

CRUZZIANA '05



PATRIMÓNIO PALEONTOLÓGICO: DA DESCOBERTA AO RECONHECIMENTO
PALEONTOLOGICAL HERITAGE: FROM DISCOVERY TO RECOGNITION

COORDENAÇÃO CARLOS NETO DE CARVALHO

PATRIMÓNIO PALEONTOLÓGICO: DA DESCOBERTA AO RECONHECIMENTO
Paleontological Heritage: from Discovery to Recognition

Coordenação Carlos Neto de Carvalho

ACTAS DO ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE PATRIMÓNIO PALEONTOLÓGICO, GEOCONSERVAÇÃO E GEOTURISMO
International Meeting on Paleontological Heritage, Geoconservation and Geotourism, Abstract book

REALIZAÇÃO

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

COORDENAÇÃO

Carlos Neto de Carvalho

COMISSÃO EXECUTIVA

Armando Jacinto, Carlos Neto de Carvalho, Sónia Campos

COMISSÃO CIENTÍFICA

Carlos Neto de Carvalho (Centro Cultural Raiano),
Mário Cachão (Faculdade de Ciências da Univ. Lisboa),
Vanda Santos (Museu Nacional de História Natural)

SECRETARIADO

Sónia Campos, Carla Salvado

REVISÃO

Carlos Neto de Carvalho

CAPAS

Frente: Cruziana rugosa gigantes de Penha Garcia;
Verso: sinalética da Rota dos Fósseis, em Penha Garcia

PROJECTO GRÁFICO

Cristina Fatela

IMPRESSÃO

Printmor - Impressores, Lda.

ISBN

DEPÓSITO LEGAL

Em memória de Joaquim Fillipe Nery da Encarnação Delgado (1835-1909), pioneiro da investigação Paleontológica, Geológica e Arqueológica em Portugal, um dos raros cientistas que sabia fazer muito.

To Joaquim Fillipe Nery da Encarnação Delgado (1835-1909), Portuguese pioneer in Paleontology, Geology and Archeology, one of the rare scientists who knew how to do so much.

Referências aos artigos e resumos contidos nesta obra deverão ter a seguinte estrutura/Reference to papers or abstracts in this publication should be as follows:

Seilacher, A. 2005. Trace fossils as tourist attractions. Património Paleontológico: da Descoberta ao Reconhecimento - Cruziana'05, Actas do Encontro Internacional sobre Património Paleontológico, Geoconservação e Geoturismo, Idanha-a-Nova (Ed. C. Neto de Carvalho), 9-13. Or

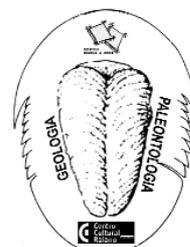
Seilacher, A. 2005. Trace fossils as tourist attractions. Paleontological Heritage: from Discovery to Recognition - Cruziana'05, Abstract Book from the International Meeting on Paleontological Heritage, Geoconservation and Geotourism, Idanha-a-Nova (Ed. C. Neto de Carvalho), 9-13.

ACTAS DO ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE PATRIMÓNIO PALEONTOLÓGICO, GEOCONSERVAÇÃO E GEOTURISMO

COORDENAÇÃO | Carlos Neto de Carvalho

Gabinete de Geologia e Paleontologia do Centro Cultural Raiano

Idanha-a-Nova, 6 a 7 de Maio de 2005



A Ciência é o suporte básico do conhecimento. É aquela capacidade que o Ser Humano possui de se interrogar e colocar hipóteses sobre a origem de tudo o que o rodeia. É, afinal de contas, a experimentação consciente com o objectivo de atingir uma finalidade útil. No fundo, a Ciência é de todos e feita para todos.

Mas a Ciência é também Educação, a validação de valores para a constituição do Cidadão consciente, da mente interventiva numa Sociedade cada vez mais globalizante, menos heterogénea.

Nesta busca pela individualidade na *aldeia global*, nas terras de Idanha, as paisagens arcaicas e as tradições ancestrais, ainda enraizadas na cultura popular, imiscuídas com ideias progressistas, ligam o nosso Município ao resto da Europa e salientam o seu vasto território comunitário.

Das novas apostas que temos vindo a desenvolver para o reconhecimento de Idanha-a-Nova, destacamos aqui a candidatura à European Geoparks Network da UNESCO, em comunhão com os restantes concelhos da Naturtejo.

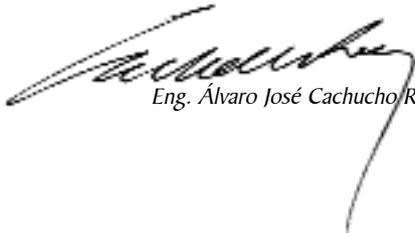
Utilizando a Geologia como elemento unificador deste vasto território, propomo-nos ao desenvolvimento de uma actividade turística de índole cultural, com relevo para o nosso património natural ainda tão bem preservado.

Foi tendo em conta tudo isto que resolvemos dar corpo ao "Cruziana'05" - Encontro Internacional sobre Património Paleontológico, Geoconservação e Geoturismo, realizado no Centro Cultural Raiano, ele próprio um bastião cultural na centralidade Ibérica que ocupamos.

Este espaço de diálogo e divulgação, relativo às nossas potencialidades, pretende ser também mais um passo em direcção ao tão importante desenvolvimento que continuamos a perseguir.

Com a colaboração de todos os palestrantes, que nos irão apresentar novas ideias e caminhos para esta zona raiana, será possível ir mais longe. Por essa razão, não poderei deixar de agradecer a colaboração de todos.

O Presidente da Câmara Municipal de Idanha-a-Nova



Eng. Álvaro José Cachucho Rocha

A Empresa Intermunicipal Naturtejo tem vindo a desenvolver uma candidatura à *European Geoparks Network* da UNESCO, no sentido de incrementar o Turismo na região compreendida pelos concelhos de Castelo Branco, Idanha-a-Nova, Nisa, Oleiros, Proença-a-Nova e Vila Velha de Ródão. Um outro tipo de Turismo, benigno porque ambiciona promover o desenvolvimento dando uma especial atenção à salvaguarda e promoção de um vasto conjunto de valores naturais e culturais, assim como de um importante património construído, de que nos devemos orgulhar.

O *Cruziana'05* – Encontro Internacional sobre Património Paleontológico, Geoconservação e Geoturismo, realizado no Centro Cultural Raiano, resulta da nossa preocupação e esforço em tomar conhecimento das melhores estratégias e experiências ao nível do Património Geológico que se vão desenvolvendo no nosso país e na Europa. Atendendo à interdisciplinaridade promovida pelos investigadores participantes, estamos convencidos que a estratégia multidimensional que já estamos a implementar no terreno e as parcerias estabelecidas não só trarão resultados positivos como também já nos dão algum conhecimento para marcarmos a diferença. Promova-se a partilha e construa-se a estratégia em conjunto, é o que se ambiciona deste encontro entre cientistas. Certamente que os bons resultados desta experiência trarão implicações para todos!

O Presidente do Conselho de Administração da Naturtejo
Armando Moreira Jacinto

APRESENTAÇÃO

A Paleontologia em Portugal como ciência tem mais de 155 anos de história desenvolvida em relação próxima com os trabalhos de cartografia geológica fomentados desde então pelo agora extinto Instituto Geológico e Mineiro. O registo estratigráfico português é um dos mais completos e diversificados de toda a Europa, com seqüências quase ininterruptas com mais de 600 milhões de anos. A diversidade paleontológica é o resultado directo dos vários eventos geodinâmicos que condicionaram a distribuição paleogeográfica e estrutura das várias bacias sedimentares que, decorrente das fases de inversão tectónica de génese Alpina, compõem actualmente as paisagens fortemente contrastantes de Portugal. Num país onde as principais actividades económicas se centram cada vez mais em torno do Turismo, só recentemente se assistiu a algum investimento na exploração de algumas das muitas raras e belas jazidas fossilíferas portuguesas, de que são exemplos espectaculares o Monumento Natural das Pegadas de Dinossáurio da Serra d'Aire, o Parque Paleozóico de Valongo ou o estratotipo internacional para a transição Aaleniano-Bajociano de Cabo Mondego.

Idanha-a-Nova faz parte de uma área geográfica com mais de 4600km², composta por um total de seis municípios, à procura de unidade territorial na sua geologia. Com este propósito encontra-se em desenvolvimento a candidatura à Rede Global de Geoparques da UNESCO, uma aposta conjunta no Património Natural e no ecoturismo como via a seguir para um desenvolvimento económico sustentado e para travar a tendência de desertificação rural. A ênfase nos recursos paleontológicos (particularmente as jazidas de icnofósseis e de somatofósseis) é manifestada pela classificação e musealização de vários fósseis, jazidas e estratotipos regionais assim como pela criação do Parque Icnológico de Penha Garcia, com dezenas de lajes com o grupo Cruziana rugosa e outras paleoicnocenos ordovícicas típicas de ambientes marinhos terrígenos, exuberantemente preservadas.

Idanha-a-Nova é uma pequena e pacata vila fronteiriça com pouco mais de 2500 habitantes, situada quase à mesma distância de Lisboa e de Madrid, no centro da Península Ibérica. Sendo um dos quatro maiores municípios em área de Portugal, apresenta paisagens tão diversificadas quanto antigas, a expressão visível dos múltiplos processos geodinâmicos que moldaram o relevo ao longo das três últimas orogenias. Idanha-a-Nova é um povoado muito antigo que remonta a 1206, onde o tradicional e o moderno coabitam em total harmonia, aninhando-se por entre penedias graníticas. Da Igreja Matriz aos palácios setecentistas e às ruínas do castelo templário (actualmente, um mirante soberbo sobre a escarpa da Falha do Ponsul) até à biblioteca municipal, o complexo de piscinas, o Instituto Superior de Gestão e o moderno centro cultural/científico que alberga o museu municipal (Centro Cultural Raiano), são vastas as ofertas no campo do lazer activo.

No passado como fortificado medieval, mais recentemente como o centro de serviços para um concelho predominantemente agrícola, Idanha-a-Nova é um espaço aberto ao turismo sustentado baseado nas tradições populares, nos monumentos religiosos e militares, nos sítios arqueológicos e nos múltiplos recursos naturais, nos quais as heranças geológica e paleontológica têm uma importância crescente.

O Cruziana'05 – Encontro Internacional sobre Património Paleontológico, Geoconservação e Geoturismo nasce no esforço de dar a conhecer o importante legado geológico e paleontológico desta região, numa óptica de partilha de experiências com uma comunidade científica multidisciplinar que vai desenvolvendo estratégias diversas de promoção dos georrecursos. Acreditamos que, desta união de esforços, possa vir a surgir uma rede organizada de geomonumentos estruturada por um entendimento e cooperação entre geocientistas, órgãos de poder, empresários e público.

O encontro Cruziana'05 é realizado simultaneamente com a exposição internacional Arte Fóssil do reputado paleobiólogo alemão Professor Adolf Seilacher (Prémio Crafoord 1992).

FOREWORD

Palaeontology in Portugal as science has more than 155 years of history developing in close relationship with geological cartography of the Portuguese territory implemented since then, until today, by the Geological Survey. Portuguese stratigraphic record is one of the most complete and diversified in all Europe, with more than 600 Million years of almost uninterrupted sequences. Fossil diversity is the direct result of several geodynamical events that conditioned the palaeogeographic distribution and structure of many sedimentary basins which presently, after the Alpine Orogeny, compose the highly heterogeneous landscapes of Portugal. In a country where the main activities related with tourism dominate national economy, only recently there was some investment to explore the rarity and beauty of Portuguese fossils, which are fine examples the Serra de Aires's Dinosaur Tracks Natural Monument, the Palaeozoic Park of Valongo or the Aalenian-Bajocian international stratotype of Cabo Mondego.

Idanha-a-Nova heading an area of more than 4600km² composed by a total of 6 municipalities is now preparing the candidature to the UNESCO Global Geopark Network, all together betting on Ecotourism as the main way to a sustainable economical development and to fight against rural desertification. Emphasis on palaeontological resources (particularly Palaeozoic ichnofossils and body fossils) is manifested by the musealization of several fossils, outcrops and regional stratotypes as well as by the creation of the Ichnological Park of Penha Garcia (with many aesthetic slabs of *Cruziana rugosa* group delicately preserved and other Ordovician terrigenous shallow marine ichnocoenoses).

Idanha-a-Nova (Castelo Branco, Portugal), a little and peaceful town with more than 2500 people, is almost at the same distance between the capital, Lisbon, and Madrid, the capital of Spain, near the borderland of these two countries and in the centre of the Iberian Peninsula. Being one of the largest municipalities in area of Portugal, its landscapes are extremely diversified as ancient which are the visible expression of multiple geodynamical events that took place during the last three global orogenies. Idanha-a-Nova is a very old town, ascending to the 13th century, where the traditional and the modern cohabit in total harmony. From the Mother church to the ancient palaces and the Templar castle ruins (actually, a superb belvedere over Ponsul thrust fault's footwall), to the municipal library, the Polytechnic School, the Swimming pool complex and as well as the modern cultural/scientific centre and museum (Centro Cultural Raiano).

In the past as a medieval fortress, more recently as a services town for a prevailing agricultural region, Idanha-a-Nova is opening to a sustainable tourism based on relict traditions, religious and military monuments, archaeological sites and Nature multiple resources in which the Geological and Paleontological legacies have increased importance.

