-Nova. As populações, as instituições e um grupo de cientistas fortemente motivado são o cerne deste projecto. Assim, a região com as suas paisagens variadas encontra-se no bom caminho para se transformar num destino turístico de excelência no espaço Europeu. Sendo Penha Garcia parte deste enquadramento, a sua promoção deverá ser construída no âmbito do Geopark Naturtejo, enquanto membro da Rede Europeia de Geoparques. Eu apoio fortemente esta decisão.*

#### **BREVE RESENHA BIOGRÁFICA DO PROF. SEILACHER**

Dolf Seilacher (que é assim que prefere que os amigos o tratem) júnior nasceu há 84 anos em Stuttgart, no Sul da Alemanha. Espírito curioso de uma energia avassaladora que ainda hoje conserva, cedo se dedicou à Paleontologia, tendo publicado o primeiro artigo científico aos 18 anos de idade. A sua juventude foi tão conturbada quanto os tempos de guerra que presenciou, tendo sobrevivido à escolástica hipnótica de Hitler e à queda do império em Berlim. Nos tempos de colapso económico pós-guerra, Dolf Seilacher subsistiu e pagou os seus estudos universitários em Tübingen colhendo cogumelos nos bosques. Graças às dificuldades, a Alemanha ganhou um micologista reputado!

Em 1951, o geólogo Dolf Seilacher termina a sua tese de doutoramento em icnofósseis sob a orientação do Prof. Schindewolf e torna-se o pai da Icnologia moderna. No ano seguinte, parte para a Índia naquela que seria a primeira de centenas de viagens de investigação que promoveu até ao dia de hoje. Os seus conhecimentos profundos de Biologia e Geologia fizeram com que revolucionasse outras áreas da Paleontologia, como a Morfologia Funcional (paixão que lhe consome horas é a morfodinâmica do exosqueleto e a auto-organização), a Ecologia Evolutiva (quem já não ouviu falar dos Vendobionta do Precâmbrico?) ou a Tafonomia (os *Fossil Lagerstätten*), e a Sedimentologia, através do estudo dos efeitos ecológicos de eventos sedimentares, tendo publicado centenas de artigos nas mais importantes revistas científicas. No mesmo ano (1951) torna-se professor da Universidade de Tübingen, à qual ficou ligado até 1990 e que veio a celebrar até aos dias de hoje. Desde 1987 que o Prof. Seilacher dá aulas no curso de Geologia da Universidade de Yale, nos E.U.A., retirando muito prazer da discussão com jovens mentes brilhantes.

A partir de 1960, o Prof. Seilacher viaja pelo mundo como professor convidado, dando aulas de Paleontologia e Zoologia em reputadas universidades de todos os continentes (excepto

a Antártida... ). De Portugal, conhece os afloramentos de Barrancos ainda na década de 60 e Penha Garcia, que passou a admirar quando aqui desenvolveu estudos a partir de 2000 com o signatário deste texto. Quem não esquece é o paleontólogo português do séc. XIX, Joaquim Nery Delgado, e a sua obra, que influenciou decisivamente Seilacher. Com uma carreira académica de 58 anos(!), Dolf Seilacher acumulou diversos cargos e funções, desde director do Departamento e da Faculdade em Tübingen e presidente de associações paleontológicas, a curador de museus e a editor das principais revistas paleontológicas e geológicas da Alemanha, como a reconhecida *Lecture Notes in Earth Sciences*, de que é co-editor desde 1985. A sua temática de investigação é abrangente e a sua área de trabalho engloba mais de 26 países espalhados por todos os continentes! Em 2003, esta área é estendida aos fundos abissais da Dorsal Medio-Atlântica, com a realização de um mergulho no âmbito do documentário *Volcanoes of the Deep-sea!*, uma poética homenagem ao seu contributo para o conhecimento da Evolução da Vida nos oceanos. Este é um dos muitos prémios e condecorações atribuídas a Dolf Seilacher.

A exposição Arte Fóssil, idealizada por Dolf e magistralmente executada pelo curador Hand Luginsland, ilustra 50 anos das mais significativas descobertas realizadas por todo o mundo e que levaram à atribuição, em 1992, do prémio Crafoord pela Real Academia das Ciências da Suécia (que abrange áreas do conhecimento não contempladas pelo Prémio Nobel). Com o galardão máximo em ciências (e com o dinheiro ganho), Dolf Seilacher realizou viagens científicas por todo o mundo, desde os desertos da Namíbia e da Austrália às costas da Terra Nova e do Japão, gerando novos contributos para o conhecimento da Evolução da Vida e divulgando a Paleontologia, através da exposição Arte Fóssil, como uma das mais importantes ferramentas para o seu conhecimento.

A exposição Arte Fóssil integra mais de 40 moldes de fósseis, icnofósseis (incluindo icnofósseis de Penha Garcia), fenómenos geológicos e gravuras rupestres, provenientes de todos os continentes e representando mais de 3000 milhões de anos de evolução do comportamento biológico. A *Arte Fóssil* conta com mais de 10 anos de existência, tendo sido exibida anteriormente em museus célebres de todo o mundo, nomeadamente no Tübingen Geological Museum e nos museus de Colónia e Karlsruhe (Alemanha), Royal Tyrrell Museum of Paleontology e no Royal Ontário Museum (Canadá), Utah Museum of Natural History (Salt Lake City, E.U.A.), Schiele Museum of Natural History (North Carolina, E.U.A.), Peabody Museum of Natural History na Yale University (Connecticut, E.U.A.), National Museum of Tokyo (Japão), Museu de Ciências e Tecnologia (Porto Alegre) e Estação Ciência (São Paulo), no Brasil, Centro Cultural Raiano (Idanha-a-Nova), Museu Nacional de História Nacional, em Portugal, entre outros. Resultado último das decisivas contribuições do professor Adolf Seilacher sobre o modo como a vida transformou a paisagem dos fundos oceânicos, a *Arte Fóssil* é uma exibição provocadora e actual, que integra a ciência, a arte e a divulgação num mutualismo que se pretende desenvolver. Um novo apelo à descoberta da ciência e à capacidade de nos interrogarmos sobre as nossas origens e os enigmas da Natureza.

Não se pode terminar esta resenha biográfica de Dolf Seilacher sem falar da sua musa de há 52 anos: Edith Drexler. Esta micropaleontóloga cedo abandonou os seus ostracodos para acompanhar Dolf Seilacher nas suas aventuras e descobertas pelo mundo. Edith é a face anónima dos trabalhos de Seilacher, é ela a responsável por manter o investigador no campo, junto dos seus (icno)fósseis e longe dos computadores, de que se diz virgem! Sem dúvida, uma relação simbiótica de sucesso...

Muitos breves são estas linhas para descrever a vida e obra de um dos grandes génios da Ciência contemporânea. É impressionante ver este senhor com a bonita idade de 84 anos no afloramento, desde manhã cedo ao cair do dia, discutindo entusiástica e alegremente sobre um pormenor que escapa a todos, partilhando ideias com o colega mais genial ou com o aluno mais principiante. É impressionante acompanhar este senhor num congresso, sempre atento às novas descobertas e pronto a intervir a cada comunicação com a sua pertinência contagiante. Assim é Dolf Seilacher e a sua querida Arte Fóssil: uma vida inteira dedicada à investigação e divulgação científicas, um olhar apaixonado para o seu objecto de estudo que nos revela mais de 3000 milhões de anos de histórias da Natureza, através dos indícios deixados pelos seus protagonistas.

CARLOS NETO DE CARVALHO



## PALEONTOLOGICAL HERITAGE FROM THE ORDOVICIAN OF PENHA GARCIA

CARLOS NETO DE CARVALHO

Geopark Naturtejo Meseta Meridional. Geology and Paleontology Office, Centro Cultural Raiano. Av. Joaquim Morão 6060-101 Idanha-a-Nova, Portugal. E-mail: carlos.praedichnia@gmail.com

“But in no other place are these trace fossils [*Cruziana*] as well exposed, well preserved, and diversified as in Penha Garcia.”

Adolf Seilacher, 2006

The first fossils were collected in Penha Garcia during September 1883 for the pioneering work of Nery Delgado (1885, 1908) that established the first approach to the Paleontology and Stratigraphy of the Ordovician rocks from Penha Garcia-Cañaverl Syncline. The stratigraphy was revised by Perdigão (1971) being the basis for 2 geological maps 1:50000 of a total of 3 that would cover all the Ordovician from this sector (Perdigão, 1976; Sequeira, et al. 1999). The Upper Ordovician sequence was studied in more detail by Young (1985, 1988). From these works were defined a total of 8 formations (i.e., Serra Gorda, Quartzito Armoricano, Brejo Fundeiro, Monte da Sombadeira, Fonte da Horta, Cabril, Louredo and Ribeira da Laje formations) that cover almost all the Ordovician period from Tremadocian? to Ashgillian. Two regional stratotypes, Serra Gorda Formation and Vaca Member from Louredo Formation were defined close to Penha Garcia (Young, 1988; Sequeira, 1993).

Most of the “*Bilobites*” fossils described by Nery Delgado in his influent monograph of 1885 came from Penha Garcia. This work is still one of the most important classical papers on trace fossils and worldwide known as it is the Portuguese reference for the two volumes of Treatise on Invertebrate Paleontology about trace fossils (Häntzschel, 1962, 1975). Moreover, it was fundamental for the establishment of modern Ichnology by Seilacher (e.g., 1955; resumed in 1970). During the end of the seventies, Roland Goldring visited Penha Garcia for studying *Cruziana* trace fossils with the help of locals. From the sampling season in the Armorican Quartzite Formation, Goldring published a very important paper on the formation of *Cruziana* that was vital for understanding *Cruziana* behaviour, preservation and relationship to trilobites (Goldring, 1985). The abundance, unusual preservation and diversity of trace fossils combined with the wonderful exposure conditions in the Ponsul valley allowed the development of more systematic ichnological studies for a decade with the revision of old collections and description of many new findings (e.g., Neto de Carvalho et al. 1998; Neto de Carvalho, 2003, 2006a). 20 ichnogenera and 24 ichnospecies as well as 20 genera and species ascribed to trilobites, ostracods, phyllocarids, bivalves, brachiopods, bryozoans, graptolites, anemones and worms were already identified and described. Sequeira (1993) reported the oldest fossils in the Ordovician sequence of Penha Garcia as *Skolithos* and horizontal burrows dated from the Tremadocian. Neto de Carvalho (2006a) described in detail an amazing variety of feeding behaviours in *Cruziana*, “nowhere are they as varied as near Penha Garcia” (Seilacher, 2001). Fancy burrowing behaviours were coined by Adolf Seilacher in his Fossil Art exhibition as “The trilobite circus of Penha Garcia”. Examples of tunnelling, teichichnoid, circling and gregarious behaviours are evidences for the evolution of the same feeding strategies in different groups of trilobites (Seilacher, 2007). Neto de Carvalho (2006a) also noticed a width span between 2 mm and 240 mm in *Cruziana* burrows which is allowing to track the pattern of ecospace exploitation during

ontogeny of a giant, almost half a meter, producer assigned to asaphid trilobites. Besides the big ichnodiversity made by detritus, filter and suspension feeding burrowers, the first body fossils recovered in the upper member of Armorican Quartzite Formation are giant obolids (brachiopods) confirmed by Neto de Carvalho (2006b).

The acculturation of paleontological information by Penha Garcia inhabitants is also being followed (e.g., Neto de Carvalho and Cachão, 2005). This multidisciplinary work has been the support for the protection of the geological and cultural heritage for the creation of the Fossils Trail in the Penha Garcia Ichological Park (e.g., Neto de Carvalho, 2004; Sequeira and Serejo Proença, 2004; Neto de Carvalho and Baucon, 2007) as the starting point for building a geopark, which were awarded with the 1<sup>st</sup> and 4<sup>th</sup> Geoconservation prizes by ProGEO – Portugal/National Geographic –Portugal (Brilha, 2005). Internationalization of the paleontological heritage from Penha Garcia was conducted both in scientific (Neto de Carvalho, 2006a; Seilacher, 2007) and geotouristic basis as one of the stars of the travelling exhibition Fossil Art of the famous paleobiologist Adolf Seilacher (Seilacher, 2001, 2003, 2005a) and the *ex-libris* of Geopark Naturtejo Meseta Meridional – UNESCO European and Global Geopark (e.g., Neto de Carvalho, 2005; Neto de Carvalho and Martins, 2006). The paleontological heritage from Penha Garcia can now be seen as a successful and every improving tourist attraction (cf. Seilacher, 2005b) and an example of exomuseum (*sensu* Meléndez and Rodrigues, 2008) to be followed in Portugal.

#### BIBLIOGRAPHY

- Brilha, J. 2005. Património Geológico e Geoconservação. A conservação da natureza na sua vertente geológica. Palimage Editores, Braga, 190p.
- Delgado, J. F. N. 1885. Terrenos paleozóicos de Portugal:-Estudo sobre os Bilobites e outros fósseis das quartzites da base do systema silurico de Portugal. Memória da Secção de Trabalhos Geológicos de Portugal, Lisboa, 113p.
- Delgado, J. F. N. 1908. Système Silurique du Portugal, Étude de stratigraphie paléontologique. Commission du Service Géologique du Portugal, 233p.
- Goldring, R. 1985. The formation of the trace fossil *Cruziana*. *Geological Magazine*, 122(1), 65-72.
- Häntzschel, W. 1962. Trace Fossils and Problematica. In: Treatise on Invertebrate Paleontology, Part W (Coord. R. C. Moore). Geological Society of America and University of Kansas Press, Lawrence, 177-245.
- Häntzschel, W. 1975. Miscellanea - Trace Fossils and Problematica. In: Treatise on Invertebrate Paleontology, Part W (Coord. C. Teichert) . Geological Society of America and University of Kansas Press, Lawrence, 269p.
- Meléndez, G. and Rodrigues, J. C. 2008. El desarrollo museístico local como componente básico del geoturismo y herramienta geodidáctica: Ejemplos en Aragón (España) y en Penha Garcia (Portugal). VII Congreso Geológico de España, Las Palmas de Gran Canaria, 14-18 Julio.
- Neto de Carvalho, C. 2003. Técnicas de locomoção empregues em Merostomichnites PACKARD, 1900 do Arenigiano de Portugal: Critérios paleobiológicos para o reconhecimento de Phyllocarida. Actas do VI Congresso Nacional de Geologia; Ciências da Terra (UNL), nº esp. 5, CD-ROM, 27-31.
- Neto de Carvalho, C. 2004 Os Testemunhos que as Rochas nos Legaram: Geodiversidade e Potencialidades do Património do Canhão Fluvial de Penha Garcia. *Geonovas*, 18, 35-65.
- Neto de Carvalho, C. 2005. Inventário dos georrecurso, medidas de Geoconservação e estratégias de promoção geoturística na região Naturtejo. In: C. Neto de Carvalho (Ed.), Património Paleontológico: da Descoberta ao Reconhecimento – Cruziana’05, Actas do Encontro Internacional sobre Património Paleontológico, Geoconservação e Geoturismo, Idanha-a-Nova, 46-69.
- Neto de Carvalho, C. 2006a. Roller coaster behaviour in the *Cruziana rugosa* group from Penha Garcia (Portugal): implications for the feeding program of Trilobites. *Ichnos*, 13(4), 255-265.
- Neto de Carvalho, C. 2006b - Acumulações de braquiópodes quitinofosfáticos na Formação do Quartzito Armoricano (Ordovícico) em Vila Velha de Ródão. In: J. Mirão & A. Balbino (eds.), VII Congresso Nacional de Geologia, Livro de Resumos, Évora, v. II, 701-704.
- Neto de Carvalho, C. and Baucon, A. 2007. The Ichological Park of Penha Garcia: bringing it back to Nature and sustainable enjoyment (what’s next?). 7th European Geoparks Conference, NW Highlands Geopark: 17.
- Neto de Carvalho, C. and Cachão, M. 2005. A Bicha Pintada (Milreu – Vila de Rei): Paradigma Eclético das

- Hierofanias com Origem Biogénica. *Zahara*, 5, 77-90.
- Neto de Carvalho, C. and Martins, P. 2006. Geopark Naturtejo da Meseta Meridional – 600 Milhões de anos em imagens. *Naturtejo & Câmara Municipal de Idanha-a-Nova*, 151p.
- Neto de Carvalho, C.; Detry, C. and Cachão, M. 1998. Paleogeologia da Formação do Quartzito Armórico (Ordovício Inferior) em Portugal: implicações em Paleocologia e Paleontologia (dados preliminares). *Actas do V Congresso Nacional de Geologia*, Lisboa, Comun. Inst. Geol. Min., Lisboa, 84(1), A7-A10.
- Perdigão, J. C. 1971. O Ordovício de Fajão, de Unhais-o-Velho, de Salgueiro do Campo e de Penha Garcia (Beira Baixa). I Congresso Luso-Espano-Americano de Geologia Económica, P-1-8, 525-540.
- Perdigão, J. C. 1976. Notícia Explicativa da Folha 21-D (Vale Feitoso). *Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50000*, Serviços Geológico de Portugal, 11p.
- Seilacher, A. 1955. Spuren und Lebensweise der Trilobiten. In: *Beiträge zur Kenntnis des Kambriums in der Salt Range (Pakistan)* (Coord. O.H. Schindewolf, und A. Seilacher,). Akademie der Wissenschaften und der Literatur *Abhandlungen der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Klasse* 10, 342-372.
- Seilacher, A. 1970. *Cruziana* stratigraphy of “non-fossiliferous” Paleozoic sandstones. In: T. P. Crimes & J. C. Harper (eds), *Trace Fossils*. *Geological Journal special issue*, 3, 447-476.
- Seilacher, A. 2001. *Fossil Art: an exhibition of the Geologisches Institut, Tübingen University, Germany*. (Edição em Japonês), 74p.
- Seilacher, A. 2003. *Arte Fóssil*. *Divulgações do Museu de Ciências e Tecnologia – UBEA/PUCRS*, Pub. Esp., Porto Alegre, nº 1, p. 1, 1-86.
- Seilacher, A. 2005a. *Arte Fóssil*. *Museu Nacional de História Natural e Câmara Municipal de Idanha-a-Nova*, 143p.
- Seilacher, A. 2005b. Trace fossils as tourist attractions. In: C. Neto de Carvalho (Ed.), *Património Paleontológico: da Descoberta ao Reconhecimento – Cruziana’05*, *Actas do Encontro Internacional sobre Património Paleontológico, Geoconservação e Geoturismo*, Idanha-a-Nova, 43-45.
- Seilacher, A. 2007. *Trace fossil analysis*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 226p.
- Sequeira, A. J. D. 1993. A Formação da Serra Gorda (Tremadociano?) do sinclinal de Penha Garcia. *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, 79, 15-29.
- Sequeira, A. J. D. and Serejo Proença, J. M. 2004. O Património Geológico e Geomorfológico do concelho de Idanha-a-Nova: contributo para a sua classificação como Geoparque. *Geonovas*, 18, 77-92.
- Sequeira, A. J. D., Proença Cunha, P. and Ribeiro, M. L. 1999. Notícia Explicativa da Folha 25-B (Salvaterra do Extremo). *Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50000*, Instituto Geológico e Mineiro, 47p.
- Young, T. P. 1985. The stratigraphy of the upper Ordovician of Central Portugal. Ph.D. Thesis, Univ. Sheffield.
- Young, T. P. 1988. The lithostratigraphy of the upper Ordovician of Central Portugal. *Journal of the Geological Society of London*, 145, 377-392.

## A AMEAÇA DE ABERTURA DE UMA MINA DE URÂNIO EM NISA: O DIREITO DAS POPULAÇÕES À INTEGRIDADE AMBIENTAL E SÓCIO-CULTURAL DA PAISAGEM

CARLOS NETO DE CARVALHO

Geopark Naturtejo Meseta Meridional. Geology and Paleontology Office, Centro Cultural Raiano. Av. Joaquim Morão 6060-101 Idanha-a-Nova, Portugal. E-mail: carlos.praedichnia@gmail.com

O jazigo de urânio de Nisa é o mais importante encontrado em Portugal e tem gerado muita controvérsia na opinião pública. As cotações do urânio atingiram máximos históricos com a crescente procura de países como a China e a Índia e a possível construção de 90 novas centrais nucleares, num período em que o crescimento em flecha dos preços do petróleo e as alterações climáticas decorrentes da sua queima estimulam por toda a Europa a diversificação energética e a aposta em energias renováveis (hídrica, eólica, solar, marés, geotermia e biomassa). A Empresa de Desenvolvimento Mineiro (EDM) é a instituição pública herdeira de todo um historial de mais de 100 anos resultante da exploração dos diversificados recursos geológicos portugueses e de 175 explorações mineiras privadas e públicas que, pelo abandono a que se encontram votadas, acarretam no presente acentuados investimentos (118 milhões de euros até 2013) para minimizar os avultados prejuízos ambientais. Numa operação de charme sem precedentes junto da opinião pública atendendo à subida generalizada da cotação dos recursos minerais e através da requalificação ambiental das minas de urânio da Urgeiriça, a EDM prepara-se para fazer parte de uma *joint-venture* com uma das 10 multinacionais interessadas na exploração do urânio de Nisa. O caderno de encargos para o concurso público internacional por convite já está pronto e implica o pagamento de 5 milhões de euros ao Estado português por direitos de concessão, a entrega de 25 a 40% do capital da sociedade à EDM, assim como o pagamento de 2,5 a 6,5% sobre o valor anual das vendas. Este pretexto levará à privatização em alta da única entidade em Portugal com responsabilidades na recuperação ambiental de zonas mineiras.

A História da exploração do Urânio em Portugal e o projecto do Empreendimento Mineiro de Nisa mostram a irrelevância destas minas para a Economia nacional ou para o desenvolvimento local e os danos ambientais e para a saúde pública, de alcance regional e com consequências ainda desconhecidas por milhares de anos. A recente integração do Geopark Naturtejo da Meseta Meridional e dos municípios que o compõem, nos quais se inclui Nisa, na Rede de Geoparques da UNESCO é vista pela Comissão de Coordenação da Região Centro como o suporte para o seu desenvolvimento assente no Turismo. A degradação ambiental e a perda de geodiversidade consequente da abertura de uma mina de urânio resultarão irremediavelmente na desqualificação do Geopark.

### RESUMO HISTÓRICO DA EXPLORAÇÃO DE URÂNIO EM PORTUGAL E A IMPORTÂNCIA DE NISA

Fez no ano transacto 100 anos que se descobriu o primeiro jazigo urano-radífero. Mas já em 1905, são conhecidos estudos de Marie Curie sobre minerais de urânio recolhidos em Portugal. A maior mina de urânio em Portugal, a Urgeiriça (Viseu), abriu em 1913, tornando-se o centro de tratamento de urânio para exportação. O interesse exclusivo pelo urânio só chega em 1944, antecipando o holocausto nuclear japonês. O destino do urânio português é traçado em 1949, com a assinatura do acordo com a Inglaterra que antecede o início da

Guerra-fria. Foram exploradas 4370 toneladas de óxidos de urânio em 61 minas espalhadas pelos distritos da Guarda, Viseu e Coimbra, a maioria de pequenas dimensões, encontrando-se todas elas desactivadas e em perigoso estado de abandono.

E quais foram os impactes ambientais ao longo de dezenas de anos nas minas de urânio em Portugal?

- Existência de minérios de teor pobre, cujo tratamento não era economicamente viável, bem como de poeiras radioactivas;
- Circulação de águas ácidas, contaminadas pelo Rádio (elemento radioactivo) e por metais pesados, nas minas a céu aberto;
- Existência de enormes pilhas de rejeitados do tratamento químico, com até 85% dos elementos radioactivos;
- Alteração da paisagem provocada pelas pilhas de rocha e pelas enormes explorações a céu aberto.

O jazigo de Nisa foi descoberto em 1957 e nunca foi explorado por inviabilidade económica, apesar de várias tentativas, a última das quais em 1999. A última mina de urânio encerrou as portas no mesmo ano.

Com a tendência da baixa de preços do urânio nos últimos 30 anos, Portugal deixa oficialmente de produzir urânio em 2001, com a falência da Empresa Nacional do Urânio (ENU) no ano seguinte. Nesse mesmo ano, num estudo apresentado pelo Eng. Belarmino Silveira, então presidente da EDM e da ENU, era afirmado que “Tendo em consideração a dimensão e o teor das jazidas uraníferas e o contexto do mercado do urânio, não se justifica prosseguir com a actividade da ENU, (...), depois de estar equacionado o problema dos impactes ambientais, dos quais o mais grave é o impacte radiológico”. O responsável salienta ainda que “existem condições propícias para, com o decorrer do tempo, verificar-se a contaminação da cadeia alimentar, que é irreversível”. Com o encerramento da ENU, ficam para trás 13 milhões de toneladas de resíduos perigosos e as galerias subterrâneas da Urgeiriça são inundadas por abandono, permitindo a contaminação regional das águas subterrâneas.

No que diz respeito à saúde das populações em torno das minas, a poluição radioactiva já ocorre de um modo ainda moderado, mas com tendência para o agravamento rápido. A contaminação pode fazer-se pelas vias aéreas, através da água e da cadeia alimentar. Talvez o agente de transporte com maior capacidade para dispersar elementos radioactivos e mais rapidamente, a partir da mina, seja o vento. Os compostos insolúveis de urânio instalam-se no pulmões por simples inalação e a libertação de radioactividade pode desenvolver a mutação de células e o desenvolvimento de tumores. Por outro lado, a forte fracturação das rochas mineralizadas por urânio permite a circulação em profundidade de águas contaminadas por compostos solúveis de urânio. A ingestão destes e entrada na cadeia alimentar humana acarreta um duplo risco tóxico químico e radiológico. Para José Delgado Domingos, professor catedrático jubilado do Instituto Superior Técnico, num testemunho apresentado no livro “Nuclear: o debate sobre o novo modelo energético em Portugal”, o nosso país pode ser considerado um exemplo mundial de irresponsabilidade no modo como se fez a extracção do urânio sem o cumprimento das mais básicas normas ambientais.

Mas, a partir de 2004 os preços do urânio escalam até aos históricos 135 dólares (Julho de 2007) por libra de óxido de urânio, correspondente a 453 g de concentrado. Já em tempo de “vacas gordas”, a EDM desencadeou um projecto inovador de remediação das escomboreiras e lamas radioactivas da Urgeiriça para tentar limpar a imagem de degradação ambiental e da saúde pública das minas de urânio do passado. Este projecto de confinamento e impermeabilização dos materiais radioactivos, assim como da neutralização das águas

ácidas custou 6000000€ aos cofres do Estado, mas foi considerado pelos inspectores da EURATOM como exemplar. No entanto, foram controlados apenas 2 dos mais de 3 milhões de toneladas de resíduos na Barragem Velha da Urgeiriça. Existem mais 60 minas e 10 milhões de toneladas de rejeitados radioactivos à espera de trabalhos de reabilitação com um custo de 60 milhões de euros, que devem ser imediatos, não só pela gravidade dos impactes, mas também pela sua localização próxima de povoações. Segundo o Dr. Delfim de Carvalho, actual Presidente da EDM, estes trabalhos de remediação poderão “arrastar-se por muitos anos”.

## **O EMPREENDIMENTO MINEIRO DE NISA**

O maior jazigo de urânio de Portugal, com reservas de urânio estimadas em 3080 toneladas, pode vir a ser uma ínfima parte da produção mundial de urânio. Só o Canadá e a Austrália detêm em conjunto 52% da produção anual de urânio e 1/3 das reservas conhecidas e exploráveis (num total de 4,7 milhões de toneladas). O jazigo de Nisa distribui-se por oito zonas entre Nisa e a fronteira, acompanhando o contacto do Granito de Nisa com os xistos ao longo de 5 km, numa faixa de rocha esmagada e alterada que chega a ter 400 m de largura. O urânio aparece disseminado nas rochas sob a forma de uma poeira amarela, esverdeada ou negra. Estas cores denunciam a diversidade de minerais de urânio que se encontram em Nisa, como a Autunite, a Torbernite, a Sabugalite ou a “Nisaíte” (, descoberta aqui na década de 70. A concessão mais relevante encontra-se apenas a 2 km a W de Nisa, entre esta vila e a aldeia de Montes Claros. Tem uma dimensão explorável do tamanho de 33 campos de futebol, quase toda ela em áreas de Reserva Ecológica e Agrícola Nacional. Apesar do elevado teor em minerais radioactivos, os solos funcionam como um filtro, permitindo que a radioactividade natural, ainda que elevada na região, se encontre abaixo dos limites que prejudicam a saúde pública.

Em 1999 é apresentado o projecto do Empreendimento Mineiro de Nisa. Este projecto, ainda hoje válido, mostra que a exploração terá um prazo de 6 a 10 anos, prevendo a criação de 71 postos de trabalho directos, sendo poucos aqueles para mão-de-obra não especializada como aquela que se encontra em Nisa. A mina será a céu aberto, atingindo 30 m de profundidade, de onde serão extraídos 6300000 toneladas de rocha, 650 toneladas de óxidos de urânio, com um valor aos preços actuais (Julho de 2009) de 47 milhões de euros. O investimento estimado anda em torno dos 5000000€, com apenas 1000000€ previstos para infra-estruturas e ambiente! Os métodos de extracção, ao contrário daquilo do que a Empresa de Desenvolvimento Mineiro afirma em termos de boas práticas ambientais no estudo de impacte ambiental apresentado, envolvem uma exploração a céu aberto com escombreira. Uma mina destas dimensões vai permitir uma forte circulação de poeiras varridas pelo vento, dispersando compostos radioactivos e as exalações do perigoso gás radão por uma vasta região. É de salientar que, das três formas de radiação que resultam da transformação natural de Urânio em Chumbo, a de efeitos mais persistentes é a radiação  $\gamma$  que só se faz sentir se a jazida for a céu aberto. O minério vai ser sujeito a lixiviação com ácido sulfúrico, sendo os “licores” resultantes transportados para a Urgeiriça, possibilitando assim a reabertura da estação de tratamento. Esta forma de extracção, à custa de grandes quantidades de água, é utilizada para substituir a dispendiosa operação de desmonte. O concentrado obtido só transporta até 5% de Rádio, Tório e Polónio. Isto significa que nos rejeitados da mina ficam concentrados mais de 95% destes elementos químicos que também são radioactivos mas sem interesse económico. O Estudo contempla uma estação de tratamento de efluentes. No entanto, o facto das escombreiras não serem

impermeabilizadas poderá levar à contaminação em profundidade dos recursos hídricos do concelho, incluindo a barragem de Montes Claros e as Termas de Nisa. Segundo o Jornal Fonte Nova, os presidentes das freguesias de S. Matias e Arez mostram-se muito preocupados pela localização daquela barragem e das captações municipais ficarem a jusante da área de drenagem da futura concessão mineira, como já acontece nas minas da Urgeiriça e Cunha Baixa, como atestam os estudos elaborados em 2006 no âmbito do projecto MinUrar. Em conclusão, uma mina de urânio nunca será a “resolução do grave problema que a Natureza, só por si, gerou na região”, como afirma o presidente da EDM. O preço do urânio atingiu nos últimos anos valores recorde nunca antes imaginados, lançando 10 multinacionais na corrida ao filão, agora cobiçado, de Nisa. No entanto, e como se vê nos dados disponibilizados pela *UxC Nuclear Fuel Price Indicators*, a principal referência internacional, o preço do urânio tem andado extremamente variável, tendo caído mais de 50€ em menos de 1 ano, para os 33€/lb atingidos no dia 30 de Agosto. A jazida de Nisa pode estar a valer um total de 47 milhões de euros aos preços correntes, mas é preciso lembrar que, só no ano de 2006, as minas alentejanas de Neves-Corvo produziram cobre e zinco no valor de 388 milhões de euros, sendo a mina portuguesa mais rentável. Segundo o INE, em 2005 o valor total do lucro da indústria extractiva em Portugal foi de 1096 milhões de euros, correspondendo a 1% do PIB.

#### **GEODIVERSIDADE DIFERENCIADORA NA ESTRATÉGIA NACIONAL DE TURISMO DE NATUREZA, DEFENDIDA PELOS AUTARCAS E PELA POPULAÇÃO DE NISA**

A geodiversidade é formidável no Geopark Naturtejo da Meseta Meridional! Granitos e xistos, quartzitos e arenitos, grauvaques, conglomerados ou brechas, tantos são os tipos de rochas. Estranhas formas graníticas, magníficos vales encaixados nas rochas xistentas e quartzíticas, falhas e dobras gigantescas ou fósseis e vestígios de vida datados até há 600 milhões de anos. Culturas milenares em comunhão não invasiva com a Natureza, Arte Rupestre, megalitismo, fontes “santas” e rochas lendárias ou casas de “uma só telha”. Há muito para descobrir no mosaico paisagístico deste belo recanto da Europa. Esta geodiversidade é também o substrato para a exuberância da biodiversidade. Os solos, os acidentes geográficos e a História política e social fizeram do Geopark Naturtejo uma região única, onde espécies biológicas e tradições tardam em desaparecer. Tal aconteceu com o elefante *Elephas antiquus* em Vila Velha de Ródão como ainda ocorre com alguns dos costumes portugueses mais genuínos. O Parque Natural do Tejo Internacional, às portas de Nisa, é um santuário europeu para espécies ameaçadas e todos os sítios Natura 2000 de Nisa e Castelo Branco são pequenos suspiros ecológicos num Planeta em sofrimento.

Mas no mundo actual, a geodiversidade também pode ser uma ameaça ao esforço ecológico pela sobrevivência sustentável das populações. Desde a década de 70 que Nisa sofre por antecipação com a descoberta do maior jazigo de urânio em Portugal. Mas toda esta riqueza pode significar uma (possivelmente várias) gigantesca(s) cicatriz(es) na bela paisagem alentejana, com consequências ambientais e para a saúde de índole regional. Serão lucros a dividir pelo Estado e por uma multinacional durante menos de 10 anos e a herança de muitas décadas de degradação ambiental e de expropriação do direito à paisagem cultural própria. Poderá assistir-se a um verdadeiro *Topocídio* em Nisa, na asserção do termo do antropólogo P. Seixas. Uma mina de urânio em Nisa levará à ruptura da integridade sócio-cultural (e ambiental) da paisagem, com o seu aniquilamento. Qual será o real custo deste negócio para todas as partes interessadas? Apenas uma fatia de 1 milhão de euros previstos é suficiente para repor as condições ambientais e paisagísticas ou terá o Estado que pagar

novamente uma pesada factura, como já acontece na Urgeiriça e se irá multiplicar por quase duas centenas de minas abandonadas? Quais são os ganhos reais para a população de Nisa e região envolvente necessariamente afectados por contaminação de aquíferos, do ar e visual?

A eventual abertura de uma mina de urânio em Portugal pode ser mais uma acha que incendiará a discussão sobre a implantação de uma Central Nuclear em Portugal. Num período em que se buscam soluções para a crise energética, e dada a forte dependência de Portugal face aos combustíveis fósseis, seria de esperar uma política coerente de eficiência energética, por enquanto inexistente. Por outro lado, o potencial de implantação de energias renováveis em Nisa e no Geopark Naturtejo é imenso. No entanto, e se os parques eólicos e as hídricas abundam no território, quase tudo está por aproveitar no capítulo da energia solar e do aproveitamento dos resíduos da limpeza das florestas, assim como nos bio-combustíveis e na produção individual de energia.

A elaboração da Agenda 21 Local em Nisa aponta o termalismo, os produtos tradicionais e o turismo rural como suportes para o desenvolvimento sustentável de Nisa, enquadráveis sob a marca Geopark Naturtejo suportada pela UNESCO. Os autarcas, agricultores, dirigentes associativos e políticos de Nisa desconfiam do Empreendimento Mineiro de Nisa, face à estratégia de desenvolvimento sustentável que tem vindo a ser trabalhada ao longo dos últimos anos. Populares criaram o Movimento Urânio de Nisa, Não” para lutarem pelos seus direitos. Só o investimento no novo complexo termal, de classe ibérica e que está prestes a abrir as portas, resultante de um esforço de 9 milhões de euros encabeçados pela autarquia, implica a criação de 80 postos de trabalho directos. São muitos outros os projectos sustentáveis que estão a ser elaborados para Nisa, em todo o concelho, ao abrigo de um Plano de Desenvolvimento Turístico do Geopark Naturtejo, nomeadamente a criação de centros tecnológicos e interpretativos, assim como parques temáticos para a conservação e promoção do património natural e das artes tradicionais.

O futuro de Nisa e do seu urânio, assim como do projecto Geopark Naturtejo, aguardam agora e apenas pela decisão política. Não se espera a atribuição da concessão de exploração antes do final de 2009, após as eleições. Até lá, a Associação de Municípios Natureza e Tejo, hoje composta por sete municípios do Centro e Alentejo, deve pronunciar-se em uníssono junto das instâncias governamentais a favor dos seus interesses turísticos e contra a abertura da mina de urânio em Nisa, um problema que é de todos.



## ROTA DO MÁRMORE DO ANTICLINAL DE ESTREMOZ (PROJECTO)

ALFREDO TINOCO, CARLOS FILIPE & RICARDO HIPÓLITO  
MINOM-Portugal.

### INTRODUÇÃO

A região de Estremoz, Borba, Vila Viçosa (o Anticlinal de Estremoz) é uma das mais antigas e mais produtivas superfícies de extracção de mármore do nosso país. A importância sócio-económica desta actividade é bem conhecida. As memórias pessoais e sociais que ela gerou ao longo dos tempos serão hoje impossíveis de reconstituir. Mas estamos ainda a tempo de resgatar as vivências das últimas gerações que trabalharam nas pedreiras – empresários, técnicos e operários. Será igualmente possível reconstituir os saberes técnicos e científicos que a extracção dos mármore foi gerando ao longo dos séculos de actividade. O trabalho humano transformou o mármore em bens patrimoniais históricos e artísticos, esses sim, visíveis não apenas na região, e em grande abundância, mas um pouco por todo o país e nos quatro cantos do mundo. Este conjunto de bens patrimoniais (materiais e imateriais) é um recurso inestimável que temos à nossa disposição para o desenvolvimento económico e social da região e para o desenvolvimento cultural de todos os que intencionalmente dele quiserem usufruir.

A salvaguarda e a reabilitação do património são hoje obrigações consignadas na lei e requeridas pelas comunidades, contemplando as funções rememorativas, de herança e de matriz identitária inerentes aos bens patrimoniais. O novo desafio que se apresenta ao património é agora transformá-lo em recurso turístico, combinar de maneira diferente e inovadora a cultura e a economia, transformando os patrimónios e as memórias que lhe estão associadas em produtos turísticos no sentido real da palavra, ou seja, com novas funções que impliquem a sua reelaboração produtiva.

É com esta consciência e com esta missão que propomos a construção da Rota do Mármore.

### ROTA DO MÁRMORE

A visita à Rota do Mármore pode contemplar um percurso extenso ao longo dos três concelhos que integram o Anticlinal de Estremoz. Tendo em linha de conta que alguns visitantes possam não ter tempo e disponibilidade para efectuar um percurso tão extenso, propomos o desdobramento da rota em três segmentos que coincidem na generalidade, com os concelhos de Borba, Estremoz e Vila Viçosa. No concelho de Estremoz pode desfrutar-se do Percurso Norte, em Borba o percurso Central e por último o Percurso Sul em Vila Viçosa.

Cada um dos percursos tem um pólo principal: o Centro Ciência Viva em Estremoz que inclui uma exposição sobre a geologia e a exploração do mármore na região; o CEVALOR, em Borba que é um centro de inovação técnica e de dinamização económica do sector das pedras ornamentais; o Museu do Mármore em Vila Viçosa, único no país, que é um ponto de partida e complemento necessário às visitas no terreno.

Aos três pólos acrescenta-se a preocupação de dar a conhecer o processo de extracção e transformação do mármore, sem a qual tudo o resto não faria sentido, estando previstas visitas a pedreiras e a empresas transformadoras de mármore e canteiros. Não menos importante e a contemplação do valiosíssimo património monumental da região, o diversificado património paisagístico, a riqueza gastronómica, a genuinidade do artesanato,

nomeadamente aquele ligado directamente à extracção dos mármore. Somem-se ainda as boas acessibilidades e uma oferta hoteleira de qualidade e em expansão.

## PERCURSOS

### PROGRAMA DO PERCURSO NORTE (ESTREMOZ)

- 1) Centro Ciência Viva;
- 2) Visita à cidade: Igreja dos Congregados, Largo da “Gadanha”, Pelourinho, Igreja Matriz de Santa Maria, Torre de Menagem, Paço Real de D. João V, Castelo e envolvente, Convento de S. Francisco;
- 3) Pedreira “Cerca de Santo António”;
- 4) Oficinas de Canteiros;
- 5) Outras Informações:
  - Tempo mínimo para a realização do percurso: 3 horas
  - Distância percorrida: aproximadamente 5 km.
  - Grau de dificuldade: baixo/médio.
  - Tipo de Público: Público em Geral
  - Época Recomendada: Primavera, Verão e Outono
- 6) Outros pontos de interesse:
  - Visitas a museus;
  - Visitas a adegas de vinhos e fábricas de enchidos;
  - Artesanato do concelho: mármore, cerâmica, chocalharia, cortiça e madeira, ferro e mosaico hidráulico;
  - Saborear a gastronomia local e a doçaria tradicional.

### PROGRAMA DO PERCURSO CENTRAL (BORBA)

- 1) Cevalor;
- 2) Borba: visita a vários locais do centro da vila: Fonte das Bicas, Castelo de Borba “porta de Estremoz”, Passos Monumentais, Palacetes da Rua São Bartolomeu, Passos do Concelho;
- 3) Pedreira Plácido Simões (Localizada na estrada Borba/Vila Viçosa)
- 4) Estrada do Barro Branco (vista panorâmica de várias pedreiras);
- 5) Fornos de Cal – Barro Branco
- 6) Oficinas de Canteiros
- 7) Regresso à Vila de Borba;
- 8) Outras Informações:
  - Tempo mínimo para a realização do percurso: 3 horas;
  - Distância percorrida: aproximadamente 10 km.
  - Grau de dificuldade: baixo/médio.
  - Tipo de Público: Público em Geral
  - Época Recomendada: Primavera, Verão e Outono
- 9) Outros pontos de interesse:
  - Visitas a adegas integradas na Rota dos Vinhos;
  - Visitas a fábricas de queijo e lagares de azeite;
  - Artesanato do concelho: mármore; cortiça; madeira; couro; chifres; arame e lata.
  - Saborear a gastronomia e a doçaria tradicional: Ameixas (doce)

### PROGRAMA DO PERCURSO SUL (VILA VIÇOSA)

- 1) Museu do Mármore;
- 2) Igreja N.ª. S.ª. da Lapa, Igreja S. Bartolomeu, Praça da Republica, Terreiro do Paço (várias visitas possíveis), Santuário da Padroeira de Portugal, (ver mais pontos de visita em anexo);
- 3) Museu de Arqueologia.

- 4) Pedreiras (Fonte da Moura, Lagoa e Vigária).
- 5) Empresa Transformadora de mármore (ETMA).
- 6) Oficinas de canteiros
- 7) Padrão comemorativo da Batalha de Montes Claros em mármore branco (Bencatel); Regresso a Vila Viçosa.
- 8) Outras informações:
  - Tempo mínimo para a realização do percurso: 4 horas
  - Distância percorrida: aproximadamente 15 km.
  - Grau de dificuldade: baixo/médio.
  - Tipo de Público: Público em Geral
  - Época Recomendada: Primavera, Verão e Outono
- 9) Outros pontos de interesse:
  - Visitas a museus e arquivos históricos de Vila Viçosa;
  - Artesanato do concelho: mármore, estanhos, cerâmica;
  - Saborear a gastronomia local e a doçaria tradicional: Tibórnas, Cericá, Toucinho do Céu.

## CONCLUSÃO

A nossa herança cultural é, pois, um amplo repositório de recursos potenciais que podemos utilizar agora e no futuro para o desenvolvimento cultural e social das nossas comunidades. A conjugação de valores históricos, artísticos, técnicos, culturais, simbólicos e económicos torna-se assim num suporte privilegiado das novas funcionalidades do património. Em simultâneo o turismo é hoje uma actividade transversal que proporciona variadas oportunidades de desenvolvimento económico, coesão social e de enriquecimento cultural das comunidades locais e daqueles que as visitam.

A aliança da cultura e do turismo apresenta muitos desafios mas oferece igualmente muitas oportunidades. A diversidade dos patrimónios presentes no território constitui uma das vantagens essenciais da oferta cultural local. Sendo assim não se trata aqui de “vender” o património mas antes de valorizar os recursos que temos ao nosso dispor, tendo em vista o desenvolvimento integral da comunidade local e dos visitantes. Uma tal valorização produtiva do património é geradora de emprego e tem de estar ligada à inovação tecnológica e à criação de riqueza. É, então, necessário aliar a *inovação cultural* à *criatividade turística*, estruturando assim um novo factor de desenvolvimento.

Sendo o mármore uma das matérias-primas, ornamentais, mais ricas, e tendo uma importância bastante acentuada em toda a Zona dos Mármore, torna-se necessária a sua valorização enquanto produto cultural e turístico. Para tornar este projecto ainda mais importante e mais apetecível contamos ainda com as vantagens naturais que os concelhos de Borba, Estremoz e Vila Viçosa têm para oferecer.

É com tudo isto que nos propomos construir a Rota do Mármore.

## UMA ROTA DO PATRIMÓNIO DA SAÚDE EM LISBOA

CÉLIA PILÃO

Administradora Hospitalar do CHLC.EPE

“A medicina será talvez a sciencia mais carregada de tradições, porque é inerente à própria natureza humana o evitar o sofrimento...” . Palavras sábias, escritas em 1912 por Alberto Mac Bride, cirurgião do banco do Hospital de S. José em Lisboa.

Esta ciência, carregada de tradições, deixou vestígios por todo o país e particularmente na zona histórica da cidade de Lisboa. O casco urbano, situado entre a Avenida da liberdade, grande via nobre de acesso ao Rossio e a Avenida Almirante Reis, eixo de acesso à Praça da Figueira, ou seja a 6ª colina de Lisboa, está pejada de património histórico, artístico e científico no domínio da medicina e da saúde.

Este património poderia ser objecto de mil rotas porque os vestígios materiais e imateriais multiplicam-se indefinidamente sempre que se avista um destes edifícios ou surge uma memória. Hoje vamos apenas percorrer um caminho que nos conduz a muitas portas que escondem séculos de história e de vida, mas que falta estudar e desvendar. Creio que ninguém sabe, ao certo, a riqueza que está para além de cada uma destas portas.

Mas, no capítulo dos hospitais, tudo parece ter começado no final do século XV, no Rossio, quando este local foi o ponto de encontro dos santos padroeiros de dezenas de pequenas instituições que acolhiam pobres e doentes. Será também aqui o nosso ponto de encontro e de partida para quem fizer gosto em nos acompanhar nesta Rota do Património da Saúde na colina de Sant’Ana.

No ano de 1492, no enfiamento da Igreja de S. Domingos, D. João II lança a primeira pedra do Hospital Real de Todos-os-Santos. Será uma “obra do regime” e tornar-se-á para sempre num símbolo, quase um mito, na inovação em medicina, arquitectura e organização.

Em 1775, em consequência do grande terramoto, o Hospital Real de Todos-os-Santos sofre grandes danos e é substituído pelo Hospital Real de S. José. As instalações que esta nova instituição foi ocupar mais não eram que o Colégio de Santo Antão-o-Novo (1579-1759). Este colégio jesuíta foi, segundo Henrique Leitão, “uma das mais importantes instituições de ensino da capital e da história do nosso país”.

A designada “Aula da Esfera” deste Colégio, actualmente o Salão Nobre do Hospital de S. José, é considerada pelos estudiosos da história da ciência como um grande pólo europeu onde se ensinava, entre outras disciplinas, cosmografia, astronomia, geometria, aritmética, náutica, óptica e engenharia militar. Ou seja, o Hospital Real de S. José herdou não só o saber de 283 anos do Hospital Real de Todos-os-Santos mas também 180 anos da história de ensino jesuíta. Estamos, assim, perante um património material e imaterial de duas instituições maiores da ciência e do ensino em Portugal.

A Capela do Hospital, antiga sacristia da Igreja do Colégio, está classificada como monumento nacional e o conjunto edificado do antigo colégio obteve a classificação de imóvel de interesse público. O Hospital de S. José, irá honrar, durante 233 anos, a memória da herança recebida tendo-se revelado uma instituição prestadora de cuidados de saúde de grande prestígio científico e estimada pela população que sempre bem serviu.

Em 1857, é anexado ao Hospital Real de S. José o edifício do Mosteiro de Nossa Senhora do Desterro, mesmo ali ao lado, que durante 164 anos tinha pertencido à Ordem dos Frades Bernardos e passa a chamar-se Hospital do Desterro (1857-2007).

Para além deste passado conventual, o Hospital do Desterro, encerrado em Março de

2007, esteve ao serviço dos doentes durante 150 anos e destacou-se particularmente nas disciplinas de Venereologia e Dermatologia. Em 1955 foi aí criado o Museu da Dermatologia Portuguesa, Dr. Sá Penella. João Carlos Rodrigues, médico dermatologista, descreve-o desta forma “...repositório de um conjunto de documentos e objectos que poderá ser aliciante para quem se interesse pelos primórdios da Dermatologia Portuguesa e pela história dos Hospitais Cívicos de Lisboa. Entre outros salientamos a existência de numerosos livros antigos de Dermatologia e Venereologia, provenientes... da colecção Thomaz de Mello Breyner, lâminas histológicas da colecção Sá Penella, microscópio de latão existente desde a fundação do Serviço, louças antigas dos HCL, fotografias e autógrafos de cientistas, como Herxheimer, Unna e Neisser (...). Mas de todo este espólio ressalta a colecção de figuras de cera representando patologia dermatológica que pela sua qualidade e por ser única em Portugal, deveria ser considerada património nacional”

Após termos contemplado o imponente pórtico do antigo Hospital do Desterro, impregnado de memórias, tão dramáticas como comoventes, vamos continuar a subir a colina, rumo a muitas outras instituições de saúde. Encontramos logo à esquerda o Instituto de Medicina Legal de Lisboa (1879), a este encostado, o edifício da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nova de Lisboa, 1ª Faculdade de Medicina de Lisboa (1911-1953) e do outro lado da rua os pavilhões do Instituto Bacteriológico de Câmara Pestana (1902-2008).

O nascimento, o desenvolvimento e eventualmente a morte deste conjunto de instituições entrelaçam-se de tal modo que o estudo de qualquer delas implicará, inevitavelmente, a referência a cada uma das outras. Mas atravessando o Campo Mártires da Pátria encontraremos o Hospital de Santo António dos Capuchos. Este Hospital integrado nos Hospitais Cívicos de Lisboa (HCL) em 1928, é constituído por diversos edifícios e de várias épocas. Alguns deles pertenceram, durante 266 anos, ao Convento de Santo António dos Capuchos, outros ao Asilo da Mendicidade de Lisboa, que aí permaneceu durante 92 anos, outros ainda, ao antigo Palácio Mello, ou dos Condes de Murça. Este último edifício alberga, ainda hoje, nos seus salões todos revestidos de painéis de azulejos, uma unidade de internamento de doentes do foro cirúrgico. O conjunto edificado que compreende a igreja e o claustro do antigo convento, uma boca de cisterna encimada por com relógio de sol e a escadaria e salões do Palácio Mello, foi classificado como imóvel de interesse público.

Desde 1997 que as caves do Palácio Mello albergam um espólio científico a que foi dado o nome de Núcleo Museológico do Hospital de Santo António dos Capuchos.

Caminhando em direcção ao Hospital Dona Estefânia somos surpreendidos pelos altos muros do Hospital Miguel Bombarda (1848). Esta instituição, antigo Convento da Congregação da Missão de S. Vicente de Paulo, posteriormente convertido no 1º hospital psiquiátrico em Portugal com a designação de Hospital de Alienados em Rilhafoles, alberga um património histórico assinalável. Torna-se obrigatório conhecer o Pavilhão de Segurança (1896-2000), actualmente transformado em Enfermaria-Museu. No folheto de apresentação deste edifício pode ler-se: “Um dos raros edifícios circulares panópticos existentes no mundo, também vanguardista e precursor do design industrial dos anos 1930...”

Após este momento inesperado poderemos retomar o percurso e chegar ao Hospital Dona Estefânia (1877-2012?), única instituição dos HCL construída de raiz como hospital pediátrico.

Se continuarmos um pouco mais deparamos com o antigo edifício do Hospital de Arroios (1892-1992), em elevado estado de degradação. Este hospital foi instalado no antigo Convento de Freiras Concepcionistas Franciscanas (1756-1890) anterior Colégio Jesuíta de

Formação de Missionários para o Oriente (1756-1755).

Regressando e descendo a colina de Sant'Ana passamos pelo Instituto de Oftalmologia Dr. Gama Pinto (1889) com destino ao Hospital de Santa Marta. O Hospital de Santa Marta (1903-2012?) foi instalado no antigo Convento de Religiosas Clarissas de 2ª regra sob a invocação de Santa Marta. A Igreja deste mosteiro, classificada como monumento nacional, hoje com o espaço interior bastante degradado, é considerada por Victor Serrão "...um dos mais saborosos exemplares maneiristas que subsistem em Lisboa...".

O Hospital de Santa Marta exerceu as funções de hospital escolar até 1953, ano em que a Faculdade de Medicina do Campo de Santana foi transferida para as instalações do então recém inaugurado Hospital de Santa Maria.

Se em Portugal, durante séculos, a vida da cultura, da educação e da ciência esteve intimamente ligada à vida do Cristianismo e à História da Igreja, os Hospitais Civis de Lisboa tiveram o privilégio de ser os sucessores de instituições religiosas que, no conjunto, somam cerca de 1200 anos de vida. E dessas instituições fazem parte a Companhia de Jesus e a Ordem de Cister.

Mas durante mais de 5 séculos e no coração da "capital do império" estas instituições foram também actores da história social e política da cidade e do país: nos descobrimentos, na ocupação filipina, nas invasões francesas, no liberalismo, na 1ª república. Dessas intimidades existem vestígios, memórias, património.

Para além do rico e diverso património cultural construído e classificado, ligado à História da Igreja em Portugal, há ainda um património científico que se inicia no Hospital Real de Todos-os Santos e se continua na Escola Régia de Cirurgia do Hospital de S. José, na Sociedade das Ciências Médicas de Lisboa, na Escola Médica Cirúrgica de Lisboa, no Hospital Escolar de Santa Marta.

As maiores figuras da medicina portuguesa e estrangeira com influência em Portugal, de finais do século XVI a meados do século XX, passam por estas instituições. Apenas alguns vultos de médicos portugueses que ilustram esta afirmação: Manoel Constâncio, Bernardino António Gomes, Sousa Martins, Curry Cabral, Miguel Bombarda, Alberto Mac Bride, Reynaldo dos Santos, Thomaz de Mello Breyner, Alfredo da Costa, Francisco Gentil, Celestino da Costa, Egas Moniz (Prémio Nobel da Medicina).

Com o anúncio da construção do novo Hospital de Todos-os-Santos, na zona oriental da cidade de Lisboa vão, em breve (2012?), deixar de funcionar mais quatro destes hospitais.

Se alguns membros da Comissão Nacional Portuguesa do Conselho Internacional dos Monumentos e dos Sítios (ICOMOS) consideram que a situação actual do património público português é muito preocupante "...quando se inicia um processo de alienação de património público de que não havia memória desde a privatização dos bens do clero e da igreja, no século XIX e no início da República" (Jornal Público, 23-05-08), vem-nos imediatamente à memória o destino dos edifícios dos Hospitais de Arroios e do Desterro.

Antes que este processo de alienação do futuro do país atinja este património, não há tempo a perder para o conhecer, estudar, salvaguardar, divulgar e defender.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

- Leitão, H. 2008. *Spaera Mundi: A Ciência na Aula da Esfera*, Catálogos, Biblioteca Nacional, Lisboa.
- Leone, J. 1992. *Subsídios para a História dos Hospitais Civis Lisboa e da Medicina em Portugal, 1948-1990*", Ed. da Comissão Organizadora das Comemorações do V Centenário do Hospital de Todos-os-Santos, Lisboa.
- Veloso, A.J.B. & Almasqué, I, 1996, *Hospitais Civis de Lisboa - História e Azulejos*, Ed. Inapa, Lisboa.



**4. COMUNICAR A GEODIVERSIDADE**  
**COMMUNICATING GEODIVERSITY**



# GEOLOGY AND ART: AN UNORTHODOX PERSPECTIVE

**ANDREA BAUCONI**

1 Geopark Naturtejo Meseta Meridional, Geology and Paleontology Office, Centro Cultural Raiano. Av. Joaquim Morão 6060-101 Idanha-a-Nova, Portugal. Email: andrea@tracemaker.com; Web: www.tracemaker.com

## 1. MAN AND GEOLOGICAL AESTHETICS

<<Shall not geology, which is the first science in affording scope for the imagination, be brought into favor with the Muses, and afford themes for the Poet?>>

— Edward Hitchcock, Jr., 1849

Edward Hitchcock Jr. knew precisely the answer to his own question: the Muses have already Geology in their favour. Although Hitchcock was a scientist – a pioneer of Geology in North America - he acknowledged the emotional power of Art and was deeply fascinated by it. In order to describe technically a geologic phenomenon there is the language of science, while there is art to describe the charm, beauty and the emotions. It is no coincidence that an ancient Greek tradition - handed down by Pausania - makes the Muses as the daughters of Uranus, the personification of the sky, and Gea, Mother Earth .

Gea appears in Art with forms and mediums sometimes very distant (see Fig.1), from the layers of Leonardo da Vinci to the conceptual sculptures by Steven Siegel; from the trilobitic poems of the Victorian period to the fictionary dinosaurs of Edgar Rice Burroughs; from the orchestral piece “Burgess Shale” (by Rand Steiger) to the psychedelic sounds of the Birdsongs of the Mesozoic. From these few and various examples it is inferred that “Geologic Art” is not a current, is not a style, and then why to talk about it?

We respond by saying that Geology brings with it its own aesthetic and conceptual baggage. For example, we asked Steven Siegel **“How important is for artists to know about Geology?”**, and his answer was particularly penetrating “[Knowing about Geology] is only important for artists who are naturally drawn to the subject. I do think that in general we as a species would be well served if we could understand the world through the perspective of geologic time. There is something profound about understanding how small you are and how short your duration really is, and it affects your social and political life a lot.”

It is not certain that all the artists think in the same way, but geologic time is an important intellectual heritage of geosciences – as well as its own themes: the strength of volcanoes, the mystery of prehistoric worlds, the pace of earthquakes, the structure of crystals, the icy glaciers, the poetry of bare rocks, ...

These are the issues being dealt in this contribution because there is actually the need to talk about “Geological Art” , although we have not clarified what it is exactly . It is time to ask:

### WHAT IS “GEOLOGICAL ART”?

“Easy” - you might think - “it is the Art inspired by Geology.” In fact, it is not so easy to define “Geologic Art” precisely. How many paradoxes to analyse the expression “Art inspired by Geology”:

- “Inspired by Geology”. Each landscape is geologic – because it is the result of geomorphic processes. Thus each landscape painter makes art? No, because a too extensive definition would lose meaning to “Geological Art” itself.



- “Art”. What is Art? It is a dilemma that already beset the Greek thinkers, and it will not be this essay to solve more than 2000 years of aesthetic philosophy. However we may pause to think - at least for a moment - what makes a work “art” or “crap”.
- “Art and Geology.” Similar media are used either for artistic purposes or for scientific education. For example, there are beautiful illustrations that show the internal structure of the Earth, sectioned like an orange. Similarly, Leonardo da Vinci studied sedimentary layers and represented them by painting. If art is not defined by the medium, how to distinguish between Art and geologic Craft?



FIG 1: “Geological art” is a complex mosaic of forms and media. The figure shows details of some geological works. From left to right: “Baptism of Christ” by Verrocchio and Leonardo; “Like a rock, from a tree” by Steven Siegel; Bruce Mohn sculpting a dinosaur; “Core” by Nien Schwarz; “Birdsongs of the Mesozoic” playing; “Lay of a Trilobite” by Mary Kendall; cover art of Burroughs’ “Tanar of Pellucidar”.

It is clear that “Art and Geology” is a thorny issue; other researchers have already spoken about it (eg. Lanzendorf, 2000; Bedell, 2001; Debus & Debus, 2002; Battles & Hudak, 2005; Dows & Metacalf, 2005 ; Davidson 2008), but we will try a very different way.

While most of the previous works focused on a single topic, here we will have a 360° approach: from visual to plastic arts, from music to comics. And there is more: we will directly hear the voice of the artists. In fact the whole contribution is based on the interviews to the artists: it is difficult to hear about “geologic artists”, why not to put them all together to discuss? Thinking of this, we put the nose in the other people’s affairs bombarding the artists with questions.

Let’s see what we can pull out.

2. THE STONE AND THE BRUSH

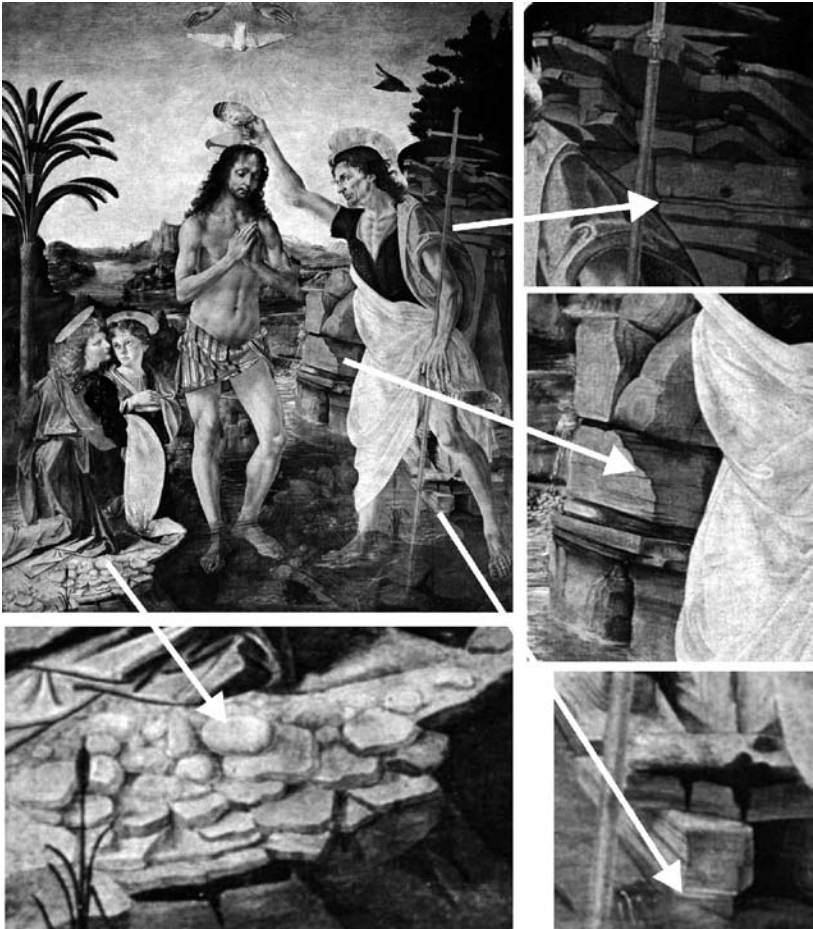


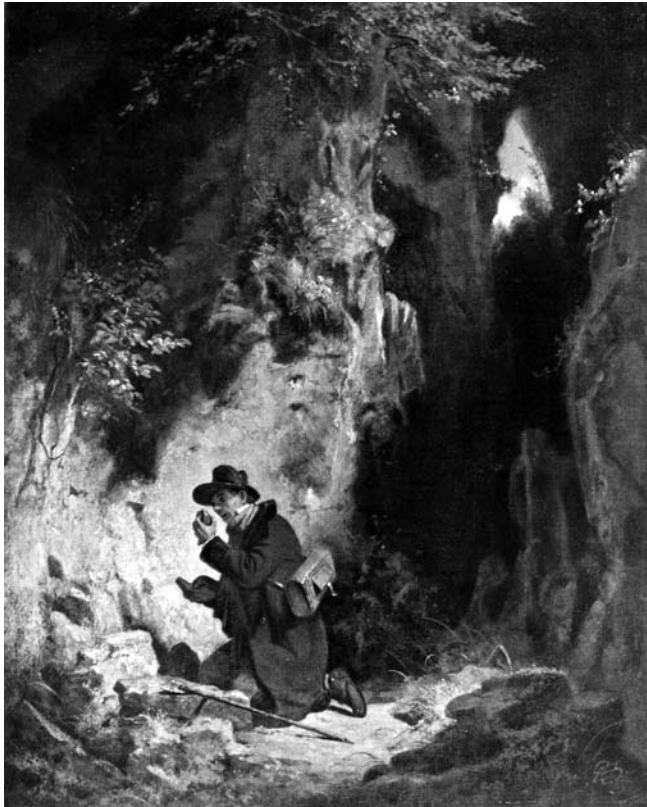
FIG 2: Layers and laminations in the “Baptism of Christ” by Andrea del Verrocchio and Leonardo da Vinci (c. 1475). Leonardo is regarded as one of the founding fathers of Geology as he interpreted correctly layers (cf. Vai, 1995, 2003), body and trace fossils (Baucon 2008).

When speaking of Geology and Art, the first thing that comes to mind is painting. It will be that “Art-Visual Arts” is almost an automatic association, but there is also a historical element behind this. In fact, pictures were always the preferred medium to express Geology: Leonardo da Vinci is an excellent example. Leonardo was among the first to recognize and interpret the phenomenon of stratification and he presented it clearly in his notebooks (especially in the Code Leicester). Less well-known is the fact that Leonardo expressed his revolutionary geological theories in painting. Don’t you believe us? Take a look at the “Baptism of Christ”, the “Virgin of the Rocks”, or the beautiful layers of S. Anna (Fig. 2; Vai 1995, 2003).

Geologic references in painting are not finished with Leonardo. One of the most prominent examples is “the Geologist” of Karl Spitzweg, a leading figure in the German intellectual life of the XIX century. In this masterpiece of Romanticism, a Geologist is immersed in a wild and intense landscape; he examines some samples of rocks holding a shoulder bag. They were not only the Romantic Germans to be inspired by Earth Sciences. In fact Geology was particularly popular in America during the XIX century, deeply influencing the landscape painters of the Hudson School (Bedell, 2001). As an example Thomas Cole, founder of the movement, went to the most well-known place of the “Principles of Geology” of Lyell: Pozzuoli (Italy). Here borings of marine molluscs are found several meters high, on the columns of a Roman building. This fact shows that our planet is dynamic, “alive”: the said

traces demonstrate a very fast variation of the relative sea level, tied to vertical crustal movements (bradysism). These perforations are clearly observed in the sketch of Cole “Ruins, or the Effect of Time” (c. 1832-1833).

The relationship between the Hudson School and Geology is widely covered by Bedell (2001), who proves the deep influence of the Earth Sciences in the art of American landscapists. Geology is not the primary subject of the Hudson School, but undoubtedly it influenced



themes and atmospheres. For instance, Thomas Cole depicted detailedly many geological features, among which the oxbow of the Connecticut river (Fig. 4). Cole’s “Oxbow” is difficult to define: does it represent “Geomorphologic Art” or just a geomorphological interference in Art”? This example demonstrates that – at times - it is difficult to distinguish among Geologic Art and Geology in Art. Thomas Cole knew Geology, and the geologist (academic or amateur) sees the world through a different perspective, highlighting some details rather than others.

FIG. 3: Karl Spitzweg, “the Geologist” (c. 1860).



FIG 4: Geomorphology in Art or Geomorphologic Art? Thomas Cole, Oxbow (the Connecticut River near Northampton, 1836).

Watching the landscape of Zion Park, the geologist’s eye remains bewitched by the perfect cross-stratification. Observing a cathedral, the geologist notes the spires but also the ammonites preserved in the building stone .

For the same reason geologists have a morbid attraction for the marble bar counters. On the basis of the previous observations, it is necessary to avoid too easy enthusiasm towards Geologic Art. With a quick glance, you can perceive geological processes in almost the whole history of Art; it does not mean that all Art is geological (see Fig. 5). Geological

Art and geological interferences in Art have to be distinguished; where it is not possible to do it (shades of gray are always existing), the common sense and a critical approach have to be used.



FIG 5: In the background, coastal geomorphology: is it Geological Art? No! Too much! Waterhouse, Mermaid.

### 3. Paleontology and Art: Paleoart



FIG 6: Fossils in Art in the 6th century b.C. “The Monster of Troy”. Boston, Museum of Fine Arts.

sixth century b.C. - depicts Hesione and Heracles, fighting against the legendary monster that appeared nearby Troy.

Intriguingly, the artist depicted the monster with atypical features (Mayor, 2001):

- (1) the monster protrudes from a rocky cliff,
- (2) it has a hollow eye socket with a ring of bony plates,
- (3) it presents a clear jaw articulation,
- (4) it is rendered with pale pigmentation

From the mentioned points, it emerged (Mayor, 2001) that the “Monster of Troy” has been inspired by a fossil skull protruding from an outcrop. This fact is confirmed by the rich fossil fauna of the Mediterranean coast.

Fossils have fascinated artists not only in Classical times. During the Renaissance, in the years anticipating the modern scientific method, many naturalists focused on fossils and depicted them: just to quote a few, we cite Leonardo, Aldrovandi and Gesner. These intellectuals have a crucial role either in art or science. In fact their pioneering work is the base of Earth Sciences as conceived nowadays (Fig. 7).

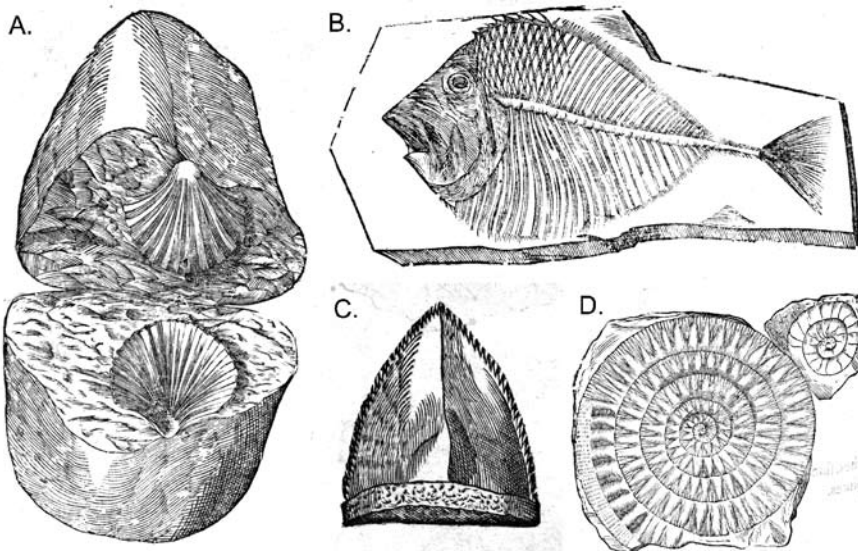


FIG 7: Art and Fossils in the Renaissance. Fossils depicted in Ulisse Aldrovandi's "Musaeum Metallicum". A. Bivalve; B. Fish; C. Shark tooth; D. Ammonites.

Despite these notable examples, it was just in the 19th century that the *reconstruction* of extinct animals entered its modern era. At those times one of the kings of paleontological illustration was Édouard Riou (1833-1900), well-known for his direct collaboration with Jules Verne. Riou - pupil of the famous engraver Gustave Doré – illustrated either fictional or scientific works (Rudwick, 1995). His style has been defined as “realistic Romanticism” (Marcucci, 1956) and we must agree when admiring the illustrations of Flammarion's *Le Monde avant la création de l'homme* and Figuiet's *La Terre avant le déluge*.

In the the same period other excellent artists have been active in paleontological illustration. Just to quote a few, we cite James Beard, Mary Mitchell, and Benjamin Waterhouse Hawkins, The name of Hawkins is intimately linked with the Crystal Palace, the building originally erected in Hyde Park (London) to house the Great Exhibition of 1851. After the Great Exhibition the building was moved to Sydenham and it was suggested to decorate the park of the Crystal Palace with dinosaur reconstructions.



FIG 8: *Iguanodon* by Riou, 1872.

This episode marks one of the most successful, ephemeral and famous weddings between Geology and Art. The well-known paleontologist Owen was the scientific coordinator of the project; Waterhouse Hawkins was chosen as the sculptor. By the end of 1853 Hawkins already realized many dinosaurs and – at that point – he had a bizarre idea. He organized a gala dinner inside a dinosaur (Fig. 9, 10). A sculpted *Iguanodon* was prepared for the event - the back of the reptile hosted a dining room, with a large table, chairs and chandeliers. The *crème* of the British Geology was invited for this dinner: it was a great success.

According to the newspapers of that times, in 1854 Queen Victoria visited Crystal Park and she greatly appreciated the dinosaurs (you can read more on the dinosaurs of Crystal

Palace in the excellent Ruggieri, 1975).

Following his success with the Crystal Palace, Hawkins came to New York City to create the “Paleozoic Museum” but corrupt politicians boycotted the project. What a pity!

Shortly after Hawkins’ dinosaurs, another artist marked the history of paleontological reconstruction. His name was Heinrich Harder (Fig. 11, 12).

The artist – being active in Berlin – was specialized in landscape painting and brought his own visual poetics to the reconstruction of extinct worlds.

He illustrated many popular science books and realized sculptures and murals for the Aquarium of Berlin. One of his most curious works is the series of prehistoric animals designed for a chocolate company. Paleomerchandising has been working since the Early 1900s!

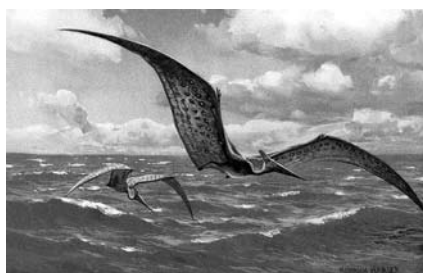


FIG 9: Hawkins realized by its own hand the invitation cards for the “dinner inside the dinosaur”.

FIG 10: The major geologists were invited for a dinner inside the sculpted dinosaur

FIG 11: Heinrich Harder, Pterosaurs (1916).

The aforementioned examples demonstrate that paleoart flourished long before the “modern classics” - Moraveç, Burian, Bakker, Troll, Martin, Zallinger, Rey, Lio (just to quote a few).

It would be impossible to collect all the active paleoartists in just this paper, thus we have chosen an artist studio specialized in paleoart as an example: Walters & Kissinger The studio – housed in a beautiful old Victorian stable - hosts two dinosaur illustrators (Robert Walters and Tess Kissinger) and two dinosaur sculptors (Bruce Mohn and Paul Sorton) (Fig. 13-16).

ADDITIONAL MEDIA

**Bolsche, Harder and Wolff-Maage**

<http://www.youtube.com/watch?v=PZNolmAhLbc>

**Earth History trough Burian’s Art**

<http://www.youtube.com/watch?v=ZZE4sqN4DoQ&feature=related>

**F. John’s prints**

<http://www.youtube.com/watch?v=OZkP7UIV46s&feature=related>

**Rock of Ages, Sands of Time**

<http://www.barbarapagestudio.com/rock.html>



FIG 12: Heinrich Harder, Ammonoids (1916).



FIG 13: Robert Walters at work in his studio.

Robert Walters knew his way when he was four years old. He was just a child when he saw Rudolph Zallinger's mural, "The Age of Reptiles" on the cover of a magazine (Zallinger's work is one of the masterpieces of paleoart, and it has been painted with a technique brought from Renaissance times - fresco secco). Curiously, one of the most recent works of Walters is the largest dinosaur mural in the world (55 meters long and almost 5 meters high). The mural, realized with Tess Kissinger, has been awarded of the Lanzendorf prize for 2-dimensional art by the Society of Vertebrate Paleontology.



FIG 14: Bruce Mohn working at a sculpture. Bruce is one of the sculptors of Tess & Kissinger studio, and he has a very solid background in Paleontology. Nevertheless, the key to success is not straightforward: his colleague Paul Sorton comes from toy industry (he realized GIJOE, Pokemon toys).



FIG 15: The mural at the Carnegie Museum. Particular. Murals are an important way to express Paleontology. Another breath-taking example are the 544 contiguously painted panels by Barbara Page, illustrating the evolution of life of Earth in the Ithaca Museum (Page and Allmon, 2001).



FIG 16: The figure shows part of the mural by Robert Walters and Tess Kissinger, awarded with the Lanzendorf prize (the prize is named after John Lanzendorf, a hairstylist who detains one of the largest PaleoArt collections in the world). The mural is hosted at the Carnegie Museum.



Fig 17: Hell Creek Mural by Walters & Kissinger.

ADDITIONAL MEDIA  
Walters & Kissinger Studio  
<http://www.dinoart.com>  
Evolution according to Blu  
<http://www.youtube.com/watch?v=ePDkUVH3MXQ>

#### 4. DINOSAURS AT 1500 °C

Klagenfurt is a quiet and nice city of Carinthia, a small region among the mountains of Austria.

Here you will find millenarian culture, poetic sights, speck (typical smoked ham) and excellent Austrian beer.

However, these are not the only reasons to visit Klagenfurt. In fact, in the central square you will find a dragon statue. The *lindwurm* – this is the local name of the creature – has a remote and intriguing history. In fact the statue was sculpted by Ulrich Vogelsang in 1590, on the basis of the fossil skull discovered by some quarrymen in 1335. The skull dates back from the Pleistocene and it pertains to a rhinoceros. The “Dragon of Klagenfurt” is of crucial interest for the history of Geologic Art because it is the earliest known sculpted reconstruction of a prehistoric creature (Fig. 18).

The sculptor of the *lindwurm* - Ulrich Vogelsang - left a conspicuous heritage in terms of followers, among whom there is a special one: Larry Williams. He does not strain molten metal into moulds, but he shapes it with an acetylene flame.

This peculiar process plunged the Californian artist in a unique creative dimension . Let’s explore it with him .

#### What exactly draws you to “steel sculpture of prehistoric animals”?

Molten steel at 1500° is much like sparkling clay with the right manipulation like puddling and rod drawing one can sculpt all forms from nature. My heartfelt quest in the beginning was to fashion for myself facsimiles of skeletons and skulls of the ten basic and unique dinosaur forms: T. Rex, Stego, Bronto, Tric, Ptero, Ankylo, Parasaurol, Pleisio, Dimetro, and Ornitho. It took years of research and development to be able to do these all at a consistent scale to each other or unit size.

When I achieved this skill I was able to take orders from all over the world.



FIG 18: The “Dragon of Klagenfurt”, the first known reconstruction of an extinct animal (1590). The statue on the left represents Hercules and it was added later, probably on the basis of a local legend. Photo licensed by Asterion under Creative Commons License.





FIG 19: Steel-skinned raptor. Larry Williams.

**Steel sculpture is a very peculiar form of art.. What career path did you take to get to where you are now?**

I began the steel aspect of my art serving a 9 year informal apprenticeship at the performance automotive supplier HookerHeader. My steel inspiration came from the texture of welded beads- reminding me of the axial ribs of a trilobite (*Bumastus ioxus*.) Oxy Acet welding took me to develop this steel skeletal anatomy.