Cruziana'05 – International Meeting on Paleontological Patrimony, Geoconservation and Geotourism is created in the effort of showing the important geological and paleontological legacies of Naturtejo region, with the aim of to share our experiences with the multidisciplinary scientific community that is developing strategies for promotion of geoheritage sites. We believe that, from this united effort, could be possible to emerge an organized network of geosites framed by and understanding and cooperation between geoscientists, politicians, businessmen and, of course, the publics.

Cruziana'05 meeting will be held simultaneously with the international exhibition Fossil Art of the famous German palaeobiologist Adolf Seilacher (Crafoord Award 1992).

A ORGANIZAÇÃO/THE ORGANIZERS

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO/FOREWORD	9
<hr/>	
1. Descobertas Paleontológicas e Geológicas/Paleontological and Geological Discoveries	12
Património Paleontológico em Portugal: exemplos, critérios e desafios Mário Cachão	13
O Ordovício do NE de Portugal: de materiais quase "azóicos" a muito promissores para a Paleontologia Artur Abreu e Sá	17
Uma jazida paleontológica excepcional no Ordovício do SW da Europa: a Pedreira do Valério em Canelas (Arouca, Portugal) Artur Abreu e Sá e Manuel Valério	23
Legado Paleobotânico Português: o "Pelourinho" da Pederneira (Nazaré) revisitado e os "Canudos de Areia" da Ilha de Porto Santo (Madeira) Carlos Neto de Carvalho, Joana Campos Ramos e Mário Cachão	26
<hr/>	
2. Métodos de Geoconservação/Geoconservation Methods	34
Monumentos Geológicos e a defesa do Património Geológico António Galopim de Carvalho	35
Paleontologia – questões pertinentes, viabilidade e linhas de dinamização para um património esquecido Carlos Farinha	35
Proposta de classificação da jazida fossilífera de Boca do Chapim (Sesimbra): um exemplo de Património Paleontológico a salvar Pedro Andrade E. J. Viegas	39
<hr/>	
3. Promoção e Geoturismo/Marketing and Geotourism	42
Trace Fossils as tourist attractions Adolf Seilacher	43
Inventário dos Georrecursos, medidas de Geoconservação e estratégias de promoção Geoturística na região Naturtejo Carlos Neto de Carvalho	46
Estruturas arquitectónicas para o Complexo Paleontológico de Penha Garcia Ricardo Farinha	70
Dinópolis Teruel (Espanha): una experiencia educativa y de desarrollo local desde la Paleontología Dr. Alberto Cobos Periañez	75
O Museu Nacional de História Natural na preservação e divulgação do Património Geológico Fernando Barriga	86
Linhas de força do programa de instalação do Museu de História Natural de Sintra José M. Brandão	87

I. DESCOBERTAS PALEONTOLÓGICAS E GEOLÓGICAS
PALEONTOLOGICAL AND GEOLOGICAL DISCOVERIES

PATRIMÓNIO PALEONTOLÓGICO EM PORTUGAL: EXEMPLOS, CRITÉRIOS E DESAFIOS.

Mário Cachão > *Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências e Centro de Geologia da Universidade de Lisboa.*
Edifício C6, Campo Grande, 1749-016 Lisboa. mcachao@fc.ul.pt

I. INTRODUÇÃO

São já vários os exemplos de classificação de património natural abiótico em Portugal, nomeadamente sob a forma, por exemplo, de *Monumento Natural* (Dec.Lei 19/93 de 23 de Janeiro), *Monumento Natural Regional*, *Sítio Classificado* (Dec.Lei 613/76 de 27 de Julho), *Paisagem Protegida* (Dec.Lei 613/76 de 27 de Julho) e *Imóvel de Interesse Público* (vide http://www.geopor.pt/progeo/progeo_pt.htm). Contudo, é notória a ênfase que temas de natureza Paleontológica assumem neste contexto. Cita-se, a título de exemplo, que todos os Monumentos Naturais definidos para o nosso território continental estão associados a jazidas com trilhos organizados de icnofósseis (pegadas) de dinossáurios: Pedreira do Galinha (Dec.Reg. nº12/96 de 22 de Outubro); Pego Longo – Carenque (Dec.Reg. nº19/97 de 5 de Maio) e Pedra da Mua, Avelino e Lagosteiros, Sesimbra (Dec.Reg. nº20/97 de 7 de Maio). Esta assimetria, não só ao nível do Património Geológico mas também ao nível dos potenciais valores patrimoniais paleontológicos, reflete o facto dela ter resultado de esforços de implementação de uma estratégia de estudo científico sistemático de Dinossáurios e valorização patrimonial deste tipo de achados pelo Museu Nacional de História Natural da Universidade de Lisboa (MNHN-UL), iniciada na década de 1990, devida ao esforço pessoal do então director António Marcos Galopim de Carvalho (e.g. "A Batalha de Carenque"; Carvalho, 1994) e restante equipa de colaboradores (Silva, 1995; Silva *et al.*, 1998; Cachão *et al.*, 1999; Silva, 1999; Santos *et al.*, 1998, 2001).

A estratégia iniciada pelo MNHN-UL traduziu-se numa política ganhadora pelo facto do tema Dinossáurio conter em si próprio elementos que lhe conferem uma dinâmica motriz no sentido de promover a protecção de fósseis bem como do contexto geológico em que se enquadram (Cachão *et al.*, 1999). Esta *driving force* cumpriu os seus objectivos iniciais sendo agora necessário realizar esforços no sentido de promover o tratamento equalitário entre (1) vários tipos de valores patrimoniais paleontológicos que não exclusivamente relativos a vertebrados fósseis, em geral, e Dinossáurios, em particular; (2) entre estes e os valores patrimoniais de outras áreas da Geologia, (3) entre todos os valores patrimoniais naturais, geológicos, zoológicos e botânicos e (4) entre valores patrimoniais naturais e culturais. Como exemplos do quanto existe ainda por fazer na defesa do Património Paleontológico Português citem-se os casos da jazida de Cacela, no âmbito do Parque Natural da Ria Formosa (Santos *et al.*, 1998, 2001), ou o estratótipo do limite Aaleniano-Bajociano (limite cronostratigráfico padrão internacional para o Jurássico Médio) no Cabo Mondego (Henriques, 1998), ameaçadas por indústria cimenteira local.

O grupo Português da *European Association for the Conservation of the Geological Heritage* (ProGEO-Portugal) está particularmente empenhado em acções que visam dar resposta às anteriores questões (1) e (2). Nesse sentido, implementou uma estratégia de valorização patrimonial que passa pela eleição de um parceiro estratégico na geoconservação – as Autarquias. Iniciado em 2004, é já o segundo ano que promove o Prémio de Geoconservação, atribuído no dia 22 de Abril, o Dia Internacional da Terra, deste modo convertido num dia de sensibilização pelo Património Geológico. Este galardão visa o reconhecimento público e da comunidade geológica nacional pelo esforço de entidades de administração pública local no sentido da protecção e valorização do seu Património Geológico, no geral. Já existem exemplos de passos decisivos dados em relação aos aspectos (3) e (4), nomeadamente o Monumento Natural Regional de Pedreira do Campo (Santa Maria, Açores; Decreto Legislativo Regional nº 11/2004/A, Diário da República, de 23 de Março de 2004: pp. 1634-35) onde, para a sua definição, contribuíram estudos de natureza zoológica, botânica, geológica e paleontológica, ou o Parque Temático do Paleozóico de Valongo, onde a autarquia local e o Departamento de Geologia da Universidade do Porto têm desenvolvido esforços no sentido de procurar integrar os Patrimónios biótico, abiótico e arqueológico.

2. DEFINIÇÕES E PRINCÍPIOS

Para que a discussão do património paleontológico possa ser feita sobre bases objectivas e possa resultar na criação de legislação que promova a sua salvaguarda, é necessário, antes de mais, compreender e demonstrar a sua importância, bem como definir os conceitos básicos com ele relacionados, as actividades com ele envolvidas e o estatuto dos indivíduos e das instituições intervenientes no estudo, conservação e valorização de recursos paleontológicos (Silva *et al.*, 1998).

Os **fósseis**, as entidades paleontológicas elementares, são fundamentais para os estudos paleontológicos, pois são os portadores materiais de informação biológica do passado da Terra. Na medida em que os fósseis não ocorrem naturalmente fora de um contexto geológico (e porque o contexto também é informação), torna-se necessário introduzir o conceito patrimonial de **jazida paleontológica** (ou jazida fossilífera), i.e. a ocorrência de fósseis no contexto do seu suporte geológico, mais ou menos limitada geograficamente, e que não possa ser removida sem recurso a escavação. Assim, **o registo paleontológico** (ou registo fóssil) constitui o conjunto de toda a informação paleontológica (os fósseis, suas relações e seu contexto) preservada no registo geológico do Planeta.

Os fósseis e as jazidas, na medida em que constituem bens de origem natural, finitos e irrepetíveis, mas com múltiplas implicações científicas, educativas e culturais, devem ser considerados **recursos paleontológicos** i.e. recursos naturais/culturais não-renováveis com origem bio/geológica ou, num sentido geológico mais amplo (mas não exclusivamente), geo-recursos culturais. Para além disso, deverão ainda considerar-se recursos paleontológicos as colecções de fósseis, ou os fósseis isolados, recolhidos em território nacional e/ou depositados em museus (públicos ou privados), instituições científicas e de ensino ou na posse de particulares.

O Património Paleontológico, não obstante apresentar uma ligação imediata, genética, ao registo geológico, ultrapassa, na sua delimitação conceptual e nas suas implicações científicas, educacionais e culturais, os limites do património geológico. Ao integrar entidades geológicas com uma origem biológica remota, i.e. com uma história bio/geológica independente (os fósseis), o património paleontológico torna-se, também, património (paleo)biológico, representando a memória biológica do Planeta que pretendemos preservar (Silva *et al.*, 1998). Neste sentido, o Património Paleontológico, enquanto registo da Vida do passado geológico da Terra, representa a memória biológica remota do Planeta que entendemos dever preservar, para nossa própria fruição científica, educacional e cultural e para transmitir às gerações futuras.

Assim, o Património Paleontológico Português (P.P.P.) será formado pelo conjunto dos recursos paleontológicos existentes em território nacional (Portugal continental e regiões autónomas da Madeira e dos Açores), no domínio público ou privado, desde que apresentem valores científico, educativo e cultural tais que sejam considerados entidades ou objectos a preservar para as gerações vindouras.

3. CRITÉRIOS DE SELECÇÃO

Torna-se evidente que nem todos os corpos rochosos com fósseis podem ou devem ser classificados como Património Paleontológico. Património Paleontológico é, pois, distinto de inventário paleontológico, pois este procura ser exaustivo na recolha de informação e descrição de todos os recursos paleontológicos existentes. Contudo, esta inventariação é fundamental, à correcta avaliação das potencialidades em termos de património paleontológico nacional. A realização prévia de um inventário geral dos recursos paleontológicos servirá, igualmente, de base à definição do que pode e deve ser classificado como Património Paleontológico. A avaliação dos recursos paleontológicos inventariados (fósseis, jazidas e colecções) e a sua classificação como Património Paleontológico deverá ser efectuada por paleontólogos e obedecer aos critérios científicos, educativos e/ou culturais abaixo apresentados (Cachão *et al.*, 1998).

De modo geral, pode dizer-se que a importância de uma jazida é directamente proporcional ao número de publicações de índole científica, paleontológica, sobre ela realizadas. Contudo, a importância científica poderá não ser o único critério de classificação. Há que salvaguardar situações em que os fósseis assumam valores educativos e culturais, já que estes factores concorrem para a definição de Património Paleontológico, para além de serem determinantes nas acções conducentes à sua protecção, conservação, uso e gestão (*op. cit.*).

3.1 CRITÉRIOS CIENTÍFICOS

- i) *Critério taxonómico.* Jazidas paleontológicas possuindo um ou mais grupos de fósseis de elevado interesse científico;
- ii) *Critério biostratigráfico.* A idade é uma característica intrínseca a dada jazida e elemento fundamental da importância de determinado(s) fóssil(eis);
- iii) *Critério tafonómico.* Certos mecanismos de fossilização traduzem-se em registos paleontológicos de elevada qualidade, nomeadamente através da preservação, total ou parcial, de certas constituições químicas ou estruturas morfológicas originais, pois o estado de conservação dos fósseis determina o grau de informação paleobiológica e geológica que estes comportam;
- iv) *Critério paleoecológico.* Os estudos paleontológicos incidem não só sobre fósseis individuais mas igualmente sobre associações fósseis;
- v) *Critério arqueológico.* registos fósseis associados a artefactos arqueológicos;
- vi) *Critério geológico.* Inclui jazidas paleontológicas que se insiram em unidades de particular interesse geológico (Geótopos, Geomonumentos).

2.2 CRITÉRIOS EDUCACIONAIS

- i) *Potencial pedagógico.* Jazidas com potencialidade para a sensibilização e divulgação, junto do grande público, da História Geológica do nosso planeta, da Evolução dos seres vivos bem como da Educação (Paleo)Ambiental (*e.g.* Monumento Natural, Geótopo e Geomonumento), como temas fundamentais para a cultura do cidadão moderno;
- ii) *Potencial didático.* Jazidas com potencialidade na prática do ensino das Ciências Geológicas e Biológicas, no âmbito de aulas de campo ou em contexto de sala de aula;
- iii) *Potencial turístico.* Jazidas com potencialidade para a realização de visitas de grupos de pessoas interessadas em geoturismo científico-cultural.