FIG 20: Larry Williams at work, between sparkles and T-rexes.

**At what age did you become a “geologic artist”, and how did you know?**

At age 3 1954 I discovered the shape and form of dinosaurs. This impacted me greatly. I believe the form of the Dinosaur is the closest thing to an ‘alien life form’ we will ever see. Such was the fascination of this for me. Further events in 1954 was the airing of the 1933 RKO King Kong on television which featured “live” dinosaurs. Live dinosaurs were also featured on Animal World. With what my father was able to show me in the Encyclopedia I immediately found something that I needed in my life but there weren’t enough toys or images to satisfy these needs. I resorted to drawing and sculpting with clay. My primary directive from this time has been to feed my hunger for pre-historic animals, Paleontology, and Geology.



FIG 21: Larry shaping the *Allosaurus* sculpture for “The Wyoming Dinosaur Center” (Thermopolis, Wyoming).

**What is your opinion in “expressing Geology with Art”?**

The sculpture of Geology has fascinated me since I was a child. I’m talking about the weathered fluting of Palisades- the structure of hoodoos emanating from the flanks of Badlands- the cracked mud playas of desert basins. The colors to be expressed are great and varied such as in the Grand Canyon, the Painted Desert, and Coconino Sandstone of Arizona.

**How important do you think it is for artists to know about Geology, and why?**

Geology would benefit anyone. Looking at the world and life empirically and matter-of-

factly as if reading a book. It is wonderful as to experience spirituality in the field when one breaks open a concretion and finds a shape of the face with eyes looking at you that hasn't seen anything and 600 million years looking at your smiling face. I believe Geology can enhance music, art, poetry, dance and all sensitivity that is human. With academia I have had the pleasure of working with and collecting with laureates in the field of Geology and Paleontology - such as Dr. Grant Meyer, Dr. Elwyne Simons, Dr. Phil Curry, and Dr. Robert Bakker. I had the honor of meeting and building a sculpture for world renowned paleontologist and author Dr. John Ostrom who wrote my first dinosaur book that I had as a child. I continue to work with museums and schools throughout the world.



FIG 22: Allosaurus in the grass. Sculpture by Larry Williams.

**<< I believe geology can enhance music, art, poetry, dance and all sensitivity that is human. >>**

**- Larry Williams**

**What are your latest works about and where are you going with them?**

My latest work is an 8 foot wingspan pterosaur with a fish in its bill and a new kind of Ceratopsid dinosaur skull made out of a saddle tree and a plaster face to be exhibited in an upcoming show.

Recently I made an 8 foot tall velociraptor. Upcoming, a couple of plesiosaurs is I may be making for a national park.

**What is the favourite thing you have created?**

As you can tell most of my creations are T. Rex's and velociraptors.

These are the most commonly ordered creatures. My favorites are many and I do not have a single one. Of all the dinosaur forms I have mentioned each is unique from each other in shape and form.

There have been so many and each has been a triumph in its time. It is hard for me to say which is my favorite.



FIG 23: not only dinosaurs: a paleozoic scene by Larry Williams. The cephalopod is made with a real fossil shell with sculpted soft parts.



FIG 24: Larry Williams and his creation.

## 5. TRILOBITES WITH WINGS

Up to now we have seen a realistic approach in paleoart, especially designed for the reconstruction of extinct ecosystems. Other artists have gone up to Geology with a symbolist perspective, channelling other poetic energies to paleoart. Among them there is Glendon Mellow, a young paleoartist living in Toronto. Glendon studied Fine Arts at York University and he is also known as “The Flying Trilobite”. This nickname gives the double gaze of the painter, staring contemporaneously at science and fantastic atmospheres.

### “The Flying Trilobite” is a recurrent element of your artwork. Why?

Trilobites with wings started to appear in my artwork about 13 years ago. I was always a fan of the realistic fairy paintings by artists like Arthur Rackham and Alan Lee, and wanted to blend my interest in palaeontology. I looked at numerous trilobite orders, and found that *Balcoracania dailyi* had these excellent pleural spines perfect for depicting support for insect or bat wings. The concept behind flying trilobites is an attempt at whimsy and intrigue.

Evolution by natural selection has generated some amazingly diverse organisms; what can human imagination do, playing with forms and re-imagining what had evolved? The juxtaposition of an extinct sea creature with modern wings appeals to me.

### Your portfolio includes paleoart, fantasy art and commixtures of these aspects. How do you reconcile fantastic atmospheres with science?

I have always enjoyed images of environments and organisms I had never seen before. Science fiction and fantasy are often inspired by real scientific discoveries. The technical challenges of depicting a pachycephalosaur skull or chrysalis with an eye are both inspired by my sense of wonder at these fascinating objects. Whether the subject is real or imagined, the impetus to depict them feels similar to me.



### Geology, Paleontology and evolution are recurrent elements of your art. How do you define “paleoart” in general?

Paleoart varies quite a bit. I suppose most of it falls under paleontological illustration. Re-imagining the worlds of prehistory, using all the weight of testable scientific evidence and contemporary hypothesis, and to accurately –and interestingly!– create an image. It takes a tremendous amount of imagination and skill to do. This type of illustration can be further broken down into images for pop culture, scientific clarification, and the many illustrated dinosaur books that straddle pop culture and science.

In this age of instant information, I personally find much of the Modernist movement –and some of the Post-modernist reactions– somewhat lacking. The fine art world is also waking up to the richness of the Earth’s past. I suspect we will see more work invoking images of prehistory and the other sciences due to the increasing collective demands of 21st century observers for information.

FIG 25: Glendon Mellow and his tattooed “Flying Trilobite”.

**“Expressing Geology with Art”: explain your experience in this.**

My wife brought home some shale roof tiles and thought I might paint on them. It was a challenging surface to work on. I created my “Mythical Flying Trilobite Fossil” paintings on them, and had to learn how to work with the surface. The toughest thing is how much damage they do to a soft brush! But I would never give up soft brushes, they are great for blending colour.

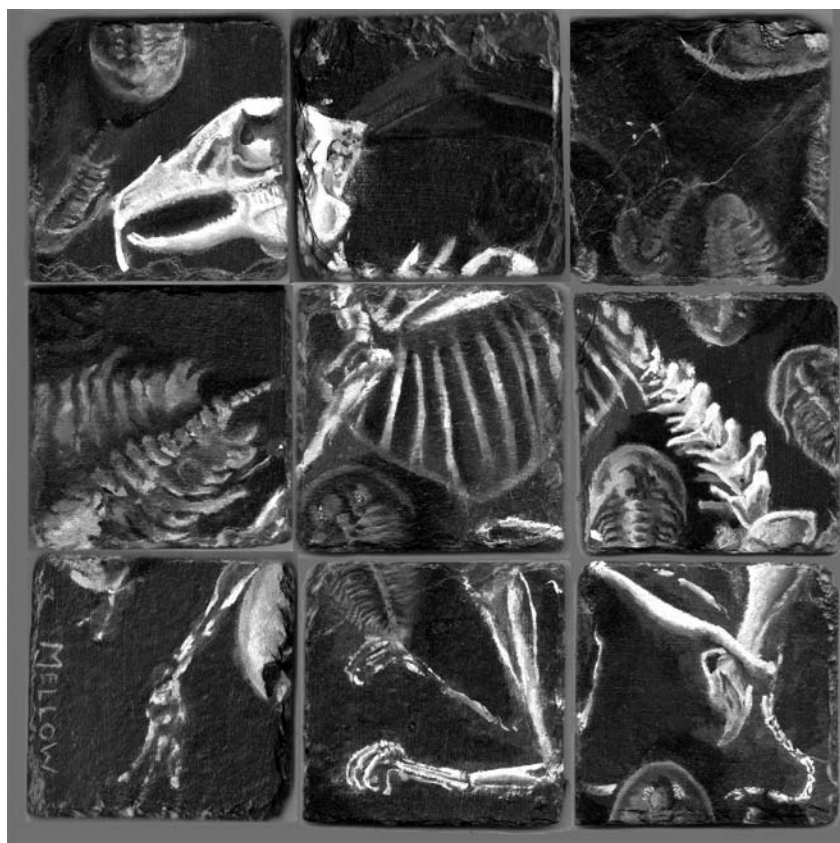


FIG 26: Glendon Mellow. Haldane’s Precambrian Puzzle (configuration 1): False Rabbit. Oil on shale, 2008

**Why do you feel the need to draw and paint about science?**

I’m in awe of science, and it is so inspiring, and learning about it is fun. That’s the selfish part. I feel lucky to live at this place in history, with the past spread out, and the present so rich with knowledge.

In my way I hope to contribute somehow. I hope to inspire investigation, questions and scepticism. I hope to inspire a young person to seek wonder in the natural world, and understand how rationality requires them to learn from their mistakes. Science and rationality are still far from the normal way many people in their day-to-day life. Most people rely on intuitions and portents rather than analysis and intellect. It’s vital that everyone has a greater scientific education for their own health and happiness.

**MELLOW’S FAVOURITE ARTISTS**

James Gurney

<http://www.youtube.com/watch?v=NiZGIW4Yf1s>

Carl Buell

<http://www.youtube.com/watch?v=8cnokf8mhS4>

## 6. SHAMANIC GEOMONUMENTS

Prehistoric creatures are an important theme of Geologic Art, but are not the only ones. For example, Kevin Abbott is an artist heavily influenced by Geology who depicts shamanic figures amongst geomonuments. We had a chat with him:

**In three sentences or less present yourself and your art: who are you and what do you do? How long have you been doing it, and do you do it full time?**

I received a Wildlife Ecology degree from the University of Florida in 1988. From there I went on to work in positions as a field biologist, a school teacher for the US Peace Corps in Kenya, and a museum educator at the Smithsonian Institution. I always had a knack for using art to enhance my work and as my projects became more involved it became a wonderfully creative outlet. In 2002 I did the painting Form, Wind, and Time solely for artistic expression. The other pieces referenced here have been created since then. Today I work full time on the design and production of our science and nature themed earrings (Jabebo Earrings) while continuing with other art projects for fun.



FIG 27: Kevin Abbott, Delicate Arch.

**Why have you chosen “Delicate Arch”? What are representing the little, shamanic characters that populate your painting?**

Since a kid I knew about and wanted to see Delicate Arch. My wish came true in 1992. After some later trips to the western United States rich in rock formations I decided I would start painting some of the things I was seeing including the famous arch. I like to depict formations highlighted against a dark night scene because it emphasized the stark appearance of the landscape. But I also know these places are not as lonely as they seem so I like to populate them with the little petroglyph-like characters.



FIG 28: Kevin Abbott, “Form and Time”.

**“Ammonite Art”:** why ammonites? What is the technique used to produce such work of art?

The Ammonite Art series is based on a cross section of a fossil that I purchased in a Utah rock shop. After spending some time studying it one day I decided to lay it on a scanner to make a scan. Then I realized I could use a computer to trace it and make a mirror image which I traced onto a medium for water color. In each painting I use gouache to fill in the outline treating each section as a separate cell as apparent in the actual specimen. Pigment with plenty of water causes a Chromatography effect with the black ink migrating to the outer edge of each cell. I enjoy it as a meditative exercise and continue to create editions based on the same outline.

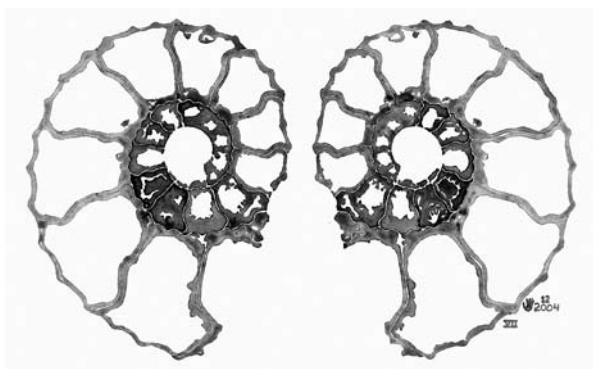


FIG 29: Ammonite Art, Kevin Abbott.

**7. THE ABYSS OF TIME: STRATIGRAPHY IN ART**

Up to now we have seen iconic representations of geological themes, but there are other visual syntaxes to express Geology. One of the clearest examples is that of Steven Siegel, whose works lead geological phenomena to a conceptual level. Although Siegel lack of a formal scientific training, his works speak of sedimentary processes, cambrian faunas, stratification, geological time. It ‘was the concept of “geological time” to guide Siegel to Scotland, on the cliffs of Siccar Point.

In this fascinating place James Hutton conceived the idea of angular unconformity, a concept that revolutionized Geology and provided the foundations of modern stratigraphy (see Fig. 30) The unconformity of Siccar Point also has a philosophical impact: when Man confronted with it, he compared with the dizzy depths of geological time. Siccar Point, from that point we begin the interview with Steven Siegel.

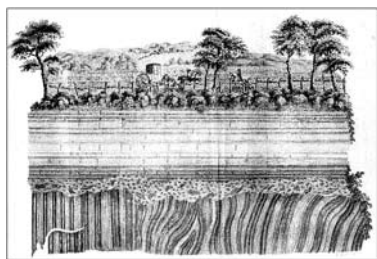


FIG 30: Siegel is not the only artist inspired by Hutton’s discoveries. In 1787 John Clerk illustred Jedburgh’s unconformity, studied by Hutton as well as Siccar Point.

A clear erosive surface divides two geologic (stratigraphic) units. The unit with vertical layers deposited horizontally long before the sedimentation of the upper unit. Tectonic movements squeezed, deformed and tilted the layers, leading to vertical orientation of layers. Most probably those layers were uplifted and become mountains. Then rain, wind and ice eroded the mountains, leaving only their roots. After long time the sea invaded the land, and the second unit (the horizontal layers) deposited, million of years before man. Human being is nothing when compared with these processes: this is *deep time!*

**With sponsorship from the New York Foundation for the Arts, you travelled to Siccar Point to have a look at Hutton’s unconformity. Please, explain the emotions you felt and how they inspired your successive works.**

Well, it was one of the great days of my life. To be standing in the place where proof of deep time was found, to be there alone, and to be anywhere in Scotland with the sun shining was profound. It was, and remains so interesting to me that this place is so unknown. When we consider that Hutton’s investigations were in part responsible for everything from Lyell to Darwin to DNA, it is amazing that so few people know about him. A true questing spirit, and the thought of him and his pals at Siccar Point still makes me smile.

**Geology plays an important role in your creative process. At what age did you become a “geologic artist”, and how did you know?**



Labels are misleading, and I certainly would not describe myself as a “geologic artist.” In the early 1980s I became aware that the landscapes that I had loved for years, in the American west in particular, were more profound if one could see them through the lens of the fourth dimension; time. Geology became very interesting to me, but I never studied it in any formal way.

FIG 31: Steven Siegel, Like a rock, from a tree.

**What is crucial for your “geological works”: communicating geological concepts or expressing your personal fascination for Geology?**

Ah, this is where I keep my mouth shut. But I would give you one clue: Artist’s do not necessarily set out to communicate anything.

**Expressing Geology with Art’’: explain your opinion and experiences in this field.**

You know, I think artists can be categorized as activists and observers. Activists see their work as the means to another end. Observers see their work as an end unto itself. I am very much in the latter camp. I could probably tell my kids, or my friends, or students much more about Geology or politics or the environment with words than I ever could with art. And that is how it should be. Art is special and does things that are unique to it. It is about contemplation and deep understanding of things that can be expressed in no other way. To use it as a tool for expressing things more easily explained by the spoken or written word is something I would never consciously do.

How utterly fascinating when a viewer gets something from a work that was never intended by the artist. And in my case the only real intent is to make it resonate with me. From the artist’s words it emerges a conceptual fascination for Geology, rather distant from didascalic purposes. This aspect is well expressed by Siegel’s “New Geology”, a series linked with sedimentation by deposition of newspapers .

**Sedimentation and stratification inspired some of your works: just to quote a few, “Holocene”, “New Geology”, “Like a Rock, from a tree?”. Why sedimentation and stratification? What is the role of sedimentary processes in your artistic creativity?**

Most of the landscapes in the western US, such as the Grand Canyon and the Rocky Mountains are largely sedimentary. And it is true that to a layperson like me there is a lot more to “read” in those rocks than there is in igneous ones. So the land itself is more

inspiring. Plus, sedimentation and stratification were natural processes that I could easily emulate, and that was the whole objective. To be like nature in the most simple ways, not to represent it or render it.

**<<I do think that in general we as a species would be well served if we could understand the world through the perspective of geologic time. There is something profound about understanding how small you are and how short your duration really is, and it affects your social and political life a lot.>>**

- Steven Siegel



FIG 32: Steven Siegel, Like a hive, like an egg.

They are not only the sedimentary processes to fuel the author’s creativity . One of the major projects of Siegel was inspired by the book “Wonderful Life” by Stephen Jay Gould. The book is about the evolution of life on Earth with special reference to the fossil fauna of Burgess. We want to know more and we ask it to Siegel.



FIG 33: Steven Siegel, Zelig. This work is part of the “Wonderful Life” cycle, inspired to Stephen Jay Gould and his researches on the Burgess Fauna.

**One of your major projects derives its name from “Wonderful Life” by Stephen Jay Gould. How the fossils of the Burgess Shale have influenced your art?**



A: It was not the particular fossils. My interest in science is in finding very broad concepts, like the flourishing of life forms, or the notion of deep time, and using them as overarching metaphors for big blocks of work. My series titled *Wonderful Life*, after the book and the man, took me 6 years to complete and I enjoyed every moment of it. Gould discusses evolution, contingency, form, ecology etc., and all of these things are fascinatingly relevant to the working process. One thing that I learned in that series that completely surprised me was how similar (again, to a layman's mind), the evolution of a craft is to the evolution of a species. Really interesting.



FIG 34: Steven Siegel, *New Geology #2*. This work of art present analogies with the Land Art movement, but Siegel's work is hardly classifiable under just a label.

"*Wonderful Life*" expresses a conceptual and intimate exaltation of geologic subjects; it is not pure abstract art. In fact there is not a real denial of reality, but the creative process starts from reality itself. This approach is reflected in the "New Geology" series, although on different sides respect to "*Wonderful life*". "New Geology" (and the other works *in situ* of Siegel) compares us with the dimension of space which - in this case - goes beyond the "traditional" painting on canvas. Think of the "typical" representations of layering: strata have been the subject of art since Leonardo's times, but the representation given by Siegel is not purely iconic. And there is more. "New Geology" goes beyond the concept of sculpture *placed* in the landscape. Siegel's sited works are *part* of the landscape. For instance, "*New Geology #2*" (Fig. 34) is integrated into the woods and exposed to weathering. The sculpture is made of piled newspapers, thus it is easily transformed by biological and physical agents. "*New Geology #2*" is left to change and erode under natural conditions.

Paraphrasing Gerry Schum, the work of art is no longer the pictorial representation of a landscape, but it is the landscape itself - in which the artist has left his traces. In other words Siegel *ideally* reconnects with Land Art movement (but see discussion in Fig. 34) a term derived from the documentary of the same title by Schum. From these words it emerges that Land Art is intimately linked to Geology. In fact the land(scape) is always the product of geological processes, and in Land Art the landscape and the work of art are inextricably linked. Sculptures are not just located in the landscape, but they are part of it. It is not a surprise that Land Art emerged in the late 1960s with the exhibitions "*Earth Art*" and "*Earthworks*"

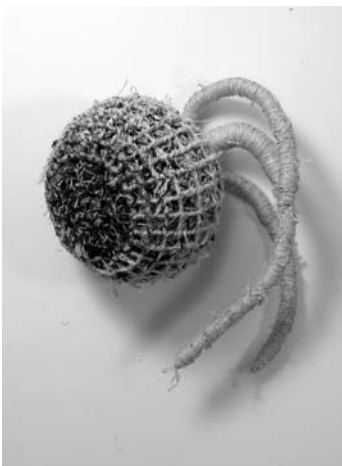


FIG 35: Steven Siegel, *Kyle*.

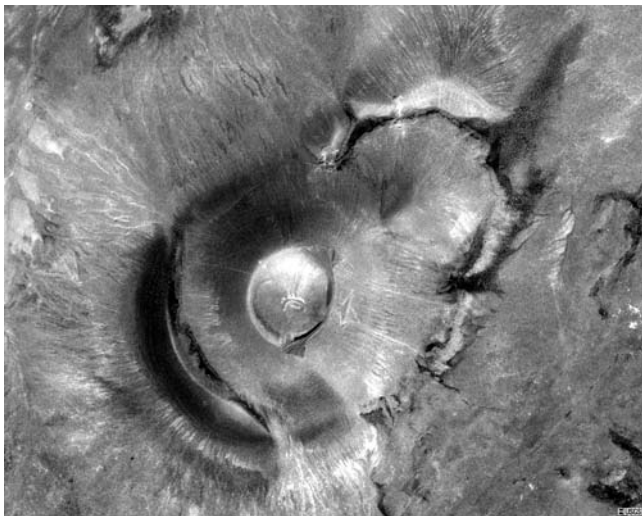


FIG 36: Roden Crater, an ongoing Land Art project. Artist James Turrell bought the volcano to transform it in a huge art space. The artist started to work on Roden Crater in 1978; he will probably finish it in 2011. (Photo: USGS)

ADDITIONAL MEDIA

**James Turrell. "Roden Crater"**

<http://www.youtube.com/watch?v=g-m4MoKwjQ>



FIG 37: "Spiral Jetty" by Robert Smithson. This work is one of the most representative of the Land Art movement; it is located on the Great Salt Lake (Utah) and it is made with mud, salt crystals, basalt and water. Photo by Michael David Murphy (licensed under Creative Commons).

ADDITIONAL MEDIA

**Robert Smithson, "Spiral Jetty"**

<http://www.youtube.com/watch?v=fTx4Pp4aPXA>

Land Art makes use of geological media and peculiar geological spaces (see Figs. 36, 37). For instance, James Turrell has been transforming a volcano in a space of art since 1978. "Robert Smithson realized "Spiral Jetty" with basalt, salt crystals, mud and water, Another influential land artist – Andy Goldsworthy – documented the use of geological media in his book "Stone". Some of the Goldsworthy's works are hosted in peculiar geosites: one of his "Cairns" is located in the Haute-Provence Geopark and "Drawn Stone" echoes the effects of the San Andreas fault.



FIG 38: Andy Goldsworthy, Neuberger Cairn.

FIG 39: Andy Goldsworthy, Neuberger Cairn.

ADDITIONAL MEDIA

**Andy Goldsworthy**

<http://www.youtube.com/watch?v=iTEB3bEGprY>

## 8. GEOLOGICAL FIELDWORK AS ART

“Walking” is the mean by which geologists record and interpret the landscape. This aspect is particularly evident in geologic mapping. In fact fieldwork is the usually the central part of a geologic survey and it consists in exploring the territory, studying outcrops (and/or landforms), recording the distribution, orientation and characteristics of geologic features. The final product is a geological map, showing the spatial distribution of geologic features (see Fig. 40).

“Walking” joins the geologists with those artists who conceive the act of walking as an artistic medium. Among them Richard Long – one of the most influential figures in Land Art - occupies a central place. He is one of the pioneers who has formalized walking as art. The artist is known for his “a line made by walking England” (1967) and declares on its website: “My first work made by walking, in 1967, was a straight line in a grass field, which was also my own path, going ‘nowhere’. In the subsequent early map works, recording very simple but precise walks on Exmoor and Dartmoor, my intention was to make a new art which was also a new way of walking: walking as art. [...] These walks are recorded or described in my work in three ways: in maps, photographs or text works, using whichever form is the most appropriate for each different idea. All these forms feed the imagination, they are the distillation of experience.”

The words of Long stressed -indirectly- the close relationship between artists and geologists, “distillers of experience” through the act of walking. For example, the geologist distils the experience of walking through the geological maps, while the artist chooses other means of expression. The relationship artist / geologist has been thoroughly explored by Perdita Phillips, who realized the “Geologist Series” crossing the Kimberley region together with a geologist. It is clear that this is a central figure to analyze the relationship between Geology and Art, so we interviewed her:

### Who are you and what you do?

I work with the nonhuman world exploring the shifting border zones of classification and accidental beauty between humans and their environments. I am committed to a resensitisation to ecological process using photography, sound and installation.

My goal is to expand the boundaries of what it means to think like an ecosystem.

The Moores Building Contemporary Art Gallery hosted your “Geologist Series”. Please give us some insight on your journey in making this work of art.

The exhibition fieldwork/fieldwalking was the culmination of 3,5 years of research in a practicebased PhD. As a visual artist I was interested in the similarities and differences between artists who walked in the field (i.e. walking as an art medium) and scientists who performed fieldwork. My intention was to work with one site, the walkingcountry (in the Kimberley region of Western Australia) over different seasons recording how the tropical savanna of this area cycled and changed and make artworks derived from these observations. At the same time I wanted to include the everyday tools and practices of art and science.

### “Geologist Series”: why a geologist?

My interest was in working as a participant observer with a field scientist to yield ‘data’ that I could transform into artworks. Through working in the mining industry I had a friend who was a geologist who was enthusiastic to come out in his time off to reconnoitre the walkingcountry. Of course we shared a personal interest in Geology.



FIG 40: In 1815 William Smith released the first modern geologic map (regarding Britain). However, the very first geologic map dates back to 1150 b.C. (Turin Papyrus, an Egyptian document studied by Harrell and Brown, 1992).

**“Fieldwork” is an important theme of your creative process. Fieldwork is also the geologist’s joy. How do you reconcile these aspects?**

Imagine two outstretched hands flat out in front of you that rub up against each other. This is how I see art and science in the field: their practices are parallel and sympathetic and ultimately both aim to explain the world around them – the difference is in how the observer is situated in the self-same world. This is why in the geologist series and geological mapping over 5 days I decided in this case to report those everyday activities that we undertook – to bring to attention the human world of science rather than just the ‘objective’ results

that are produced.

Perdita Phillips demonstrates that the human side of geological research brings inspiring themes for the artist. Similar elements were evoked by Arthur Lakes, an Earth Scientist that captured much of his geological and palaeontological field work in watercolours. It is worthwhile to have a brief digression on him, although the fans of Perdita don’t have to worry (we will come back to her in few lines).



FIG 41: Perdita Phillips, “Geologist Series”.

Arthur Lakes is a central figure of the Bone Wars, an intense period of fossil hunting that took place in the Old Wild West (1877 to 1892). Paleontologists of those times reminded Clint Eastwood in “A Fistful of Dollars” as they carried hammers, chisels and...shotguns and cartridge belts. Arthur Lakes was one of the most talented dinosaur hunters of his own

times and he depicted vividly his adventures. For instance, Lakes painted himself excavating for dinosaurs under a snowstorm; the work was ironically entitled “Pleasures of Science”! Illustrators from Harper’s New Monthly Magazine recorded similar scenes (Fig.42, 43):



FIG 42: Paleontological fieldwork in the Old Wild West: students are menaced by snakes during Marsh Expedition (1870). From Harper’s New Monthly Magazine, 1871.

FIG 43: Horse carrying a fossil turtle during Marsh Expedition. Harper’s New Monthly Magazine, 1871.

Now let’s end this tangent and get back to Perdita’s work.



FIG 44: Perdita Phillips, “Geologist Series”.

**Perdita, you realised many works focused on Nature. Which of these works do you consider “geologic”?**

In Rate of Soil Formation: two tonnes per hectare per year. Rate of Soil Loss: two hundred tonnes per hectare per dust storm event (1991) I was working with processes of soil degradation. My aim at the time was to communicate issues of land degradation to the predominantly urban audiences in Australia. It included explanations of, and allusions to, erosion and salinisation.

Claude, Bruce and the Poussins (2000) was an eclogue or site-specific ephemeral event in this case at the base of Mount Bruce in the Pilbara.

The Geologist series (2006) was a number of digital prints documenting the process of mapping the walkingcountry. The images show the geologist’s bodily gestures about how the Geology of the Kimberley valley fitted together or grasping a delicate flower husk. By focussing attention on these fragments of the process of mapping I wanted to highlight the often personal and affecting nature of fieldwork.

The sound installation Geological mapping over 5 days (2006) was exhibited in the same gallery. It was a real time stereo soundtrack of the geologist and myself during the process of fieldwork when we wore microphones recording out every movement. Herethere above and below (2006) was another work in the fieldwork/fieldwalking exhibition. It was a 30

minute looped video of myself in a lab coat repeatedly walking up and over a hill and down again.

In 2007 I started the Laramide Project as part of a walking and art residency in Banff, Canada. My intention was to create a sound art walk based upon the Geology of the Banff area. As part of this I organised for a team of interested people to visit the Burgess Shale deposits and worked with Professor Robert Stewart and Kevin Hall of the Department of Geoscience, University of Calgary to translate geophone recordings into sound.

Other visual material was collected during walks in the surrounding mountains. Work continues on this project as it heads towards a final installation in 2010.

Needless to say I'd like to make more collaborative works involving geological themes.

**<< Sculpture tries to inscribe human thought and feeling in geological time. >>**

- Antony Gormley (quoted by Perdita Phillips)

### **How does Geology influence your creativity?**

In my childhood I spent my holidays looking for gemstones in the Pilbara, Murchison and Goldfields of Western Australia. My world was one of private narratives and imaginary worlds at the scale of pebbles as I played amongst the abandoned mine workings and mullock heaps. I still have many of these accumulated special favourite stones each telling a story of a place. In later life I studied Geology because of my desire to place all aspects of the environment in a context of relationships – how things fit together. I learnt that each rock and each formation could tell stories of great depths of time and space which are recurrent themes in my work.

### **How important do you think it is for artists to know about Geology, and why?**

Honestly, it is important to those who want to know. What kind of eye does the artist have and what kind of questions are they raising? I can't image that a Sunday painter finds it necessary to know, but on the other hand, if your goal is ecosystemic thinking, then understanding Geology leads to a deeper understanding of places and landscapes.

### **What is your favourite “geologic artist” (including all arts: painting, sculpting, music, cinema...)?**

Ooo this is a hard one as there are so many ways this could be taken: art about geological processes and disasters; artworks that use geological materials (rocks) and/or processes; art about doing Geology; art that critically examines mineral extraction and its links to global economies; seismic data translated into sound; the aesthetics of geological features, maps, remote sensing and microscopic imagery – although in this last grouping some of the authorship should be given to the rocks themselves. I can't choose a favourite amongst these, as there are so many. I tend to gravitate towards works which transform rather than just re-present the geological world. John Wolseley has been working with geological themes such as continental drift for many years. Nien Schwarz works with core samples, geological mapping and slaking clay (see Constellation nocturne (for rain), 2006). At the moment colleagues of mine at SymbioticA are proposing to develop the worlds slowest growing sculpture by transplanting thrombolites from Lake Clifton in Western Australia into the lab and growing them.

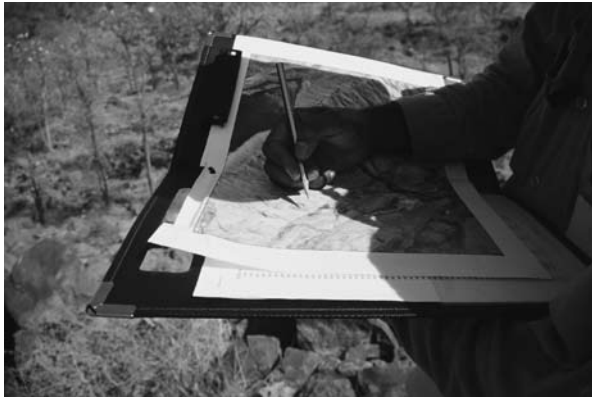


FIG 45: Perdita Phillips, “Geologist Series”.

### 9. Australia dreaming



FIG 46: Geologic wonders in Australia: Uluru (also known as Ayers Rock). Photo by Tourism NT.

We concluded the previous chapter with the “favourites” of the Australian Perdita Phillips and we restart from them.

Even John Wolseley and Nien Schwarz have a link with Australia, a land of incredible geological wonders. These include Uluru - also known as

Ayers Rock – maybe the most famous geomonument in the world. This site, sacred to local people, is an embrace between society and Geology. But there is not only Ayers Rock in Australia. There is Ediacara (some of the oldest evidences of macroscopic life come from there), the black opals of Lightning Ridge, the stromatolites of Shark Bay, the wonderful Australian dinosaurs ... There is a plethora of other examples, but these are sufficient to demonstrate that the soul of the Australian continent is one with its geology. There is no doubt that it has inspired many artists.

The geology of Australia has deeply influenced the work of Nien Schwarz. Although the artist is a native of Utrecht, his stay in Australia has certainly shaped his creative soul.

#### Why do you feel the need to sculpt, draw, paint about Geology?

I am the daughter of a geophysicist and a physiotherapist. My childhood and adolescence was filled with eager learning about plate tectonics, mineral resources, cartography, human reliance on geological resources and our dependency on good soil and water for growing nutritious food and maintaining health. My parents, who survived WWII, taught me to respect the Earth and not to take anything for granted – resources are limited and life is a fragile balance.

I translate my learning about the Earth and life in many ways – through travel, writing, visual arts, cooking, gardening and music. My creative practice is shaped by this learning and also by my desire to experience solitude and explore unpopulated or remote regions of the Earth. By working with geological mapping crews primarily as a bush cook for more than twenty years I have had tremendous opportunities to physically and intellectually engage with various physical environments.

FIG 47: Nien Schwarz, “Groundwork (an illustrated poem in 10 parts)”.

Media: 10 metal shelves (50 x 500 x 500mm) copper, lead, stainless steel, aluminium, black steel. Maps (Indigenous language groups of Australia, Tectonic map, Mines and mineral map, weighing paper, mineral samples, crushed geophysical core samples.

With Schwarz’s words: “In this poem the viewer moved from



shelf to shelf. The grid and packages made of mineral weighing paper is a constant reference to mapping and of structuring knowledge and classifying information. Some of the metal shelves have highly reflective surfaces – a prompt to reflect beyond oneself.”



FIG 48: “Groundwork”. Particular.

In “Groundwork: an illustrated poem” we find rock and mineral samples, a map of Aboriginal Australia, geological maps. How do you reconcile these elements? Growing up in Canada and now living in Australia (both former British colonies) I am constantly aware that the land beneath my feet was stolen from indigenous families.

In “From legend to market” you used 55 grocery bags made from geological maps; however, we must recognize that geological maps have aesthetic value themselves. Consequently a question might arise: when a geological map became art? What makes art art is the intention behind the creation of the work.

**<< After ten years painting the furthest reaches of what was once the supercontinent Gondwana - from the far south of South America to the islands of the Indonesian Archipelago, John Wolseley has returned to the centre of it all - Inland Australia. >>**  
- from John Wolseley’s homepage

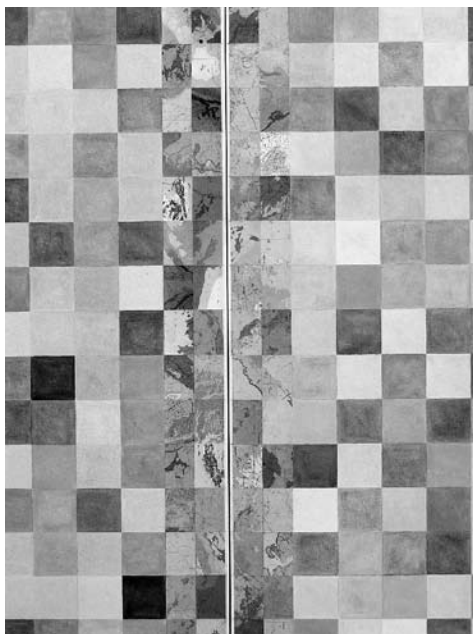


FIG 49: “Transpose”, by Nien Schwarz. The artist described us this wonderful work: “It’s a recent painting with map collage, made of hand coloured geological maps 1:67000 of the Northern Territory in Australia dating from the 1960s. Paint made with pure earth colours (no mixing of colours) – pigments and rocks I have collected over the years. I grind and sieve the rocks and match the colours in the geological map. This painting is 2040 high by 1240 wide and 70mm deep. It is made on 2 house doors covered in canvas – doors as the literal and symbolic threshold between inside and outside – the divider between nature and culture, and desire and need”.



FIG 50: Nien Schwarz, “Core” made of geophysical core samples. The artist explained us why she realized this work: “my

father was a geophysicist and my husband is also a geophysicist. I love the various colours and textures, and how the coded text is hand written so differently by each scientist. I enjoy creating small sculptural assemblages – but these are also paintings - I choose the colour and texture of the core samples very carefully. For many years I assisted in the field with geophysical sampling – carrying and pumping water for the drill, marking the core, taking field notes, etc. In the lab I enjoy listening to the sound of the cryogenic vacuum pump”.



**What is the relationship between geologic fieldwork and your creative process?**

All my works are derived from my personal experiences – connections with various physical environments and my identity. I was born into a family that cultivated a passion for being curious, experimental and exploratory. Hence we are all outdoor enthusiasts. This heightened sensory engagement with and in the world is very life affirming. I also find it very humbling to expand the mind by thinking of life in terms of geological time.

**How do you define “Geologic Art” in general?**

I don’t know. To be honest I never really thought of it. I’m an artist and I respond to my environment which is informed and formed by Earth sciences – Geology is everywhere, all around us. I revere the Earth – this stuff under my feet - which supplies the water I drink and the nutrients I eat. I’m fascinated too by the links between indigenous ‘mythology’ or creation stories and Geology.

**In your webpage, you cite Tony Cragg: “In a sense it’s obvious that in terms of the physical world scientists make the more fundamental statements, but artists and philosophers don’t have a less important job. They humanize, they find out what the significance of science is for human beings... It takes a long time for philosophers and artists to pick up the pieces”. Please, explain your opinion and experiences on this.** I guess through my art I explore how Geology shapes/impacts/ gives sustenance and structure to our daily lives – so in this sense I humanize Geology. I use raw geological materials and refined geological matter (pots and pans, bricks, cups, ) or turn abstract coding systems into three dimensional everyday objects such as shopping bags, map tiled floors and walls, etc). I’m interested in the journey between the geological site and source through to the end product, consumer and waste.



FIG 51: Nien Schwarz, “Constellation Nocturne”, particular.

FIG 52: Nien Schwarz, “Constellation Nocturne”.

FIG 53: Portrait of an artist working with Geology: Nien Schwarz.

### 10. The Artistic Palaeogeographer: John Wolseley

Perdita Phillips and Nien Schwarz are not the only Australia-based geological artists. In fact we already cited John Wolseley, who was born 1938 in England, then settled in Australia in 1976. His ancestor was Sir Walter Trevelyan - friend of Lyell and Darwin. Therefore Geology is in the roots of the artist, who told us a gossip about his ancestor. Sir Walter was a strong anti drink activist and he threw all the wine in the pondin. Curiously, Wosley recently discovered in his cellar a kind of spider which only lives in Mediterranean Region. Is the spider the heritage of Wolseley’s “geologic” ancestor?



FIG 54: John Wolseley at work.

Curiosities apart, John Wolseley is one of the most influential geologic artists thanks to his projects on continental drift. As documented in his website, Wolseley “described how the Earth’s geological structures have metamorphosed over time

and how the microcosmic world of species evolved and changed as an integral part of those greater movements. These projects looked at how even the land beneath our feet is moving and unfolding and included painting, drawings and installations which related the minutiae of natural forms to the abstract dimensions of Geology”. Let’s have a chat with the artistic paleogeographer!

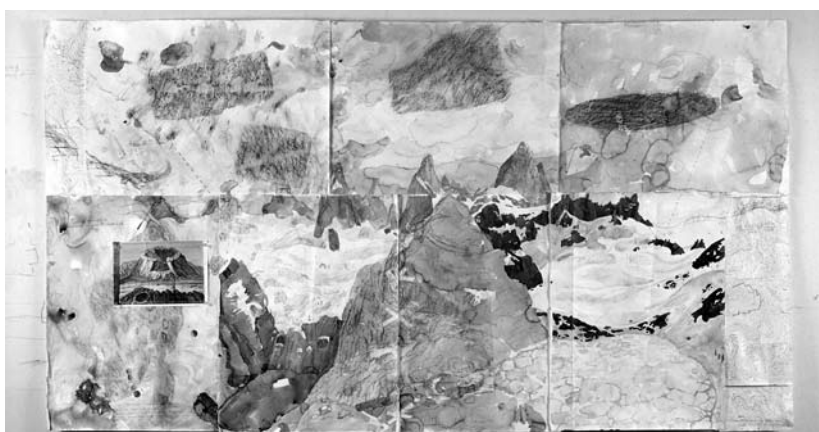


FIG 55: John Wolseley, “Cordillera Patagonica with glacier striae rubbings”. 1994/6 watercolour graphite, coloured pencil and stone prints on paper, 131 x 234 cm. Collection Newcastle Region Art Gallery. Photo Terence Bogue.

#### What is your idea of ‘Geologic Art’?

I have often used the idea of deep time and shallow time to organize my paintings. Geology appear in my work in the form of geological maps and symbols or sometimes in the form of rubbings taken from rocks or the use of ochres or coloured earth taken from a particular place. These elements often represent deep time on top of which I draw what I can see on

the surface of the land, plants, animal tracks, feathers, the movement of water or insects. A book which influenced me a lot was Peter Westbroeks,' Life as a Geological force. Like him I have found the intrinsic dynamic relationship that the unfolding geological evolution of the earth has with the evolution of organic life forms a wonderful grand ontological metaphor for us as a species. And in my art I have found that visually seductive installations in art galleries which make this manifest is also my way of saying - "look at this huge deep time process, and now look at how quickly we are as a species are destroying it " so theres an ecological cry here ranging from forest destruction to human induced climate change. But here I differ from some geologists here in oz who seem to have a penchant for being climate change denyers !

**At what age did you become a 'geologic artist', and how did you know?**

I first became fascinated by rock formations as a boy when i spent my summers poaching salmon and deer and drawing mountains in the highlands of scotland where the landscape had been sculpted and transformed in dramatic ways by geological forces. I also loved to look at the books in my fathers library such as Lyell's Principles of Geology. As an artist my work has always been about the processes of the natural world so I wouldn't catagorise myself as only interested in Geology, but since I arrived in Australia at the age of 38 my focus has been very much on trying to understand this landscape from the ground up.



FIG 56: John Wolseley, "Cordillera Patagonica with glacier striae rubbings". Particular.

**You spent four months in Patagonia and Tierra de Fuego charting Gondwana. Please give us some insight on your journey in making this artistic project.**

In the mid 1990s I spent some time in the central plateau of Tasmania where I began a project which involved an examination of the land masses that once made up the ancient continent of Gondwana (see Fig. 57). Land masses which are evolving because of the action of tectonic plates which moved apart in recent geological time - moved apart and are still moving. I find this idea of shifting continents an immensely important paradigm in all manner of ways. These include insights into the nature of time and the evolution of life. And also as abstract images which I have painted as metaphors for those little know countries which make up that aggregate we call the self - and the drifting tectonic plates of the unconscious



FIG 57: Gondwana is a supercontinent that existed 500-180 million of years ago, when landmasses had a different configuration. Continental drift resulted in patterns of distribution of living organisms (some organisms are restricted to some of the now discontinuous regions that were once part of Gondwana). Picture licensed by Creative Commons License (by Lenny222).

### How have you documented and expressed continental drift?

I made an exploration of what Continental Drift has meant on the ground, documenting forest terrain in Tasmania and then on the same work documenting a similar terrain in Patagonia. I find it fascinating that the ancient Gondwana Beech trees and many of their mosses, lichen and associated insects are only subtly different from when only 50 million years ago the supercontinents split up. I wanted to look at how the experience of sitting drawing in a Tasmanian *Nothofagus* forest and in a Patagonia one is almost interchangeable. In a sense they are still the same place. As well as examining the physical forces which moulded ancient Patagonia and Tasmania, the movement of tectonic plates which separated the Australian subcontinent from Antarctica and South America, I also documented the action of the ice fields and glaciers which carved out large areas of Tasmania, and which still shape the Andes. One of the techniques which I used was taking pencil rubbings of the striated marks left on rock by the passing of the glacier. I also used rocks to create pools of watercolour which I left to dry for several days in the mountain terrain so that in a small way the Geology was helping to draw itself.

### What media, what artistic metaphors have you used ?

In the exhibition Patagonia to Tasmania; origin, movement, species: Tracing the Southern Continents I used the device of having a large painted arc of watercolour which stretched across the back of the gallery which represented geological time.

Australia and South America were located at either end and represented by an assortment of drawings, photographs, labels, plant specimens. I called this The great tectonic Arc; concerning the moving apart of Gondwana and the present position of Australia and Patagonia and how the great tree genera *Araucaria* and *Nothofagus* evolved and were named and celebrated followed by their radical depletion in 1995.



FIG 58: Wallace line is an imaginary line that represents a zoogeographical boundary. West of the line are Asiatic species, East of the line a mixture of Asian and Australian species. The Wallace line reflects geologic phenomena that separated faunal and floral associations.

### Continental drift appears also in ‘Tracing the Wallace Line’. What is your interest in this zoogeographical boundary?

Having traced the breakup of Gondwana. I turned my attention to the effect of continental drift to the north of Australia along the Wallace Line. This project was less obviously about Geology but geological forces were at its heart. I was interested in the idea that the Australo/Papuan continental plates and the plates which make up Laurasia have been far apart when many of the animal, bird and plant species evolved. In the north pheasants, tigers, monkeys, hoopoes and magnolias. In the south honeyeaters, echidnas, tree kangaroos and nothofagus. These rafts of species slowly moved together and in recent geological time they collided to the north of Australia. All along the Wallace Line between Bali and Lombok and up between Borneo and Saluwesi there is a juxtaposition of differently evolved life forms different yet often strangely similar owing to parallel evolution.

**How have you traced the Wallace Line?**

I travelled for several years back and forth between the various islands and continents on each side of the line documenting the difference and correspondences I have found. I then set these drawings and paintings within large scale drawings on the gallery wall which represented the abstract dimensions of Geology and the great movements of the earth's dynamic systems.

In a way these giant blow ups of geological mapping symbols were my most dramatic and effective use of geological approaches in an art context. They looked like giant abstract drawings on the lines of the great american artist Sol LeWit.

**One of your works is named “1993 million drawings, being an examination of Australia’s flora and fauna since the Proterozoic Era”. How do you reconcile biosphere and lithosphere?**

This was a long line of many sheet of paper hung across the gallery with the earlier sheets representing in abstract colour the more recent periods of great geological upheaval and change and then gradually the pages included depictions of plants and animals which have appeared in the last 60 million years or so. I used a similar idea in some works which I made with Tasmanian furniture designer Linda Fredheim in which she created a series of cabinets one for each of several species, Waratah, Nothofagus and Lichens, these were called “Herbarium for the end of the Millenium: specimen blueprint, facsimile 1993”. The cabinets consist of a number of boxes joined together each one representing a different geological period and on the top layer was a cladogram of the particular species depicted. The stacked drawings - it looked as though there were drawings documenting all the stages of the evolution of each plant, - was a metaphor for deep time. A brass line towards the bottom of the box represented the break up of the Gondwana supercontinent.



FIG 59: “Herbarium for the end of the Millenium, specimen blueprint facsimile (Waratah)”. Wood, watercolour on paper cabinet made by Linda Fredheim. Collection the artists’. Photo Linda Fredheim.

**11. BOTTLES-SCULPTURES: GEOLOGY, WINE AND ART**

In the previous section we dealt with an anti drink activist (Sir Walter Trevelyan), even though the most of geologists appreciate the seducing flavour of Bacchus’ fruit. In fact

Geology and wine are two intimately interconnected aspects.

The quality of the wine produced in any viticultural region comes from the interplay of several natural and cultural elements.

Among these elements, Geology play a major role as it underpins some of the physical parameters that affect vine performance (Maltman, 2008; Cita et al., 2001). One example is that of Fay and Stag’s Leap (California), two neighbouring vineyards planted with identical vines but producing dramatically different wines. Same vines, same climate, same winemaker.

Where is the difference? Geological studies evidenced that Fay and Stag’s Leap rest on separate geological units (Witze, 2005).



FIG 60: “Friulano” (formerly known as “Tocai Friulano”) is one of the finest wines from Friuli-Venezia- Giulia (North-Eastern Italy) and derives its unique flavour from *flysch*, a sedimentary unit consisting of alternations of sandstone and marl. Roberto Milan celebrated the relationship between Geology and “Friulano” wine with a “Bottle-Sculpture” dedicated to *flysch*.

It is no surprise that Geology is one of the most influential aspects of *terroir*, an emerging concept in winemaking science (Wilson, 1999).

*Terroir* incorporates all factors that work together to create a region with particular wine characteristics (i.e. bedrock and overlying soils, climate, culture...). According to this principle, the French winemaker Guy Bossard adorns the labels of his wine, “*Domaine de l’Ecu*”, with geologic profiles and names his bottlings after the specific rocks that distinguish “*Expression de Granit*,” “*Expression de Gneiss*” and “*Expression d’Orthogneiss*”. Winegrowers of Waiheke Island (known as “The Island of Wine”, New Zealand) are also strong supporters of the *terroir* concept as geologically-centred:

**<<The island rock on which we now walk is almost entirely of Jurassic age and our wines derived from these sediments are truly distillations of millions of years of Earth’s history>>**

— Waiheke Island Winegrowers

One of the best places to appreciate the relationship between Geology, wine and Art is Friuli-Venezia-Giulia, Italy’s most North-eastern region. This region is known for the quality of its wines, often related to geological peculiarities. In fact - despite its small dimensions – Friuli-Venezia-Giulia encompasses a very articulated geology, including an almost complete stratigraphic sequence from Lower Paleozoic to Quaternary.

One of the most typical wines of this region is “Tocai Friulano” (Fig. 60), documented in Friuli as early as 18th century and now named “Friulano” after a disputable decision of European Union. “Friulano” wine is often related to turbiditic units constituted by alternations of sandstone and finer lithologies. These units – named *flysch* – testify enormous gravity flows deposited in deep-sea environments as a consequence of the rising Alps (about 50 millions of years ago).

The relationship between *flysch* and wine has been celebrated by a friulan artist – Roberto Milan – who realized a series of “Bottles-Sculptures” (Fig. 61) for the “Friulano” wine of the

Aquila del Torre winery. In fact, his “Bottles-Sculptures” are dedicated to flysch and other natural aspects that makes “Friulano” wine unique. The labels of the “Bottles-Sculptures” are made in bronze and wood. We met the artist and, in front of a glass of “Friulano”, we discussed about the interplay of Art, Geology and wine.

**What have been the key-elements for developing your career path?**

I have always felt a deep relationship with Friuli’s wood and earth, which are elements of inspiration and meditation for my art. Another important element is the laboratory for wooden sculpture where I grew up. There creativity and art were everyday matter.

**Wine, Art, Geology. How and why did you reconcile these aspects in your Bottles-Sculpture?**

Wine and art are two worlds very similar to each other. Only if you love them you can make them unique and unrepeatable. Mother Earth gave birth to Art and wine, which bring the genes of their very own territory. Art, Geology and wine are a perfect circle. Indeed in my homeland the trees and the grapevines grow on fertile flysch-derived soils. Therefore, Earth is the common denominator linking my wooden sculptures to wine.



**What do you want to express with your “Bottles-Sculptures”?**

These Bottles-Sculpture are a 360° work of art, which comprises the wine, the creative idea and the wooden label. When the bottle is uncorked, you come into contact with Friuli – the territory where I grew up – and you discover part of my essence. My sculptures speak of *élan vital*, cosmic energies and transcendental forces which are expressed through a essential and pure geometry.

**What is the relationship between your work of art and Geology?**

My sculpture presents strong analogies with geological forces. My chisel shapes wooden layers in the same way as tectonic forces shape rock layers. Magma erupts from Earth’s crust; in the same way molten bronze adorns my wooden sculptures.

**Flysch is a characteristic element of your territory. How does it show through wine? And how is it reflected by your “Bottles-Sculptures”?**

Wind, rain, snow: atmospheric agents weather flysch deposits, releasing precious minerals in the soil. Thus Friuli’s wines are mineral as their land and fresh as friulan climate. Wine is the expression of a precise variety of soil and vine, unique and unrepeatable. As the “Bottles-Sculptures” that adorns it.

FIG 61: The “Bottle-Sculpture” of Roberto Milan, a work of art dedicated to turbiditic units characterizing the vineyards of “Friulano” wine.

## 12. Ichnology in Art

Ichnology is the discipline that studies fossil and recent traces. Just to make the things clearer, Ichnology studies dinosaur footprints, trilobite traces, shrimp burrows, fossil dung, bivalve borings, insect nests (and more biogenic structures). If you focus on these examples, two points will emerge:

(1) traces occur on natural substrates and (2) they record the behaviour of organisms. Consequently Ichnology can be regarded as an interaction between Earth and Life Sciences.

Artists have been interested in Ichnology since Renaissance times. None other than Leonardo da Vinci was the founding father of this discipline.

Leonardo focused either on fossil or recent traces (Baucon, 2008). He was followed by other artists/intellectuals from Renaissance times, such as Bauhin (Seilacher, 2007), Aldrovandi and Gesner (Baucon, 2008).

You might ask: “Why artists have been interested in traces?”. There is not a single answer, but probably the major reason is in the aesthetic patterns of traces. In other words, traces have interesting morphologies!

This aspect has been wonderfully highlighted by one of the most influential paleontologists of our times: Adolf Seilacher, founder of the backbones of modern Ichnology. He travelled all around the world with his team and realized large casts of trace fossils. The casts perfectly reproduce the information of the original traces, with the advantage of being

easily transportable. Therefore he realized a travelling exhibition named “Fossil Art” where trace fossils (and other geological wonders) are not presented with their scientific name, but they held an artistic, evocative title. Fossils presented for their aesthetic value. For instance, “Witch Broomings” is the name of a slab with many specimens of the trace known as *Zoophycos* (Fig. 64 ).



FIG 62: “Lasso Trail” from Seilacher’s “Fossil Art”. The trace - *Psammichnites* - dates back to the Cambrian (about 500 million years before present). The slab is about 2 metres high.



FIG 63: Particular of “Ornaments of the Deep Sea Bottom” from Seilacher’s Fossil Art. The beautiful patterns are trace fossils; more in detail, these are filled tunnels within the sediment. The photos of “Fossil Art” comes from the exhibition hosted in the Naturtejo Geopark (Portugal).



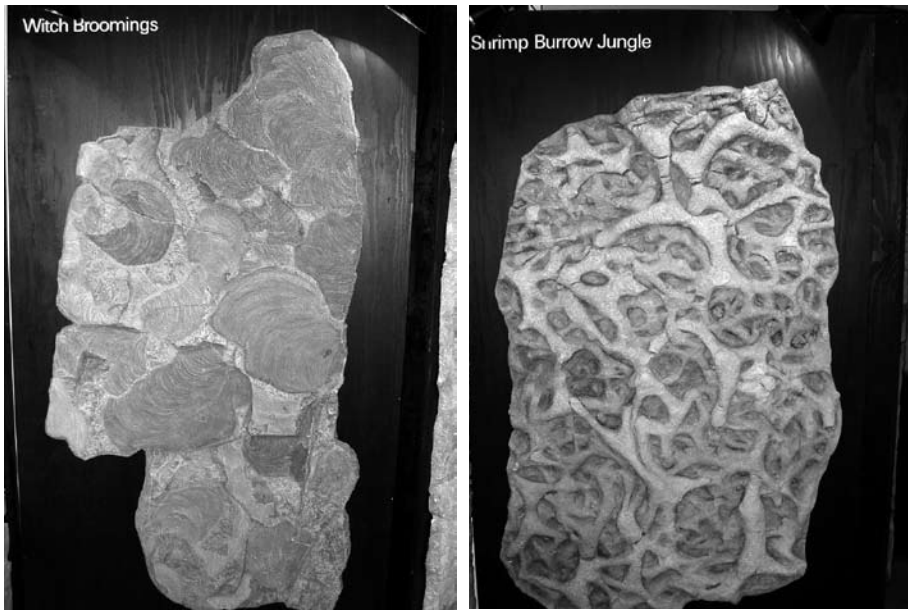


FIG 64: “Witch Broomings” from Seilacher’s “Fossil Art”. The “broomings” are the enigmatic trace fossil *Zoophycos*.

FIG 65: “Shrimp Burrow Jungle” from Fossil Art. The slab bears *Thalassinoides*, a kind of burrow produced by crustaceans.

In his “Fossil Art” Seilacher dealt with fossil traces, while the art of Martin Prothero focuses on recent biogenic structures. Prothero, a British contemporary artist, explains in his website:

**<< As an artist, I can think of no better way of representing a wild creature, than letting it represent itself >>**

**— Martin Prothero**

Prothero developed a particular technique to register footprints. He coats a glass plate with a thin layer of carbon for creating an extremely sensitive surface. When animal’s feet come into contact with the surface, they lift off this layer of carbon. Traces are then revealed when the glass is backlit using daylight or a lightbox. The artist created the “Carbon Cycle” series with this technique. We asked more information to Martin Prothero himself:

**In your “Carbon Cycle” you used footprints to represent animals and their behaviour. Why footprints and not, for instance, photographs of the animal?**

Footprints because they are made by the animals themselves. A photograph can only capture an image of a creature but I want to be involved more in the process. I am not an outsider looking in but am part of the animals’ life and it is part of mine.

**Could you describe your typical workflow for “Carbon Cycle”?**

This would take a long time to write in detail so a brief description involves me tracking the animals in a defined place, to get to know their habits. Once I have established where animals are at certain times I then prepare the carbon plates and eventually, after many failures I capture their prints. I make sure that the animals are not harmed or disturbed when I work with them.



FIG 66: Martin Prothero's "Carbon Cycle": Hedgehog.

**Traces appear also in your "Naturally Occurring Pinholes", where you collected borings (and other natural "holes") to turn them in eyes looking at the world. What does the world look like through traces?**

How the world looks from inside a shell or through a leaf is exactly what this work is all about. I use holes that have been made by other creatures and turn them into apertures for a camera.



FIG 67: A pinhole camera is a light-proof box with a single, tiny hole in one side. Prothero used biogenic traces for having the tiny hole. From artist's website: "For this body of work I have collected objects found in nature that naturally have holes in them. Leaves eaten by insects, shells predated by other molluscs, an oak gall tunnelled out by the wasp's grub as it enters the outside world. These are all examples of naturally occurring holes that act as apertures when placed on the front of a darkened box, to act as a pinhole camera".

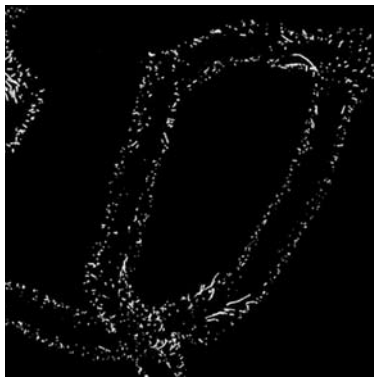


FIG 68: From Martin Prothero's "Carbon Cycle": centipede. The "carbon technique" developed by Prothero achieves an amazing detail. Possibly this technique can be used in scientific Ichnology.

FIG 69: Note the detail achieved by the "carbon technique" developed by Prothero. Particular of "Centipede".

FIG 70: Detail of Prothero's "Centipede", an ichnological work of Art.

**Footprints and traces of predation are the axis of your “Carbon Cycle” and “Natural Occurring Pinholes”.** What is the emotional role of animal traces in your artistic creativity?

Simply that I respond to the traces as a language and any language can convey emotion. When I get to a stage where I can read a thought or double guess an animal’s movements from reading the signs it left behind, I feel I am connecting with my forefathers who lived this way for tens of thousands of years.

I also get very excited about finding new tracks and pinholes, it makes me feel like a child collecting fossils or tadpoles!

I think that in my culture we have lost this information or have buried it so deep we no longer recognise our roots and ancestors. If I can get a bit closer to understanding this then I will be happy with my work



FIG. 71: Martin Prothero, “Shore Crab”. From “Carbon Cycle”. Neoichnology as a form of Art!



FIG.72: Martin Prothero works at strict contact with Nature when preparing his works of Art.

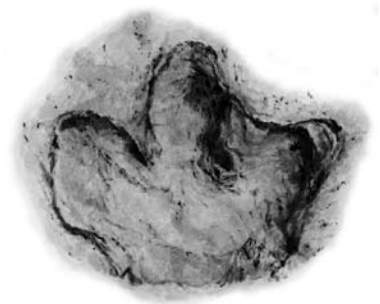


FIG 73: Another way to deal with footprints: Bob Walters represented a dinosaur trace in “Ornithopod footprint”.

**Expressing Geology with Art’’: explain your opinion and experiences in this field.**

I fascinated to see if there can be new light shone upon fossil records from reading the signs of creatures through the eyes of a tracker. Reading signs in this way has not changed since humans first began doing it and I believe it may reach right back to prehistory way before humans were every in the picture.

### 13. Turbulent flows

Stacy Levy uses Art as a vehicle for translating natural processes into the language of human understanding. Even if she deals with many scientific disciplines, she has a particular interest for Hydrogeology, that is the discipline studying the distribution and movement of groundwater in the Earth's crust.

Let's have a chat with her.

#### In three sentences or less present yourself and your art: who are you and what do you do?

I make art that pictures the earth—creating lyrical diagrams to show some aspect of how the world works. I have worked on large scale installations full time for twenty years, often collaborating with natural forces like wind and rain and with other professionals like engineers and landscape architects.



FIG 74: Stacy Levy, "Streamlines", detail. Streamlines are mathematical curves used to describe flow.

#### Where do you find your greatest inspiration for art?

Being thrilled by something in nature.

#### What is your idea of "Geologic Art"?

The world often works in scales we cannot recognize. Either it is too small like microscopic life forms or too vast like watersheds or of too long a duration for us to get a grip on, like Geology. I try to translate those less see-able parts of the natural world, to make an image of the process, so it can be understood by the person standing there in a site where the process is taking place.

#### Rivers and hydrological patterns are a recurrent element of your art. For instance, in "Streamlines" you rendered laminar and turbulent flow. Why rivers?

I grew up in Philadelphia drinking my local river, the Schuylkill. So I had a native understanding of my dependence on rivers early on. Cities, until the mid 20th century always sprung up next to rivers in order to satisfy the many needs of urban dwelling: from water supply, food source, sewage disposal, defense and transport. Rivers are the last remaining piece of 'big nature' still in dialogue with the modern city. I love where the liquid of the river meets the perpendicularity of the urban form.

#### What is the role of Hydrogeology in your artistic creativity?

Water is always burdened with being both the most precious and most abused elements in nature. In the coal mining regions, the water is still suffering the damage of the long gone

industry. In the “Acid Mine Drainage & Art” piece, we were able to create a project which both treated the water and also told the story of the treatment process and the history of the site. There were layers of information about the site, from its geology to its industry and we wanted to touch on all of those layers: from the toxic to the sublime, and to not let any aspect be hidden or covered over.

**What is your opinion and experiences in “Expressing Geology with Art?”**

I want my work to be truthful and factual, but to also my art to become a memory in the viewers mind, so that the next time they think of how the world works they will use the imagery of my art to help them remember. A lot of people distrust art, assuming it will be about artifice, not truth. I think that the facts of the world are fascinating the more we know, the greater our sense of wonder and love for the world. I guess I make work so that others can fall in love with the earth too.



FIG 75: Stacy Levy, “Lotic Meander”



FIG 76: Stacy Levy, “Lotic Meander”. Detail

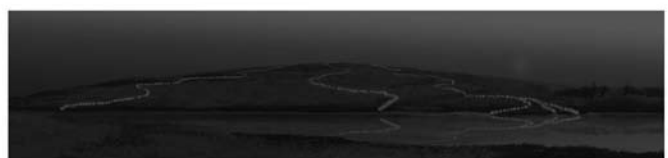
**Do you want to communicate geological concepts or express your personal fascination for Geology?**

Communicating and fascination go hand in hand. My fascination leads me to explore the structures and elements of why the process does what it does— and then I try to communicate that to the viewer. I feel that if I, myself want to know more about the beauty of the natural process, then other people likely will want to know also.

Stacy Levy  
Sere Ltd  
576 Upper Georges Valley Rd  
Spring Mills, PA 16875  
phone 814-422-8982



5 PM



7 PM



9 PM



11 PM

FIG 77: Stacy Levy, “Engineered to Drain”. Fresh Kills Landfill, Staten Island NY. , A proposal for Freshkills: Artist Respond to the closure of the Staten Island Landfill, the Snug Harbor Cultural Center 2001. Solar lights ,blue gels, poles. Unbuilt.The piles of garbage at the landfill are covered with an impermeable cap to prevent rainwater from coming in contact with the garbage. This project maps the flow of rainwater down and across the capped landfill, The project is visible only at dusk and in the night, and best seen from the highway (description from artist’s website).

14. Geology in words

<<Ashes were already falling, hotter and thicker as the ships drew near, followed by bits of pumice and blackened stones, charred and cracked by the flames: then suddenly they were in shallow water, and the shore was blocked by the debris from the mountain. For a moment my uncle wondered whether to turn back, but when the helmsman advised this he refused, telling him that Fortune stood by the courageous and they must make for Pomponianus at Stabiae. [...] Meanwhile on Mount Vesuvius broad sheets of fire and leaping flames blazed at several points, their bright glare emphasized by the darkness of night.>>

— from the letter of Pliny the Younger to Tacitus

We should begin the discussion on “Geology in words” with one of the most beautiful pages of Latin literature. This is the letter of Pliny the Younger to Tacitus, which tells of how his uncle was attracted by the deadly beauty of erupting Vesuvius.

It was 79 D.C. Pliny the Younger described the eruption so vividly that his name still remains in the volcanological terminology, “Plinian eruption.”

Geology appears often in literature and geologists themselves are prolific writers. In fact “being a geologist” put humans into contact with Nature and its poetry. If there is any geologist among readers , he will understand well these words by the essence of his work - hiking in nature, nights in a tent, a glass of wine. And scarce financial resources. Things to make Baudelaire’s hair stand on end.

For these reasons, geologists were often poets. One of the most emotional examples is

“*Quant’è bella la Geologia ve lo dico in poesia*” (“Geology is beautiful: I tell it in poetry!”) by the Italian geologist Edoardo Semenza. It’s a real love letter to this discipline. The author composed this book during field trips and congresses, often using shabby napkins to fix the rhymes.



FIG 78: Mount Vesuvius as seen by Johan Christian Claussen Dahl in 1826.

Semenza’s napkins were like a photcamera during geologic meetings and recorded the human side of geologic research. Semenza noted the modern history of Italian Geology – with sense of humour and wittiness.

Unfortunately for the English reader, the work is in Italian and, at a lesser extent, in German and Latin. Semenza makes large use of rhyming couplets, but there are many other poetic forms to express Geology. For example, some geologists have used the plain beauty of *haiku* to express their primeval love. *Haiku* is originally a Japanese poetic form, marked by precise metrical rules and contents. Haiku are scanned from 17 *on* (phonetic units) and they typically contain a *kigo*, the reference to a season. The sedimentologist Suvrat Kher proposed some rules to write a geological haiku in English:

- Metric: 17 syllables in three lines
- *kigo* (or reference to the season) can be replaced by a reference to a geological period
- *kireji*: although it is traditionally included in the Japanese haiku, the *kireji* is not covered in “geohaiku” (there is no real equivalent in English to *kireji* - which consists of a structural support of the verse).

Let’s see some examples:

high on a mountain  
 dark eocene volcanoes  
 sleeping in pillows  
 — Lockwood Dewitt

deep in a bioreef  
 a Permian story  
 calcite dripstones tell  
 — Suvrat Kher

In some cases Kher’s “manifesto” is somewhat infringed but with pleasant results:

Mahogany seeds  
Over cherty limestone lie  
A field season ends  
— Silver Fox

Oh, Geology.  
You are everywhere I go,  
but I still love you.  
— Dave Schumaker

Additional media  
**Suvrat Kher, “Collection of Geological Haiku”**  
<http://suvratk.blogspot.com/2008/11/collection-of-geologicalhaiku.html>

The aforementioned “geohaikus” show how Geology can reach souls through the elegant warmth of poetry. It is one of the reasons why Kean et al. (2004) suggest its use in the teaching of mineralogy. In their creative writing workshop in a secondary school, there were really interesting examples:

The ancient Greeks said, ‘It will soothe your eyes,  
And rid evil spirits from all our lives.’  
With a hardness of eight, and the birthstone for May,  
I’d take an emerald any day!”  
— “Emeralds” di Mary Hoefer. In Kean et al. (2004)



Fig 79: Gala Ivanova, “Love Triangle”, a work inspired by trilobites.

Among the geological subjects used in poetry, trilobites occupies a premier position. It is not hard to see why: the seductive charm of these ancestral creatures, their curious morphology, and the grace of their *librigenae*. Kenneth Gass has been recently seduced by a trilobite, and has written a volume entitled “Trilobite Poems”.

Just to mention a snippet:



“While breaking open rocks one day,  
I found something that made me stay,  
To see if I could find some more  
Of what I’d never been before”  
— from “*Mackenziurus lauriae*” di Kenneth Grass



FIG 80: Gala Ivanova, “Play in Water”



FIG 81: Photo by Marli Miller. Geological themes have a fundamental importance in literature. Just to mention an example, Heringman (2004) states that British literary culture was shaped by the same forces that created geology as a science in the period 1770–1820.

How to comment on these verses? David Rudkin (Royal Ontario Museum) has expressed his opinion in “The Trilobite Papers”: <<[These] verses reflect much of the joy and wonder that all trilobite workers share, but that we seldom express. >> “Trilobites are wonderful” (Figs. 82-85) not only in the opinion of our contemporaries because the Muse sang of trilobites since the Victorian era. In fact, in that peculiar historical

times Paleontology and fossils were a sort of fashion. These aspects were accompanied by the evolutionary quarrels emerged from the revolutionary theories of Darwin. These elements (fossils and evolution) are the main focus of “Lay (=song) of a Trilobite” by Mary Kendall. This satirical poem, dating back to 1887, rejects a too anthropocentric view of life.

Just to quote an excerpt:

A mountain’s giddy height I sought,  
Because I could not find  
Sufficient vague and mighty thought  
To fill my mighty mind;  
And as I wandered ill at ease,  
There chanced upon my sight  
A native of Silurian seas  
An ancient Trilobite.  
— from “Lay of a Trilobite” by Mary Kendall (1887)



FIG 82: Glendon Mellow, “Trilobites Souls Ascending”

Even before “Lay of a Trilobite” the fossil arthropods raised poetic inspiration : it is the case of “Ode to a Trilobite,” written by Timothy Conrad in 1840.

And since the trilobites have passed away  
The continent has been formed, the mountains grown  
In oceans’ deepened caves new beings play,  
And Man now sits on Neptune’s ancient throne.  
The race of Man shall perish, but the eyes  
Of Trilobites eternal be in stone,  
And seem to stare about with wild surprise  
At changes greater than they yet have known.  
— from “Ode to a Trilobite” by Timothy Conrad (1840)

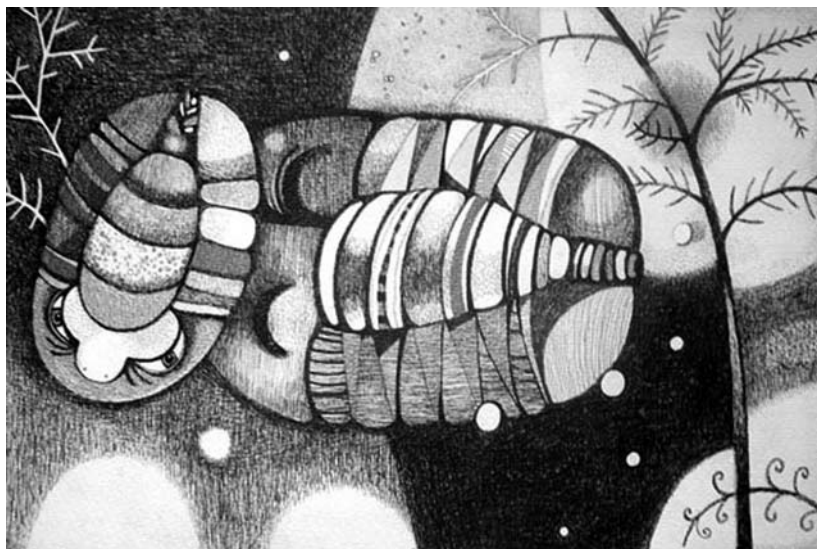


FIG 83: Gala Ivanova, “Trilobites in love”.

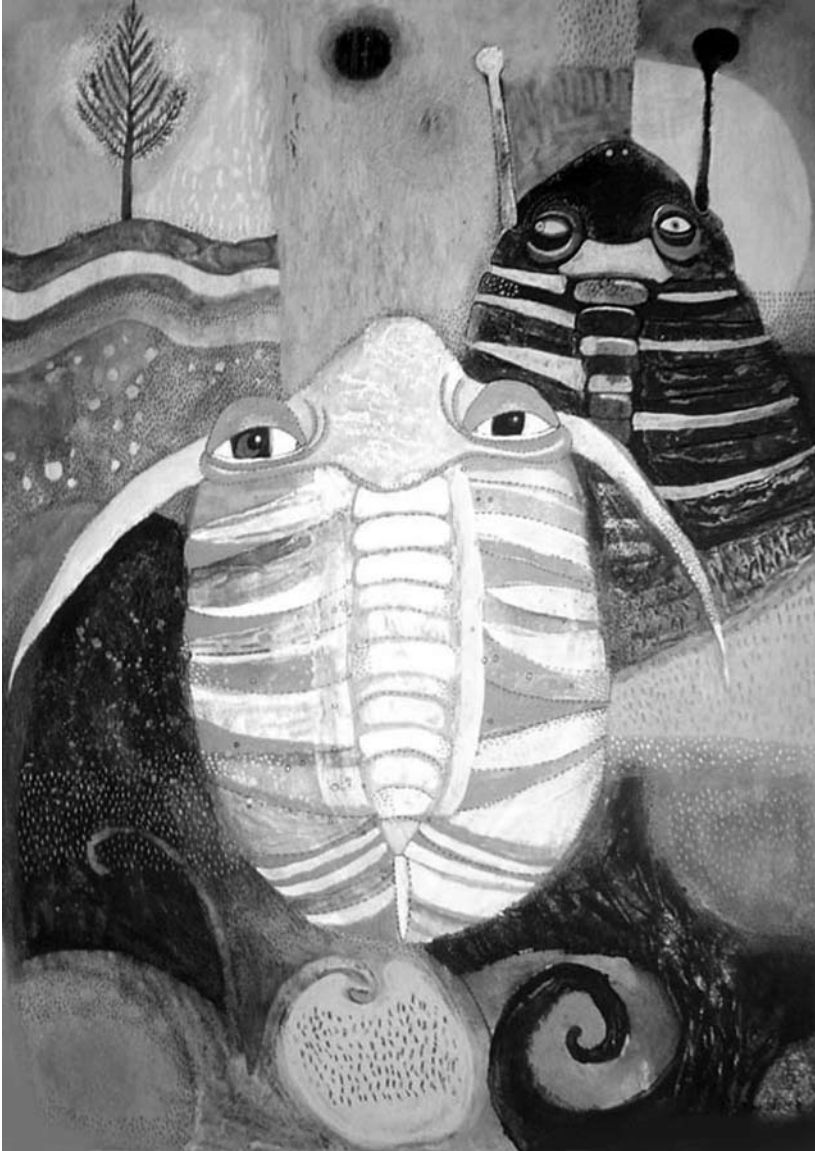


FIG 84: Gala Ivanova,  
“Ordovician Gothic”.

“Ode to a Trilobite” highlights the ephemeral nature of man, which is very little compared the immense geological time and natural processes. Similar themes are used in the writings of Howard Phillips Lovecraft - a well- known author of weird fiction: Geology is cloaked of cosmic horror. Although it was used sporadically in his writings , the imaginative character of William Dyer should be remembered. Dyer - professor of Geology at the notorious Miskatonic University - is the narrator of the story in prose “at the Mountains of Madness,” speaking of a geological expedition in Antarctica:

<< With frequent changes of camp, made by aeroplane and involving distances great enough to be of geological significance, we expected to unearth a quite unprecedented amount of material - especially in the pre-Cambrian strata of which so narrow a range of antarctic specimens had previously been secured.  
— H.P. Lovecraft, “at the Mountains of Madness”

The expedition of William Dyer will be particularly adventurous and the character will appear in another tale of Lovecraft, “the Shadow Out of Time” :

<< In certain of the sandstones, dynamited and chiseled after boring revealed their nature, we found some highly interesting fossil markings and fragments; notably ferns, seaweeds, trilobites, crinoids, and such mollusks as linguellae and gastropods - all of which seemed of real significance in connection with the region’s primordial history. >>  
— H.P. Lovecraft, “at the Mountains of Madness”

The whole story - written in 1931 - revolves around the discovery of fossil remains, we do not want to ruin the reading, but the expedition will bring to light something far more fearful than a vendobiont.

The “Mountains of Madness” is not the only unhappy place to do Geology. If a certain Professor Challenger had to knock on your door and ask to accompany him in the Land of Maple White, well, I would advise you to slam the door in his face. George Challenger is the main character of Arthur Conan Doyle’s “Lost World”, where hungry dinosaurs populate a plateau of the Venezuelan jungle. The work will bring strong influences from its publication to the present day (I.e. “Jurassic Park” by Crichton).

A “lost world” certainly more peaceful is “Dinotopia”, a novel (graphic novel?) beautifully illustrated and written by James Gurney. Men and dinosaurs coexist peacefully in this place outside time, and there is even an alphabet based on the footprints of prehistoric reptiles. It is practically a paradise for the ichnologist.

Men and dinosaurs also meet in the works of Edgar Rice Burroughs, a master of fantastic literature and author of “Tarzan.” It is Tarzan himself to meet the dinosaurs in “Tarzan at Earth’s Core”. How many surprises in the dangerous Pellucidar, still inhabited by prehistoric animals! Philip Currie, a well-known Canadian paleontologist, has spoken enthusiastically about the paleontological adventures “written by Burroughs and he has written several articles on the subject (Currie, 1993, 1994, 1996).

As an example we give the conclusion of Currie’s “Dinosaurs of Pellucidar”:

**<< The problem is that if I were the dinosaurologists sent to Pellucidar, I probably would not want to come back! >>**

— Philip Currie, 1994



FIG 85: Life as a Trilobite, by Glendon Mellow.

In the previous lines we dealt with the classics of fantastic literature - Burroughs, Lovecraft and Doyle – but one of the most influential authors is still lacking. He is one of the founding fathers of modern science fiction, Jules Verne.

Verne's works often deal with geological phenomena, including earthquakes and sea-level variations (“Invasion of the Sea”), volcanism (“the Mysterious Island”, “the Adventures of Captain Hatteras”), Maelstrom (that is the topographic enhancement of tidal currents. This phenomenon, cited also by Poe, appears in “Twenty Thousand Leagues under the Sea”; see Gjevik et alii, 1997). In the above mentioned works, geological phenomena are important but not crucial. In fact Verne makes use of geological hazards to achieve a dramatic effect or to solve the plot (Geology as *deus ex machina*).