2.3 CRITÉRIOS CULTURAIS

- i) *Valor ambiental natural.* Jazidas que se situem em áreas protegidas pelo seu valor ambiental natural;
- ii) *Situação socio-geográfica.* Jazidas que se situem próximo de ou integradas em espaços urbanos ou urbanizáveis;
- iii) *Valor histórico.* Jazidas paleontológicas clássicas (*i.e.* jazidas estudadas de modo mais ou menos contínuo há mais de 50 anos, ou sobre as quais se tenham realizado estudos paleontológicos pioneiros) que façam parte do conhecimento da história da Paleontologia nacional e internacional;
- iv) *Valor espiritual.* Jazidas associadas a culto ou crença para as populações locais.

Para a classificação de uma jazida como P.P.P. cada um dos critérios acima enunciados vale por si mesmo, independentemente dos demais. Contudo, quando para uma jazida paleontológica concorrem vários critérios de selecção, estes convertem-se em argumento de maior importância face à sua integração no P.P.P.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cachão, M.; Silva C.M. da; Santos, A.; Santos, V.F. da e Carvalho, A. M. Galopim 1998. Património Paleontológico Português: critérios para a sua definição. *V Congresso Nacional de Geologia, Comunicações Inst. Geol. Mineiro*, Lisboa, **84** (2), G22-25.

Cachão, M.; Silva, C.M. da; Santos, V.F. dos e Galopim de Carvalho, A.M. 1999. Paleontological Heritage as a Driving Force for Geoconservation: the Portuguese Experience, *in* Baretino, D.; Vallejo, M. e Gallego, E. (Eds.), *Towards the Balanced Management and Conservation of the Geological Heritage in the New Millenium*, Sociedad Geologica de España, Madrid, 398-401. (*III International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage*).

Cachão, M.; Madeira, J.; Silva, C.M da; Azevedo, J.M.N.; Cruz, A.P.; Garcia, C.; Melo, J.; Aguiar, M.; Silva, P.; Martins, R. e Ávila, S. 2003. Pedreira do Campo (Santa Maria, Açores): Monumento Natural. *Ciências da Terra (UNL)*, Lisboa, nº especial V, CD-ROM, 1 20-1 23.

Carvalho, A. M. Galopim. 1994. *Dinossáurios e a Batalha de Carenque*. Editorial Noticias, Ciência Aberta, Lisboa, 291p.

Henriques, M.H. 1998. O Jurássico do Cabo Mondego e a Projecção Internacional do Património Geológico Português. *I Encontro Internacional sobre Paleobiologia dos Dinossáurios*, Lisboa, Resumos, 98-103.

Santos, A.; Boski, T.; Silva, C.M. da; Cachão, M.; Moura, D. e Fonseca, L.C. 1998. Cacela's Paleontological Heritage in the Ria Formosa Natural Park (Algarve, Portugal). *Comunicaciones de las XIV Jornadas de Paleontología*, Tenerife, 157-160.

Santos, A.; Silva, C.M. da; Boski, T.; Cachão, M.; Fonseca, L. C. e Moura, D. 2001. The Paleontological Heritage of Ribeira de Cacela (Algarve, Portugal). Its Preservation in the Portuguese Context. *Revista Española de Paleontología*, Madrid, nº extraordinário, 99-103.

Santos, V.F dos; Silva, C.M. da e Galopim de Carvalho, A.M. 1997. Pegadas de Dinossáurio. *Pedreira do Galinha – Monumento Natural*. Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros, 11p.

Santos, V.F dos; Moratalla, J.; Silva, C.M. da e Galopim de Carvalho, A.M. 1998. Monumento Natural das Pegadas de Dinossáurio da Serra d'Aire (Pedreira do Galinha), in Oliveira, T.J. e Dias R.P. (Eds.), *Livro Guia das Excursões*. V Congresso Nacional de Geologia, Lisboa, Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa, 39-45.

Santos, V.F; Galopim de Carvalho, A.M. e Silva, C.M. da 1995. A Jazida da Pedreira do Cavalo (Sesimbra) ou a história das pegadas de dinossáurio que nunca mais poderemos visitar. *Al-Madan*, Almada, II sér., **4**, 175-177.

Silva, C.M. da 1999. Património Paleontológico Português. *Al-Madam*, Almada, II sér., **8** (Secção – Crónica de Paleontologia), 12-13.

Silva, C.M. da 1995. O Museu de Paleontologia de Moscovo e, mais uma vez, a questão da defesa do património paleontológico. *Al-Madan*, Almada, II sér., **4**, 173-175.

Silva, C. Marques; Cachão, M.; Santos; V.F; Santos, A. e Carvalho, A. M. Galopim 1998. Património paleontológico: princípios, meios e fins. *V Congresso Nacional de Geologia, Comunicações Inst. Geol. Mineiro*, **84** (2), G18-21.

O ORDOVÍCIO DO NE DE PORTUGAL: DE MATERIAIS QUASE "AZÓICOS" A MUITO PROMISSORES PARA A PALEONTOLOGIA. — NOTA PRELIMINAR

Artur Abreu Sá > Departamento de Geologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Ap. 1013, 5001-911 Vila Real, Portugal. asa@utad.pt

RESUMO

Os trabalhos recentemente desenvolvidos nos afloramentos do Ordovício da Zona Centro-Ibérica no NE de Portugal trouxeram à luz um novo conjunto de conhecimentos litológicos, paleontológicos e bioestratigráficos que modificam por completo o estatuto de *terra incognita* que até agora lhes era conferido. A nova realidade coloca definitivamente o conhecimento destes materiais em igualdade com o de outras bacias ordovícicas do âmbito paleogeográfico Norte-Gondwânico.

ABSTRACT

Recent work carried out on the Central-Iberian Zone Ordovician outcrops of Northeastern Portugal brings to light a new set of knowledge on lithology, paleontology and biostratigraphy that completely modifies the status of *terra incognita* that this region has had up to now. The new reality definitively places the knowledge about the Ordovician materials of this region on an equal footing with other sedimentary basins from North-Gondwanian paleogeographic domain.

I. INTRODUÇÃO

Os materiais de idade ordovícica afloram extensamente na região NE de Portugal, enquadrados na parte setentrional Zona Centro-Ibérica (Fig. 1). Apesar disso, têm sido assaz referenciados como locais com registo paleontológico escasso e não raras vezes pouco fiável, facto que ao longo dos tempos tem conferido a esta região o estatuto de *terra incognita*. O estudo geológico pormenorizado desta região, marcado indelevelmente pelo trabalho de Ribeiro (1974), demonstrou que as ásperas serranias transmontanas guardavam um segredo de colisão de placas tectónicas, que teria deformado de tal maneira a maioria dos materiais potencialmente fossilíferos, que os restos paleontológicos teriam desaparecido devido ao significativo grau de metamorfismo sofrido então por essas rochas. Este facto, quase sempre mascarado de dogma, justificaria por si só as ambiguidades cronoestratigráficas patentes em muitos dos trabalhos efectuados nestes materiais, como se pode constatar nas sínteses sobre o Ordovício de Portugal elaborados por Romano (1982), Hammann *et al.* (1982) e Oliveira *et al.* (1992), onde as correlações estabelecidas para o Ordovício do NE de Portugal se baseiam fundamentalmente em critérios de natureza litoestratigráfica de muito baixa resolução. A realização recente de trabalhos de campo e laboratório, com vista à obtenção de novos dados estratigráficos, paleontológicos e bioestratigráficos, revelou no entanto que nesta região aflora um conjunto de litologias fossilíferas correlacionáveis, de uma forma bastante precisa, com outras áreas afim do SW europeu.

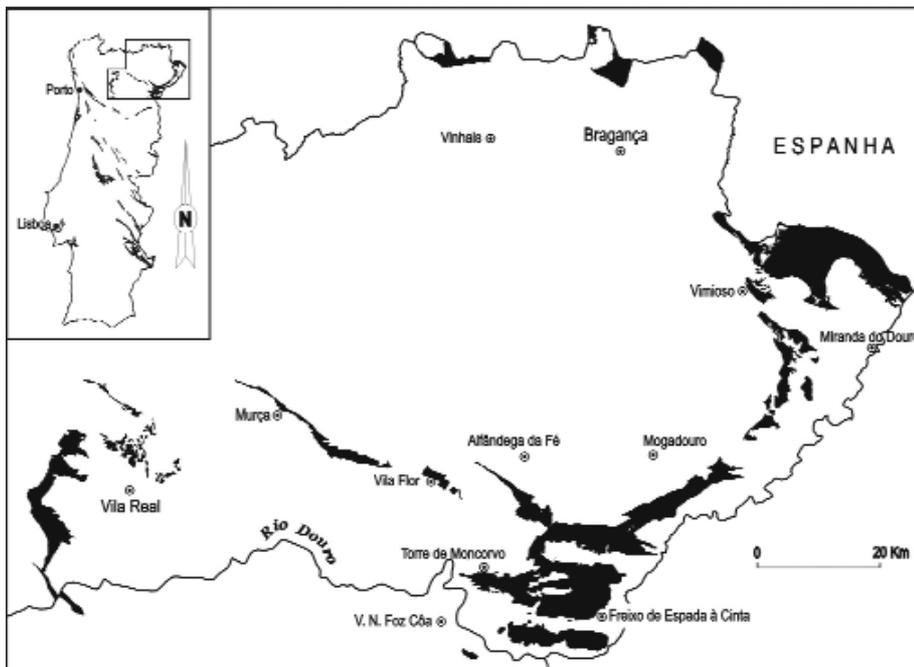


FIG. 1 – AFLORAMENTOS ORDOVÍCIOS DA ZONA CENTRO-IBÉRICA NO NE DE PORTUGAL (ADAP. PEREIRA, 2000).

2. A PALEONTOLOGIA DO ORDOVÍCIO DO NE DE PORTUGAL: PASSADO E PRESENTE

No que concerne à Paleontologia do Ordovício do NE de Portugal, a cultura geológica estabelece que após as descobertas de Delgado (1885, 1887, 1892, 1908), apenas algumas ocorrências pontuais, a maioria das vezes identificadas apenas genericamente, introduziram alguma novidade a este respeito. Neste sentido, a Fig. 2 remete-nos para a realidade da produção científica relativa aos materiais ordovícicos desta região, que numa análise preliminar nos levaria a pensar na existência de um conhecimento paleontológico profundo dos mesmos. Nada mais distante da realidade, pois se excluirmos os trabalhos de Delgado (1885, 1887, 1892, 1908), Teixeira (1974), Rebelo e Romano (1986), Gutiérrez-Marco *et al.* (1995), Coke e Gutiérrez-Marco (2001) e Sá *et al.* (2002, 2003), a generalidade das restantes referências relativas a ocorrências paleontológicas originais encontra-se praticamente reduzida a simples relatos de achados, quase sempre sem precisar a localização dos mesmos.

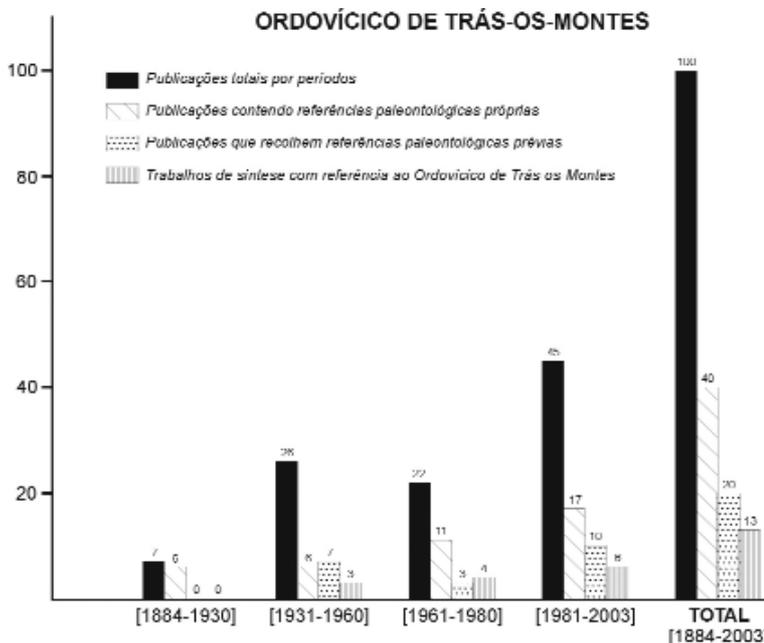


FIG. 2 – PUBLICAÇÕES RELATIVAS AOS MATERIAIS ORDOVÍCIOS DA REGIÃO NE DE PORTUGAL.