FIG 86: Tarzan facing a sabre-tooth cat. Cover of Burroughs' “the Eternal Savage (Return to the Stone Age)”.

Nevertheless, Geology has a central role in one of the major works by Verne – “Journey to the Centre of the Earth”. It tells the story of professor Lidenbrock descending an Icelandic volcano down to the centre of the Earth. “Journey to the Centre of the Earth” has important scientific inconsistencies but it also reveals the author's notable geological background. One might be prompted to ask “What is the source of Verne's geologic knowledge?”. The answer is found in a brilliant paper by Breyer and Butcher (2003). According to these authors, much of the scientific information in Verne's novel was taken directly from Figuier's “*La Terre avant le déluge*” (“The World before the Deluge”), a popular science book that was a best-seller in Verne's times. Breyer and Butcher (2003) notes that “Verne incorporates scientific details and concepts treated by Figuier [...] and describes and discusses them in nearly identical language. Exact numbers are duplicated and lengthy lists are reproduced in the same order. The borrowing is widespread and blatant. Verne, nonetheless, exhibits considerable skill in integrating the material borrowed from Figuier into the Journey and interpreting it in specifically literary terms“. It is also curious to note that the major illustrator of Verne's works is Riou, illustrator of Figuier's work (see Fig. 87). Serendipity?

These examples demonstrate that Riou ideally linked Visual Arts, Literature and Geology. In

more recent times Robert Bakker – illustrator and paleontologist – did the same. Alive and kicking dinosaurs appear in “Raptor Red”, a paleontological novel centred on *Utahraptor*. Unlike the above-mentioned examples, “Raptor Red” is set in the Cretaceous, dealing with the (extra)ordinary life of a dinosaur. The work has sparked many disputes, particularly related to the scientific basis of the work (Norman, 1996).

Alongside with “Raptor Red”, “The Ultimate Dinosaur” (Preiss and Silverberg, 1992) is an excellent combination of scientific essays, short fiction and paleoart. It is a unique collaboration between paleontologists (i.e. Philip Currie, Sankar Chatterje, Anthony Fiorillo),



FIG 87: Bridges between Geology, Visual Arts and literature: Riou and Montaut illustrated Verne’s “Journeys and Adventures of Captain Hatteras”.



FIG 88: Bridges between Geology, Visual Arts and Literature: John Martin realized some wonderful pieces of paleoart, characterized by dramatic atmospheres. The same poetic expressions are found in his illustrations for “Paradise Lost”. In fact in 1823 Martin was commissioned to illustrate Milton’s masterpiece.

visual artists (Brian Franczak , William Stout,, Wayne Barlowe) and science fiction writers (L. Sprague de Camp, Ray Bradbury, Robert Silverberg).It is obvious that the dinosaurs are among the most evocative prehistoric creatures and, consequently, they are the ideal characters for fantastic literature. It would be impossible to collect in this contribution the whole literature devoted to these enormous, amazing animals, so we refer the reader to “Dinosaurs in Fantastic Fiction” (Debus, 2006) and “Mitologia de los dinoaurios” (Sanz 1999) for a more complete analysis.

We conclude this review on “Geology in words” citing literature devoted to Earth Scientists themselves. “The Map that Changed the World” (by Simon Winchester) tells the story of William Smith, who realized the first modern geological map (see Fig. 40). His interest for Geology led him to King’s Bench Prison (a debtor’s prison). Smith’s achievements have been recognized only after release, and he is currently recognized as the father of English Geology.

Another British geoscientist is the main character of “The Dragon in the Cliff” (by Sheila Cole), a historical novel about Paleontology. It tells the life of Mary Anning, a pioneer of Paleontology with a very turbulent life, marked since her tender age by her passion for Paleontology. The whirls of her life make her a perfect character for a novel and probably they have also reflected on her character - as demonstrated by the words of Mantell and Deichardt (above).

<<a prim, pedantic, vinegar looking, thin female, shrewd and rather satirical in her conversation>>  
Gideon Mantell, paleontologist, 1831

<< the Princess of palaeontology, Miss Anning >>  
Ludwig Deichardt, German explorer, 1817.

Mary Anning and William Smith are historical characters, but literature brings also fictional geologists. This is the case of Em Hansen, a forensic geologist created by Sarah Andrews. Em Hansen is the main character of a book series, including “Fault Line”, “Earth Colors”, “Bone Hunter”, “An Eye For Gold”, “Killer Dust”. Sarah Andrews demonstrate to know well the “geologist’s way of life” and it could not be different. In fact the author is a geologist herself and wrote various essays on the “beautiful mind” of geologists.

<< The toughest technical challenge I face in writing mystery fiction about geology and geologists is the job of making my geologist-sleuth compelling to my readership. I am successful only if readers identify with her, and that means I must take them so deep into her mental processes that they begin to perceive the world as a geologist perceives it. It takes a little mental aikido to get nongeologist readers to go there, as most lack a geologist’s capacity to think in four and more dimensions. >>

— from “Spatial thinking with a difference” by Sarah Andrews

<<Temporarily unemployed and conflicted over a rocky relationship, forensic geologist Em Hansen accepts an assignment aiding the FBI in a fraud investigation of a billion-dollar Nevada gold mine>>

— from the Synopsis of “An Eye for Gold” by Sarah Andrews

#### ADDITIONAL MEDIA

**Verne revisited by Pat Boone and James Mason**

<http://www.youtube.com/watch?v=fIQTjdM9PCA&feature=related>

**Brendan Fraser and Jules Verne**

<http://www.youtube.com/watch?v=cq-maunyc9c>

**The Lost World (1925)**

<http://www.youtube.com/watch?v=q3fdenwZ0Ys>

**The Lost World (1960)**

[http://www.youtube.com/watch?v=fdVsWsPV\\_D4&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=fdVsWsPV_D4&feature=related)

**Prehistoric pulp fiction**

<http://prehistoricpulp.blogspot.com/>

## 15. Bang bang! Geology and illustrated literature



FIG 89: They could be the characters of a Sergio Leone’s movie, but they are the paleontologist Othinel Charles Marsh (in the centre, with the hammer) and his *equipe*. It was 1872. Jim Ottaviani wrote a *graphic novel* on Marsh and his arch rival, Cope.

Between 1877 and 1892 the old West was upset by the incessant clanging of hammers and bats. They were the Bone Wars, a period of intense “dinosaur hunt” marked by fierce rivalries among palaeontologists Othinel Charles Marsh and Edward Drinker Cope. This is an exciting and adventurous affair, and it is no coincidence that a comic strip was influenced by this episode: “Bone Sharps, Cowboys and Thunder Lizards” (by Jim Ottaviani and Big Time Attic team). The story is told with a simple and elegant stroke, and follows - with some necessary “historical licenses” - this crucial chapter in the history of Paleontology. Jim Ottaviani – a nuclear engineer - is not new to graphic novels on scientists,

having already written some on Galileo, Newton and Bohr. The main characters of “Bone Sharps, Cowboys and Thunder Lizards” are obviously the palaeontologists Marsh and Cope, but not only. It has a central role also Charles Knight, one of the most influential paleoartists. Knight’s admirers include Stephen Jay Gould, one of the major palaeontologists ever, and Ray Harryhausen, the undisputed king of stop motion animation.



FIG 90: Charles Knight at work.



FIG 91: Charles Knight, “Leaping *Laelops*”. Knight has been a visionary artist. In fact this work dates back to 1896, when dinosaurs were thought goofy and slow animals.

FIG 92: Charles Knight, “*Agathaumas*” (1897).

Coming back to geological comics, Cope and Marsh are not the only palaeontologists in illustrated literature. In fact also Mary Anning – a pioneer of Paleontology - has her own illustrated stories. It has to be said that the indomitable hunter of fossils is an inexhaustible source of inspiration, and she populates several genres of illustrated literature, from the comic strip to the graphic novel. Mary Anning is the main character of “Rare Treasure” (by Don Brown) illustrated with watercolours. This technique gives a diaphanous beauty to the story, suggesting delicate, almost evanescent scenarios. Don Brown is able to evoke soft and melancholic atmospheres which have the taste of childhood. For example, one of the finest vignettes tells one of the many episodes of the unusual life of Mary Anning: the paleontologist, still young, was struck by a lightning and escaped miraculously. The illustration is lyrical, soft as that day of rain.



Mary Anning is also the main character in “Stone Girl Bone Girl” (by Laurence Anholt e Sheila Moxley) but the aesthetic paradigms are different from “Rare treasure”. The atmosphere is fairy, almost onirical: it’s a story beyond time. At the contrary “Mary Anning and the Sea Dragon” (written by Jeannine Atkins and illustrated Michael Dooling) is much more realistic.

Dooling’s Mary Anning is somewhat similar to Oliver Twist, in a Lyme Regis waxen and emaciated. Maybe Lyme Regis (birthplace of Mary) was just so..

After having spoken so much about Mary Anning, one wonders why this paleontologist has attracted so much attention on herself. Illustrated literature provides the first answer (from “Mary Anning: Fossil Hunter” written by Sally Walker and illustrated by Phyllis Saroff):

<p>Mary’s life was unusual for a girl in the 1800s Most people thought girls should not learn about fossils They didn’t think girls should learn about science at all - Sally Walker, Phyllis Saroff</p>
--

FIG 93: Mary Anning shows an ammonite, near her sleepy dog.  
Painting dating back to the 19th Century.

Mary Anning represents the condition of women in 19 century and – at the same time – she symbolizes the intellectual emancipation from male. And there is more. The success of Mary Anning resides also in her biography, in fact her life was marked by extraordinary events, difficult situations, triumphs and passion. Mary’s passion for Paleontology developed at a very early age - she discovered an *Ichtyosaurus* at about 12 years old – which makes her an ideal didactic example.



The above mentioned titles have a moralizing, gnostic intent and consequently they are particularly targeted to young audiences (see also “The Fossil Girl: Mary Anning’s Dinosaur Discovery” by Catherine Brighton). These examples show the expressive potential of illustrated literature and, at the same time, they demonstrate their educational value applied to Geology. Andy Bobyarchick (UNC Charlotte) recognized the mentioned potential of “geological comics” and promoted a very interesting project to teach structural Geology. The project is “Field Trip Comics” and invites undergraduate students to realize comics on their field activities.

With Bobyarchik’s words:

“Structural Geology field trips integrate learning, collaboration, and exploration. Creating a comic (or graphic novel) from a field trip promotes students’ rendering their own popular culture view of the experience as well as reinforces the technical elements of the trip. “Comics have a strong educational potential for Geology, although many strips bear no didactic purpose. This is the case of “Age of Reptiles” by Ricardo Delgado. This series tells the rivalry between certain species of carnivorous dinosaur, with dark tones and particularly crude images. “Tribal Warfare” - episode of the series dedicated to *Deinonychus* and *Tyrannosaurus* - is bloody, violent, obscure, although it presents also many poetic insights. Without any doubt the salient element of “Age of Reptiles” is the drawings of

Delgado: detailed, majestic, vibrant. Delgado’s style is very far from “Rat Man”, an Italian comic with cute characters. The main character is a bumbling fool superhero dressed as a rat. Nonetheless, “Rat Man” is not properly child-oriented: it often deals with dark humor, social issues, mature jokes, sexual ambiguity. Notably, “Rat Man” is authored by a geologist - Leo Ortolani - and some episodes of the series are intimately dedicated to Earth Sciences (i.e. “Operation GEODE”). “Rat Man” revolutionized “humorous comics” in Italy and it is still a serial bestseller.

“Rat Man” is not the only humorous comic inspired by Geology. “Dinosaur Comics” (by Ryan North) is a comic strip with simple and recurrent drawings. In fact each comic presents the same artwork, with only the dialogue changing from episode to episode.

The stylistic constraints and minimalism makes “Dinosaur Comics” a worth read.

We conclude this review on illustrated literature with *manga*, the typical form of illustrated literature in Japan.

“Gon” (by Masashi Tanaka) is a *manga* telling the adventures of a small dinosaur. “Gon”, awarded in 1998 with the Excellence Prize at the Japan Media Arts Festival, is characterized to be wordless.

This unique aspect has been commented by Tanaka himself: “This work contains no dialog or onomatopoeic words. People always ask me why I have done this. From the beginning, I didn’t think it was necessary. *Manga* should be without grammar. I also think that it is strange to give animals human language and make them talk. What I set out to do with Gon was to draw something that was more interesting than anything you could say in words. *Manga* still has great potential that does not exist in other media. I plan to continue developing the art of expression.”

ADDITIONAL MEDIA  
**Dinosaur Comics**  
<http://www.qwantz.com/>

**16. Geology in the camera obscura**



FIG 94: Marli Miller, Alluvial fan at Badwater (Death Valley, CA). Note the fault-bounded nature of the mountain front and the recently formed fault scarps on either side of the canyon mouth. This photo reconciles artistic and scientific photography, which is not an easy task. With Miller’s words: [Artistic and scientific photography] “require some common elements, such as good lighting and composition, but in some cases, the two goals are not very compatible. “

Photography appears persistently in scientific Geology as it creates still (or moving) pictures of a geologic feature by recording its light radiation on a sensitive medium. Photographs are the reproduction of what the human eye would see and therefore they find wide application in Geology.

Geologists themselves developed peculiar photographic techniques to better represent geologic processes and specimens. Before photographing fossils, paleontologists often fill the specimens with Ammonium chloride smoke. Ammonium chloride – known for its toxicity – provides a uniform, light-colored coating and enhances the morphological details. Polarized light and contrast-enhancement techniques are also applied in geologic (scientific) photography (Boyle, 1992, Rayner, 1992, Bengston, 2000). Photography is used not only to document but also to interpret geological features. This is the case of stereo photography, applied when interpreting three-dimensionally landforms. Orthophotography is a technique to remove distortion caused by camera optics, in order to provide uniform scale to aerial photos of geological features.

From these examples it emerges that photography is widely applied in scientific Geology. Every geologist has been – at least for some hours – a photographer. Therefore it is not surprising that geologic themes and photographers are commonly featured in artistic photography. This is the case of Marli Miller, a geologist who is researching on active faulting (see Fig. 94).

Besides scientific research, her passion is photography. We had a nice chat with her.

#### **Marli, who are you and what do you do?**

In no particular order, I am a geologist, a teacher, a mom, a friend, a photographer. I love most to get out into the desert or up into alpine areas to shoot photographs, mostly of geological subjects. I also love my career as a Geology instructor and researcher at the University of Oregon.

#### **How has “being a Geologist” influenced your art and your philosophy of life?**

Geology has greatly influenced my philosophy of life because it demonstrates how Earth is so incredibly old when compared to humanity, and that Earth processes continue independent of humanity. We are a part of the Earth—not apart from it. In my photography, I naturally try to illustrate some aspect of that reality, which is actually pretty easy, because the evidence is all around us. It can range from a cliff face with ancient strata to waves lapping at a shoreline.

#### **A day on the field: what are you taking with you?**

My tools for geological field work are pretty basic: a map, an aerial photograph, a rock hammer, handlens, a “pocket transit” for recording orientations and bearings, a pencil, and of course, a camera. A camera is a pretty essential part of my field gear because it can record the field relations I see in a very exact way –and I can use the images to show my colleagues. As a photographer, I tend to carry a higher quality (and heavier!) camera than most other geologists –and I usually carry an extra lens. If I am out shooting photos only, I usually carry several lenses and a tripod.

#### **Do you feel it is necessary to know the meaning of a landscape to appreciate its beauty?**

I think everybody interprets and so “knows” a landscape differently. I tend to interpret them geologically, but that’s me, and it sometimes limits my perspective. But maybe that’s one of the points of landscape photography: it’s a personal interpretation. That’s also a reason why I love seeing other people’s images and why I’d love to take a workshop!

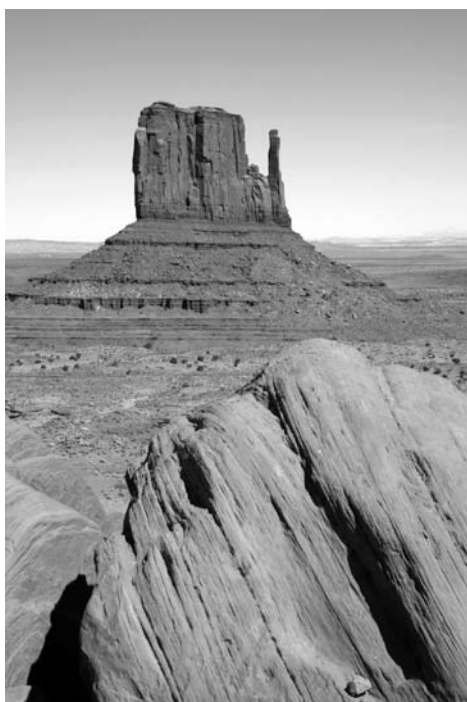


FIG 95: Marli Miller, Monument Valley.

**How important do you think it is for artists to know about Geology, and why?**

Personally, I think everybody benefits from some knowledge of Geology, because our understanding of Earth Resources and limitations are rooted in the subject, but from an artistic standpoint, I don't feel it's necessary. As I said before, everybody interprets landscape in a different and personal way—and a geological perspective is only one way.



FIG 96: Marli Miller, Paleosols (John Day Fm., Oregon).

**What is your idea of “Geologic Art”?**

I'd call “Geologic Art” to be art that's grounded in the geological sciences somehow—art that acknowledges or consciously illustrates some aspect of Earth processes. Of course, many people would probably disagree with this definition, but that only reinforces the personal nature of art!

**A major part of your works are related with California. How has California influenced your art?**

California's landscape has greatly influenced my photography because it is so incredibly diverse, interesting, and beautiful. How could it not? California's landscape displays elements of just about every kind of geologic process and landform. When I drive through

parts of the state, I am constantly pulling my car off the side of the road to take photos. From a landscape and Geology perspective, one of the most dramatic places I know is Death Valley, in southeastern California. I have been incredibly fortunate to have that area as my primary research area.

**“Expressing Geology with Art”: explain your opinion and experiences in this field.**

The vast majority of my favorite images contain unusual light: the sun is either low in the sky or clouds add drama to the scene. It really doesn't matter what the subject is as long as it's well lit—even rocks can be interesting subjects! As a consequence, I am most successful at capturing interesting geological photographs when I get out in threatening weather, when I'm out early in the morning or when I stay out around sunset.

**What quick advice do you have for someone who wants to improve his or her “geologic photography” skills?**

I'd suggest three things: looking at other people's photos to get ideas and motivation, interacting with other photographers to get feedback and more ideas, and taking short field trips early or late in the day with the express purpose of taking photographs.



FIG 97: Delicate Arch photographed by John Karachewsky.

John Karachewsky is another geologist who is specialized in artistic photography. In his webpage he cites the words of Fritiof Fryxell, Emeritus Professor of Geology and ranger naturalist: “True appreciation of landscape comes only when one is alive to both its beauty and meaning”. This quotation is symbolized by Karachewsky's covers of scientific journals. In fact the artist realized many covers for some of the best-known geological journals (Geology, AAPG Bulletin, Geotimes just to quote some).

The works of Miller and Karachewsky are “objective” representations, although geologic themes can be also portrayed through symbolic perspectives. The art of j. Madison Rink is an example of this approach. Even though what is depicted in Rink's photographs are real geological features, the subjects are abstract or symbolic. Alternatively, the photographer describes fragments and textures of Nature, including either Biosphere or Geosphere. We interviewed j. Madison Rink to have an insight in symbolic geologic symbols.

**What is your idea of “Geologic Art”?**

Any work of art, any medium that gives voice to and reflects the extraordinary power, the richly complex diversity and extraordinary depth, beauty and activity of our sacred lithosphere.

**Who or what influenced you and your art and when did you start doing it?**

My work in digital Fine Art Photography continues to be greatly influenced by years of interest and exposure to the extraordinary high-end antique tribal and Asian art created by the indigenous peoples from around the world. I also have a keen interest in archetypal symbolism serving as an international language that is basic to the human mind, therefore transcending the typical limits of communication. And of great benefit, it “naturally” contains a vast and ever expanding realm of possibilities in perception.



FIG 98: Photo by j.Madison Rink.

**What do you mean exactly?**

The traditional symbolism associated with Rock| Stone has an extensive and rich history of meaning for most cultures and religions of the world. It therefore seemed natural to choose an ancient and diverse rock landscape to explore the idea of capturing the essence of these indigenous peoples highly compelling work; in this case, images naturally sculpted by the geologic and atmospheric changes in “Mother Nature.”

**Do you have some examples at this regard?**

Oceanic peoples believe that rock gave birth to all things in the world. In all nomadic and hunting tribes such as the Amerindians it is believed that rocks are the bones of the “Mother Earth.” Other cultural associations to name only a few would include fertility; indestructibility; the attainment of perpetual youth as well as unity and a meeting place for communications between the heavens and the earth. I feel and hear the voice of this dramatic rock crust and the spirits that I feel embody it. Baetylic stones for example, denote a place of indwelling divinity and therefore can be prophetic “stones that speak.” (Author’s Note: Baetylus or Bethel is a Semitic word denoting a sacred stone, which was supposedly endowed with life). I only know that many of these stones spirits have insisted on my attention in a seeming desire to be photographed.

**You named “Erotic Nature” an entire series of photographs. What do you find of “erotic” in geological shapes?**

There is an unlimited and rich abundance of geological shapes, textures, representations and shadowy lives living in the Geosphere of nature. [...] Many of these erotic shapes and images that I eventually collected are representative of the profound human ability to see whatever we want or choose to see and at any given moment in our life. This idea of course, yet often not even considered, has profound and unlimited possibilities. Considering my own complex childhood and subsequent life, my psychological history and personal healing process, I was not surprised by the fact that the first image I found, although at that time

I was not consciously seeking an erotic image, was the stunning and powerful image of a vagina [...].

**“Expressing Geology with Art”: explain your opinion in this field.**

Stone art has an ancient history and I feel privileged to engage and to gleam ancient and beautiful images from it. No doubt you’re familiar with the term “mimetoliths” a term coined in recent time by R.V. Dietrich, Professor Emeritus (note by the author: a mimetolith is a natural topographic feature, rock outcrop, rock specimen, mineral specimen, or loose stone the shape of which resembles something else – e.g., a real or fancied animal, plant, manufactured item). And although my work does not typically reflect a similar scale of what was originally perceived and photographed over a hundred years ago when it was popular as art, I so want for a time when this concept is popular again. A time when more people will re-engage with the earth through this artistic and perceptual imagery and in doing so enhance it’s health – their own holistic health in the process.

In the previous lines we dealt with “still images” (photography), therefore it would seem obvious to deal with moving ones (cinema and video art), There are many other reasons to do it:. First of all, this seems to be the field of the author (Andrea Baucon), who realized some movies on Geology (Mongolia in Super 8), an animation movie based on Aldrovandi’s work (Alice in Pixedelia) and, most important of all, a Video Art installation dealing with Geology (Geodelica Trilogy).

After all these good reasons, there is only one to avoid the theme “Geology and moving images”. This subject is too vast and complex to deal it in this contribution, therefore we address it to further studies.



FIG 99: j. Madison Rink, “Vagina”.



FIG 100: “Shaman” by j. Madison Rink. Rink considers “Shaman” and “Vagina” as representative of herself.

ADDITIONAL MEDIA

**Bernhard Erdmaier’s Photography**

<http://bernhardedmaier.reacore.net/site/en/home.idx.php>

**ADDITIONAL MEDIA: CLASSICS****Gertie the Dinosaur (1914)**

<http://www.youtube.com/watch?v=UY40DHs9vc4>

**Gertie the Dinosaur (1928)**

<http://www.youtube.com/watch?v=36gqBoUSJ4M>

**The Valley of Gwangi**

<http://www.youtube.com/watch?v=zXRkwR9zDRc>

**The Beast from 20,000 Fathoms**

<http://www.youtube.com/watch?v=mTGMc-QPBlw>

**When dinosaurs ruled the Earth**

<http://www.youtube.com/watch?v=KXX5EFQAV48&feature=related>

**The creatures that world forgot**

<http://www.youtube.com/watch?v=KG9gsxp4Jks&feature=related>

**Dreams of a Male Geologist**

<http://www.youtube.com/watch?v=aRqyaHKeyf8&feature=related>

**Valley of the dinosaurs**

<http://www.youtube.com/watch?v=f5ov7x1ID2Q>

**ADDITIONAL MEDIA: SECRET PEARLS****Brad Pitt, Geologist**

<http://www.youtube.com/watch?v=Tz6F2LT6H-8>

**Mothra vs Godzilla**

<http://www.youtube.com/watch?v=4bhoWfC1Lgk>

**The land before time**

<http://www.youtube.com/watch?v=R2LWRFHbKFo>

**Dante's peak**

<http://www.youtube.com/watch?v=TFDlwXs3o7Q>

**Land of the lost**

<http://www.youtube.com/watch?v=ooMRU1f2SJo>

**Volcano**

<http://www.youtube.com/watch?v=1J5BTu7v21o>

**What is Geology? A provocation**

<http://www.youtube.com/watch?v=UDEVLmdEtqc>

**Baby, the secret of the lost legend**

<http://www.youtube.com/watch?v=BKZ8XKfJWvE>

**Pokemon and Paleontology**

[http://www.youtube.com/watch?v=R8k\\_8jJsYkA](http://www.youtube.com/watch?v=R8k_8jJsYkA)

**Keroro and Anomalocaris**

[http://www.youtube.com/watch?v=ea\\_fJfbyf8c](http://www.youtube.com/watch?v=ea_fJfbyf8c)

**Geodelica Trilogy**

<http://www.tracemaker.com/geodelia.html>

**The core**

<http://www.youtube.com/watch?v=foAyvN6mVwQ>

**ADDITIONAL MEDIA: GEOLOGY HURTS!****Earthquake**

<http://www.youtube.com/watch?v=yh4cldQYf9o>

**Megalodon**

<http://www.youtube.com/watch?v=gLSjEOdv6ZU>

**Carnosaur**

<http://www.youtube.com/watch?v=QEEHhdOVXwk>



Additional media: More Pearls!

**Deep Time explained by stones**

<http://www.youtube.com/watch?v=ofp5hbwDW3E&feature=related>

**Trilobyte et Tu Fe**

[http://www.youtube.com/watch?v=cysAxb\\_NBQk](http://www.youtube.com/watch?v=cysAxb_NBQk)

**Ichnological animated short**

<http://www.youtube.com/watch?v=2Dvpz-nMJ5w>

**Voyage to the Prehistoric Planet**

<http://www.youtube.com/watch?v=gLstE4gb9Qk>

Voyage to the Planet of Prehistoric Women

<http://www.youtube.com/watch?v=DOohpaXaZ28&feature=related>

**ADDITIONAL MEDIA: POUT-POURRI**

**Monster from a prehistoric planet**

[http://www.youtube.com/watch?v=wQT\\_qGIKPLo&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=wQT_qGIKPLo&feature=related)

**Theme from Super Mario Bros the movie**

<http://www.youtube.com/watch?v=733O0xJDx8o>

**Stone Age**

<http://www.youtube.com/watch?v=gVYmCDjTwTo>

**Erotic Movies in the Stone Age**

<http://www.youtube.com/watch?v=FNiEoFedQAU&feature=related>

**Lost worlds and Pink Floyd**

<http://www.youtube.com/watch?v=v3gBo9G1bAs>



FIG 101: Frank Wu, "Stolen Car". We asked the artist about science fiction and paleontology: "My favorite sci-fi paleontology moment was in the original "Godzilla" film. An old paleontologist finds, in Godzilla's radioactive footprint, a live trilobite - a creature which died out 250 millions of years ago! Most people think of a trilobite fossil, with his beautiful segments and (often) ornate spines, as the whole organism. But a trilobite had antennae and myriad legs underneath. These don't usually fossilize, but they show up in X-rays of fossils. Imagine - to hold a live trilobite in your hand, as the old fossil-hunter did - feeling its legs prance across your fingers, seeing it curling into a ball in your palm. Wow! "

## 17. Geological Mythologies in Music



FIG 102: Frank Wu, “Elvissaurus”. We had an interview with the artist, and he answered us about this work. “I did “Elvissaurus” because I always thought that the meat-eating dinosaurs like the T. rex and *Allosaurus* were the superstars, the rock stars of the dinosaur world. [...] I also imagine that - like the stereotypical rock star - the typical T. rex is a self-indulgent little frakker. He’s likely to exhibit lots of anti-social behavior, like chasing girls, eating the heads of other dinosaurs, and stealing cars.”

“T.Rex” is the first band that come to mind when speaking of “Geology and Music”. They must be geological with such a name.

That’s wrong.

In fact the fathers of glam rock (known until 1970 as “Tyrannosaurus rex”) have a paleontological name, but that’s all. Their music is not directly inspired by Geology. As we saw for the other Arts, “pure” geological music is conceptually different from geological interferences in music. Let’s make two examples of “genuine geological music” to be clearer:

1. Alessandro Montanari (geologist) and Gabriel Rossetti (musician) translated geological data into music. For instance, in “Across the boundaries” they portrayed the calcimetry of the Cretaceous / Tertiary boundary of Gubbio. In other words, they converted quantitative data into audible sounds.
2. Rand Steiger wrote “Burgess Shale” an opera for orchestra dedicated to Canada’s most famous fossil site. Each section refers to particular organism: for example, we have the rhythmic sections *Anomalocaris*, *Opabinia*, *Pikaia*.

In “Across the Boundaries” and “Burgess Shale” there is an intimate association Music-Geology, which is not found in the music of T. Rex. “Children of the Revolution” is not dealing with plagioclases!

These examples explain the fundamental problem that arises when dealing with Geology and Music. Music is full of geological quotations but it has often metaphoric references, remotely related to the Geology (see box above). Some geological themes (eg dinosaurs,

<p>Additional media</p> <p><b>T-Rex, “Children of the Revolution”</b>  <a href="http://www.youtube.com/watch?v=XgcxdgwtXUE">http://www.youtube.com/watch?v=XgcxdgwtXUE</a></p> <p><b>Jonatan Richman, “I’m a little dinosaur”</b>  <a href="http://www.youtube.com/watch?v=ACKZ10BrSwk">http://www.youtube.com/watch?v=ACKZ10BrSwk</a></p> <p><b>The Little Girls “Earthquake song”</b>  <a href="http://www.youtube.com/watch?v=ceY2zAMkCqQ">http://www.youtube.com/watch?v=ceY2zAMkCqQ</a></p> <p><b>Damien Rice, “Volcano”</b>  <a href="http://www.youtube.com/watch?v=UmKVyllzmOE">http://www.youtube.com/watch?v=UmKVyllzmOE</a></p>
--

volcanoes, earthquakes) have such deep social roots to take symbolic meanings (not purely geological).

However it is important to point out - concisely - even these cases, as witnesses of the social influence of “geological mythologies” in music.

Therefore, we begin to address the argument from the most problematic cases, in the gray zone between genuine geologic music and geological interferences in music. The first example that we consider are the “Lost Species”. This band seems to be geological in the name, in the genre of music (defined by them as “dinosaur metal”), in the title of the new album (“among the Dinosaurs”) and in the artwork (full of dinosaurs). Nevertheless, their music does not seem to be directly inspired by Paleontology, which sounds paradoxical. The only way to resolve this paradox is to chat with Skunk of the “Lost Species”.

### Who are you, what do you do?

Lost Species is a Helsinki based *dinosaur metal* band. Lost Species was formed in 1996, but we started out with a new line-up in 2004 and since then have released four EPs: Corrode (2005), Dinosaur Metal (2006), Cycles (2007) and our latest Among the Dinosaurs (2008). We are an underground metal band.

### “Lost Species”...what inspired you to create such band name?

We were teenagers when we started the band, so the band name was something we thought sounded cool, and we kept it. After that it has grown to us, and of course it has a totally new meaning after we invented the term *dinosaur metal*!



FIG 103: Members of the “Lost Species”, pioneers of *dinosaur metal*.



FIG 104: It's time for dinosaur metal!

### Dinosaur Metal. What is it precisely?

We want *dinosaur metal* to be heard, because it is exactly what Lost Species is about. To me our songs themselves are like little dinosaurs, never know what to expect and always be aware! The *dinosaur metal* term came to us pretty naturally.

Dinosaurs are lost species, so what better than Lost Species plays *dinosaur metal*.

### Are there any references to Geology/Paleontology in your lyrics?

Every song lyric is an individual, but the lyrics usually deal with thoughts I'm having at the moment, from personal issues to the state of our world. But for example Töölö-Pasila is related to Geology, because the song tells about the two areas in Helsinki where we all grow up.

**Your music reminds me of great classics from the '90: Slayer and Sepultura . Am I right? What are the other musical influences?**

You are totally right. Slayer & Sepultura are one our favourite bands. But of course we take influences from all kinds of music, from pop music to death metal. We all have different musical backgrounds and I think it also reflects in the music. With *dinosaur metal* we have no boundaries of what we should sound, we don't want to narrow ourselves with expectations. With *dinosaur metal* everything is expected!

“Lost Species” and their “dinosaur metal “ are emblematic examples of how geological mythologies enter into music. Similar cases occur in completely different genres, such as the Electro Hip-Hop f Triceratron. Among their songs “Geology Preview Clip”, “Iguanodon Automaton,” “Walk the Dinosaur,” “Primordial Soup.” Intrigued, we have interviewed them:

**Who are Triceratron?**

Triceratron are John “the Verbabore” Zappas (born in Torrance, California, 1985) and Ben “the Paleontologist” Weiland (born in Germany, 1985). We began making music about 2 years ago in art school.

**Your “soundscape” and your videos bring something from the 8-bit era of videogaming. What is the influence of videogaming on your music?**

The role of the vintage video game aesthetic in Triceratron’s music is crucial towards accomplishing the goal of universal harmony. Certain eras in modern culture have been more consumed with concepts of the future than others, the vintage video game era is a key example.

Triceratron takes all these eras of pop-culture-future-lust and boils them down to a caricature of the future that then gets juxtaposed to society’s fantastical ideas of the past.

**“Iguanodon Automaton”, “Cro Magnon”, “Isotope”: there are clear references to Geology and Paleontology in your music. What exactly draws you to that field?**

Similarly to our focus on 8-bit video gaming, we’ve honed in on themes in Geology and Paleontology as a way to represent the past and examine where we came from. And plus, dinosaurs are just really awesome.

FIG 105: Triceratron, electro hip-hop with geologic themes.

Additional media

**Triceratron, “Cro-Magnon”**

<http://www.youtube.com/watch?v=s7eD-mlPvcU>

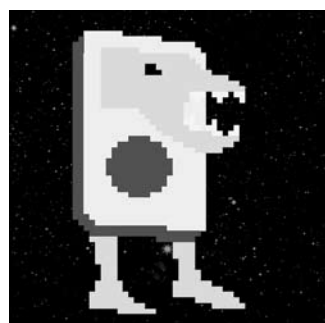


FIG 106: 8-bit graphics from Triceratron: “Ipododon”.





Fig 107: Geology Rocks! Greg Graffin, lead singer of the legendary punk rock band “Bad Religion”. Greg Graffin earned a master’s degree in geology from UCLA and received his Ph.D. from Cornell University. Now he is a lecturer of Paleontology and Life Sciences in UCLA; and he continues to rock! Photo by Richard Acosta (Creative Commons License).

### 18. Trilobites and other non-dinosaurs

The aforesaid examples have revealed the importance of “dinosaurian mythology” in music, so powerful to mask the same concept of “Geology in music”. It is clear that this phenomenon is the glare of dinosaurs influencing the broad audience: prehistoric reptiles are a real social symbol. No other group of organisms has collected such a success, even if there are other paleontological celebrities to influence music.

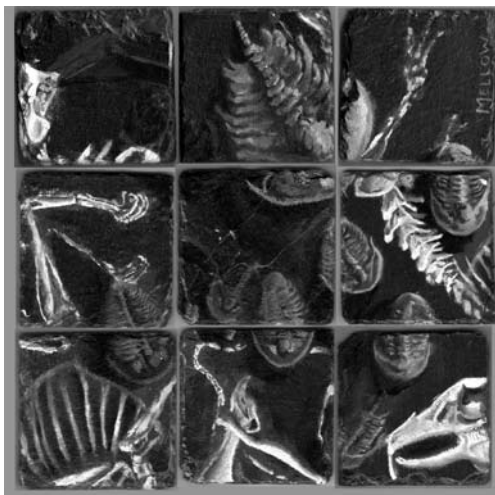


FIG 108: Dinosaurs are not the only paleontological celebrities. Glendon Mellow. Haldane’s Precambrian Puzzle (configuration 2): True Trilobites. Oil on shale, 2008.

Between these celebrities there are the Trilobites, intimately present in the music of Uakti - a famous Brazilian instrumental group. This group brings with it a sophisticated and tribal sound that reflects the origins of the group. The components of the Uakti are in fact linked to a classical musical training - as an example the musical director of the group (Mark Antônio Guimarães) is a cellist. Nevertheless, do not expect to hear something similar to Dvořák. In fact Uakti do not express the classical music from the Romantic era, but they melt classical music with tribal rhythms brought from the Brazilian musical tradition. The group distinguishes itself for the construction of new musical instruments, among which the “Trilobita”. This percussion instrument consists of ten tubes of PVC, each of which is closed by an elastic membrane. The ten tubes are connected to a frame, so that the instrument is played by two musicians facing each other. This ingenious solution allows a rhythmic complexity and rapid and profound sound associations. Uakti

dedicated an album to trilobites (Trilobyte), with a beautiful cover inspired by the tribal world and Paleontology. Trilöbit come from the same land of Uakti, but they have little to share with the famous instrumental group. Their music is space rock with strong electronic components and we don't know what is the exact role of Geology for them. Further research is required; since than we can only notice the preponderant presence of the trilobites in their videos and artwork. Trilobites are also cited by Mastodon – a heavy metal band of Atlanta - in the song “Trilobite”.

From the band name, we breathe a paleontological atmosphere, also reflected in the titles of their songs: “Trilobite”, “Iron Tusk”, “Megalodon”. Even the artwork has some geologic reference: in the band's logo appears a saber tooth tiger, sometimes a big deer (maybe *Megaceros?* ). Other times the references are in the lyrics: in “Siberian Divide” (played in collaboration with the frontman of the Mars Volta) there is also *Brontotherium* .

One of the most excellent examples of “geologic music”, shortly cited previously, is “Burgess Shale”, a work for orchestra of Rand Steiger. The author puts in music eight Cambrian organisms, each of which is represented by a section of the work. The author's words are undoubtedly the most appropriate to comment “Burgess Shale”:

“The piece begins with an introduction, followed by eight sections, each focussing on one creature, and then a concluding sections. Each creature has a particular kind of material associated with it, defined by instrumentation, pitch material, and tempo. Besides having a dedicated section, each creature has its own recurring cycle of appearances throughout the piece.

So while the piece progresses through the main sections, little snippets of the other sections interrupt and comment on their progression.”

Steiger describes the introduction of his orchestral piece: “The piece begins with a kind of cracking open sound, the reveals a 24 note “frozen” chord played quietly by divided strings. I think of this part as a kind of fossilized music which gradually comes to life [...]”.



FIG 109: Rand Steiger dedicated a section of his orchestral work to *Opabinia*, an enigmatic cambrian creature. With Steiger's words: “This section features principal trumpet, echoed by muted trumpets and accompanied buy a series of five note chords played by ringing percussion and keyboards, doubled by strings. The tempo is somewhat fast and the trumpet parts are somewhat virtuosic“ Illustration by Arthur Weasley (reproduced under Creative Commons 3.0 license).

**<< [the] creatures [from Burgess shale] and their history were firmly embedded in my consciousness and I discovered that they suggested an interesting program for my concerto for orchestra. >>**

**– Rand Steiger**

It has also to be cited the classic work of Bruce Odland and Sam Auinger “Requiem for fossil fuels”, of clear ecological matrix (it has been proposed to the festival “the Ear for the Earth”, which has been presented like “ a worldwide network for environmental sound art”).