Como contraponto a esta realidade, temos os trabalhos desenvolvidos na região de Moncorvo pelo Dr. José de Almeida Rebelo que, durante as décadas de 70 e 80 do século XX, amostrou e registou pormenorizadamente várias dezenas de jazidas fossilíferas localizadas em materiais ordovícicos. Alguns dos fósseis então obtidos foram pela primeira vez dados à estampa por Rebelo e Romano (1986), tendo a totalidade do espólio então obtido sido revista por Gutiérrez-Marco *et al.* (1995). Estes trabalhos constituíram um verdadeiro "levantar de véu" sobre as potencialidades paleontológicas destes materiais, ao confirmarem a existência nestas litologias de um número significativo de táxones, alguns deles com importância bioestratigráfica. Perante esta certeza, definiu-se e realizou-se uma intensa campanha paleontológica durante o triénio 2000-2003. Esta teve como alvo os afloramentos ordovícicos trasmontanos da Zona Centro-Ibérica e culminou na identificação de 156 jazidas fossilíferas, onde se obtiveram 82 táxones distintos de invertebrados, incluindo 7 espécies novas, quantificados pelos seguintes filos: Cnidaria, 1; Bryozoa, 2; Brachiopoda, 16; Mollusca, 17; Arthropoda, 22; Echinodermata, 19; Hemichordata, 5. A estes há que acrescentar 32 icnotáxones, repartidos por pistas e marcas de bioturbação, estruturas bioerosivas e vestígios fecais (Sá, *em impressão*).

3. A REALIDADE EMERGENTE

Do conjunto dos dados litológicos e bioestratigráficos recentemente obtidos, em contraponto com o conhecimento litoestratigráfico prévio, ressaltava a necessidade de unificar a litoestratigrafia do Ordovício da região NE de Portugal, o que implicaria a revisão de uma enorme quantidade de denominações informais e operativas existentes na região, de acordo com as directrizes expressas no Guia Estratigráfico Internacional. Neste sentido, foi criado um novo esquema litoestratigráfico para a região (Fig. 3), que contempla a definição de 19 unidades, discriminadas em 1 grupo, 8 formações, 7 membros e 3 camadas (Sá, *em impressão*). Neste esquema destaca-se a descoberta e a revisão de diversos materiais do Ordovício Superior, até há pouco tempo quase inéditos, assim como a descoberta e caracterização de várias lacunas estratigráficas de amplitudes até agora desconhecidas. Uma primeira abordagem a esta problemática foi apresentada por Sá *et al.* (2003), tendo algumas das dúvidas então existentes sido esclarecidas com novos dados de campo entretanto obtidos. A nova base litoestratigráfica clássica permitirá no futuro outros estudos de natureza aloestratigráfica, assim como o estabelecimento de correlações precisas com as bacias ordovícicas do âmbito paleogeográfico Norte-Gondwânico.

Do ponto de vista bioestratigráfico, os materiais do Ordovício Inferior integram-se genericamente na icnofácies de *Skolithos*, embora no caso particular da Formação Marão também se alternem níveis pertencentes à icnofácies de *Cruziana*. Os restos fósseis de invertebrados, com aparição mais ou menos esporádica, integram-se numa biofácies muito especial de obolídeos gigantes (Coke e Gutiérrez-Marco, 2001). No respeitante ao cortejo sedimentar do Ordovício Médio, foi obtido um amplo registo fóssil, enquadrado nas biozonas de graptólitos *Didymograptus (Jenkinsograptus) spinulosus* – *Didymograptus (D.) artus (Oretaniano inferior)*, nas biozonas de trilobites *Placoparia (P.) cambriensis* (Arenigiano superior – Oretaniano inferior) e *Placoparia (Coplacoparia) tournemini* (sub-biozona *Morgatia hupei*: Dobrotiviano inferior), e nas biozonas de braquiópodes "*Orthis*" *noctilio* (Oretaniano inferior) e *Crozonorthis muscolosa* (Dobrotiviano inferior). Por último, os materiais fossilíferos do Ordovício Superior constituem uma associação representativa da "Fauna baixa de *Heliocrinites*", de idade Berouniano médio, e uma outra associação provavelmente pertencente à "Fauna alta de *Heliocrinites*", de idade Kralodvoriano.

A sedimentação ordovícica culmina em litologias de carácter glaciomarinho e costeiro (Fig. 3), e embora até ao momento não se tenham obtido fósseis nestas unidades, a sua natureza peculiar permite uma boa correlação de eventos com os ciclos aloestratigráficos complexos relacionados com a glaciação hiranntiana centrada no NW de África.

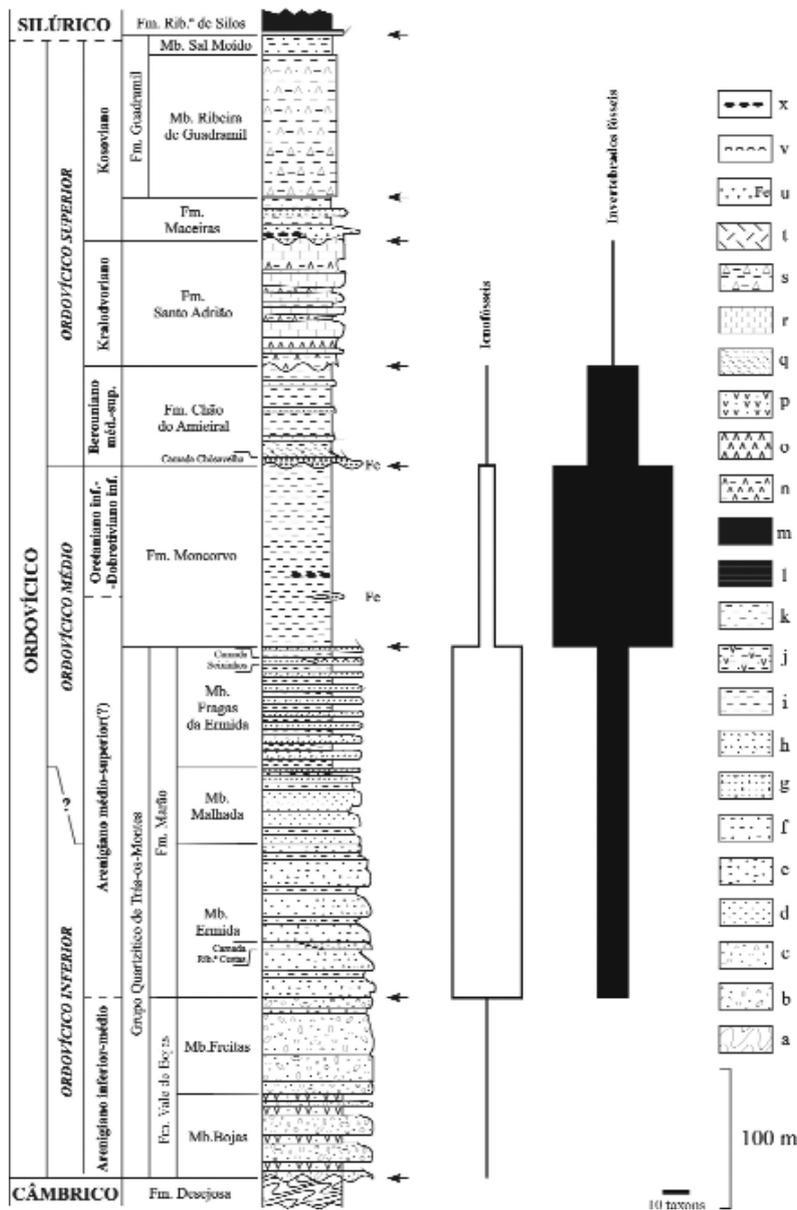


FIG. 3 – LOG ESTRATIGRÁFICO ESQUEMÁTICO DO ORDOVÍCIO DE TRÁS-OS-MONTES. **A**, XISTOS E GRAUVAQUES LAMINADOS; **B**, CONGLOMERADOS POLIGÉNICOS; **C**, CONGLOMERADOS QUARTZOSOS; **D**, QUARTZITOS; **E**, QUARTZITOS IMPUROS; **F**, METASSILTITOS E METARENITOS; **G**, GRÉS QUARTZÍTICO; **H**, PSAMITOS; **I**, XISTOS; **J**, XISTOS GROSSOS RICOS EM SERICITE; **K**, FILITOS COM LAMINAÇÕES ARENOSAS; **L**, LIDITOS; **M**, XISTOS NEGROS; **N**, XISTOS VERDES; **O**, VULCANITOS BÁSICOS; **P**, TUFOS ÁCIDOS; **Q**, MARGAS DESCALCIFICADAS; **R**, CALCÁRIOS CRISTALINOS; **S**, DIAMICTITOS; **T**, FILÃO LAMPROFÍRICO; **U**, FERRO OOLÍTICO; **V**, NÍVEL LUMACHÉLICO; **X**, NÓDULOS INTRAFORMACIONAIS.

4. CONCLUSÕES

Contrariando a ideia dogmatizada da quase esterilidade paleontológica dos materiais ordovícicos do NE de Portugal, os trabalhos recentemente efectuados demonstram a existência de um significativo conteúdo fossilífero nestas litologias, abrangendo materiais do Ordovícico Inferior, Médio e Superior. Por outro lado, a assumpção de um novo esquema litoestratigráfico, proposto para a região com base nas directrizes do Guia Estratigráfico Internacional, complementado por dados bioestratigráficos, suporta e precisa as correlações litoestratigráficas e aloestratigráficas estabelecidas com as sequências ordovícicas de regiões afim como as de Valongo, Buçaco e Mação.

A nova realidade emergente coloca o conhecimento da geologia do Ordovícico do NE de Portugal ao nível do de outras áreas da província Norte-Gondwânica. Desta forma, estes materiais deixam em definitivo de

serem tidos como uma "lacuna" na informação paleontológica e bioestratigráfica relativa ao Ordovícico da Zona Centro-Ibérica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Doutor Juan Carlos Gutiérrez-Marco (CSIC-UCM, Madrid) a revisão crítica deste manuscrito e as sugestões que o enriqueceram.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Coke, C. e Gutiérrez-Marco, J.C. 2001. Braquiópodos Linguliformea del Ordovícico Inferior de la Serra do Marão (Zona Centroibérica, N de Portugal). *Boletín Geológico y Minero*, **112**(1), 33-50.

Delgado, J.F.N. 1885. *Estudo sobre os bilobites e outros fósseis das quartzites da base do Systema Silurico de Portugal*. Memória da Secção dos Trabalhos Geológicos de Portugal, Lisboa, 111 p.

Delgado, J.F.N. 1887. *Terrains Paléozoiques du Portugal. Étude sur les Bilobites et autres fossiles des quartzites de la base du Système Silurique du Portugal – (supplément)*. Memória da Secção dos Trabalhos Geológicos de Portugal, Lisboa, 76 p.

Delgado, J.F.N. 1892. Contributions a l'étude des terrains anciens du Portugal. Sur l'existence de fossiles dans des schistes maclifères. *Comunicações da Comissão dos Trabalhos Geológicos de Portugal*, **2**(15), 216-219.

Delgado, J.F.N. 1908. *Système Silurique du Portugal. Étude de stratigraphie paléontologique*. Memórias e Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 245 p.

Gutiérrez-Marco, J.C., Rebelo, J.A., Rábano, I. e Piçarra, J.M. 1995. Novas observações bioestratigráficas na Formação Xistenta (Ordovícico Médio) do Sinclinal de Moncorvo (Trás-os-Montes, Nordeste de Portugal). *Memórias do Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto*, **4**, 91-96.

Hamman, W., Robardet, M. e Romano, M. 1982. The Ordovician System in south-western Europe (France, Spain and Portugal). *Correlation Charts and Explanatory Notes. International Union of Geological Sciences*, **11**, 1-47.

Oliveira, J.T., Pereira, E., Piçarra, J.M., Young, T. e Romano, M. 1992. O Paleozóico Inferior de Portugal: síntese da estratigrafia e da evolução paleogeográfica. In: Gutiérrez-Marco, J.C., Saavedra, J. & Rábano, I. (eds.). *Paleozóico Inferior de Ibero-América*, Universidad de Extremadura, 359-375.

Pereira, E. (coord.) 2000. *Carta Geológica de Portugal à escala 1:200.000, Folha 2*. Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

Rebelo, J.A. e Romano, M. 1986. A Contribution to the Lithostratigraphy and Palaeontology of the Lower Palaeozoic rocks of the Moncorvo region, Northeast Portugal. *Comunicações Serviços Geológicos de Portugal*, **72** (1-2), 45-57.

Ribeiro, A. 1974. Contribution à l'étude tectonique de Trás-os-Montes Oriental. *Memórias dos Serviços Geológicos de Portugal*, [Nova Série], **24**, 1-168.

Romano, M. 1982. The Ordovician biostratigraphy of Portugal – A review with new data and re-appraisal. *Geological Journal*, **17**, 89-110.

Sá, A.A. (em impressão). *Bioestratigrafia do Ordovícico do Nordeste de Portugal*. Tese de Doutoramento. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Sá, A.A., Meireles, C. e Coke, C. 2002. Concentração maciça de *Daedalus labechei* (ROUAULT) (icnofóssil ordovícico) no Alto do Martim Preto (Guadramil – Bragança): Património Paleontológico a preservar e divulgar. In: Cavis, J. e González Delgado, J.A.

(eds.). *Libro de Resúmenes de las XVIII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología e II Congreso Ibérico de Paleontología*, Salamanca, 138-139.

Sá, A.A., Meireles, C., Coke, C. e Gutiérrez-Marco, J.C. 2003. Reappraisal of the Ordovician stratigraphy and paleontology of Trás-os-Montes (Central-Iberian Zone, NE Portugal). *INSUGEO, Serie Correlación Geológica*, **17**, 131-136.