A social message is also given by “Do the Evolution” (of Pearl Jam) although it deals only marginally with evolution. In fact the main focus of the song are the cruel habits of humankind. The correspondent music video – featuring various prehistoric animals - won a Grammy Award for the Best Music Video (1999).

Evolution has been cited various times in music. One of the most suggestive examples is given in Walt Disney's "Fantasia", a mix of animation and classical music. In "Fantasia" Stravinsky's "The Rite of Spring" accompanies the natural history of Earth. The same happens in the music video "Right here, right now" (music by Fat Boy Slim) but with clear humorous intent.

We conclude this short and incomplete glimpse of "Paleontology and music" with "Pterodactyl".

The artwork of their albums refers (graphically) to the punk/grunge tradition and sometimes it cites the classics of the paleontological illustration. We suggest to visit their site, with a very peculiar interface: is this new medium art?

#### ADDITIONAL MEDIA

Disney and Stravinsky, "The Rite of Spring"

<http://www.youtube.com/watch?v=NAYA486cFm4>

Fat Boy Slim, "Right here, right now"

<http://www.youtube.com/watch?v=DajTbUhRykU&NR=1>

**Pearl Jam, "Do the Evolution"**

<http://www.youtube.com/watch?v=copOYXvEsRs>

**Bruce Odland e Sam Auinger, "Requiem for fossil fuels"**

<http://www.youtube.com/watch?v=r8-9gqtJxCo>

**Pterodactyl**

<http://www.pterodactyl.info>

### 19. Geologic hazards (and their interferences)



FIG 110: Erupting magma photographed by John Karachewsky.

Paleontology is not the only discipline to be represented in Geological Art. In fact several musicians have been attracted by geological hazards such as volcanic eruptions, earthquakes, landslides. Why? There is a psychological explanation for this attraction. Natural hazards deeply affect our psyche and they influence our most primitive emotions. The psychological aspect of natural hazards is treated by Bell et al. (2006) in "Environmental Psychology" where they define the main features of violent geological phenomena: "sudden, powerful and uncontrollable".

Sudden (and dangerous): violent geological phenomena evoke adrenaline. Powerful:

natural hazards affect our mystical side, because they represent the mysterious, violent forces of Gaia. Uncontrollable: such phenomena symbolize freedom, as no one can really control them. For these reasons, geological hazards are widely portrayed in music.

For instance volcanoes have been portrayed by Genesis, a progressive rock band formed in 1967. Genesis - among the 30- top selling bands of all time – wrote “Dance on a Volcano”:

Through a crack in Mother Earth  
Blazing hot, the molten rock  
Spills out over the land  
And the lava’s the lover who licks your  
boots away, hey! Hey! Hey!  
If you don’t want to boil as well  
B - B - Better start the dance  
D - D - Do you want to dance with me  
- from “Dance on a Volcano” by Genesis



FIG 111: Genesis and the Italian progressive band “le Orme” (“the Footprints”). 1973. Upper row: Michi Dei Rossi, Mike Rutherford, Steve Hackett, Peter Gabriel and Tony Banks; Lower Row: Tony Pagliuca, Aldo Tagliapietra and Phil Collins.

#### ADDITIONAL MEDIA

##### **Magma – De Futura**

<http://www.youtube.com/watch?v=a73XLkf43-s&feature=related>

##### **Stevie Nicks, “Landslide”**

<http://www.youtube.com/watch?v=FhNrrrCCTdA>

##### **Dixie Chicks, “Landslide”**

[http://www.youtube.com/watch?v=\\_DkD4kjJwG4](http://www.youtube.com/watch?v=_DkD4kjJwG4)

##### **Heroes del Silencio, “Avalancha”**

[http://www.youtube.com/watch?v=3s7nFvluU\\_o](http://www.youtube.com/watch?v=3s7nFvluU_o)

Volcanoes are also discussed by the “eruptive” guitar of Eddie Van Halen (Van Halen, “Eruption”). Curiously, Eddie and his brother Alex also founded a band named “Genesis”, homonym of the mentioned prog-rock group. When they discovered that a band named “Genesis” was already existing, they changed the name to “Mammoth” and then “Van Halen”. Less known than Genesis and Van Halen, the Budos Band has been inspired by volcanoes with “Volcano Song”. Funky and hallucinogenic atmospheres accompany the progress of boiling magma. A fan video uses the “afro-beat” rhythms of the Budos to comment “Volcano”, an animated cartoon of 1942 (part of This is the case of Earthquakes, another geological hazard frequently appearing in music. For instance, Richter Scale is often cited: there are bands named after the seismic magnitude scale (“the Richter Scales”, and “Richter Scale”), albums (“Five on the Open-Ended Richter Scale” by Einstürzende Neubauten, and “7.5 On The Richter Scale” by Stan Kenton And His Orchestra).



## ADDITIONAL MEDIA

**Genesis – Dance on a Volcano**

<http://www.youtube.com/watch?v=5oCKhBaCHTQ>

**Eddie Van Halen – Eruption**

[http://www.youtube.com/watch?v=z\\_lwocmL9dQ](http://www.youtube.com/watch?v=z_lwocmL9dQ)

**Budos Band, “the Volcano Song”**

<http://www.youtube.com/watch?v=tTi7l92ArXU&feature=related>

## ADDITIONAL MEDIA

**Richter Scale – Lovequake**

<http://www.youtube.com/watch?v=bejA4efMX50>

**Killer – Shock Waves**

<http://www.youtube.com/watch?v=rWdOv96ZNVl>

**EPMD – Richter Scale**

<http://www.youtube.com/watch?v=YKIKHKLr4Fw>

**Trail of the Dead – Richter Scale Madness**

<http://www.youtube.com/watch?v=wjvF9SPoJhU>

## 20. Sonic Geology: the Birdsongs of the Mesozoic



Left to Right: Erik Lindgren/Rick Scott/Ken Field/Martin Swope

FIG 112: Birdsongs of the Mesozoic. Photo by Kathy Chapman (1989, left to right: Erik Lindgren, Rick Scott, Ken Field, Martin Swope).

The previous chapter presented various geologic *interferences* in music, which is not the case of the “Birdsongs of the Mesozoic”. They evoke Geology right from the gorgeous covers of their albums and they deal with many branches of Earth Sciences. They cite tectonics (“Faultline”), pyroclastic flows (“Pyroclastics”), geochronology (“Triassic Jurassic Cretaceous”), general Geology (“Sonic Geology”), geochemistry (“the Iridium Controversy”) and much more. This band formed in the 80s with complex and psychedelic musical atmospheres, stirring classic music, rock, minimalism, and jazz. Many label them as “Progressive Rock”, even if one of the aptest descriptions has been given by the NY Times:

We are very curious about them, thus we have interviewed Erik Lindgren (EL) and Ken Field (KF) of the Birdsongs of the Mesozoic.

**“The Iridium Controversy”, “Faultline”, “Pop Triassic”, “Sonic Geology”, ... : there are clear references to Geology in your music. Why? What exactly draws you to that field?**

KF: Starting with the band’s name we have been interested in using paleontological and prehistoric phrases. The geologic references started, I believe, with 1989’s “Faultline”. The word itself is relatively benign-sounding, but the physical implications are dramatic and powerful, as with many geologic concepts and terms that we have subsequently employed. We are a group that mixes primitive acoustic sounds with contemporary electronic elements. I think the physicality implicit in some of our geologic references serves to nicely balance the more intellectual aspects of our sound.

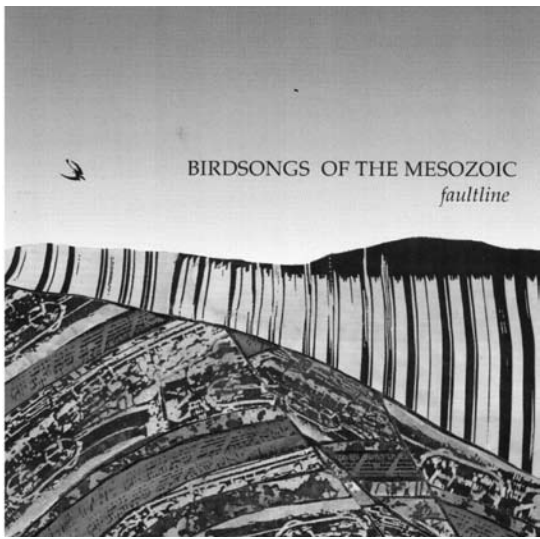


FIG 113: Faultline (Cuneiform Rune 19, 1989), cover design by Martin Swope.

**One day you decided to call your band “Birdsongs of the Mesozoic”. What happened in that day? Where have you been in that day? Why such a band name?**

EL: The original pianist of the group, Roger Miller, grew up with a father who was an ichthyologist and his family spent their summers out in the Southwest while he studied prehistoric fish. Roger grew up with that influence and was fascinated with the Mesozoic era. In 1980, his friend Martin Swope was playing a record album of bird calls entitled “Birdsongs of America.” While it was

spinning, Roger accidentally misread the label as “Birdsongs of the Mesozoic,” and the rest is history. Or should I say “pre-history.”

KF: It is interesting to me that this name came about before the 1990’s discoveries of Mesozoic-era feathered dinosaur fossils in China!

**Most of your songs are instrumental, but I don’t feel your music as purely “abstract”. For instance, in “I’m a pterodactyl” it seems that you are telling a progressing story. Are you trying to render a concept, an atmosphere or the title came after the music?**

EL: I have to be honest that many of our titles are afterthoughts. However, there is a sense of logic when we come up with a name for a particular composition. On “I’m A Pterodactyl” which was written by our original guitarist Martin Swope, there is a frenetic quality and I always heard and saw pterodactyls dive-bombing after prey. It definitely smacks of the wild ferocious times when dinosaurs roamed the earth.

KF: Each song is different, and each composer has different intentions. In some cases I think the composer has a clear story in mind, but in others there is nothing but abstract music. It is great when the music has the power to evoke imagery, either intended or not!

**Is it the same for the other songs you composed?**

EL: One of my compositions, “The Iridium Controversy,” is in two parts and makes reference to a meteorite crashing into the Earth which geologists think wiped out the dinosaurs. The first part is a sonic recreation of the world before that apocalyptic event while the second part portrays the rebuilding of nature and life. Out of the chaos and destruction came the rebirth of the planet and I chose to employ a “Bolero” beat to get things moving again.

KF: While most of my own compositions, both for Birdsongs and for other purposes, are written largely as abstract creations, I do think that it is important for a piece of music to

“tell a story”, with a beginning, middle, and end, with is a good balance between repetition, development, and new content.

**How important do you think it is for artists to know about Geology, and why?**

EL: As an artist, I think it’s important to go back to source which always seems to reference the natural world. With rocks, there are always fascinating facets to be viewed in geodes and the beautiful layers exposed in slate. I find the more you look, the more you see and this is similar with music which often employs lines of horizontal melodic content (counterpoint)

and vertical chordal richness (harmony).

Your albums are wonderfully illustrated with themes from Paleontology, tectonics, igneous Geology. In which way do you influence the visual artists illustrating your albums?

KF: Graphic artist Diane Menyuk has illustrated most of our recent CDs. We supply her with the CD title, and she does the rest. It is a testament to her creativity and design sense that her creations work so well with our music. Artists Stephen Elston and Roger Dean have also created great artwork for our CD covers in much the same manner.



FIG 114: Pyroclastics (Cuneiform Rune 35, 1992), cover art by Stephen Elston.

**Your albums are wonderfully illustrated with themes from Paleontology, tectonics, igneous Geology. In which way do you influence the visual artists illustrating your albums?**

KF: Graphic artist Diane Menyuk has illustrated most of our recent CDs. We supply her with the CD title, and she does the rest. It is a testament to her creativity and design sense that her creations work so well with our music. Artists Stephen Elston and Roger Dean have also created great artwork for our CD covers in much the same manner.

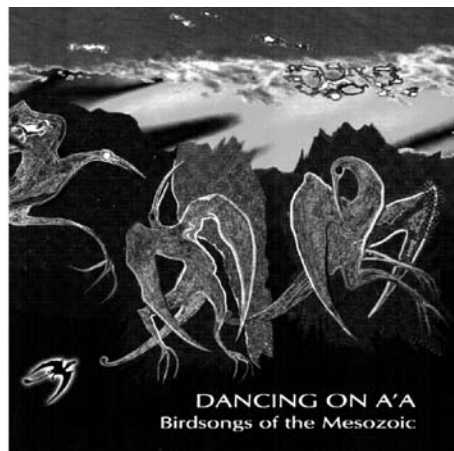


FIG 116: Sonic Geology (Rykodisc RCD 20073, 1988), cover design by Heidi Price & Birdsongs of the Mesozoic.

FIG 115: Dancing on A'A (Cuneiform Rune 69, 1995), cover design by Diane Menyuk. The title is referring to a peculiar kind of lava.

**What is your favourite “geologic artist”?**

EL: One obvious artist that comes to mind is Roger Dean, who did all of those fantasy album covers for Yes including “Fragile” and “Close To The Edge.” We were very fortunate to meet Roger at the NEARfest 2001 prog rock festival and became friends with him. When we were thinking about cover art for our 2003 release, “The Iridium Controversy,” we asked Roger if he’d do a cover for us, and to our astonishment he obliged and painted a fantastic piece of artwork appropriately titled “Birdsongs of the Mesozoic.” We played at his NY gallery opening that year among 30 of his canvases and it was a trip! Our painting had a \$150,000 price tag on it and I don’t know if it ever sold.

**“Expressing Geology with Art”: explain your opinion and experiences in this field.**

EL: In the first half of the ‘90s, Birdsongs was fortunate to play in Hawaii three times at the Honolulu Academy of Arts on Oahu.

We were also invited each time to stay at the Kalani Honui retreat on the Big Island for a week and give a performance. These were very inspiring tours and we actually watched a real flow near Kona with hot lava streaming down into the ocean.

Back then I was intrigued by the two different types of lava, namely “a’a” (the rough, jagged lava created by eruptions) and “pahoehoe” (with a smooth, continuous surface from a fast moving flow). This inspired the ruckus title track for our 1995 release, “Dancing on A’A,” which is a musical recreation of what that might feel like on the feet—ouch!

**That’s very interesting Erik. Ken, what are your experiences on “Geology and Art”?**

KF: Besides my work with Birdsongs, I have also worked with my wife, animator Karen Aqua, on several community-based animation projects in which we directed groups of students in the creation of an animated film & soundtrack. Several of these included scenes depicting the geologic origins of the area. This was a very good way, I think, to teach elements of Geology, by encouraging the students to think creatively about how to represent geologic activity in an artistic and understandable way. Some examples are online (see the box alongside). In addition, Karen Aqua has often focused in her own pastel drawings & animated films, and in some of her work for the television program Sesame Street, on petroglyph imagery, in particular in her film “Ground Zero / Sacred Ground”.

**ADDITIONAL MEDIA****In the Shadows of Monadnock**

<http://www.youtube.com/watch?v=Akthnmc3Clc>

**Nine mile Canyon**

[http://www.archaeologychannel.org/content/video/NineMileCanyon300k\\_R.html](http://www.archaeologychannel.org/content/video/NineMileCanyon300k_R.html)

**Karen Aqua and Sesame Street**

<http://www.youtube.com/watch?v=eOckXZy-S4U>

**Your music covers many aspects of Geology: Paleontology (“the fossil record”), geophysics (“magnetic flip”), sedimentary/igneous geology (“Pyroclastics”), tectonics (“Faultline”), .. What is your favourite field of Geology?**

KF: As a kid I was fascinated by magnets, and the idea that the earth’s magnetic poles can flip periodically was quite intriguing to me. But I have to say that my experience with Birdsongs on the Big Island of Hawai’i watching the hot lava flow out of the earth was quite a visceral moment, akin to seeing the life-blood of the earth flowing past us, and really stuck with me.

**Labels are misleading. However, your music reminds me of progressive classics: “Il Balletto di Bronzo”, “Bando del Mutuo Soccorso”, “Yes”, “King Crimson”. Am I right? What are the other influences for your sound?**

EL: We have many diverse musical influences within the ensemble. All of us came of age during the late ‘60s which objectively was a magical time for music. My background is in classical music and I received an MA in music composition and piano. I especially admire French composers such as Debussy, Ravel, and Satie along with Stravinsky, Steve Reich, and Latin American composers Alberto Ginastera and Astor Piazzolla. Paradoxically I’ve always appreciated crude ‘60s garage and psychedelic rock and run the reissue record label Arf Arf which documents that vibrant era. Although I grew up with progressive rock bands like Genesis, Yes, and Emerson Lake & Palmer, they really weren’t that big an influence on me personally,. But I did enjoy early King Crimson, Magma, and Egg a lot which seemed to have more content than the typical prog rock bands which I often felt were shallow or complex for the sake of being complex.



FIG 117: The Birdsongs of the Mesozoic

**ADDITIONAL MEDIA**

- Magma, “Une musique venue d’ailleurs”**  
<http://www.youtube.com/watch?v=G9oOoHf5G-o>
- Viesi, Magma Under the Snow**  
<http://www.youtube.com/watch?v=rIKfZGSn7tc>
- La Monja Enana, “El dinosaurio chiquitín”**  
<http://www.youtube.com/watch?v=MEsU9mmdGLO>
- Dinosaur Jr, “Freak Scene”**  
<http://www.youtube.com/watch?v=pxLpEX2bt8w>

**21. Rhythm of the Earth: Geological Sonification**

Geologic Sonification is probably the most direct interaction between Geology and sound. In fact sonification translates quantitative data into sound, being the acoustic counterpart of data graphic visualization.

Several geoscientists applied sonification to Geology. At the start of this review on Geology and Music, we cited the work of Alessandro Montanari and Gabriel Rossetti. They portrayed many geological phenomena through sonification, but their main interest is stratigraphical sequences. In their music it is possible to appreciate the periodical nature of climate changes as reflected by depositional events. Cyclostratigraphy in music. Similarly, Marty Quinn sonified chemical data from an ice core. “The Climate Symphony” portrays the concentration of major chemical elements 10000 years. The core contains a record of atmospheric chemistry accumulated by annual precipitation and expresses Earth’s orbit changes. Atmospheric chemistry mirrors climate, which changes periodically as a consequence of periodical orbit changes.(Milankovitch cycles; they cause a variation in insolation). Again, cyclostratigraphy (and glaciology) in music (Quinn, 2001).

Quinn sonified other kinds of data such as the vertical movements provoked by an earthquake. “Seismic Sonata” is a musical translation of the 6.7 magnitude earthquake

<p><b>ADDITIONAL MEDIA</b></p> <p><b>Geologic Sonification</b> <a href="http://www.youtube.com/watch?v=FNRQ_LuzMt4">http://www.youtube.com/watch?v=FNRQ_LuzMt4</a></p> <p><b>Earthquake Quartet</b> <a href="http://quake.wr.usgs.gov/~michael/quartet/">http://quake.wr.usgs.gov/~michael/quartet/</a></p> <p><b>Marty Queen’s home page</b> <a href="http://www.drsl.com/">http://www.drsl.com/</a></p>
---

that struck Northridge (California) in 1994. Conceptually, it is the acoustic counterpart of a seismogram. Thanks to “Seismic Sonata” it is possible to emotionally sense when the earthquake waves are more intense. Analogously, Andrew Micheal composed “Earthquake Quartet #1” for Voice, Trombone, Cello, and Seismograms. Michael (seismologist) had a considerable success at the Fall meeting of the American Geophysical Union.

Other branches of Geology have been sonified by Ekdale and Tripp (2005). They formalized paleontological sonification by representing a variety of fossil morphologies including cephalopod sutures, locomotion trace fossils, brachiopod commissures, dinosaur trackways and pelecypod dentition. While the most of sonifications is based on computer-generated sounds, Ekdale and Tripp (2005) used a theremin. The theremin is an early electronic musical instrument controlled without contact by the player.

The previous examples have an aesthetic or didactic purposes, although sonification has a great potential in science too. Domenico Vicinanza applied sonification for studying the volcanic activity of Mount Etna. Let a volcano play the piano. In his website, Vicinanza explains his “volcanic sonification” by these words:

“[sonification] provides a quick and effective data analysis and interpretation tool. Although most data analysis techniques are exclusively visual in nature (i.e. are based on the possibility of looking at graphical representations), data presentation and exploration systems could benefit greatly from the addition of sonification capacities. [...]

Sonification could be a very precious aid, since ear has a very high power of discrimination. As a consequence, one can use very small frequency steps (even smaller than a quarter tone) to take into account any tiny variation of the data.”

From Geology to Art and back.



FIG 118: Lydia Kavina playing theremin in Ekaterinburg. The same instrument has been used by Ekdale and Tripp (2005) for paleontological sonification. Photo under a Creative Commons license.

## 22. Conclusions

<< It is self-evident that nothing concerning art is self-evident. >>

–Theodor Adorno

### Putting order in the mess

In truth, looking to the contribution, we find cause for discouragement.

Our “unorthodox approach” highlighted a very complicated scenario, seemingly impossible to solve with rational mind.

Geology is expressed in Art through a plethora of media, styles, movements. It seems very difficult to find an order or a “common line” and therefore the term “Geologic Art” seems not useful. Moreover, we pointed out that it is critical to separate “pure Geologic Art” and “geological interferences in Art”. Despite our sincere conviction, many cases are falling in a vast grey zone.

Nevertheless, we are hopeful.

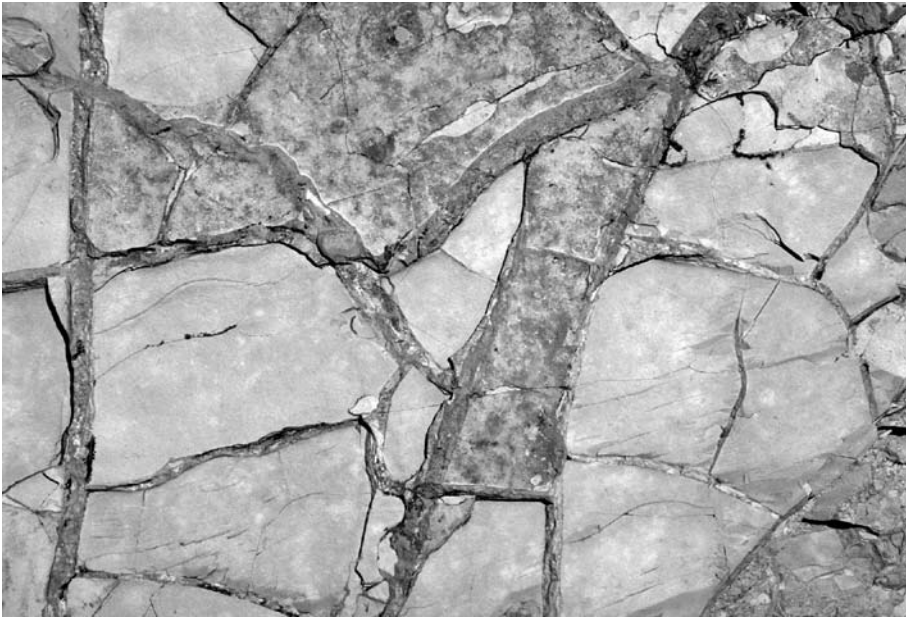


FIG 119: Marli Miller, "Mudcracks".

### **Geologic Art as the product of Geologic Thinkers**

We stated that "Geologic Art" cannot be regarded as a style or movement; nevertheless, Geologic Art is a defined, peculiar field as it records the activity of "geological thinkers". Sarah Andrews, a geologist and writer of forensic geology stories (i.e. Andrews, 1994, 2002), delineated the talents of the "geological thinker" (Andrews 2002-2003). In brief, these are: orientation in space and time: (assimilating and assembling data in four dimensions), pattern matching (sorting of observations, ready to retrieve them for comparison), intuition (constructive interaction between conscious mind and unconscious, or diffuse, awareness), perception of ambiguity (solving rationally incomplete, ambiguous data in random order and arrive), questioning authority (solutions are at best viewed as trial approximations). It is evident that Andrews (2002-2003) refers explicitly to geologists, as she refers to the *analytical* talents of "geological thinkers". Our case it is not only about problem-solving, but it especially affects the *aesthetic* mind of the "geological thinker". Keeping in mind the brilliant observations of Andrews, we try to delineate the *aesthetic* side of geological thinkers, which gives birth to Geologic Art itself.

### **Aesthetics of geological thinkers: the embryo of Geologic Art**

In this research, we collected a sufficient number of historical examples and we recorded first-hand opinions of contemporary artists. That is where our "unorthodox" method – based on interviews – shows its strength. In fact we are now able to define the main traits of the geological thinker's aesthetics. "Geological thinkers" possess a peculiar aesthetic sensitivity which is defined through these leading concepts (following page):

**1. Deep time:** Geological time is one of the most conspicuous intellectual heritages of Geology. By the words of Jere Lipps "Geological time, its enormousness and humankind's place in it, is the great intellectual contribution of Geology". (Jere Lipps on Gould, 1994). "Geologic thinkers" often demonstrate a conceptual and aesthetic fascination for Deep Time (i.e. see the interviews of Siegel and Wolseley).

**2. Geologic shapes:** “Geologic thinkers” are attracted aesthetically from natural environments and shapes. This aspect often includes multiple aspects of Nature (i.e. Lithosphere and Biosphere); it is not a case that many “geologic thinkers” are outdoor enthusiasts (and vice-versa). The focus of “geologic thinkers” can be just morphological, but in many cases “geologic thinkers” are also able to “read” the landscapes by understanding the geomorphic processes (see next point).

**3. Perception of Environment:** The “geologic thinker” perceives the environment differently than others. Our environment is not seen as a stable and unchanging, but landscapes (and their aesthetic beauty) are the result of long-lasting geologic processes. Landscapes are continuously changing under their eyes.

**4. Geologic phenomena:** This point comes as the natural consequence of the previous ones. “Geologic thinkers” are naturally attracted by those geologic phenomena that profoundly shape the landscape. For instance, in this contribution we have seen a deep interest for continental drift, sedimentation and volcanic eruptions.

**5. Evolution of Life:** The history of life is written within rocks. “Geologic thinkers” are well aware of this and, consequently, they are frequently attracted by prehistoric creatures and scenarios. Part of this attraction comes from the sense of mystery evoked by “lost worlds”. Albert Einstein said: “The most beautiful thing we can experience is the mysterious. It is the source of all true art and science.”

**6. Depending on Geologic Resources:** Another important aspect is constituted by the social and economic reflexes of Geology. Many “geologic thinkers” demonstrate an intellectual fascination for these themes as they recognize that our society is completely depending on geologic resources.

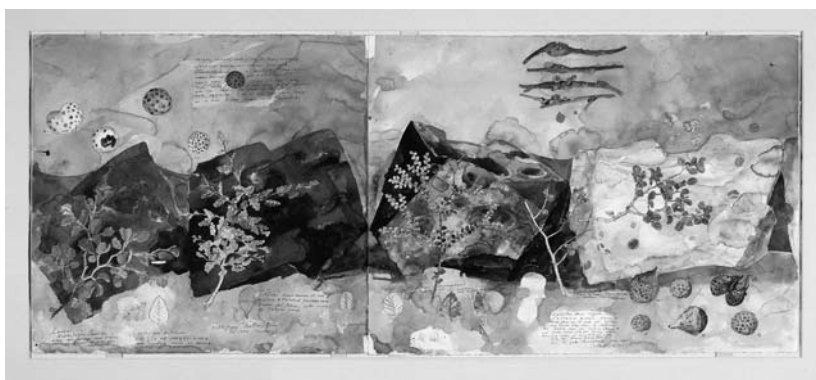


FIG 120: John Wolseley, “The spore-bearing bodies of *Cyttaria* in Tasmania and Patagonia and their *Nothofagus* hosts”.





FIG 121: Steven Siegel, “Gary”.

FIG 122: Perdita Phillips, “The Geologist Series”.

Nevertheless, we have not yet a satisfactory definition of “Geologic Art”. “Geologic Art as Art inspired by Geology” offers an attractive and plain explanation, although this proposal in the end is rejected because it cannot account for some problems. As we pointed out in the introduction, the major problem is defining what is “inspired by Geology”. A similar problem emerges from the brilliant definition given by Marli Miller. In her interview she defined Geologic Art as “Art that acknowledges or consciously illustrates some aspect of Earth processes”. Is it really possible to recognize the conscious aspect?

For this reason, the aforementioned six points are crucial conclusions, because if we are to understand what is “Geologic Art”, we must seek to find out what elements are at its basis.

### **Geologic Art and Scientific Geology**

To this end, one of the most useful parts of the present work, are the interviews, which attempt to record the major aspects of “Geologic Art”. In fact the rapid evolution of Contemporary Art makes it imperative to document the existing diversity of Geologic Art; in more colloquial terms, our “unorthodox approach” demonstrated to be a powerful tool to explore and register such a difficult and understudied field.

Throughout our work, we have been struck by the range of opinions and experiences on expressing Geology by Art. In

particular, we have been particularly inspired by the words of Stacy Levy during her interview. We feel the artist’s words as the ideal conclusion for this contribution:

“ Art and Science are deeply connected but they have been forced apart for some reason. I feel that art needs to be brought back together with science so that we can understand how the world works the more visceral way that art allows. Art can tell part of the story of the Earth.”

### **ACKNOWLEDGEMENTS**

I thank all the artists that collaborated to this work. I thank Chiara Santesso for manuscript revision and I am grateful to Carlos Neto de Carvalho for inviting me to provide this contribution. I thank Tamara Rodriguez Alvarez for precious discussions on Cinema and

Geology. I am indebted to Joana Castro Rodriguez and Marco Zuri for suggestions on “Geology and Music”.

### **Electronic version**

Point your browser to [www.tracemaker.com](http://www.tracemaker.com) and follow the links for finding the electronic version of this contribution. This is helpful for opening the links suggested in the “additional media” boxes.

### **Disclaimer**

I, Andrea Baucon, the author and copyright holder of this work (“Geology and Art: an unorthodox perspective”), has published or hereby publishes it under the following license: the work is licensed under the Creative Commons License: Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 3.0.

In other words (1) You must attribute the work to Andrea Baucon. (2) You may not alter, transform, or build upon this work. (3) You may not use this work for or directed toward commercial advantage or private monetary compensation.

(for more detailed information: license deed at <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> and complete legal code at <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/legalcode>) The copyright of each figure pertains to artists, photographers, illustrators or those who are entitled.

### **REFERENCES**

- Andrews S. 2002-2003. Spatial thinking with a difference: an unorthodox treatise in the mind of the Geologist. *AEG News*, 45(4) and 46(1-3).
- Andrews, S., 1994, Uncle Skinny and the Sireen of Yellowstone. In *The Armchair Detective*, 27(2): 158-162
- Andrews, S., 2002, Fault Line, St. Martin’s Minotaur, New York, 307 pp.
- Battles D.A, Hudak J.R 2005. Exploring the Interrelationships of Art and Geology. *Journal of Geoscience Education*, v. 53 (2): 176-183
- Baucon, A. 2008. The Da Vinci Ichnocode: Leonardo’s trace fossils and the Age of Naturalists. *Proceedings of Ichnia 2008, International Ichnological Congress, Krakow.*
- Bedell, R. 2001. *The Anatomy of Nature: Geology and American Landscape Painting 1825-1875*. Princeton, Princeton Press, 185 pp.
- Bell, P.A, Greene, T.C., Fisher J. 2006. *Environmental Psychology*. Lawrence Erlbaum Associates, 634 pp.
- Bengston, S. 2000. Teasing Fossils out of Shales with Cameras and Computers. *Paleontologia Electronica*, 3(1), art 4: 14 pp.
- Boyle, B. 1992. Fossil detail leaps with double polarization. *Professional Photographers of Canada*, 22:10–12.
- Breyer J., Butcher W. 2003. Nothing new under the earth: the geology of Jules Verne’s journey to the Centre of the Earth. *Earth Science history*, 22(1): 36-54
- Cita, M.B., Chiesa, S., Massiotta P., 2001. *Geologia dei Vini. Italia Settentrionale*. Firenze, Bema editrice, 128 pp.
- Currie, P.J. 1994. Dinosaurs of Pellucidar. *Burroughs Bulletin*. *Burroughs Bulletin* 17
- Currie, P.J. 1993. On Mahars, gryfs and the paleontology of Edgar Rice Burroughs. *Burroughs Bulletin* 16
- Currie, P.J. 1996. Dinosaurs in The Land That Time Forgot. *Burroughs Bulletin* 25

- Davidson J.P. 2008. A history of Paleontology Illustration. Indiana University Press, Bloomington & Indianapolis, 217pp.
- Debus A. 2006. Dinosauers in Fantastic Fiction: A Thematic Survey. McFarland, 220 pp.
- Debus A., Debus D. 2002. Paleoimagery: The Evolution of Dinosauers in Art. McFarland, 293 pp.
- Dowse M., Metacalf M. 2008 Art and geology: Positive energy of New Mexico. Proceedings of International Geological Congress, Oslo
- Ekdale A.A, Tripp A. 2005. Paleontological Sonification: Letting Music Bring Fossils to Your Ears Journal of Geoscience Education, 53(3): 271-280
- Gjevik B., Moe H. & Ommundsen A. 1997. Sources of the Maelstrom, Nature, 388(28): 837-838.
- Gould, S.J. 1998. Time's Arrow, Time's Cycle: Myth and Metaphor in the Discovery of Geological Time. Harvard University Press, 240 pp.
- Harrell, J.A. and V.M. Brown, 1992, The world's oldest surviving geological map - the 1150 BC Turin papyrus from Egypt. Journal of Geology 100 (1992): 3-18.
- Heringman, N. 2004. Romantic Rocks, Aesthetic Geology. Cornell University Press, 320 pp.
- Huggett, R. 1995 Geoecology: An Evolutionary Approach. Routledge, London, 344 pp.
- Lanzendorf J. 2000. Dinosaur Imagery: The Science of Lost Worlds and Jurassic Art. Academic Press, 200 pp.
- Maltman A. 2008. The Role of Vineyard Geology in Wine Typicity. Journal of Wine Research, 19(1): 1 - 17
- Marcucci, E., 1956. Les Illustrations des Voyages Extraordinaires de Jules Verne. Bordeaux: Ed. Société Jules Verne, pp. 18-19.
- Mayor, A. 2001. The first fossil hunters - paleontology in Greek and Roman times. Princeton Press, 361 pp.
- Moore L.B. 2000. Scientific Illustration Techniques and Handmade Mineral Paints for Geoscience Classes. Journal of Geoscience Teachers, 48 (May)
- Norman D. 1996. Nature read in tooth and claw. Scientific American 274 (4): 108-110.
- Page B., Allmon W. 2001. Rock of Ages, Sands of Time. University Of Chicago Press, 371 pp.
- Preiss B., Silverberg R. 1992. The Ultimate Dinosaur. Byron Preiss Publications, 336 pp.
- Quinn M., 2001. Research Set to Music: The Climage Symphony and Other Sonifications of Ice Core, Radar, DNA, Seismic, and Solar Wind Data. Proceedings of the 2001 International Conference on Auditory Display, Espoo, Finland, July 29-August 1, 2001
- Rayner, R.J. 1992. A method of improving contrast in illustrations of coalified fossils. Palaeontologia Africana, 29:45-49 pp.
- Rudwick M.J.S. 1995. Scenes from Deep Time: Early Pictorial Representations of the Prehistoric World. University Of Chicago Press, 294 pp.
- Ruggieri, G. La scoperta dei fossili - il romanzo della paleontologia. Arnoldo Mondadori Editori, 122 pp.
- Rule, A., Carnicelli A., Kane S. 2004. Using Poetry to Teach about Minerals in Earth Science Class. Journal of Geoscience Education, 4(1): 10-14

Seilacher, A. 2007. Trace Fossil Analysis. Springer, 226 pp.

Vai, G.B.1995, Geological priorities in Leonardo Da Vinci's notebooks and paintings. In: G. Giglia, C. Maccagni, N. Morello (eds.) Rocks, Fossils and History: Firenze, Inhigeo, Festina Lente: 13-26.

Vai, G.B., 2003. I viaggi di Leonardo lungo le valli romagnole: riflessi di geologia nei quadri, disegni e codici. In:Perdetti, C. (ed.) Leonardo, Macchiavelli, Cesare Borgia (1500-1503): Arte Storia e Scienza in Romagna. Roma, De Luca Editori d'Arte: 37-48.

Wilson, J. 1999. Terroir: The Role of Geology, Climate, and Culture in the Making of French Wines. Los Angeles, University of California Press, 336 pp.

Witze, A. 2005. The grapes of rock. Nature, 438: 1073-1074



**Andrea Baucon**, palaeontólogo e artista visual.

Andrea Baucon é um cientista bastante activo, dedicando-se ao estudo de vestígios do comportamento de organismos actuais e do passado (Icnologia). O autor utiliza a informação icnológica para compreender as interações entre os organismos e o ambiente, especialmente no que diz respeito à evolução comportamental. Baucon participou em diversas missões paleontológicas baseadas no registo fóssil de Portugal, Mongólia e Alpes.

Os estudos de Andrea Baucon têm revolucionado o modo como é considerada a história da Paleontologia, descobrindo que Leonardo da Vinci também foi o fundador da Icnologia, uma das suas disciplinas. Através do estudo minucioso dos Manuscritos de Leonardo, Baucon demonstrou a importância do binómio “Geologia e Arte”. Ele debruçou-se sobre este assunto não apenas num ponto de vista puramente histórico, como também realizou trabalhos artísticos unindo as Ciências da Terra com a Arte. Baucon é o criador da “Trilogia Geodélica”, uma instalação Video Art que congrega música, fósseis, animações, arte fractal e lâminas delgadas petrográficas. É o realizador do documentário “Mongolia in Super8” (que filmou com uma câmara antiga), tendo ainda criado “Alice in Pixedelia”, um filme de animação musical psicadélico. Baucon encontra-se a trabalhar actualmente num projecto extremamente inovador: uma banda desenhada que funde as personalidades fundadoras da Paleontologia com ilustração da época Vitoriana, gráficos 8-bit e os desenhos ilustrativos dos tratados naturalistas da Renascença.

## GEOPARK NATURTEJO DA MESETA MERIDIONAL - A NARRATIVA DE UM OLHAR

CARLOS NETO DE CARVALHO

Geopark Naturtejo da Meseta Meridional – UNESCO European and Global Geopark. Gabinete de Geologia e de Paleontologia do Centro Cultural Raiano. Av. Joaquim Morão 6060-101 Idanha-a-Nova.  
E-mail: carlos.praedichnia@gmail.com.

Uma imensidão de tempo revelada no espaço...

600 milhões de anos preservados em rochas e paisagens que se estendem por mais de 4600 km<sup>2</sup>...

Lugares fantásticos, onde a Natureza avassaladora é celebrada num encontro de culturas perpetuado por milhares de anos...

Uma região onde a Mãe Terra foi particularmente generosa.

### “Geopark Naturtejo da Meseta Meridional – um oásis na Europa”

Tudo aparenta um monótono plano. Quando nos aproximamos do Geopark Naturtejo vindos de Lisboa, Porto ou Madrid os nossos olhos são preenchidos pela vastidão, dourada pelo verão ou pintalgada de flores e aromas na primavera. É a Meseta Meridional. As paisagens que atravessamos são riquíssimas, perdendo-se a noção de escalas: as proporções desvanecem-se a todo o instante no limite do alcance do nosso olhar. A imensidão aplanada da Meseta é profusamente entalhada por profundos vales: este é o domínio do grandioso Tejo e da sua bacia hidrográfica, onde imperam os afluentes Ponsul, Sever, Ocreza e o serpenteante Zêzere. O majestoso vale do Zêzere perturba a monotonia das serranias xistentas. O rio serpenteia encaixado na paisagem, criando curvas pronunciadas com quilómetros de uma dinâmica hoje silenciada pela barragem do Cabril. Por aqui levantam-se as montanhas quase desconhecidas de Alvelos, como um mar de ondas de xisto, culminando nos cumes graníticos da Serra da Gardunha, a 1227 m de altitude. Tudo o mais é resíduo de tempos passados: cristas quartzíticas e montes-ilha graníticos, vestígios desmembrados de uma gigantesca montanha apagada pelo Tempo.