Teixeira, C. 1974. Aspectos da Geologia e da Paleontologia da Serra do Marão. *Boletim da Sociedade Geológica de Portugal*, **19**, 1-8.

UMA JAZIDA PALEONTOLÓGICA EXCEPCIONAL NO ORDOVÍCICO DO SW DA EUROPA: A "PEDREIRA DO VALÉRIO" EM CANELAS (AROUCA, PORTUGAL)

Artur Abreu Sá¹ e Manuel Valério² > ¹ Departamento de Geologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Ap. 1013, 5001-911 Vila Real, Portugal. asa@utad.pt,

² Ardósias Valério & Figueiredo, Cima, Canelas, 4450-252 Arouca, Portugal.

RESUMO

A excelência do conteúdo paleontológico da "Pedreira do Valério" e o seu elevado valor científico, transformam-na num local de grande importância internacional. A esta realidade, acresce ainda a cooperação científica e a promoção pública efectuadas pela empresa "Ardósias Valério & Figueiredo", concessionária da pedreira, cujos projectos futuros, já em desenvolvimento, visam transformar este local num importante centro científico-didáctico para a expansão e divulgação do conhecimento sobre o Ordovícico do SW da Europa.

ABSTRACT

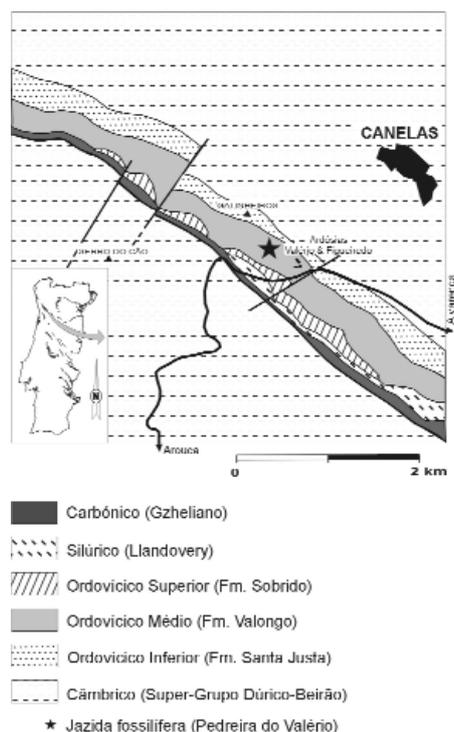
The outstanding paleontological record from "Valério's Quarry" and its high scientific value provides an international relevance to this paleontological locality. This reality is increased by the scientific cooperation and public promotion fostered by "Ardósias Valério & Figueiredo", concession holder of the quarry through projects now under development, the company aims to transform this place into an important scientific-didactic centre for spreading and promoting knowledge about the Ordovician of the SW of Europe.

I. INTRODUÇÃO

Muita da notoriedade pública alcançada hoje em dia pela Paleontologia em Portugal é devida aos trabalhos de salvaguarda e estudo de importantes pistas com pegadas de dinossáurios, de que são exemplos máximos as pedreiras do Galinha (Ourém) e de Carenque (Sintra). Apesar da relevância internacional alcançada por estas jazidas, a reputação do património paleontológico português estende-se também a outros locais e ocorrências, do qual são bons exemplos o Parque Paleozóico de Valongo e o Parque Icnológico de Penha Garcia. Neste sentido, este trabalho pretende dar a conhecer uma outra jazida paleontológica excepcional, localizada na denominada "Pedreira do Valério", nas proximidades de Canelas (Arouca), em ardósias de idade Ordovícico Médio pertencentes à Formação Valongo (Fig. 1).

FIG. 1 – ESBOÇO GEOLÓGICO DE ENQUADRAMENTO DA "PEDREIRA DO VALÉRIO" (ADAP. MEDEIROS, 1964).

Os primeiros trabalhos para a exploração ardósias neste local ocorreram em meados do século XIX, tendo a pedreira sido posteriormente adquirida pela família Valério há cerca de 100 anos. No entanto, foi somente a partir de 1990, com a fundação da Empresa "Ardósias Valério & Figueiredo", que teve início uma verdadeira exploração industrial destes materiais, com vista fundamentalmente à produção de coberturas para telhados. As escavações então efectuadas começaram a trazer à luz do dia uma grande quantidade de invertebrados fósseis, que além de apresentarem um excelente estado de conservação, impressionavam pelo "gigantismo" das suas formas. Este último, contrariando a ideia de uma hipotética "fauna Guliveriana" de trilobites com comprimentos entre 30 e 70 cm, está directamente relacionado com a tectónica que afectou estes materiais e que, em média, será responsável



por um aumento de 30-40% no tamanho original dos fósseis, devido ao facto de o plano principal de xistosidade estar paralelo ao plano de estratificação. A estas dimensões pouco usuais da generalidade dos fósseis encontrados, acresce a ocorrência de formas pertencentes a espécies raras, ao nível de afloramentos correlacionáveis do SW da Europa, o que constitui uma realidade por si só muito importante.

A colaboração prestada pela empresa, que nos últimos 15 anos tem procedido a um resgate sistemático dos exemplares paleontológicos mais relevantes à medida que avança a exploração industrial da pedreira, possibilitou uma importante evolução no conhecimento da fauna e bioestratigrafia dos materiais ordovícicos do Anticlinal de Valongo, ao mesmo tempo que tem permitido a sua utilização com fins didácticos, através da realização de algumas exposições (Arouca, Vila Real, Coimbra), com significativo impacto junto da população estudantil, e da doação e permuta de inúmeros exemplares com destino a diversos museus de Portugal e da Europa.

2. A GEOLOGIA E A PALEONTOLOGIA

De acordo com o trabalho de Medeiros (1964), a área de concessão licenciada à empresa "Ardósias Valério & Figueiredo" tem a particularidade de abranger materiais estratigraficamente compreendidos entre o Câmbrio e o Carbónico, com a presumível excepção de litologias de idade Devónico (Fig. 1).

Os níveis extraordinariamente fossilíferos abordados neste trabalho correspondem a uma secção contínua, com uma espessura aproximada de 100 m, de ardósias de idade Oretaniano inferior (ca. 465 Ma). O conteúdo fóssil destes materiais foi dado a conhecer pela primeira vez no trabalho de Thadeu (1956) e posteriormente referenciado por Teixeira (1981), sendo actualmente conhecida uma associação representada por cerca de uma dúzia de espécies de trilobites, principalmente asafídeos e dikelokefalínídeos, braquiópodes, bivalves, gastrópodes, cefalópodes, equinodermes e icnofósseis (Sá *et al.*, em imp.).

A característica mais saliente desta associação paleontológica é a existência de uma grande quantidade de exoesqueletos completos e mudas articuladas de trilobites (Fig. 2A), muitas delas pertencentes a táxones raros ou inusuais, e com dimensões que chegam a alcançar os 60-70 cm (Fig. 2B). Entre estes destacam-se exemplares de *Bathycheilus castilianus*, *Colpocoryphe thoralis conjugens*, *Ectillaenus giganteus*, *Hungioides bohemicus*, *Neseuretus avus*, *Nobiliasaphus delessei*, *Ogyginus forteyi*, *Placoparia cambriensis*, *Retamaspis melendezi*, entre outros. Refira-se que a forma supostamente autóctone de *Hungioides bohemicus arouquensis* foi revista por Rábano (1983) e considerada um sinónimo posterior de *H. bohemicus sensu stricto*, correspondendo apenas a um estado ontogenético da referida espécie.

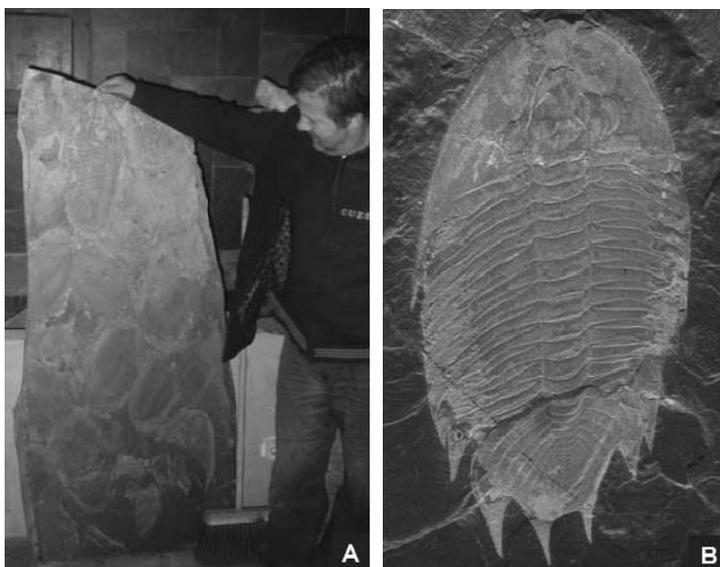


FIG. 2 – **A**, PLACA DE ARDÓSIA COM 15 EXEMPLARES DE *OGYGINUS FORTEYI*; **B**, EXEMPLAR DE *HUNGIOIDES BOHEMICUS* COM 40 CM DE COMPRIMENTO.

3. O FUTURO PRÓXIMO

A quantidade e a qualidade dos materiais recolhidos nos últimos 15 anos, no decurso dos trabalhos de exploração da pedreira, justificaram a apresentação de um projecto ao Programa LEADER, financiado por verbas do III Quadro Comunitário de Apoio, intitulado "Centro Interpretativo e Geológico de Canelas – Arouca". A sua aprovação conduziu ao início das obras, actualmente em curso, com vista à construção das infra-estruturas do referido Centro Interpretativo, assim como dos diversos miradouros e percursos associados aos roteiros que estão a ser criados e implementados. Apesar disso refira-se uma vez mais o investimento financeiro efectuado pela empresa, sem o qual a maior parte do projecto ficaria apenas no rol das boas intenções.

Temos assim que num futuro próximo estarão reunidas todas as condições para que a "Pedreira do Valério" se transforme num importante centro para favorecer a realização de estudos paleontológicos, bioestratigráficos, paleobiogeográficos e outros relacionados com o Ordovícico do SW da Europa, ao mesmo tempo que constituirá um importante pólo de atracção didáctica, destinado ao público em geral, mas de uma forma particular à população estudantil de todos os níveis de ensino.

BIBLIOGRAFIA

Medeiros, A.C. 1964. *Carta Geológica de Portugal na Escala 1:50.000 e notícia explicativa da Folha 13-B (Castelo de Paiva)*, Direcção Geral de Minas e Serviços Geológicos, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 61 p.

Rábano, I. 1983. The Ordovician trilobite *Hungioides Kobayashi*, 1936 (Asaphina, Dikelocephalinidae) from Spain. *Geobios*, **16**, 431-441.

Sá, A.A., Valério, M., Rábano, I. e Gutiérrez-Marco, J.C. em imp.. A paleontological site of international relevance in the Ordovician of Arouca (central Portugal), and the paradigm on cooperation between science and industry. *IV International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage*, Braga, Portugal.

Teixeira, C. 1981. *Geologia de Portugal. Vol. 1 – Precâmbrico, Paleozóico*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 629 p.

Thadeu, D. 1956. Note sur le silurien beiro-durien. *Boletim da Sociedade Geológica de Portugal*, **12**, 1-38.

STEPS. EMPHASIS FOR ONE POSSIBLY ARTIFICIAL PIT OF THE TWO THAT ADORN THE STALK. **B** – PARTIAL STALK EROSION, WITH TOTAL DETERIORATION OF THE RITIDOME PRECEDING THE FOSSILIZATION PROCESS AS WELL AS PHYSICAL-CHEMICAL METEORIZATION AFTER ITS RECENT SUB-AERIAL EXPOSURE (INCREASED ON THE TOP), ALLOWS TO GLIMPSE THE CENTRAL VASCULAR SYSTEM; SCALE = 6CM. **C** – ONE OF MANY "KNOTS" OR RAMIFICATION CENTRES THAT FREQUENT AND CASUALLY CARVE THE FOSSIL STALK SURFACE; SCALE = 1CM.

Em alguns níveis desta formação encontram-se abundantes restos de vegetais, incluindo gimnospérmicas, quer incarbonizados, quer silicificados (Teixeira, 1956; Teixeira e Pais, 1976). Por outro lado, o caule da Pederneira possui afinidades a nível biológico, cronológico e no tipo de fossilização com o famoso tronco de *Protopodocarpoxylon teixeirae* da Cadriceira, Torres Vedras (Boureau, 1949, 1957). A silicificação como processo de fossilização de restos vegetais é extremamente comum nas formações detríticas siliciclásticas do Jurássico Superior e do Cretácico Inferior da Bacia Lusitânica. Vários foram os factores-chave para que o processo de silicificação (Fig. 3c) tenha ocorrido de uma forma ubíqua: a composição florística, neste caso dominada pelas gimnospérmicas, em interacção directa com um clima sub-árido (Hill, 1989); a composição mineralógica e o tipo de perfil dos solos, regido pela natureza da rocha-mãe, pelo clima, pelo paleoambiente deposicional e pela tectónica (vide Guéry *et al.* 1986), na presente situação quartzarenitos de origem fluvial, sob influência distal de cones aluviais coalescentes nas escarpas de falha que segmentaram o soco Varisco; a presença de aquíferos, controlados pelo clima e pela permeabilidade do substrato litológico, determinante para a lixiviação e percolação de fluídos intersticiais sobressaturados em sílica (Fig. 3).