Centenas de milhões de anos de processos geológicos de construção e erosão das rochas moldaram esta paisagem. São histórias fantásticas, que revelam a existência de cordilheiras de montanhas onde anteriormente existiram oceanos, ou o desenvolvimento de florestas tropicais longos milhões de anos após a passagem de icebergs! Histórias postas a descoberto pelos geólogos, os cientistas que estudam as dinâmicas e a evolução dos planetas. Não existe outro cientista que saiba compreender tão bem a linguagem das rochas, que relate a História do nosso planeta de uma forma tão apaixonada. Assim, é com os geólogos que partimos agora numa emocionante aventura em busca de paisagens, bem como dos seus habitantes, numa viagem pelo Geopark Naturtejo aos confins do Tempo. Está preparado para uma viagem inigualável, que o pode surpreender a qualquer momento?

### **Momento de partida: no Presente!**

As Portas do Ródão erguem-se como o mais majestoso pórtico do Geopark, uma evocação à grandiosidade das forças da Natureza. Um autêntico Monumento Natural no curso do maior rio do Península Ibérica: o Tejo. Na sua busca incessante pelo Oceano, o Tejo esculpiu as fragas quartzíticas da Serra das Talhadas ao longo de 2600000 anos, num esforço erosivo subtil para ultrapassar tão resistentes rochas que deixou uma cicatriz com mais de 200 m

de profundidade. É um processo erosivo lento, o qual depende da resistência das rochas existentes no curso do rio. Os quartzitos são rochas extremamente difíceis de desmontar por erosão, formando relevos residuais de dureza que imperam, sob a forma de extensas muralhas naturais, na paisagem do Geopark. A herança morfológica desta região resultou na serra do Moradal. Pelo som forte de água a cair, adivinham-se as cascatas da Fraga da Água d’Alta. São 50 m de desnível vencidos por uma sucessão de três véus de água turbulentos e crepitantes.

O mesmo se terá passado com o rio Tejo nas Portas do Ródão, mas a uma escala desmesuradamente maior. Aproveitando a conjugação de importantes falhas tectónicas, de que se destaca a gigantesca falha do Ponsul, o Tejo foi entalhando o seu vale ao ritmo das alterações climáticas decorrentes da última Era Glaciar, deixando esta história registada em 6 superfícies de inundação embutidas na paisagem – os terraços fluviais.

Nestas veigas protegidas dos rigores climáticos e repletas de cascalheiras trazidas pelo vigoroso rio, os primeiros habitantes homínídeos do território instalaram-se há mais de 150000 anos para explorar, de um modo sustentável, os generosos recursos naturais postos à disposição pelo grande Tejo. Dos seixos rolados pelo rio, o Homem construiu inúmeras ferramentas que aqui relatam a sua evolução tecnológica, desde o Paleolítico Inferior ao Neolítico. Há 33000 anos, a coragem e engenho humanos surpreendiam os maiores mamíferos terrestres que então habitavam a Península Ibérica – o elefante *Elephas antiquus*!

O Homem percorreu o Vale do Tejo, bem como os dos seus principais afluentes, ao longo de dezenas e dezenas de milhares de anos, em busca de alimento ou como vias de comunicação entre o litoral e as regiões montanhosas do interior da Península Ibérica. A sua existência fecunda de vida era considerada uma dádiva, pelo que os vales foram elevados a entidades portadoras da racionalidade do pensamento abstracto humano. As rochas dos vales do Tejo, Sever e Ocreza são bibliotecas que se estendem por mais de 40 km, onde o Homem registou as suas práticas diárias, as suas crenças, a sua cultura. A Arte Rupestre do Vale do Tejo, que remonta ao Paleolítico, regista mais de 22000 anos do imaginário pré-histórico em 40000 gravuras, agora reclamadas pelas águas! É impossível ficar indiferente quando circula por estas catedrais de conhecimento que são os rios. Cada camada de rocha exposta pela lenta abrasão das águas do rio é um livro que se abre ao conhecimento do Tempo profundo e às interacções do Homem com a Natureza.

A cultura humana evolui com a aplicação de novos recursos naturais. A actividade agrícola durante o Neolítico impôs a utilização de ferramentas cada vez mais precisas. O Homem descobre os metais. A sua história tecnológica não se rege agora pela complexidade do talhe dos seixos de rio, mas pelos metais que vai descobrindo nos sedimentos transportados pelo rios ou nas entranhas dos maciços rochosos que estes cortam. O Bronze resulta de uma feliz combinação entre o estanho, abundante por todo o território em solos, aluviões e filões, e o cobre, que foi explorado em mina desde tempos imemoriais no Sítio do Cobre. Já o ferro deu azo a numerosas explorações em mina que remontam à Proto-História, as lendárias Covas “da Moura”, as mais espectaculares das quais se encontram na serra de Monforte da Beira. Numerosos povos foram atraídos pelas riquezas mineralógicas deste território alterando a paisagem com os seus modos de vida. Durante a Idade do Ferro, os cumes fragosos foram ocupados por castros, numa clara atitude de posse da terra.

O Império Romano instala-se há pouco mais de 2000 anos, erguendo a cosmopolita Igaeditania, cidade romana lembrada na pequena aldeia de Idanha-a-Velha. Por mais de 500 anos, os romanos derrubaram florestas e trouxeram novas práticas agrícolas e mineiras que vão modificar radicalmente a paisagem natural. Os terraços fluviais do Tejo, Ocreza e

Erges foram largamente escavados em busca do mais precioso metal – o ouro. O *Aurifer Tagus*, tal como o descreveu o grande naturalista romano do séc. I d.C., Plínio-o-Velho, foi uma das mais importantes áreas de exploração aurífera do Império Romano. O ouro terá sido extraído aos quilos na área da Charneca e do Conhal do Arneiro, por desmonte de milhões de metros cúbicos de rochas sedimentares brandas em vastas frentes de exploração, através da injeção de água canalizada dos rios para o efeito. As pedras maiores eram retiradas dos canais de evacuação de sedimentos por triagem manual e empilhadas ao longo das margens do canal, em amontoados cónicos ou rectilíneos que particularizam a paisagem desta região. Este novo modo de exploração dos recursos naturais, a larga escala, concebido pela romanização, transformou radicalmente toda a paisagem. Largas extensões de terreno foram rebaixadas e os sedimentos lavados, por gravidade, em caixas e pratos ou bateias, aqui chamadas de “concas”. São gestos milenares que foram repetidos incessantemente ao longo destes rios e que por aqui os pode encontrar nos dias de hoje, por exemplo, na aldeia de Foz do Cobre. Gestos que reproduzem o transporte e deposição das partículas sedimentares nos rios, consoante a energia das águas. Gestos aprendidos com a observação atenta da Natureza.

Com a construção da portugalidade crescem bastiões defensivos no topo das serranias, protegendo os férteis vales e as fronteiras geográficas. Os castelos de Monsanto, Idanha-a-Nova, Castelo Branco, Ródão e Amieira do Tejo olham a Meseta Meridional e o vale do Tejo Internacional dominando as terras templárias agrícolas da Açafa. O “ouro” é agora líquido e escorre dos lagares de varas com o sabor intenso do azeite. Os castelos de fronteira e a agricultura potenciam o desenvolvimento das áreas urbanas, de que é expoente máximo a cidade de Castelo Branco.

No entanto, a Cultura deixa de se materializar na Natureza para passar esta a ser representada no imaginário através da Arte. O bordado de Castelo Branco simplifica a apropriação cultural da paisagem: tudo o que admira nos horizontes do Geopark Naturtejo tem acrescido uma convivência multimilenar que soube aproveitar cada rocha, cada curso de água, como matéria-prima ou recurso energético.

Mas proponho-lhe agora olhar através do Tempo, mesmo para além da existência humana. Como seria esta paisagem antes da sua ampla transformação pelo Homem, como evoluiu com as variações climáticas do passado?

### **Etapa segunda: 1000000 de anos atrás!**

Serra da Gardunha: o domínio da água. O mais precioso líquido corre aqui à superfície e infiltra-se nas profundezas da crosta terrestre, seguindo a densa rede de fracturas que assola o granito. Se bem que o levantamento tectónico da Serra da Gardunha se deu em simultâneo com a Serra da Estrela, há 10 milhões de anos, foi a água que transformou a fisionomia da serra, que moldou cada forma granítica, desde a estrutura cristalina dos seus minerais à dimensão das montanhas. Nas suas deambulações pelo interior da terra, a água é enriquecida em ácidos orgânicos resultantes da decomposição da matéria vegetal acumulada nos solos. Este líquido corrói facilmente o mineral mais abundante nos granitos, as plagioclases, transformando-o em caulinite, um mineral do grupo das argilas. Esta alteração química do granito vai fragilizá-lo, permitindo a sua rápida erosão através da escorrência da água das chuvas no seu caminho para os rios.

O anfiteatro natural de Casal da Serra é particularmente revelador: um gigantesco caos de blocos expostos pela erosão das águas das nascentes do rio Ocreza, transportados pela vertente abaixo ou simplesmente descobertos, dispostos de um modo naturalmente

desordenado. Passear pelos caos de blocos é apreciar a regularidade artística com que a água cria formas no granito, se as condições prevaletentes forem as mesmas. A alteração química dos granitos gerou bolas e a curiosa descamação em polígonos. A dimensão ciclópica destas rochas inspira-o tal como encheu de espanto o Homem do Neolítico. A sacralização da paisagem levou à construção de mimetismos monumentais, como a Anta de S. Gens, bem como toda uma cultura em torno da rocha que daqui se espalhou pela Europa e Norte de África – o Megalitismo.

Com a alternância climática entre períodos quentes e húmidos, com períodos de clima tipicamente mediterrânico, mais secos mas com chuvas concentradas, ao longo dos últimos 10 milhões de anos, os granitos foram sendo moldados pelas águas subterrâneas e pelas águas de escorrência superficial, ao ritmo das estações do ano. Esses ritmos climáticos esculpiram os molhos de cogumelos petrificados gigantes que se erguem no granito de Nisa... ou o arquipélago de montanhas que se levanta quase vertical da aplanção, os célebres inselbergs de Monsanto. Do mesmo modo que, volvidos milhões de anos, o artesão molda a argila resultante da alteração do granito, com auxílio da água, no célebre barro pedrado de Nisa.

Enquanto as rochas se modificavam em profundidade davam-se intensas transformações na paisagem. Na constante dança das placas tectónicas, o continente africano colidiu com a Península Ibérica, reactivando antigos acidentes tectónicos que delimitam as montanhas do território. A Falha do Ponsul ergueu lentamente a Meseta Meridional por 120 km, desde o Arneiro para além das Termas de Monfortinho, limitando a área deprimida do Alto Alentejo.

Há 10000000 de anos, não poderia encontrar aqui o Tejo. Mas existia um rio, bem diferente do actual. Era um rio imenso, sem vale, que corria sorumbático por esta vasta área aplanada através de múltiplos canais que se entrançavam. Num clima mais quente e seco do que o actual, a paisagem era dominada por uma savana de esparsos sobreiros. Mas junto a este rio, a floresta era luxuriante. Entre ulmeiros e choupos erguiam-se grandes *Annonoxylon teixeirae*, anoneiras parentes próximas da Pimenta-de-África.

Depois de mortas, os seus troncos foram transportados pelas águas do rio e cobertos por areias. A transferência de sílica dos pequenos grãos de quartzo para o lenho em decomposição levou à fossilização destas árvores extraordinárias, por um processo conhecido como silicificação. Muito mais tarde, estes monumentos naturais terão sido desenterrados pelos romanos numa mina de ouro situada na Charneca do Ródão. A sua história fascinante é feita de viagens e de encontros, veículos de conhecimento e admiração.

Com a aproximação da Era Glacial produziram-se profundas alterações climáticas que, não só transformaram o vasto rio de canais entrançados no Tejo que hoje conhecemos como também levaram à substituição da floresta húmida por carvalhais, azinhais e bosques onde imperava o resistente zimbro. Já o pinhal é uma metáfora da humanização generalizada da paisagem do Geopark. Ainda assim, a flora autóctone de características mediterrânicas encontra-se enraizada na cultura popular, na heráldica ou celebrada nos monumentos vivos ou em mais de 71 topónimos de lugares, de que são exemplos Rosmaninhal ou Salgueiro do Campo. A floresta autóctone ainda pode ser descoberta nos lugares mais recônditos, nos vales mais profundos ou nas montanhas mais declivosas. São os últimos habitats que suportam a maior diversidade biológica da região mediterrânica. Locais onde espécies em risco de extinção encontram o seu derradeiro paraíso.

A pergunta que agora lhe assalta a mente é quando e como surge o granito que enriquece



de formas o Geopark Naturtejo. Que forças poderosas terão trazido estas rochas das entranhas escaldantes da crosta terrestre até aos cumes das mais altas montanhas?

### **Etapa terceira: 300000000 de anos atrás!**

Todas as perspectivas invocam a grandiosidade da “torre de pedra” de Monsanto. Ruína natural que se ergue intensamente vertical da aplanagem adjacente, Monsanto tolhe-nos os sentidos pela sua grandiosidade e opulência graníticas. Aparentemente único, cada penedo foi moldado e erguido pelos elementos ao longo de milhões de anos, segundo padrões que nos excitam a imaginação. O sábio e primordial entendimento das paisagens pelo Homem fez desta varanda suspensa para a imensidão do espaço um modo de vida, um estado de espírito, uma força do ser e do querer. Mas como é que nos surge a “Nave de Pedra”, no dizer de Fernando Namora? Terá que recuar no Tempo e descer alguns quilómetros no interior da crosta terrestre.

Há pouco mais de 300000000 de anos, uma gigantesca massa de silicatos, vulgarmente conhecida como magma, possuindo mais de uma centena de quilómetros cúbicos de volume e uma temperatura superior a 700°C instalara-se e arrefecia lentamente. O resultado do arrefecimento do líquido magmático originou a cristalização sucessiva dos minerais que constituem o granito: plagioclases, micas e quartzo, um após o outro. Os minerais são maiores e mais perfeitos quando o arrefecimento é extremamente lento. Mas a viagem desta massa de granito, por milhares de metros, até à superfície da crosta terá sido apenas um lento processo erosivo, resultante da acção climática, dia após dia?

Para que se perceba a universalidade dos fenómenos teremos que atravessar outra paisagem geológica. A imponência das fragas quartzíticas de Almourão entalhadas por um Ocreza ainda de contornos selvagens, num desfiladeiro majestoso onde o silêncio só é interrompido pelo voo do grifo, é o seu próximo destino. Uma Natureza desconcertante, outrora adocicada pelos socacos para a oliveira, num trabalho hercúleo só por si património da humanidade. Terá agora que empreender uma fantástica viagem através das íngremes ladeiras para descobrir o enigma do granito de Monsanto. De facto, as rochas que aqui observa têm uma origem mais antiga e são, na realidade, quartzitos. É incrível, mas estas duríssimas rochas estão intensamente dobradas! Que forças incomensuráveis terão deformado rochas como se fossem plasticina? Estas forças só se explicam à escala da formação das grandes cordilheiras de montanhas. Há 300000000 de milhões de anos este território foi apanhado no meio da colisão entre as placas tectónicas que, ao reunirem-se, formaram o supercontinente Pangea. Os fundos marinhos foram erguidos à altitude das mais altas montanhas: milhares de metros de sedimentos foram comprimidos, dobrados e erguidos na vertical; as areias e lamas foram metamorfozadas nos quartzitos e nos xistos que compuseram, em gigantescos dobramentos, uma fantástica cordilheira montanhosa que se estendia dos Urais aos Apalaches, nos E.U.A. – a Cordilheira Varisca.

Do mesmo modo que os quartzitos das Portas de Almourão, também os granitos de Monsanto, da Gardunha ou de Nisa foram envolvidos nos levantamentos tectónicos, deformados e fracturados por gigantesca falhas. Esta é a origem da nossa Falha do Ponsul. Esta falha é uma das mais importantes estruturas tectónicas activas de toda a região. Do Penedo Gordo as vistas são grandiosas, permitindo acompanhar o gigantesco degrau morfológico que esta falha determina, desde a Serrinha do Arneiro, passando pela escarpa de Idanha-a-Nova até aos relevos de Penha Garcia, deslocando rochas por mais de 1 km. Nas Termas de Monfortinho, a actividade da falha materializa-se num invulgar oásis de bem-estar, onde as águas mineralizadas pelo calor geotérmico nos reconciliam com a Natureza.

No passado, fluidos hidrotermais análogos a Monfortinho ou à Fadagosa de Nisa circularam na crosta terrestre a partir das massas graníticas ainda muito quentes e ao longo das grandes falhas. Estes fluidos quentes enriqueceram-se com elementos preciosos, como o chumbo, o estanho e o volfrâmio, por vezes precipitando em veios de quartzo ou em filões de pegmatitos. Segura é terra de granitos e de mineiros. Por decénios procurou-se no subsolo a subsistência que a terra nem sempre dava. Foi o tempo do “ouro negro” nas Beiras, o tempo do volfrâmio que pagou a neutralidade de Portugal na Segunda Guerra Mundial. Dos difíceis tempos da ida ao minério e por entre os resquícios da actividade industrial desaparecida, que se mimetizam na paisagem, ficam as histórias por quem as ainda sabe contar.

São as peculiaridades dos granitos, dos seus minerais e mineralizações, cujos caprichos de uma civilização industrializada condicionaram modos de vida e culturas locais. Coisas do passado? São mais presentes do que nunca. O “ouro” ainda é negro, mas agora é conhecido como óxido de urânio. Que a geodiversidade da região de Nisa não enegreça a sua magnífica Natureza...

A sua curiosidade pelos granitos vê-se agora satisfeita. Mas as deambulações pelas cristas quartzíticas que caracterizam a região do Geopark Naturtejo deixaram numerosas interrogações. Tratando-se de uma rocha com origem sedimentar, que paleoambientes condicionaram a formação dos quartzitos e como seria a Vida em tempos tão remotos?

#### **Etapa quarta: 480000000 de anos atrás!**

As muralhas quartzíticas de Penha Garcia são o ponto alto de uma viagem que já foi de sobressaltos, recheando de histórias a memória dos últimos heróis da raia. Na calada da noite, apenas iluminado pela lua cheia, revive-se as sensações da travessia da fronteira nas fragas do Rio Erges onde, outrora, os contrabandistas arriscaram a sua vida para a ganhar. Percorrem-se as suas veredas e assaltam-nos sentimentos de comunicabilidade com um passado ainda presente; desce-se às profundezas do Ponsul e mergulhamos no tempo em oceanos primordiais com quase 500 milhões de anos. Desvendar os seus tesouros geológicos é descer os estratos verticais ou voar através do desfiladeiro quartzítico, ou fazer uma leitura atenta de uma escrita biológica ainda por decifrar que povoa as páginas desta enciclopédia pétreia. São as “Cobras Pintadas”, como foram conhecidas desde tempos imemoriais pelas gentes de Penha Garcia. A que correspondem estas misteriosas formas, que povoam o nosso imaginário empírico? Conhecidas como icnofósseis, são testemunhos dos comportamentos assumidos no dia-a-dia por um magnífico grupo de organismos, as trilobites.

As trilobites representam uma classe de artrópodes, grupo mais vasto que também engloba as aranhas, os crustáceos ou os insectos. Seres exclusivamente marinhos que surgiram há cerca de 540 milhões de anos, dominaram os oceanos e extinguiram-se há 250 milhões de anos. As trilobites foram dos primeiros animais a desenvolver olhos complexos, permitindo-lhes pela primeira vez em toda a evolução biológica imaginar as paisagens que as envolviam. Também participaram desde o início na magnífica aventura da diversificação animal, admirável em terra firme, no Parque Natural do Tejo Internacional. Na vastidão da penepalanície raiana, onde profundas barrocas fazem adivinhar a proximidade do grande vale do Tejo, paira o voo dos grifos e as das últimas águias imperiais ibéricas, bramam os veados na época de acasalamento, por entre azinhais e vestígios megalíticos.

Tudo o que sabemos destes extraordinários seres há muito desaparecidos dos mares da Terra provém dos seus fósseis e da miríade de comportamentos que ficaram preservados nos sedimentos marinhos. São modos de exploração do espaço pelas trilobites, em busca

de recursos alimentares, que encontramos por todo o lado ao longo da Rota dos Fósseis. “Em nenhum outro lugar se encontram estes icnofósseis tão bem expostos, tão bem preservados e tão diversificados como em Penha Garcia”, afirmou Adolf Seilacher, Prémio Crafoord pela Real Academia de Ciências da Suécia, quando desenvolveu estudos paleontológicos no vale do Ponsul. De facto, Penha Garcia permanece um livro aberto à Ciência: muitas das histórias nele contidas continuam a assombrar-nos a cada nova descoberta. Rochas xistentas mais antigas existentes em Salvaterra do Extremo, com 600 milhões de anos, relatam a existência de um oceano pejado de icebergs, quando o planeta era uma bola de gelo e a vida era tão só unicelular. São os fósseis mais antigos encontrados em Portugal.

E muito mais há por desvendar, num diálogo que se estabelece continuamente entre a rocha e a curiosidade humana, em busca das suas origens no tempo profundo.

### **Etapas derradeira: de volta ao presente?**

O fim da viagem pelo Geopark Naturtejo é o retorno à realidade e rotinas do quotidiano. O que fica desta fantástica viagem, desta experiência fascinante? Percorreu o território em busca das marcas do Tempo mais profundo. O seu olhar atravessou 600 milhões de anos e um conjunto de acontecimentos que se interligam e que compõem a nossa História Geológica. Uma história feita de ciclos de acumulação dos sedimentos nas bacias oceânicas, de construção das montanhas nas orogenias e do seu arrasamento pelos agentes de erosão. Descobriu que a biodiversidade não é o resultado de um momento mas da complexidade dos ambientes e paisagens geológicas, numa interação evolutiva muito superior à escala do Homem. Que os vales e montanhas determinaram modos de vida e que as rochas preencheram a curiosidade e necessidade humanas. Que os minerais são a célula elementar deste corpo dinâmico a que chamamos Terra. Será que habitamos um ser vivo? Com o que acabou de descobrir, não se sente mais vivo? Questiona-se sempre e viaja. Já Leite de Vasconcelos afirmava que viajar é a melhor maneira de aprender. E existem mais 32 geoparques espalhados pela Europa onde poderá descobrir os mistérios da nossa Mãe-Terra. Porque só amamos e protegemos o que conhecemos...

É simplesmente impressionante como o Rio Tejo, esse rio maior da Península Ibérica, corre entrincheirado, submisso, entre gigantes quartzíticos pré-históricos, nesta região do Geopark Naturtejo da Meseta Meridional. Assistir das Portas do Ródão ao pôr-do-sol permite-nos contemplar as cambiantes de cor na muralha quartzítica e a suavidade com que o Tejo hoje a cruza. A grandeza e emoção do cenário faz-nos perceber a expressão “*tens um coração maior do que as Portas*”.

## OS PROGRAMAS EDUCATIVOS DO GEOPARK NATURTEJO: ENSINAR E APRENDER GEOCIÊNCIAS EM ROTAS, GEOMONUMENTOS, MUSEUS E NA ESCOLA

MARIA MANUELA CATANA

Gabinete de Geologia e Paleontologia, Centro Cultural Raiano – Geopark Naturtejo da Meseta Meridional, Av. Joaquim Morão, 6060-101 Idanha-a-Nova. Email: mmcatana@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

O Geopark Naturtejo, no ano de 2006 foi integrado nas Redes Europeia e Global de Geoparques da UNESCO. O território Naturtejo localiza-se na zona centro de Portugal, fazendo fronteira a Este com Espanha. Este território compreende cerca de 4600 Km<sup>2</sup> pertencentes aos concelhos de Castelo Branco, Idanha-a-Nova, Vila Velha de Ródão, Proença-a-Nova, Oleiros e Nisa (Fig. 1). Estes seis Municípios associaram-se em 2004 e formaram uma empresa intermunicipal de turismo – a NATURTEJO EIM, que é a entidade responsável pela criação e gestão do Geopark Naturtejo.

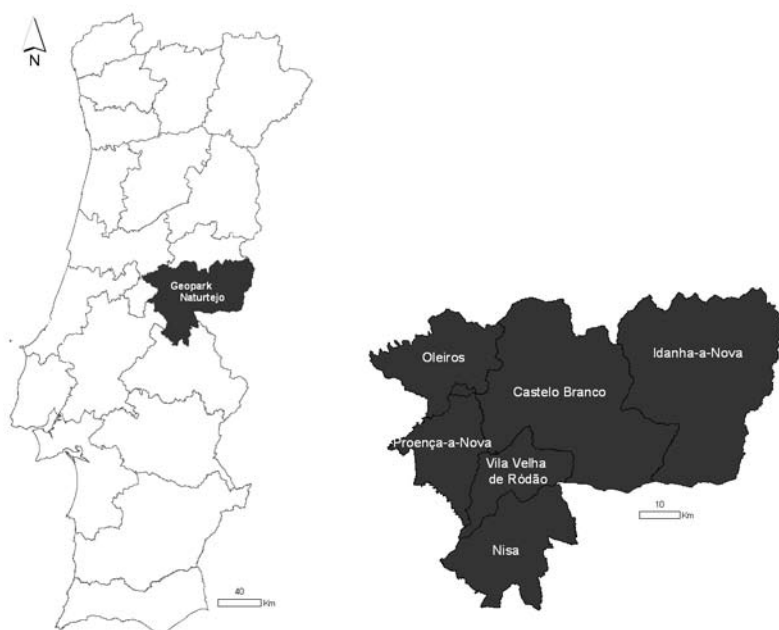


Fig. 1. Localização do Geopark Naturtejo, no território Português. Adaptada de Catana (2008a). (Mapas elaborados a partir de dados digitais disponíveis no Instituto Geográfico do Exército em <http://www.igeoe.pt/>).

### 2. O CONTRIBUTO DOS GEOPARQUES NA EDUCAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

#### 2.1. A missão de educar o público escolar em temáticas geológicas e ambientais

Como geoparque membro das Redes Europeia e Global de Geoparques da UNESCO, o Geopark Naturtejo tem de promover a educação em Ciências da Terra/Geologia e da protecção ambiental (Zouros, 2004; 2006). Mas a acção dos Geoparques membros de ambas as redes referidas deverá estar sustentada em três pilares principais: a conservação, a educação e o turismo. Nesse sentido, os Geoparques sob os auspícios da UNESCO

devem preservar o património Geológico para as gerações futuras (**conservação**); educar e ensinar ao público em geral temas relacionados com paisagens geológicas e matérias ambientais (**educação**) e promover facilidades de pesquisa em geociências; assegurar o desenvolvimento sustentável (**turismo**) (Eder & Patzak, 2004).

Já desde 2005, Instituições de Ensino de várias partes do país vinham solicitando ao Geopark Naturtejo a organização de visitas de estudo aos seus geomonumentos. Estes pedidos eram sempre tidos em consideração e atendidos caso a caso.

De Março a Setembro de 2007 realizou-se o acompanhamento sistemático de saídas de campo, destinadas a todos os tipos de público, de forma a identificar as melhores metodologias, estratégias e tipo de linguagem a usar para os aproximar das geociências, quebrando a barreira criada pela linguagem geológica ser bastante hermética. Nos referidos seis meses, foi também realizado trabalho de campo visando a selecção dos geomonumentos, rotas e Museus a incluir nos programas educativos do Geopark Naturtejo, que seriam desenvolvidos e divulgados às Instituições de Ensino, em Outubro de 2007.

O interesse da Comunidade Educativa portuguesa relativamente ao Geopark Naturtejo e seu património geológico foi despoletado em Junho de 2007, pelo facto de o Exame Nacional de Geologia de 12º Ano, uma das provas de ingresso ao Ensino Superior, dedicar um grupo de questões a um dos seus mais relevantes geomonumentos – o Parque Icnológico de Penha Garcia. O Geopark passou assim a ser percebido como um potencial território para realização de aulas/saídas de campo de disciplinas que incluam temáticas das geociências em articulação com outras.

## 2.2. A importância da educação em geociências

As Geociências ou Ciências da Terra estudam a parte natural, não viva, do nosso planeta, ou seja, a geodiversidade. Segundo a *Royal Society for Nature Conservation* do Reino Unido, *a geodiversidade consiste na 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* (Brilha 2005).

Grande parte das Ciências da Terra (ex.: estratigrafia, sedimentologia, geologia estrutural, mineralogia, hidrogeologia, geodinâmica, geomorfologia, paleontologia, petrologia e recursos minerais) tornaram-se muito específicas, ficando fora do alcance do público em geral transformando-se, na maioria dos casos num conjunto de conhecimentos unicamente acessíveis aos interessados e iniciados no seu estudo (Bonito, 2001). Todavia, desde há 4 milhões de anos que a história humana se vem escrevendo e a sua evolução foi condicionada pela existência de diversidade de recursos geológicos (Velho, 2006). Segundo o mesmo autor, para o Homem sempre existiu uma nítida interdependência entre a sobrevivência e a utilização dos recursos minerais, e o referido autor designa esta relação íntima por *geodestino*. Actualmente, esta premissa mantém-se válida, numa sociedade globalizada, refém das tecnologias. Porém a humanidade tem vindo a perder a consciência de que muitas das suas acções são nefastas para o meio ambiente, causando desequilíbrio no funcionamento do Planeta, como um todo.

As geociências poderão permitir a busca de soluções para os problemas gerados pelo ser humano, não se limitando a ficar apenas pelo contributo científico. Deverá procurar-se uma consciencialização, a nível global, da influência que a utilização correcta da Natureza, tem sobre a humanidade. Daqui advém a necessidade de tornar estas ciências mais acessíveis

a todos, revestindo-se assim, o ensino das Geociências de um elevado valor formativo inigualável (Bonito, 2001). As geociências contribuem para prevenir e resolver situações diversas com as quais o Homem se confronta no seu quotidiano, tais como, hidrogeológicas, agropecuárias, piscícolas, de poluição, catástrofes naturais (cheias, erupções vulcânicas, sismos, deslizamentos), uso de recursos energéticos, procura e utilização de matérias-primas, produção de obras de engenharia, etc. A formação geral e específica dos cidadãos deverá incluir as Geociências, desde níveis básicos de educação, contribuindo com uma grande componente do meio ambiente, desenvolvendo-se o respeito pela natureza (Bonito, 2001). As geociências têm então um enorme valor como recurso didáctico. Vivemos rodeados de elementos geológicos, tais como, um corte de estrada, um monumento, uma estátua, (Bonito, 2001) as pedras usadas na construção da nossa casa ou escola, etc.. Estes são óptimos locais para se iniciarem actividades de âmbito geológico. Porém, a educação em geociências só pode ser bem sucedida se for permitido o contacto directo com a geodiversidade. Esta premissa é válida, quer em relação a actividades educativas formais, de âmbito escolar, quer a actividades educativas não formais direccionadas para o público em geral. Neste sentido, as saídas de campo permitem que a geodiversidade tenha um valor educativo de grande relevância (Brilha, 2005).

### **2.2.1. O papel das actividades de campo na educação em geociências**

Segundo Orion (1998, in Dourado, 2006) uma reforma da Educação em Ciências deverá incluir uma abordagem holística dos diversos ambientes de aprendizagem (campo, museu, laboratório e sala de aula), cabendo ao professor a responsabilidade de usar esses diferentes ambientes de modo a que cada um complemente o outro, estabelecendo a ponte entre as actividades realizadas no exterior e as realizadas no seu interior.

O campo é o centro de actividades onde se pode ensinar o método geral de conceber a História geológica da Terra: o fazer geologia (Paschoale 1984, Compiani 1988 in Compiani & Carneiro, 1993). Isto é, é o local onde é possível estabelecer um contexto geológico a partir do qual se criam situações e estratégias de aprendizagem (Compiani & Carneiro, 1993). Segundo Brusi (1992 in Compiani & Carneiro, 1993) existem vários factores que tornam insubstituível o papel didáctico das saídas de campo, tais como: *a inserção no entorno natural que permite compreender a amplitude, a diversidade e a complexidade do ambiente e a multiplicidade de variáveis que o integram; é muito difícil abordar o conhecimento regional relativo às rochas, ao relevo, aos solos e à vegetação com um método activo de aprendizagem, sem um contacto directo com o ambiente.* Por outro lado, o campo proporciona aos alunos uma perspectiva integradora dos processos da Natureza e o entendimento desta como um todo (Kerner & Carpenter in Compiani & Carneiro, 1993). As actividades que se desenvolvem durante as saídas de campo são determinantes para interpretar a natureza, apreciá-la, amá-la, respeitá-la e desfrutar das suas riquezas e maravilhas, de modo consciente, ordenado e saudável (Bonito, 2001).

As Saídas de Campo interdisciplinares que integram os Programas Educativos do Geopark Naturtejo permitem que os participantes entrem em contacto directo com o meio natural, onde poderão conhecer os geossítios e praticar desportos de Natureza.

### **2.2.2. Os Museus como recursos educativos para o ensino das (geo)ciências**

Segundo o *International Council of Museums (ICOM)*, a maior organização internacional de museus e profissionais de museus dedicada à preservação e divulgação do património cultural

e natural, do presente e do futuro, tangível e intangível, criada em 1946, um museu *é uma instituição permanente, sem fins lucrativos, ao serviço da sociedade e do seu desenvolvimento aberto ao público e que adquire, conserva, estuda, comunica e expõe testemunhos materiais do Homem e do seu meio ambiente, tendo em vista o estudo, a fruição e a educação* [1].

De um espaço elitista, restrito a um reduzido número de especialistas e de curiosos iluminados, os museus actuais pretendem alargar cada vez mais o seu público-alvo (Pinto & Lopes, 1999). O museu constitui-se como um espaço didáctico por excelência, um instrumento pedagógico colocado à disposição de professores e alunos, que cria e organiza exposições, oficinas, ateliers, conferências, workshops, cursos de actualização, etc. O museu deve ser um complemento educativo e, quando possível, oferecer toda uma diversidade de actividades que não são realizadas na escola, por causa da escassez de meios económicos (Pinto & Lopes, 1999). O museu deixa de ser um local a visitar para ser um local de vivência experimental, tão relevante como a sala de aula, o laboratório ou o campo e que, além de conhecimentos específicos, poderá constituir uma fonte de aprendizagem sobre a natureza da ciência, das metodologias científicas e a sua ligação a outras actividades humanas (Freitas, 1999).

As aprendizagens que os visitantes podem efectuar em espaços não formais, como os museus, são diferentes das realizadas na sala de aula. Nos museus de ciência e tecnologia – aqueles que segundo a definição do ICOM, incluem as ciências ditas exactas e as suas aplicações – as potencialidades educativas são acrescidas, pois em grande parte dos casos existem montagens que o visitante pode manipular directamente ou máquinas cujo funcionamento é explicado por monitores (Lourenço, 1999).

Porém, os museus de ciência poderão ser complementares aos currículos, desde que estes atributos da visita – liberdade, espontaneidade e autonomia no aprender, não sejam desconsiderados, mas sim, aproveitados em pleno (Lourenço, 1999). Contudo, um museu não tem a obrigação de apresentar somente conteúdos que correspondam exclusivamente aos tópicos dos *currícula* escolares, dado que os museus têm um público-alvo que não se restringe à população em idade escolar. As Escolas e os museus são complementares, mas se tivermos em conta a formação integral de um cidadão ao longo da sua vida, transparecem âmbitos, públicos, objectivos e tipos de aprendizagens diferentes (Lourenço, 1999). Quando os professores procuram abordar exclusivamente num museu os conteúdos programáticos dos *currícula* estão a subaproveitar o potencial didáctico do museu, impedindo que os seus alunos saiam de lá mais ricos do ponto de vista cultural (Lourenço, 1999). O papel pedagógico do museu, seja de ciência e tecnologia, de História Natural ou de outro tipo, bem compreendido, será um dos grandes trunfos para as instituições de ensino.

Segundo Freitas (1999), *um museu não é obrigatoriamente algo muito sofisticado, dotado de grandes instalações e recursos, com muito pessoal, grande diversidade de objectos expostos, etc.* O mesmo autor acrescenta que *ao lado dos “grandes” museus se podem criar e/ou renovar pequenos e médios museus de escola, grupos de escolas, municipais e/ou privados, recorrendo tanto a clássicas como a novas metodologias de museologia, de vocação mais regional e moderna, lado a lado com os grandes museus clássicos, sendo todos instrumentos vivos da educação em ciência.* Parafraseando Pinto & Lopes (1999), *um museu é um livro aberto que guarda nas suas páginas o encanto da descoberta onde vivemos, do que fomos, do que somos, ajudando a perspectivar o que seremos.*

Os Espaços Museológicos do território que fazem parte dos Programas Educativos do Geopark são: a Casa das Artes e Cultura do Tejo (CACTEJO) e a Sala de Arqueologia do Ródão, no Centro Municipal de Cultura e Desenvolvimento, em Vila Velha de Ródão; o Centro

de Ciência Viva da Floresta, em Proença-a-Nova; a *Casa dos Fósseis* e o futuro *Museu do Paleozóico*, em Penha Garcia. Podem ainda acrescentar-se dois Exomuseus, *sensu* Galopim de Carvalho (1989), o Parque Icnológico de Penha Garcia e o Parque Geomorfológico de Monsanto.

**A Casa das Artes e Cultura do Tejo**

A *Casa das Artes e Cultura do Tejo* (CACTEJO), em Vila Velha de Ródão, possui no seu jardim dois troncos fósseis (Fig. 2) com respectivo painel informativo (Fig. 3). O edifício é uma obra arquitectónica notável, encontrando-se todo revestido a lajes de xisto.



FIG 2. Troncos fósseis no jardim da CACTEJO.



FIG 3. Painel informativo relativo aos dois troncos fósseis (da autoria de João Pais e Proença Cunha, instalado em 2008).

**Arqueologia do Ródão – Centro Municipal de Cultura e Desenvolvimento de Vila Velha de Ródão**

São apresentados os enquadramentos geológico e geomorfológico da área de Vila Velha de Ródão sob a forma, de painéis, bem como réplicas de somatofósseis de trilobites e *Cruziana*, dois fragmentos de troncos fósseis e amostras de quartzito (Fig. 4). Da maqueta tridimensional do relevo da área de Vila Velha de Ródão (Fig. 5), salienta-se o sinclinal de Vila Velha de Ródão e o rio Tejo a atravessar as Portas do Ródão.

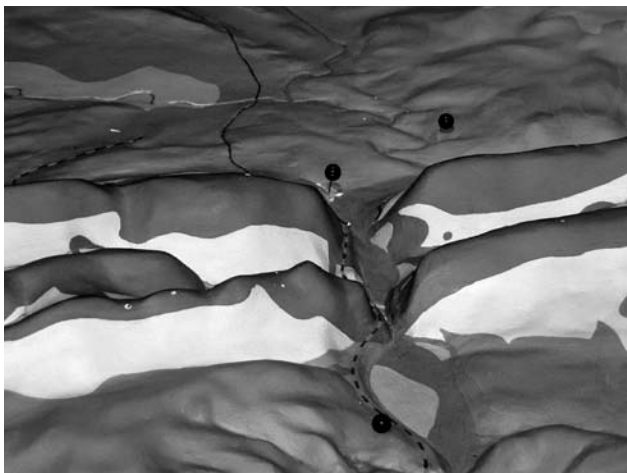


FIG 5. Pormenor da maqueta 3D do relevo da área de Vila Velha de Ródão, onde se observa o Rio Tejo a atravessar as Portas de Ródão.