Após 140 milhões de anos de fossildiagéne, o tronco da Pederneira terá sido progressivamente exumado do seu nível arenítico pela acção erosiva do mar sobre a base da arriba costeira (Fig. 3d). Terá sido no final deste processo que se deu o primeiro contacto humano com o fóssil. Segundo Silva (2001), o tronco da Pederneira foi utilizado pelo Homem do Neolítico como menir, ornamentado com figurações lunares (Fig. 3a), integrando um conjunto de alinhamentos regionais com significado mágico-religioso. Embora a argumentação arqueológica seja inconclusiva, é bem possível que o tronco da Pederneira tenha sido englobado, desde muito cedo, nas crenças arcaicas dos grupos humanos que colonizavam a região (Fig. 3e). Segundo a tradição local, este antigo marco teria sido encontrado pelos primeiros povoadores. O significado etimológico do topónimo *Pederneira*, conferido à urbe em crescimento nos finais do séc. XII, parece residir na composição siliciosa do tronco fóssil (Poças Júnior, 1901; Coelho, 1922; Teixeira, 1956), demonstrando a sua omnipresença espiritual já então remota.

No período de conversão das tribos ibéricas, a miscelânea cultivada pelo primevo cristianismo com as crenças vegetalistas de génese celta ou anterior uniu símbolos milenares à sombra da Cruz de Cristo. Esta fusão táctica vai encontrar-se materializada, entre outros aspectos, na ornamentação das primeiras igrejas e na busca propiciatória de protecção divina arcaica para estes novos espaços sacrossantos, através da sua circunscrição por majestáticas árvores centenárias. Exemplos destes símbolos botânicos pagãos cristianizados, entre inúmeros outros ainda hoje bem vivos no imaginário religioso português, são: o Carvalho de Ribolhos (Castro D'Aire) ou "Carvalho da Senhora do Amparo", símbolo da povoação, recebe sob a sua copa, no mês de Agosto, missa campal em honra da santa padroeira (Rodrigues e Marques, 2001); o Sobreiro de S. Geraldo (Estarreja), situado junto da capela deste santo, com quase 600 anos de cortiça incólume (Rodrigues e Marques, 2000); o Eucalipto de Moure (Vila Verde), de grande veneração popular; o Olmo Negro de S. Miguel da Anta (Vila Real), homenageado pelo escritor Miguel Torga (Loução, 1998). Durante a Idade Média, a vivência diária do povo lusitano, entre o sagrado e o profano, terá tido um papel decisivo na posterior consciencialização humana para a necessidade da protecção dos espaços naturais face à sua crescente acção depredatória. A Mata do Buçaco, originalmente um deserto franciscano, recebeu protecção por Bula papal em 1643, um dos mais antigos e significativos documentos respeitantes à protecção da Natureza. No sentido da argumentação apresentada, o tronco da Pederneira deverá ter sido considerado primordialmente como hierofania tendo, mais tarde, caído no esquecimento o seu papel religioso exotérico em detrimento da preservação da sua função emblemática. Na área de influência do tronco fóssil crescerá, mais tarde, o cemitério local, associando-se assim ao revivalista culto dos mortos, reminiscência do megalitismo.

Em 1514, D. Manuel concedeu novo foral à vila da Pederneira, após a sua transferência, por motivos defensivos, para o topo das arribas onde actualmente se situa (Penteado, 1993). Por esta razão, foi mandado erguer um pelourinho ao estilo manuelino na praça principal da nova urbe. A Pederneira preservou o estatuto concelhio até 1855, altura em que, por declínio demográfico face à evolução recente da cosmopolita Praia da Nazareth, foi anexada ao concelho de Alcobaça até à criação do município da Nazaré, em 1912 (Coelho, 1922). Em 1886, o tronco silicificado foi transportado para a Praça Bastião Fernandes a partir do antigo cemitério (Choffat, 1894; Fig. 3f), em substituição do antigo pelourinho manuelino, então destruído, como que apelando a um sentimento autonómico. Deste modo, e a partir de 1912, torna-se o único exemplo do **mundo** em que um fóssil foi aproveitado directamente como símbolo popular da soberania local. Em outros dois casos existentes ocorre a representação de fósseis como símbolos primários de heráldica, casos dos escudos de armas com figurações de trilobites das povoações de Canelas (Arouca) e de Dudley (Worcestershire, U. K.; Fortey, 2000). É finalmente explicitado o apego histórico das gentes da Pederneira ao seu símbolo profano.

O tronco-*pelourinho* da Pederneira encontra-se classificado desde 1933 como Imóvel de Interesse Público pelo Decreto-lei n.º 23122, DG231, com significado histórico-cultural. É um importante monumento da Nazaré, não obstante a sua verdadeira natureza e importância só agora comecem a ser reveladas (Fig. 3g).

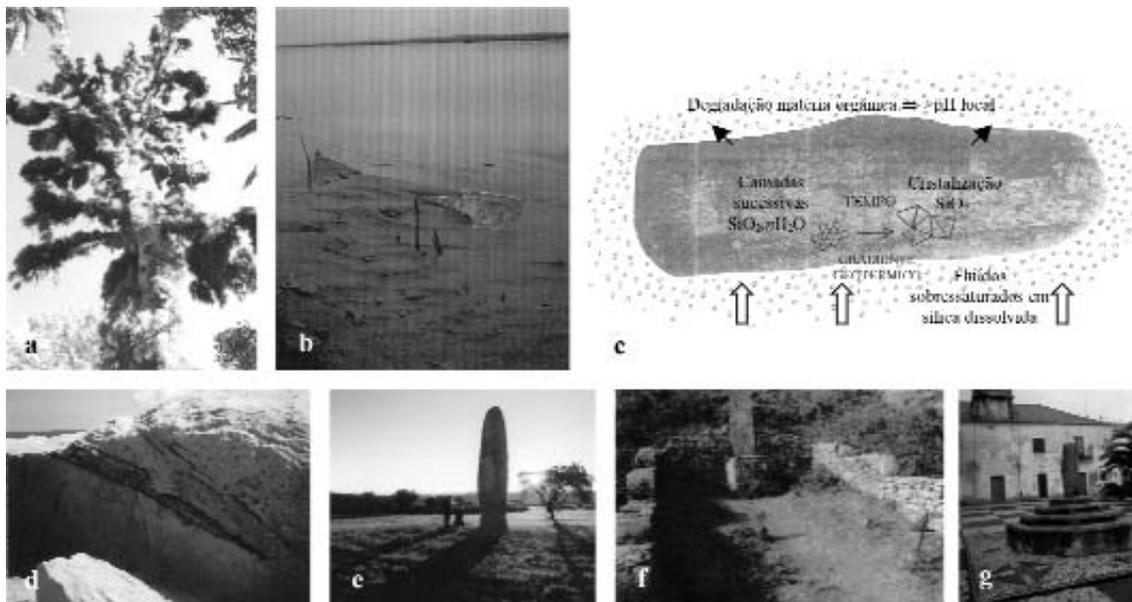


FIG. 3. "MEMÓRIAS" DO TRONCO FÓSSIL DA PEDERNEIRA IDEALIZADAS A PARTIR DAS EVIDÊNCIAS FOSSILIZADAS E DOS RELATOS ESCRITOS. **A** – A CONÍFERA REMINESCENTE DO TRONCO DA PEDERNEIRA EM PLENA FLORESTA FINI-JURÁSSICA, TANTO QUANTO SE PODE IMAGINAR. **B** – A LOCALIZAÇÃO DA CONÍFERA, EM PLENA PLANÍCIE ALUVIAL, PERMITIU O SEU TRANSPORTE *POST-MORTEM* E DEPOSIÇÃO A JUSANTE, ONDE O CURSO FLUVIAL ATINGIRIA MENOR COMPETÊNCIA. DURANTE O PERCURSO, OS VÁRIOS CONSTITUINTES DA CONÍFERA PODEM OU NÃO TER-SE DISSOCIADO; O RITIDOMA PODE TER SIDO DESTRUÍDO. **C** – O ENTERRAMENTO DO TRONCO DA CONÍFERA DEU-SE POR SUCESSIVOS EVENTOS DE SEDIMENTAÇÃO ARGILO-SILICICLÁSTICA. LOGO QUE SE INICIOU A DEGRADAÇÃO ORGÂNICA, EM AMBIENTE DE AQUIFERO COM SOBRESSATURACÃO EM SÍLICA (ÁCIDO SILÍCICO), DESENVOLVEU-SE O PROCESSO DE REPLICAÇÃO MOLECULAR (EPIGENIZAÇÃO) AO NÍVEL DAS CÉLULAS COMO RESULTADO DA ELEVAÇÃO DO pH LOCAL. A POLIMERIZAÇÃO DO ÁCIDO SILÍCICO, ACOMPANHADO DE DESIDRATAÇÃO POR COMPACTAÇÃO SEDIMENTAR, LEVARAM À SUA OPALINIZAÇÃO (XILOPALA; STEIN, 1982), MAIS TARDE CRISTALIZADO PARA QUARTZO. A INCORPORAÇÃO NOS PRECIPITADOS DE COMPOSTOS ACESSÓRIOS, COMO ÓXIDOS DE FERRO, MATÉRIA ORGÂNICA E ARGILAS AUTIGÊNICAS, CONFERIRAM AO TRONCO A SUA COR ACTUAL. **D** – A EXUMAÇÃO TECTÓNICA DE ORIGEM ALPINA E CONSEQUENTE EXPOSIÇÃO DA MATRIZ GRESOSA POUCO COESA, DEIXA O TRONCO FÓSSIL PARCIALMENTE SUJEITO À EROSIÃO COSTEIRA, SENDO O LADO EXPOSTO (ACTUAL EXTREMIDADE SUPERIOR) CORROÍDO ATÉ À MEDULA CENTRAL. **E** – A SUA LIBERTAÇÃO TOTAL FACE À MATRIZ SEDIMENTAR PERMITIU A RECUPERAÇÃO PELOS POVOS LITORAIS PROTO-HISTÓRICOS COMO MARCO COM CARÁCTER MÁGICO-HIEROFÂNICO (?). **F** – APÓS SÉCULOS DE ONIPRESENÇA, O ESPAÇO SACRALIZADO PELO SÍMBOLO PAGÃO É MANTIDO VIVO COMO CEMITÉRIO. **G** – NOS FINAIS DO SÉC. XIX, A PERDA DA AUTONOMIA MUNICIPAL FAZ RESSURGIR O TRONCO FÓSSIL COMO *EX-LIBRIS* SÓCIO-CULTURAL. "MEMORIES" OF THE PEDERNEIRA FOSSIL STALK RECOVERED FROM FOSSILIZED EVIDENCES AND WRITTEN DOCUMENTS. **A** – PEDERNEIRA STALK REMINESCENT CONIFER IN A BROAD FINI-JURASSIC FOREST, AS MUCH AS IT CAN BE IMA-

GINED. **B** – THE CONIFER LOCATION IN AN ALLUVIAL SYSTEM, FAVOURED ITS POST-MORTEM TRANSPORT AND DEPOSITION DOWN RIVER WHERE THE FLUVIAL COURSE DIMINISHED COMPETENCE. DURING THE PASSIVE ROUTE TO THE PLACE OF FINAL DEPOSITION CONIFER CONSTITUENTS COULD, OR NOT, HAVE BEEN ENTIRELY DISSOCIATED FROM THE STALK; THE RITIDOME COULD HAVE BEEN DESTROYED. **C** – CONIFER STALK BURIAL OCCURRED BY SUCCESSIVE EVENTS OF ARGILO-SILICICLASTIC SEDIMENTATION. ONCE ORGANIC DEGRADATION BEGAN WITHIN A SILICA OVERSATURATED AQUIFER ENVIRONMENT (SILICIC ACID), DEVELOPED A PROCESS OF GRADUAL MOLECULAR REPLICATION (REPLACEMENT TYPE OF FOSSILIZATION) ON CELLULAR WALLS AS RESULT OF LOCAL pH RISE. SILICIC ACID POLYMERIZATION, ATTENDED WITH DEHIDRATATION BY SEDIMENTARY COMPACTION, RESULTED IN CELLULAR OPALINIZATION (XILOPAL; STEIN, 1982), LATER CRYSTALLIZED TO QUARTZ. ACCESSORY COMPONENTS INCORPORATED IN PRECIPITATES, LIKE Fe OXIDES, ORGANIC PARTICLES AND AUTHIGENIC CLAYS, GRANTED TO THE STALK ITS PRESENT COLOUR. **D** – ALPINE TECTONICS EXHUMATION AND CONSEQUENT EXPOSURE OF THE LESS COHESIVE STALK'S SANDSTONE MATRIX LEAVED THE STALK PARTIALLY SUBDUE TO AN EROSIVE COASTAL ENVIRONMENT, PROMOTING ABRASION IN THE EXPOSED FACE (NOW STALK'S TOP) UP TO CENTRAL MEDULLAE. **E** – TOTAL LIBERATION FROM THE SEDIMENTARY MATRIX PERMITTED ITS RECOVER TO THE PROTO-HISTORIC COASTAL INHABITANTS AS A TOTEM WITH MAGIC-HIEROPHANICAL CHARACTER. **F** – AFTER CENTURIES OF OMNIPRESENCE, THE SACRALIZED SPACE BY THIS PAGAN SYMBOL IS KEPT ALIVE AS CEMETERY (CULT OF THE DEAD ADOPTED BY CATHOLICISM). **G** – AT THE END OF THE 19TH CENTURY, THE LOSS OF PEDERNEIRA MUNICIPAL AUTONOMY MAKES THE FOSSIL STALK RE-APPEAR AS SOCIO-CULTURAL ICON.

3 – A FONTE DE MORENOS E A FITOGÉNESE DOS "CANUDOS DE AREIA" DE PORTO SANTO

Na extremidade SW da Ilha de Porto Santo, junto da Ponta da Canaveira, encontra-se a área de merendas de Morenos onde existe, desde 1980, uma curiosa fonte inteiramente construída com "canudos de areia" (Fig. 4a). "Canudos de areia" é a designação portossantense atribuída às marcas de raízes fossilizadas (Rizólitos) que ocorrem em abundância nas sequências eolianíticas margino-litorais pleistocénicas (Goodfriend *et al.* 1996) da Ponta da Canaveira e do Porto dos Frades (Fig. 4b). A presença nestas duas regiões, de níveis areníticos decamétricos com forte rizoturbação pontual e obliteração total das estruturas sedimentares primárias indica o desenvolvimento de fitocenoses densas em eventos pedológicos e paleoambientes vadosos sub-aéreos (Klappa, 1981) ocorridos em áreas interdunares (Ahlbrandt *et al.* 1978) desenvolvidas longe da costa ou protegidas das influências nefastas dos sais transportados pelo vento (Hasiotis e Bown, 1992). Nos últimos episódios interglaciares ocorridos no Quaternário, durante certos períodos de estagnação do movimento dunar e em clima mais húmido, houve a estabilização das áreas interdunares pelo desenvolvimento de vegetação sobre calcretos incipientes. A co-existência nestes níveis rizoturbados de fósseis de gastrópodes pulmonados atesta a ocorrência de ambientes húmidos efémeros. No entanto, a perenidade climática destes tempos associada à dinâmica migratória própria dos campos de dunas terá levado ao enterramento rápido do coberto vegetal, o que possibilitou a excelente preservação dos gastrópodes e dos rizólitos.

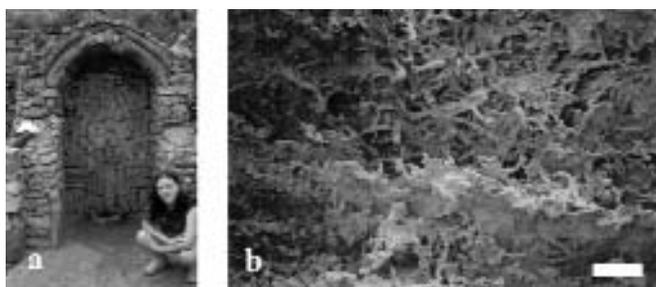


FIG. 4. RIZÓLITOS DA ILHA DE PORTO SANTO. **A** – A FONTE DE MORENOS, CONSTRUÇÃO ÚNICA POR TER SIDO INTEIRAMENTE EDIFICADA COM TÚBULOS DE RAÍZES FOSSILIZADOS. **B** – CARBONATAÇÕES PEDOGÉNICAS INTENSAMENTE RIZOTURBADAS POR DICOTILEDÓNEAS. EOLIANITOS DE PORTO DOS FRADES; ESCALA = 50CM. RHIZOLITHS FROM PORTO SANTO ISLAND. **A** – MORENOS'S FOUNTAIN, UNIQUE CONSTRUCTION BUILT ENTIRELY WITH FOSSILIZED ROOT TUBULES. **B** – PAEDOGENETICAL CARBONATATIONS DEEPLY RIZOTURBATED BY DICOTS. AEOLIANITES FROM PORTO DOS FRADES; SCALE = 50CM.

Popularmente atribuídos a caprichos da natureza, como o vento e a chuva, os rizólitos são utilizados desde há muito na Ilha de Porto Santo como elemento decorativo e na elaboração de presépios. De uma forma geral, os rizólitos de Porto Santo apresentam-se como tubos com forma quase cilíndrica, muito ligeiramente mais largos na extremidade proximal do que na distal, possuindo diâmetros centimétricos a

decimétricos e não se desenvolvendo por mais de 1m no paleossolo; os feixes de rizólitos, fasciculados, apresentam baixa bifurcação, com uma orientação preponderantemente horizontal (Fig. 4b), sintomática da geometria do nível freático. Os rizólitos são compostos por areia carbonatada, salientando-se dos níveis estratigráficos composicionalmente semelhantes em que se encontram devido a uma maior resistência, dada pela sua cimentação carbonatada diferencial, face aos agentes de meteorização actuais. Esta precipitação de carbonatos junto das raízes iniciou-se ainda durante a vida da planta, decorrente das funções metabólicas de absorção de água e de nutrientes, tendo sido realçada desde o evento de enterramento súbito até à actualidade por processos pedodiagnéticos (Fig. 5).

A preservação excepcional dos níveis rizolíticos, suas causas e origens, o enquadramento vulcano-estratigráfico, geomorfológico e climático das sequências areníticas pleistocénicas onde estes se inserem, bem como a sua localização na paisagem portossantense e significado para as populações locais, torna-os georrecursos de importância à escala nacional, que merecem ser potencializados do ponto de vista do turismo cultural-científico. A Fonte de Morenos, neste contexto, deve ser elevada ao estatuto de monumento catalizador do conhecimento científico actual e da sabedoria popular histórica, pois é o único edifício no **mundo** construído inteiramente com vestígios fossilizados de vida do passado.

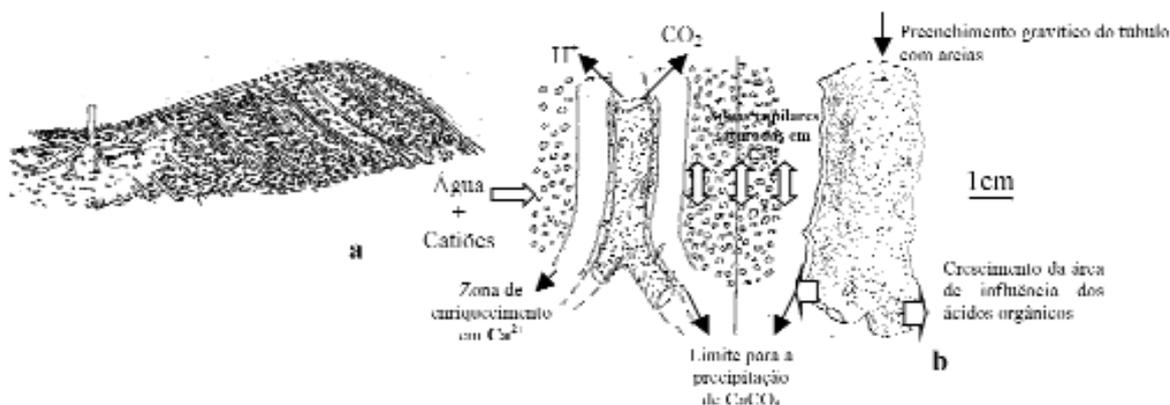


FIGURA 5. EVOLUÇÃO TAFONÓMICA DOS RIZÓLITOS DE PORTO SANTO, TENDO COMO BASE ESQUEMÁTICA UM EXEMPLAR FÓSSIL REAL. **A** – A RAIZ EM POSIÇÃO DE VIDA. A HIERARQUIZAÇÃO DAS BIFURCAÇÕES QUE APRESENTA É CARACTERÍSTICA DAS RAÍZES DE DICOTILEDÓNEAS. A COBERTURA DA SUPERFÍCIE DA RAIZ COM PÊLOS RADICULARES TEM COMO FUNÇÃO O INCREMENTO FRACTAL DA ÁREA OCUPADA PARA ABSORÇÃO DE ÁGUA, ESSENCIAL PARA O TRANSPORTE DO SOLUTO. A ENDOSMOSE DE NUTRIENTES FAZ-SE POR TROCA IÓNICA COM H^+ EMITIDO PELA PLANTA, AO NÍVEL DA FINA PELÍCULA DE ÁGUA ADERENTE À RAIZ. NO ENTANTO, OS IÕES Ca^{2+} , ABUNDANTES NOS PERFIS DE CALCRETOS, NÃO SÃO REMOVIDOS DA RIZOSFERA (KLAPPA, 1981). A EXCREÇÃO DE CO_2 AUMENTA O pH DO MEIO ENVOLVENTE POR GERAÇÃO DE ÁCIDO CARBÓNICO, POSSIBILITANDO A PRECIPITAÇÃO DE $CaCO_3$ NA MANGA DE ENRIQUECIMENTO RELATIVO EM Ca^{2+} . **B** – FOSSILDIAGÊNESE. O DECAIMENTO PROGRESSIVO *POST-MORTEM* DOS TECIDOS DA RAIZ LEVA AO RÁPIDO INCREMENTO CENTRÍPETO DO PROCESSO DE CARBONATAÇÃO, AUMENTANDO A ESPESURA DO INVÓLUCRO DE PRECIPITAÇÃO. A CIMENTAÇÃO CALCÍTICA É FACILITADA PELA PERMEABILIDADE DIFERENCIAL QUE OCORRE NA ÁREA DA RAIZ. O TÚBULO AGORA VAZIO É PREENCHIDO POR AREIAS MAIS RECENTES, NÃO AFECTADAS PELO PROCESSO DE CARBONATAÇÃO EODIAGÉNÉTICO. OS AGENTES DE METEORIZAÇÃO ACTUAIS AGEM PREFERENCIALMENTE SOBRE A MATRIZ POUCO COESA, EXPONDO OS RIZÓLITOS À CURIOSIDADE E IMAGINAÇÃO HUMANAS. *TAPHONOMICAL EVOLUTION OF PORTO SANTO RHIZOLITHS. SCHEMATIC MOTIVES BASED UPON A REAL FOSSIL SPECIMEN. A – RAMIFICATIONS HIERARCHY SHOWN IS TYPICAL OF DICOT ROOTS. THE ROOT SURFACE IS COATED WITH RADICULAR HAIRS WHICH INCREASE FRACTALLY THE AREA OCCUPIED FOR WATER ABSORPTION, ESSENTIAL TO THE SOLUTE TRANSPORT. NUTRIENT ENDOSMOSIS IS MADE BY IONIC CHANGE WITH H^+ EMITTED BY THE PLANT THROUGH THE SLENDER WATER FILM ADHERENT TO THE ROOT. HOWEVER, THE Ca^{2+} IONS ABUNDANT IN CALCRETE HORIZONS ARE NOT REMOVED FROM THE RHIZOSPHERE (KLAPPA, 1981). CO_2 EXCRETION INCREASES pH IN THE SURROUNDING MICROENVIRONMENT BY GENERATION OF CARBONIC ACID, PERMITTING $CaCO_3$ PRECIPITATION IN THE Ca^{2+} ENRICHMENT ENVELOPE. B – FOSSILDIAGENESIS. POST-MORTEM PROGRESSIVE DECAY OF ROOT TISSUES PROMOTES FAST CENTRIPETAL INCREMENT OF THE SECONDARY CARBONATATION PROCESS, INCREASING PRECIPITATION ENVELOPE THICKNESS. CALCITIC CEMENTATION IS IMPROVED BY DIFFERENTIAL PERMEABILITY THAT OCCURS IN THE ROOT AREA. NOW VOIDED TUBULE IS FILLED WITH LATER SANDS WHICH WERE NOT AFFECTED BY PRIOR EODIAGENETICAL CARBONATATION PROCESS. ACTUAL EROSIVE AGENTS ACT PREFERENTIALLY ABOVE THE LESS COHESIVE SEDIMENTS, EXPOSING HARDENED RHIZOLITHS TO HUMAN CURIOSITY AND IMAGINATION.*

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio dos profissionais da biblioteca do Museu Etnográfico e Arqueológico Dr. Joaquim Manso (Nazaré) na obtenção de informação histórica referente a Pederneira e a colaboração preciosa do Vereador da Cultura, Juventude e Desporto da Câmara Municipal de Porto Santo, o Sr. Ricardo Jorge Pestana, no que concerne a toda a informação fornecida sobre as perspectivas e interacção com os rizólitos por parte dos portossantenses.

BIBLIOGRAFIA

Ahlbrandt, T. S., Andrews, S. e Gwynne, D. T. 1978. Bioturbation in eolian deposits. *Journal of Sedimentary Petrology*, **48** (3), 839-848.

Boureau, E. 1949. *Dadoxylon (Araucarioxylon) teixeirae* n. sp. bois fossile du Jurassique supérieur portugais. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, **29**, 187-196.

----- 1957. Sur le *Protopodocarpoxylon teixeirae* Boureau. Affinités. Répartition géographique. Signification stratigraphique. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, **38** (2), 423-430.

Choffat, P. 1894. Notice stratigraphique sur les gisements de végétaux fossiles dans le Mésozoïque du Portugal. In: *Flore fossile du Portugal* (Coord. M. de Saporta). Direcção de Trabalhos Geológicos de Portugal, Lisboa, 227-286.

Coelho, P. M. L. 1922. A Pederneira: apontamentos para a história dos seus mareantes, pescadores, calafates e das suas construções navais, nos sécs. XV e XVII. *Archeologo Portugues*, **25**, 1-196.