### Centro de Ciência Viva da Floresta

Este centro de Ciência Viva foi inaugurado em Julho de 2007, permitindo a exploração de conceitos como a hidrologia, a erosão e os recursos naturais, estabelecendo-se a ponte entre as florestas do presente existentes no Geopark e as que existiram no passado.

#### “Casa dos Fósseis”

Neste antigo edifício anexo a um moinho de Rodízio do Vale do Ponsul, que outrora foi um palheiro (local onde guardavam os burros e a palha) encontra-se hoje armazenado (Figura 6) um conjunto de amostras de *Cruziana* (Fig. 7), cristais de quartzo, 2 amostras de somatofósseis de trilobites oriundas de Canelas (Geoparque Arouca), escórias de ferro e conglomerados ferruginosos.



FIG. 6. Aspecto geral do interior da “Casa dos Fósseis”



FIG. 7. Algumas amostras de *Cruziana* expostas na “Casa dos Fósseis”.

#### “Futuro Museu do Paleozóico”

O edifício onde será instalado o *Museu do Paleozóico* ainda se encontra em fase de requalificação. Neste momento, 4 das suas salas contêm a exposição temporária “O Mundo das trilobites de Sam Gon III”. O *Website* que serviu de mote para a exposição tem o endereço electrónico <http://www.trilobites.info>. Este *Website* foi criado em 1999, por Samuel Gon III, e constantemente actualizado, sendo um dos mais completos sobre trilobites.

Descerra-se aqui um pouco da Exposição que espera os alunos e professores, e restantes visitantes, em Penha Garcia. Irão percorrer quatro salas ligadas sequencialmente (Catana, 2007):

- nas duas primeiras, imaginem-se a visitar salas de uma galeria de arte dinâmica, onde podem contemplar trilobites pintadas sobre as paredes, mostrando como eram os habitantes de Penha Garcia, há cerca de 500 Ma, bem como ecrãs LCD que pairam suspensos nas paredes, onde circula continuamente informação traduzida do *Website* de Sam Gon III, sobre aspectos mais importantes da vida deste grupo de seres vivos. Ainda na segunda sala, os visitantes que querem conhecer um pouco mais sobre estes magníficos seres vivos do passado, poderão fazê-lo acedendo através de um computador, à totalidade do *Website*.
- na terceira sala, podem conhecer a biografia dos geólogos que se dedicaram ao estudo dos fósseis de Penha Garcia, bem como os resultados da sua investigação. Nesta sala são convidados ainda a fazer uma viagem a um passado de 4600 Ma (Formação da Terra), através da leitura de um painel onde constam as etapas principais da evolução da Paisagem em Penha Garcia e da evolução da Vida, no nosso planeta.

- na última sala, serão estimulados a utilizar simultaneamente três dos órgãos dos sentidos: a visão, o tacto e a audição, já que podem apreciar e tocar seis lajes de quartzito, encontradas soltas no vale do Ponsul, com icnofósseis produzidos pelas Trilobites de Penha Garcia, enquanto ouvem testemunhos orais de alguns habitantes da aldeia, acerca dos fósseis.

### **2.3. Os geomonumentos: locais-chave para a compreensão da história e evolução da Vida e da Terra**

A elaboração do dossier de candidatura do Geopark Naturtejo à Rede Europeia de Geoparques esteve a cargo do geólogo Carlos Neto de Carvalho. Nos 6 concelhos que constituem o território do Geopark Naturtejo foram inventariados e caracterizados 26 georrecurso, segundo a perspectiva do seu uso geoturístico (Neto de Carvalho, 2005; 2005a). Desses foram seleccionados 16 sítios de interesse geológico ou geossítios, para serem divulgados ao público em geral. Um geossítio, ou sítio de interesse geológico, segundo Brilha (2005), define-se como *ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade (aflorantes quer em resultado da acção de processos naturais quer devido à intervenção humana), bem delimitado geograficamente e que apresente valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro*. Ainda segundo o mesmo autor, o conjunto de geossítios inventariados e caracterizados numa dada área ou região constitui o Património Geológico, integrando, por isso, os patrimónios: Paleontológico, Petrológico, Geomorfológico, Hidrogeológico, Mineralógico, Sedimentológico, Estratigráfico, Tectónico e Estrutural. Contudo, não basta identificar o Património Geológico de uma área, sendo também necessária a sua conservação e gestão. O domínio científico da Geologia que tem sido desenvolvido para dar resposta a estas questões é a Geoconservação.

Os 16 geossítios do Geopark Naturtejo seleccionados para divulgar ao público em geral, são também designados por geomonumentos, *sensu* Galopim de Carvalho (1998; 1999). Para este autor, um geomonumento é *uma ocorrência geológica com valor documental no estabelecimento da História da Terra, com características de monumentalidade, grandiosidade, raridade, beleza, etc.* Assim, estes 16 geomonumentos permitem-nos compreender a História geológica/evolução da paisagem do território Naturtejo e da Vida, nos últimos 600 Ma. Por isso deverão ser preservados para as gerações futuras e, mais uma vez, através da educação em geociências deverá apelar-se à educação para a geoconservação.

Dos 16 geomonumentos do Geopark, a Naturtejo EIM decidiu incluir nos Programas Educativos que preparou para Escolas: o Parque Icnológico de Penha Garcia, o Monte-Ilha de Monsanto, a Escarpa de Falha do Ponsul, o Monumento Natural das Portas do Ródão, a Mina de ouro Romana do Conhal do Arneiro, as Portas de Vale Mourão, os Meandros do rio Zêzere, a Cascata da Fraga de Água d'Alta, a Garganta Epigénica da Malhada Velha e as Morfologias Graníticas de Castelo Velho (Fig. 8).

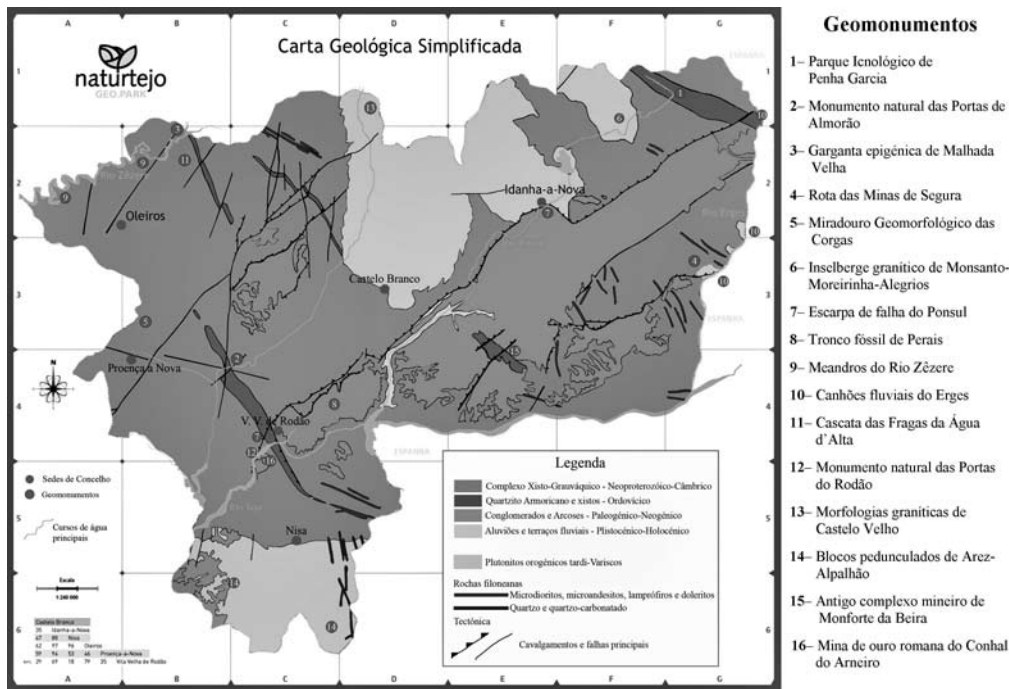


FIG. 8. Carta geológica simplificada do território do Geopark Naturtejo. Adaptada da Carta Geológica de Portugal na Escala 1:500 000 de Oliveira et al., 1992, por João Gerales.

#### 2.4. Rotas de índole geológica – percursos para descobrir os geomonumentos

As Rotas referidas no âmbito deste trabalho correspondem a percursos pedestres cuja temática principal é a geológica. De acordo com Salvati (2006 in Braga, 2007) os percursos são *ou antigos caminhos ou caminhos abertos que têm como objectivo aproximar o visitante ao ambiente natural, ou conduzi-lo a um atractivo específico, possibilitando o seu entretenimento ou educação através de sinalizações ou de recursos interpretativos*. Os trilhos não são um fim, mas um meio de aproximar as pessoas das paisagens, da história, da cultura, principalmente das pessoas das zonas rurais (Fraga, 2005 in Braga, 2007). As Rotas temáticas que se desenvolvem através de percursos pedestres, permitem que as pessoas se desloquem para as zonas rurais, promovendo o desenvolvimento socio-económico, contribuindo para evitar a sua desertificação humana e poderão ajudar a rentabilizar a oferta da hotelaria, dos restaurantes, alojamento rural, turismo de habitação, etc. Para os pedestrianistas em geral, o percurso é um meio para otimizar o seu conhecimento sobre o meio ambiente, através de observação da beleza das paisagens, da diversidade da flora e da fauna e das formações geológicas, promovendo o respeito e a conservação da Natureza (Braga, 2007). Por aqui se pode inferir as potencialidades das rotas como recursos educativos para o ensino e aprendizagem das geociências.

As rotas, muitas vezes realizadas, parcialmente, são excelentes recursos educativos, na medida em que permitem que gradualmente, os alunos vão descobrindo um geomonumento, como por exemplo, um geomonumento ao nível do sítio, dado que este ocupa uma área/ extensão de centenas de metros e oferece condições ao visitante para que circule no seu domínio (Galopim de Carvalho, 1999). Por exemplo, o Parque Icnológico de Penha Garcia é um geomonumento ao nível de sítio e é visitável através do percurso pedestre PR3 - Rota dos Fósseis. Por outro lado, uma rota também pode ligar vários geomonumentos.

Para além do interesse patrimonial, turístico e educativo dos percursos, estes devem incluir

passagem por localidades, com o intuito de poder desenvolver o comércio local, através da compra de produtos locais e artesanato. Claro está que durante a realização de percursos pedestres existe um conjunto de regras de ética e conduta que protegem o meio ambiente, evitam acidentes e proporcionam o bem-estar aos seus utilizadores.

As Rotas/percursos pedestres incluídos nos Programas Educativos do Geopark Naturtejo são todos de pequena rota, isto é, com extensões inferiores a 30 km, segundo a classificação apresentada pela Federação de Campismo e Montanhismo de Portugal, que é a entidade que faz homologação de percursos pedestres no nosso país. Os Percursos pedestres marcados, realizados parcialmente, incluídos nos Programas Educativos, e que permitem conhecer/percorrer os geomonumentos são:

- PR3 – Rota dos fósseis, 3 km, grau de dificuldade baixo; marcado em 2003;
- PR5 – Rota dos barrocais de Monsanto, 7 km de extensão, grau de dificuldade médio; marcado em 2005;
- PR2 – Segredos do Vale Mourão, 6,5 km de extensão – grau de dificuldade baixo; marcado em 2004;
- PR1 – Rota da Gardunha, - 17,5 km de extensão (variante de 9 km) – grau de dificuldade elevado; marcado em 2005;
- PR4 - Trilhos do Conhal – 9,8 km – grau de dificuldade médio, marcado em 2005.

### **3. A ESCOLA VAI AO GEOPARK E O GEOPARK VAI À ESCOLA – PROGRAMAS EDUCATIVOS DO GEOPARK NATURTEJO**

#### **3.1. As bases subjacentes à concepção dos Programas Educativos**

O Projecto Educativo do Geopark baseia-se na sensibilização do público escolar para as geociências e a conservação da Natureza. Na concepção dos programas educativos, foram tomados em consideração os programas curriculares do Ministério da Educação Português, visando complementá-los, proporcionando ferramentas úteis a professores e alunos. Pretende-se que os alunos tenham um papel activo, durante as Saídas de Campo, por isso, surgem frequentemente durante estas, vários momentos de *brainstorming* de forma a aplicarem e mobilizarem os saberes teóricos apreendidos na sala de aula. Para facilitar a introdução e compreensão de alguns dos processos, tal como por exemplo, a formação do icnofóssil *Cruziana*, foram construídos alguns modelos que são usados pelos monitores e são apresentados esquemas que ilustram explicações prestadas. Os alunos preenchem, no final de cada saída de campo, um questionário de opinião relativo à mesma.

#### **3.2. Destinatários, Monitores e objectivos dos Programas Educativos**

No ano lectivo 2007/2008 o Geopark criou um Projecto Educativo destinado a alunos e professores das Instituições de Ensino inseridas nos 6 concelhos do seu território, das restantes portuguesas e adaptável a estrangeiras. Os Programas Educativos destinam-se aos 1º, 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico, ao Secundário, ao Profissional e ao Superior.

Pretende-se incentivar o saudável contacto directo com a Natureza; sensibilizar para a protecção e conservação do património Natural e Cultural; permitir a utilização de instrumentos científicos associados ao trabalho de campo; promover o contacto directo com os objectos de estudo; ser um complemento aos programas curriculares do Ministério da Educação; auxiliar os professores a diversificar o tipo de estratégias que usam para

leccionar os conteúdos de geociências; gerar aprendizagens significativas; incrementar a literacia científica e contribuir para o exercício de cidadania (Catana, 2008).

Os monitores das actividades que incluem abordagem de conteúdos programáticos das temáticas geológicas e ambientais são monitores do Geopark com qualificação superior científico-pedagógica em Geociências. As actividades opcionais de desportos de Natureza são dinamizadas por Técnicos de Empresas de Animação, com formação específica, neste ramo, aos quais a Naturtejo EIM recorre (Catana & Caetano Alves, 2008).

### 3.3. Caracterização dos Programas educativos

#### 3.3.1. Programa Educativo a Escola vai ao Geopark

Este Programa destina-se a alunos e professores desde o 1º ciclo do Ensino Básico ao Ensino Superior, de instituições de ensino inseridas no território do Geopark (*Escolas do Geopark*) e das restantes portuguesas. Os alunos de Escolas do Geopark, isto é, das localizadas nos 6 concelhos do território do Geopark, usufruem de preços especiais nestas actividades. Neste programa, no ano lectivo 2008/2009, estão disponíveis 9 saídas de campo (Catana, 2008).

- Sete saídas de campo são interdisciplinares em Ciências Naturais, Educação Física e eventualmente, em História, para alunos do 3º Ciclo do Ensino Básico (13-15 anos):

**A - Na Rota dos Fósseis de Penha Garcia em busca dos vestígios das Trilobites (Cruziana).**

**B - No Monte-Ilha granítico de Monsanto.**

**C - Os Fósseis de Penha Garcia e os barrocais de Monsanto.**

**D - O Monumento Natural das Portas de Ródão e o Vale do Tejo.**

**E - A Floresta no centro de Ciência Viva, os segredos escondidos no Vale Mourão e os troncos fósseis na Casa das Artes e Cultura do Tejo.**

**F - Ao encontro de curiosas formas graníticas do Castelo Velho, na Serra da Gardunha.**

**G - Explorando os trilhos que conduzem à mina de ouro romana do Conhal do Arneiro.**

- Duas saídas de campo desenvolvem-se no âmbito da disciplina de Estudo do Meio e destinam-se a alunos do 1º ciclo do Ensino Básico (6-10 anos):

**H - À procura das Águas.**

**I - À procura das Rochas.**

Cada uma destas saídas de campo encontra-se caracterizada no *booklet* bilingue “Programas Educativos do Geopark Naturtejo/Programas Educativos del Geopark Naturtejo” (Catana, 2008) disponível desde Julho de 2008, impresso em papel, em tamanho A5 ou no *Website* do Geopark, na área reservada aos Programas Educativos. Este *booklet* foi apresentado no XV *Simpósio sobre Enseñanza de la Geología*, em Guadalajara, Espanha, a 8 de Julho, durante uma comunicação oral intitulada “Los Programas Educativos del Geopark Naturtejo (Portugal) para Escuelas: Un aprendizaje significativo en el campo”. Os conteúdos programáticos a explorar durante as supracitadas saídas de campo e apresentados no *Booklet* foram extraídos dos programas do Ministério da Educação Português, relativos ao 1º ou 3º Ciclos do Ensino Básico. Contudo estes serão adaptados consoante o nível de escolaridade dos alunos e a(s) disciplina(s) que frequentem. A título de exemplo apresentam-se duas tabelas com os conteúdos programáticos abordados numa saída de campo destinada ao 3º Ciclo (Saída de Campo E) e outra ao 1º Ciclo do Ensino Básico (Saída de Campo I).

De seguida, na Tabela I, apresentam-se os conteúdos programáticos a explorar na Saída de Campo E.

Tabela I – Conteúdos programáticos de Ciências Naturais, a explorar durante a Saída de Campo E (com base no Currículo Nacional do Ensino Básico – <http://www.dgidc.min-edu.pt/programs/programas.asp>). Adaptada de Catana (2008).

Ciências Naturais	Educação Física
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geopark e Geomonumento</li> <li>• Fósseis e História da Ciência</li> <li>• Grandes etapas da História da Terra</li> <li>• Teorias da Deriva Continental e da Tectónica de Placas</li> <li>• Falhas e dobras</li> <li>• Minerais e Rochas</li> <li>• Tipos de Rochas e Ciclo das Rochas</li> <li>• Utilização das rochas pelo Homem</li> <li>• Paisagens modeladas por acção da água</li> <li>• Floresta: fonte de riqueza e Vida</li> <li>• Fotossíntese</li> <li>• Teias alimentares</li> <li>• Recursos Naturais</li> <li>• Ciclo da Água</li> <li>• Hidrologia e erosão</li> <li>• Incêndios Florestais</li> <li>• Poluição atmosférica</li> <li>• Qualidade do Ar</li> <li>• Desenvolvimento Sustentável</li> <li>• Protecção e Conservação da Natureza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades de Exploração da Natureza: Trilho pedestre</li> </ul>

A Tabela II inclui os conteúdos programáticos de Estudo do Meio a explorar durante a Saída de Campo I.

Tabela II – Conteúdos programáticos de Estudo do Meio, a explorar durante a Saída de Campo I (com base no Currículo Nacional do Ensino Básico – <http://www.dgidc.min-edu.pt/programs/programas.asp>). Adaptada de Catana (2008).

<b>Bloco 3</b> À descoberta do Ambiente Natural	<b>Bloco 4</b> À descoberta das relações entre espaços	<b>Bloco 5</b> À descoberta dos materiais e objectos	<b>Bloco 6</b> À descoberta das inter-relações entre a Natureza e a sociedade
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os aspectos físicos do meio local</li> <li>• Os astros</li> <li>• Os seres vivos do seu ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localizar espaços em relação a um ponto de referência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar experiências com alguns materiais de uso corrente (barro e areia)</li> <li>• Manusear objectos em situações concretas (lupa, bússola, martelo de geólogo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A agricultura do meio local</li> <li>• A exploração florestal do meio local</li> <li>• A exploração mineral do meio local</li> <li>• O turismo no meio local</li> <li>• As construções do meio local</li> <li>• A qualidade do Ambiente</li> </ul>

As saídas de campo têm duração de meio dia a um dia, mas se as Instituições de Ensino desejarem, poderão conjugar várias saídas de campo e realizar um programa educativo de 2, 3 ou mais dias.

### 3.3.2. Programa Educativo O Geopark vai à Escola

Este é um Programa específico para Escolas do Geopark e é gratuito. Pretende-se com este programa incrementar as relações de cooperação entre o Geopark Naturtejo e as Instituições de Ensino implantadas no seu território. A ideia é ir colocando e respondendo a desafios, a necessidades e a solicitações oriundas das referidas Instituições. Um dos desafios proposto é a **Saída de Campo J – Geodiversidade à volta da nossa Escola**. Já que os alunos devem conhecer o meio onde se insere a Escola, por que não conhecer a geodiversidade que os rodeia diariamente ou então conhecerem os geomonumentos mais próximos do sítio onde passam tantas horas do seu dia e das suas vidas? Os Monitores do Geopark Naturtejo deslocam-se à Escola para analisarem em conjunto com os alunos exemplos *in situ* da geodiversidade, ao redor da sua escola; para dinamizarem aulas pré-campo ou apresentarem sessões temáticas sobre o Geopark.

### 3.4. Outras actividades dinamizadas para Instituições de Ensino do Geopark

Existem também frequentes estímulos de colaboração com as escolas do Geopark. No Ano Lectivo 2007/2008 decorreu o Concurso “Conhece o teu Geopark”, em que os alunos elaboraram trabalhos de divulgação do Património Geológico do Geopark. O grupo vencedor foi gratuitamente à Alemanha, para participar no *Campus Internacional da Terra*, organizado pelo Geopark TERRA.vita. Por outro lado, estas escolas são convidadas a participar nas comemorações de dias temáticos, tais como, o dia nacional do Património Geológico, os dias mundiais da Floresta e do Ambiente e nas Actividades da *Semana Europeia de Geoparks*.

### 3.5. Balanço dos programas educativos do Geopark no ano lectivo 2007/2008

Na tabela III apresenta-se uma síntese dos dados estatísticos dos Programas Educativos do Geopark Naturtejo no Ano Lectivo 2007/2008. É de referir que no ano lectivo 2007/2008, existiam apenas as primeiras 5 saídas de campo no Programa Educativo “A Escola vai ao Geopark”, isto é, as Saídas de Campo da A até à E. No programa Educativo “O Geopark vai à Escola” existia na mesma a saída de campo “Geodiversidade à volta da nossa Escola”.

Tabela III. Síntese dos dados estatísticos dos Programas Educativos do Geopark Naturtejo no Ano Lectivo 2007/2008 (Catana 2008a).

Programas Educativos	Nº de Saídas Campo/ Actividades	Nº de Alunos (≥ 6 anos)	Nº de Profs.	Escolas do Geopark	Escolas	Nº de Escolas (diferentes)
<b>A Escola vai ao Geopark</b>	18	716	64	7	8	15
<b>O Geopark vai à Escola</b>	4	186	17	9	0	9
<b>Totais</b>	22	902	81	16	8	24

No ano lectivo 2006/2007, antes de se ter iniciado o Projecto Educativo, participaram 170 alunos em saídas de campo e palestras organizadas pelo Geopark [2].

No ano lectivo 2007/2008 (Tabela III) participaram no conjunto dos dois tipos de Programas Educativos do Geopark Naturtejo, 902 alunos e 81 professores, o que totaliza 983, em 6 meses, designadamente, entre Fevereiro e Julho de 2008. Das 24 Instituições Educativas que aderiram a este Projecto Educativo, 16 eram Escolas do Geopark e 8 eram Escolas portuguesas localizadas fora do território Naturtejo.

As disciplinas no âmbito das quais decorreram os Programas Educativos do Ano Lectivo 2007/2008 foram 7, nomeadamente, Estudo do Meio (1º ao 4º anos); Ciências Naturais (7º e 8º anos); Biologia e Geologia (10, 11º e 12º anos); Ambiente e Desenvolvimento Rural (11º ano); Geologia (12º ano); Temas e Exemplos de Geoconservação (1º ano do Mestrado em Património Geológico e Geoconservação); Património (Universidade Sénior de Castelo Branco).

As Saídas de Campo mais solicitadas foram a A (Figs. 9 e 10) e a C (Figs. 11 e 12), em *ex acquo*, seguidas da Saída de Campo D (Figuras 13 e 14) e a menos solicitada foi a E. Daqui se pode inferir que o geomonumento mais procurado nas saídas de campo foi o Parque Icnológico de Penha Garcia, já que integra as Saídas de Campo A e C.



FIG. 9. Saída de Campo A, no âmbito da disciplina de Ciências Naturais, 7º Ano – Ensino Básico.



FIG. 10. Saída de Campo A, no âmbito da disciplina de Biologia e Geologia, 10º Ano – Ensino Secundário.



FIG. 11. Saída de Campo C, no âmbito da disciplina de Ciências Naturais, 7º Ano – Ensino Básico.



FIG. 12. Saída de Campo C, no âmbito da disciplina de Ciências Naturais, 7º Ano – Ensino Básico.





FIG. 13. Saída de Campo D, no âmbito da disciplina de Ciências Naturais, 8º Ano – Ensino Básico.



FIG. 14. Saída de Campo D, no âmbito da disciplina de Ambiente e Desenvolvimento Rural, 11º Ano – Ensino Secundário.

No conjunto dos dois Programas Educativos, participaram alunos dos 1º, 2º, 3º e 4º Ano do 1º ciclo do Ensino Básico; alunos dos 7º e 8º Anos do 3º Ciclo do Ensino Básico; alunos dos 10º, 11º e 12º Anos do Ensino Secundário; alunos do 11º Ano do Ensino Profissional; alunos do 1º Ano de Mestrado e alunos da Universidade Sénior.

Quanto ao nível de ensino cujos alunos participaram em mais saídas de campo foram os do Ensino Secundário.

### 3.6. Programas Educativos da Naturtejo galardoados pela Skål Internacional

Os Programas Educativos do Geopark Naturtejo foram distinguidos pela *Skål Internacional*, dado que os declarou vencedores dos Prémios Ecoturismo 2008 - *Skål Internacional* na categoria dos Programas Educativos-Media. A *Skål Internacional* é uma das maiores Associações Internacionais de Profissionais de Viagens e Turismo, foi criada em 1934 e conta com aproximadamente 20 000 membros oriundos de 90 países, distribuídos pelos 5 continentes [3]. Esta Associação promoveu o concurso *Prémios Ecoturismo 2008 - Skål Internacional*. Em Agosto de 2008, a Naturtejo EIM submeteu uma candidatura a este concurso, na categoria dos Programas Educativos-Media. A candidatura era baseada nos Programas Educativos do Geopark Naturtejo desenvolvidos e implementados no Ano lectivo 2007/2008 e incluía já o *booklet Programas Educativos do Geopark Naturtejo/ Programas Educativos del Geopark Naturtejo*, com as propostas para o Ano Lectivo 2008/09. O prémio foi entregue durante a Cerimónia de Abertura do 69º Congresso Mundial da *Skål*, que teve lugar em Taipei, Taiwan, no Centro de Convenções Internacionais Taipei (Taipei International Convention Centre - TICC), no dia 13 de Outubro de 2008. Para receber o prémio estiveram presentes em Taipei, o Presidente do Conselho de Administração, Eng.º Armindo Jacinto e o Dr. Rui Marques, consultor especialista nas áreas de Estratégia e Marketing Turístico.

### 3.7. O Ano Internacional do Planeta Terra e os Programas Educativos

O lançamento oficial do *Ano Internacional do Planeta Terra*, em Portugal, decorreu no dia 10 de Novembro de 2007, no Pavilhão do Conhecimento, em Lisboa. O Ano Internacional do Planeta Terra (AIPT) decorre entre 2007 e 2009 e conta com o apoio institucional da Organização das Nações Unidas, para a Educação Ciência e Cultura (UNESCO) e da União Internacional das Ciências Geológicas (IUGS). Em Portugal foi criado um Comité Nacional que está sediado na Comissão Nacional da UNESCO [4].

O Geopark Naturtejo pertence a uma das 3 comissões que constituem o Comité Português para o AIPT, a Comissão de Representantes. Nesse sentido, tem participado nos eventos promovidos à escala nacional, pelo Comité Português e tem desenvolvido actividades que se integram na comemoração do AIPT, onde se insere sempre o logótipo, respectivo. Relativamente aos Programas Educativos, cada actividade decorre no âmbito da comemoração do AIPT. Os próprios programas educativos do Geopark Naturtejo foram lançados no mês do lançamento oficial do AIPT, em Portugal.

A 10 de Novembro de 2007, no lançamento oficial do *Ano Internacional do Planeta Terra*, em Portugal, no Pavilhão do Conhecimento, no Stand do Geopark Naturtejo, distribuiu-se um folheto de divulgação dos Programas Educativos a Professores que participavam no evento. Para isso, elaborou-se o folheto *Programas Educativos Geopark Naturtejo – 5 saídas de campo interdisciplinares, em: Ciências Naturais, Educação Física e História, para alunos do 3º Ciclo do Ensino Básico*. Todo o material de divulgação destes programas, enviado para as Escolas em formato digital ou em papel ou colocado no Website do Geopark, apresenta sempre o logótipo do AIPT, inclusive o Booklet “Programas Educativos do Geopark Naturtejo/Programas Educativos del Geopark Naturtejo”.

Em Dezembro de 2008, os Programas Educativos do Geopark Naturtejo passaram a ser divulgados no Website oficial do AIPT, em <http://www.progeo.pt/aipt>, podendo ser acedidos através do link Escolas – Propostas de Actividades.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Relativamente aos dois tipos de programas educativos criados no Ano Lectivo 2007/2008, *A Escola vai ao Geopark* e *O Geopark vai à Escola*, ambos se mantiveram-se no ano lectivo 2008/2009. No âmbito do Programa *A Escola vai ao Geopark* criaram-se duas novas Saídas de Campo destinados a alunos do 3º ciclo do Ensino Básico (12-15 anos) que frequentam Ciências Naturais. No âmbito do mesmo Programa Educativo, foram criadas ainda 2 novas saídas de campo integradas na disciplina de Estudo do Meio, para alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico (6-10 anos). Outra novidade foi a introdução de referência directa à organização de Saídas de Campo destinadas ao Ensino Superior, designadamente, aos Cursos de Licenciatura e Cursos de Pós-graduação que incluam disciplinas da área das geociências, tais como: Geologia Geral; Paleontologia; Estratigrafia; Sedimentologia; Geologia Estrutural; Mineralogia; Hidrogeologia; Petrologia Ígnea, Metamórfica e Sedimentar; Geologia de Portugal; Cartografia Geológica; Geodinâmica; Recursos Minerais, Geomorfologia e Património geológico e Geoconservação.

Salienta-se também o facto de cada um dos 6 Municípios que integram o Geopark passar a ter pelo menos uma Saída de Campo a decorrer no seu concelho.

Porém, o Projecto Educativo do Geopark Naturtejo não deve ficar por aqui, pois foi idealizado para se desenvolver a curto, médio e longo prazo. Assim, no futuro, para que este Projecto Educativo tenha continuidade e sucesso:

- deverão elaborar-se mais recursos educativos a usar pelos alunos e professores, antes, durante e depois das saídas de campo, tais como: guiões com actividades pedagógicas, filmes, textos com questões para reflexão e debate nas aulas, bibliografia, glossário, sugestões de actividades experimentais e bancos de imagens, que poderão ser disponibilizados no Website do Geopark;
- deverá aumentar a participação dos alunos, durante as saídas de campo, de forma a que eles façam uma aprendizagem mais activa, pois professores e alunos terão à sua disposição recursos pedagógicos para a aula pré-campo, campo e pós-campo;
- poderão ser acrescentadas novas propostas de saídas de campo que incluam outros sítios de interesse Geológico do Geopark, para complementar o conhecimento da História Geológica do seu território.

O Ano Lectivo 2008/2009 reserva ainda o desafio da internacionalização dos Programas Educativos, uma vez que já se alargou a sua divulgação efectiva ao contexto Ibérico.

Este é um projecto educativo em permanente construção que deverá ser reajustado, com base nas experiências que vão sendo adquiridas no seu decurso.

## Bibliografia

Bonito J. 2001. *As Actividades práticas no ensino das Geociências: um estudo que procura a conceptualização*. Temas de Investigação 17. Ministério da Educação. Instituto de Inovação Educacional. Lisboa, 290 p.

Braga T. 2007. *Pedestrianismo e percursos pedestres*. Amigos dos Açores – Associação Ecológica. Pico da Pedra, 79 p.

Brilha J. 2005. *Património Geológico e Geoconservação. A conservação da natureza na sua vertente geológica*. Palimage Editores, Braga, 199 p.

Catana M. M. 2007. Presidente do ICNB inaugurou a Exposição “O Mundo das Trilobites de Samuel Gon III e visitou o Parque Icnológico de Penha Garcia. Raiano – Ano XXXIV – N.º 372 – 24 de Maio de 2007 – Publicação Mensal. p. 11.

Catana M. M. (Coord.) 2008. *Os Programas Educativos do Geopark Naturtejo/Los Programas Educativos del Geopark Naturtejo*. Naturtejo EIM, 60 p.

Catana M. M. 2008a. *Valorizar e Divulgar o Património Geológico do Geopark Naturtejo. Estratégias para o Parque Icnológico de Penha Garcia*. Tese de Mestrado em Património Geológico e Geoconservação, Universidade do Minho. Vol. 1, 279 p + Vol. 2, 159 p. + 1 DVD anexo.

Catana M. M. & Caetano Alves M.I. 2008. Los Programas Educativos del Geopark Naturtejo (Portugal) para Escuelas: Un aprendizaje significativo en el campo. In: *Actas del XV Simposio sobre Enseñanza de la Geología*, A. Calonge, L. Rebollo; M. D. López-Carrillo, A. Rodrigo e I. Rábano (Eds.). Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. Série: *Cuadernos del Museo Geominero*, Madrid, N.º 11, 73-81.

Compiani M. & Carneiro C. 1993. Os papéis didáticos das excursões geológicas – Investigaciones y experiencias educativas. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, (1.2), 90-98.

Dourado, L. 2006. Concepções e práticas dos professores de Ciências Naturais relativas à implementação integrada do trabalho laboratorial e do trabalho de campo. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 5.1., 192-212.

Eder W. & Patzak M. 2004. Geoparks – geological attractions: A tool for public education, recreation and sustainable economic development. *Episodes*, Vol. 27, N.º 3, 162-164.

Freitas M. 1999. Os Museus e o Ensino das Ciências. *Comunicar Ciência*, Ano I, N.º 3, Setembro/Outubro. Ministério da Educação – Departamento do Ensino Secundário, p. 7.

Galopim de Carvalho, A. M. 1989. Exomuseu de Geologia. *1.º Encontro Nacional de Ambiente, Turismo e Cultura*, Sintra, 1-4.

Galopim de Carvalho A. M. 1998. Geomonumentos – Uma reflexão sobre a sua classificação e enquadramento num projecto alargado de defesa e valorização do Património. *Comum. do Inst. Geol. Min.*, T. 84, Fasc. 2, G3-G5.

- Galopim de Carvalho A. M. 1999. *Geomonumentos*. Liga de Amigos de Conímbriga, Lisboa, 30 p.
- Lourenço F. 1999. Que ganhamos hoje em levar os nossos alunos a um museu? *Comunicar Ciência*, Ano I, N.º 3, Setembro/Outubro. Ministério da Educação – Departamento do Ensino Secundário, pp. 4-5.
- Neto de Carvalho C. 2005. *Geopark Naturtejo da Meseta Meridional (Portugal) – Inventory of Geosites, geoconservation measures and (geo)tourism management – Application dossier for nomination as a European Geopark*, Naturtejo E.I.M., I-III enclosures (inédito), 27 p.
- Neto de Carvalho C. 2005a. Inventário dos Georrecursos, medidas de Geoconservação e estratégias de promoção geoturística na Região Naturtejo. *Cruziana'05, Actas do Encontro Internacional sobre Património Paleontológico, Geoconservação e Geoturismo*, Idanha-a-Nova (Ed. C. Neto de Carvalho), 46-69.
- Pinto J. & Lopes S. 1999. Importância dos Museus no Ensino Básico e Secundário. *Comunicar Ciência*, Ano I, N.º 3, Setembro/Outubro. Ministério da Educação – Departamento do Ensino Secundário, pp. 7.
- Velho J. 2006. *Os Recursos Minerais. Uma visão geo-histórica*. Palimage Editores. Viseu, 476p.
- Zouros N. 2004. The European Geoparks Network, Geological heritage protection and local development. *Episodes*, 27(3), 165-171.
- Zouros N. 2006. The European Geoparks Network: Geological Heritage protection and local development – A tool for geotourism development in Europe. (Ed. C. Fassoulas, Z. Skoula, D. Pattakos). *4<sup>th</sup> European Geoparks Meeting – Proceedings volume*. European Geoparks Network – Psiloritis Natural Park, Anogia, Crete, Greece. October 2003, 15-24.

#### Outras referências consultadas

- [1] **ICOM – Portugal**. Acedido em 30 de Setembro de 2008, em <http://www.icom-portugal.org>
- [2] **Geopark Naturtejo**. Acedido em 20 de Outubro de 2007, em <http://www.geoparknaturtejo.com>
- [3] **Skål Internacional**. Acedido em 15 de Outubro de 2008, em <http://www.skal.org>
- [4] **Ano Internacional do Planeta – Portugal**. Acedido em 22 de Setembro de 2008, em <http://www.progeo.pt/aipt>



**Maria Manuela Catana** concluiu a licenciatura em Ensino da Biologia-Geologia na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Leccionou disciplinas na sua área de formação, a alunos do 2º e 3ºs Ciclos do Ensino Básico e do Ensino Secundário, em escolas públicas e privadas, entre 2001 e 2008. Em Dezembro de 2008 concluiu o Mestrado em Património Geológico e Geoconservação, no Departamento de Ciências da Terra da Universidade do Minho, com a defesa da dissertação: *Valorizar e divulgar o Património Geológico do Geopark Naturtejo. Estratégias para o Parque Icnológico de Penha Garcia*. Desde 2007 é a responsável pelos Programas Educativos do Geopark Naturtejo da Meseta Meridional. Actualmente desempenha funções no Gabinete de Geologia e Paleontologia do Centro Cultural Raiano, da Câmara Municipal de Idanha-a-Nova.



## A NATUREZA DAS PAISAGENS

Eu estive lá! Mas nunca verás como eu o senti...

Perguntas o que me faz caminhar a fio em largos recônditos,  
 estar acordado ao despontar da aurora,  
 sofrer com os humores do clima e vibrar com uma forma,  
 desperdiçar dias para cristalizar um momento,  
 continuar só rodeado de nada...

Eu respondo-te com o sorriso reminiscente das mais intensas memórias:  
 caminho com os ciclos da Natureza,  
 percorro vazios, alcanço pedaços de um mundo complexo;  
 interrogo-me sobre a forma dos relevos,  
 colunas de rocha que cristalizaram geometrias,  
 rochas que foram vida que configuram paisagens!

Onde termina o natural para inspirar a mente?  
 Pedras talhadas em admiração,  
 que suportam pedaços de História,  
 castelos de lama que não se desvanecem,  
 mimetismos funcionais aprendidos naturalmente...

Eu vivo o espaço como recuo no Tempo.  
 Decifro as memórias do passado  
 para compreender o presente que me rodeia,  
 deixando para trás só a mais efémera marca da minha existência:  
 um manancial de pegadas... ou de palavras.

Sabes como é o aroma das emanações sulfurosas de um vulcão,  
 a luz refractada no gelo glacial,  
 o ecoar do vento nas areias de um deserto,  
 o suave toque da chuva no rosto?

A Natureza não se controla... aprende-se a respeitar.  
 Eu não domino a Natureza,  
 revejo-me na Terra e medito sobre a sua dinâmica;  
 procuro compreendê-la para além da dimensão da minha existência.  
 É tudo aquilo que aqui reuni para partilhar contigo...

...se quiseres olhar para VER!

C. Neto de Carvalho  
 (no âmbito da exposição fotográfica de Pedro Martins "A Natureza das paisagens -  
 viagem ao Interior", adaptado)