Elizaga-Muñoz 1988. Georrecursos culturales. In: *Geologia Ambiental*. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 85-100.

Fortey, R. 2000. *Trilobite! Eyewitness to evolution*. HarperCollinsPublishers, London, 1-269.

Goodfriend, G. A., Cameron, R. A. D., Cook, L. M., Courty, M. A., Fedoroff, N., Livett, E. e Tallis, J. 1996. The Quaternary eolian sequence of Madeira: stratigraphy, chronology, and paleoenvironmental interpretation. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **120**, 195-234.

Guéry, F., Montenat, C. e Vachard, D. 1986. Évolution tectono-sédimentaire du bassin portugais au Mésozoïque suivant la transversale de Peniche (Estrémadure). *Bulletin des Centres de Recherche et Exploration. -Produits Elf-Aquitaine*, **10**(1), 83-94.

Hasiotis, S. T. e Bown, T. M. 1992. Invertebrate Trace Fossils: the Backbone of Continental Ichology. In: *Trace Fossils* (Coord. C. G. Maples e R. R. West). Short Courses in Paleontology, **5**. The Paleontological Society, Knoxville, 64-104.

Hill, G. 1989. Distal alluvial fan sediments from the Upper Jurassic of Portugal: controls on their cyclicity and channel formation. *Journal of the Geological Society of London*, **146**, 539-555.

Klappa, C. F. 1980. Rhizoliths in terrestrial carbonates: classification, recognition, genesis and significance. *Sedimentology*, **27**, 613-629.

Loução, P. A. 1998. *Portugal, Terra de Mistérios*. Ésquilo, Lisboa, 1-400.

Penteado, P. 1993. Documentos para a história da Nazaré. V – A câmara da Pederneira no final do séc. XVIII. *Voz da Nazaré*, **188**, 1-2.

Poças Júnior, J. C. 1901. *A Praia da nazareth. O seu Passado e descrição da actualidade*. Ed. Autor, Nazaré, 1-57.

Rodrigues, L. e Marques, L. 2000. O Sobreiro de S. Geraldo. *Tribuna da Natureza*, **4**, 27.

----- e ----- 2001. O Carvalho de Ribolhos. *Tribuna da Natureza*, **5**, 27.

Silva, C. M. 2001. Arqueologia. In: *A Oeste da Serra dos Candeeiros*. Roteiro Cultural da Região de Alcobaça, Câmara Municipal de Alcobaça, 237-317.

Stein, C. L. 1982. Silica recrystallization in petrified wood. *Journal of Sedimentary Petrology*, **52** (4), 1277-1282.

Teixeira, C. 1956. Um caule fóssil... que serviu de Pelourinho. *Naturalia*, **6** (9/10), 84.

----- e Pais, J. 1976. *Introdução à Paleobotânica. As grandes fases de evolução dos vegetais*. Lisboa, 1-210.

Zbyszewski, G., Moitinho d'Almeida, F. e Torre de Assunção, C. 1955. *Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000. Notícia explicativa da Folha 30-C, Torres Vedras*. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 1-33.

2. MÉTODOS DE GEOCONSERVAÇÃO GEOCONSERVATION METHODS

MONUMENTOS GEOLÓGICOS E A DEFESA DO PATRIMÓNIO GEOLÓGICO

A. M. Galopim de Carvalho > *Museu Nacional de História Natural, Universidade de Lisboa. Rua da Escola Politécnica, 58, P-1250-102 Lisboa*

É das rochas e dos minerais a elas associados que nos vêm as matérias-primas essenciais à civilização, como são a pedra, o cimento, o vidro, o ferro e todos os metais, os combustíveis fósseis, etc. Mas as rochas devem também ser entendidas como documentos nos quais ficou gravada a História da Terra e da Vida. A Geologia é a ciência que ensina a conhecê-las.

Algumas ocorrências geológicas, em geral – afloramentos, sítios e paisagens – e paleontológicas, em particular, pelo seu significado e pelas suas grandiosidade ou espectacularidade, começam a ser consideradas como monumentos naturais, ou geomonumentos, que importa preservar e valorizar. Tais ocorrências constituem georrecursos culturais, não renováveis, muitos deles com reconhecido interesse turístico e, portanto, também económico.

PALEONTOLOGIA

QUESTÕES PERTINENTES, VIABILIDADE E LINHAS DE DINAMIZAÇÃO PARA UM PATRIMÓNIO ESQUECIDO

Carlos Farinha > farinha.c@sapo.pt

RESUMO

Conservação e património são, ainda hoje, termos cujo significado não é muito explícito para o nosso colectivo humano. Este facto condiciona todo um conjunto de acções que passam ainda pela legislação e, em primeira análise, por um programa de bases. O esforço e a motivação observados nos últimos quinze anos ao nível da preservação do Património Paleontológico Português representam apenas um despertar para uma obra maior, face a todo um património de incontestável riqueza, mas de contornos mal definidos. A classificação e enquadramento são pedras fundamentais para a dinamização científica e cultural, e a investigação, intercâmbio, acções no terreno, circuitos temáticos entre outros conceitos, são formas de promoção patrimonial.

ABSTRACT

Conservation and Patrimony are words whose significance is nowadays not very explicit to everyone. This fact is conditional to all actions still concerning to legislation and, most important of all, to a supports program. The efforts and motivation shown in the last fifteen years to protect the Portuguese paleontological Heritage represent only an awaking for a bigger work in face of all indisputable rich patrimony we have, yet poor known. Classification and framing are fundamental tools for scientific and cultural dynamics, and research, interchange, field actions, thematic routes and other concepts are ways to promote patrimony.

A conservação do património faz parte da consciência colectiva, herança cultural por simples convicção que representa a identidade das gentes. Não iremos por aí. O sentido da frase, embora profundo, é demasiado lato. Este não é realmente o problema, antes o conceito de património, pois existem "muitos" patrimónios. Importa pois definir o conceito.

O comum do património não vai além de vestígios de construção humana, bem, mal ou nem por isso conservados, e o critério de valores é subjectivo, limitado por interesses económicos inconfessáveis e vontades políticas do momento, como em tudo na vida. O "nosso" conceito é obviamente mais vasto. Tomemos como exemplo: "Uma comunidade mineira, uma mina de carvão". Existe uma identidade cultural própria, baseada na exploração do minério e o conjunto (a mina, o bairro dos mineiros, a aldeia, as gentes) é o seu património, e deste, fazem ainda parte as estórias e, no colectivo, a história que se vai escrevendo. O carvão, esse, teve a sua origem nas florestas do Carbónico, tempo que é parte do passa-

do local, sem o qual esta comunidade nunca existiria. Os vestígios da mina, da exploração humana através dos tempos, da floresta do Carbónico, dos seres que por lá andaram há mais ou menos 300 milhões de anos, quando os nossos antepassados não sonhavam sequer existir, são obviamente também património.

Conceitos recentes, como *património paleontológico e geomonumento*, ainda são termos pouco compreendidos apesar dos múltiplos esforços desenvolvidos pelas universidades, pelos museus e pelos órgãos de comunicação social. A ciência que os suporta ainda é incompreensível para muitos, e para outros desinteressante, obstáculos a contornar numa linha de conservação. Nem todos são geólogos ou paleontólogos. Existem outras áreas, outros cursos, outros interesses. No entanto, a sociedade exige-nos cultura, um mínimo de conhecimentos. Se o Ser Humano é no mínimo curioso, então o porquê dessa ignorância suprema, deste desinteresse? Qual o verdadeiro problema?

Para a Matemática ou para a Física, é comum salientar-se o abstracto das situações para justificar dificuldades. Para a Geologia e para a Paleontologia, matéria multidisciplinar pela sua universalidade, que desculpa vamos inventar para a sua essência?

Preservar o património exige dinamização, que envolve tudo e todos. Sensibilização e meios humanos, um papel claro das autarquias, vontade ministerial e meios financeiros, claro. Num país onde as contas públicas são financeiramente instáveis é pura utopia, para alguns sectores de investigação, esperar que estes sejam inteiramente custeados pelo contribuinte. Para um património que a bem da investigação não se quer pertença de particulares, mas de entidades que saibam gerir, é urgente legislar.

No entanto, é pertinente perguntar, perante tanta indiferença, que legislação se quer? Na prática, que aplicabilidade terá? Qual o seu grau de cumprimento? Que legislação se pretende para a investigação, suporte natural do património, será apenas panaceia de alguns, que agregados a entidades oficiais se vão restringir a estruturas e capitais do erário público? Não me parece que este seja o caminho. Se é urgente legislar, não parece ser este o momento. Legislar o quê e para quê? Quando quase tudo está por fazer.

Para quando um programa de bases concreto para o nosso potencial paleontológico, onde a falta de regras permite a alienação do mesmo. Feiras cuja temática é a mineralogia e paleontologia são importantes como forma de divulgação e sensibilização. Todavia, a colecta tem um fim exclusivo, a comercialização e não raro o resultado final salda-se na destruição patrimonial. Continua a construir-se em Portugal, sem o acompanhamento da obra por geólogos. Recentemente, a obra do túnel rodoviário de Fabar nas Astúrias, Espanha, a mostrar o lado positivo desta união, deu espólio e informação paleontológicas extremamente importantes para o conhecimento do Ordovícico, e a mostra deste importante património já chegou a Vila Real, no nosso país. Por outro lado, a omissão legislativa impede o mecenato, linha extremamente interessante para a conservação do património. Um programa de bases precisa-se, depois trabalhar e, só então e sim, legislar.

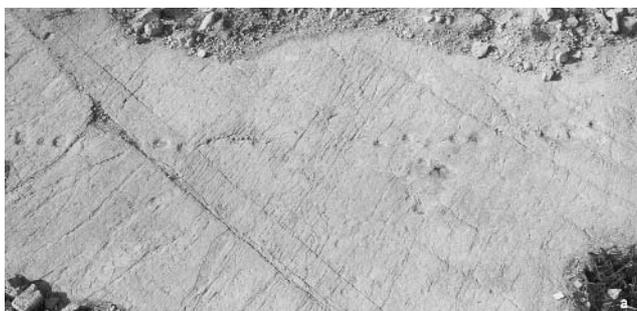


FIG. 1. NÍVEIS COM PEGADAS DE DINOSSÁURIOS CLASSIFICADOS. **A** – O TRILHO DE CARENQUE; **B** – PORMENOR DAS PEGADAS; **C** – PORMENOR DE UM DOS MAIORES TRILHOS DE PEGADAS DO MONUMENTO NATURAL DAS PEGADAS DE DINOSSÁURIO DA SERRA D'AIRES.



O despertar a que temos assistido nos últimos quinze anos nem sempre foi pacífico:

- A recordar, a "Batalha de Carenque" que, como projecto, não produziu ainda os efeitos desejados. Doze anos após a vitória que foi o túnel da CREL, ainda está por concretizar a musealização de um dos mais importantes trilhos de pegadas de dinossáurios (figs. 1a, b);
- Algumas exposições importadas fazem-nos pensar no que já poderíamos ter feito e não fizemos;
- Os dinossáurios da Lourinhã e Pombal;

A Pedreira do Galinha (Fig. 1c), uma aposta feliz a merecer o nosso aplauso pela dinamização, um projecto-piloto de musealização, investigação e...turismo, turismo temático.

Este despertar tem o condão de nos fazer reflectir sobre o muito que ainda está por fazer. Como exemplo, poderemos perguntar-nos sobre que medidas serão tomadas para proteger os icnofósseis de dinossáurios da Praia Grande do Rodízio, em Sintra (Fig. 2a), ou aguarda-se que ocorra o seu desmoroamento e a perda de tão importante património, como aconteceu com a laje da Pedreira da Ribeira do Cavalo, em Sesimbra (Fig. 2b). Um pouco pelo país vão surgindo pólos de investigação, áreas "protegidas" como a Arriba Fóssil da Costa da Caparica ou, na Serra da Boa Viagem, o Cabo Mondego, que opõe a Cimpor ao Estado num processo esquecido há mais de uma década, consequência directa da ausência de comunicação interministerial e fraca cultura científica dos órgãos de poder. Ou será que este arrasto é movido por interesses económicos inconfessáveis com a conivência governamental, já que a classificação como património geológico proposta ao ministério do ambiente não mereceu até hoje provimento. O Parque Paleontológico de Valongo e ... Penha Garcia (Fig. 2c), sempre na dependência das autarquias.

É bom ver tanta gente em movimento, imbuídos de sólidos conhecimentos, conscientes da obra inacabada e de que a peleja ainda mal começou, oscilando entre a realização pessoal e o amor à camisola. Se não fosse trágico, dava vontade de rir. Tanto potencial e todos aqui à espera que uns quantos senhores ministeriáveis se lembrem de abrir os cofres para criar estruturas fundamentais à preservação do património, para mostrar o país que somos, a nossa cultura, o nosso passado mais recente e o mais longínquo, acabar de vez com a ideia pré-concebida que somos exclusivamente um destino de sol e praias.

Não é inédito. *Cruziana'05* pode ser muito bem o exemplo: gente jovem, em tempo recorde, concebe e realiza não só um congresso, como apresenta uma das mais conceituadas, senão única, exposição de icnofósseis, a "Arte Fóssil" do Professor Seilacher. Apresentam ainda e em concreto um projecto de musealização para o Paleozóico e um centro interpretativo para o Ordovícico de Penha Garcia. Se é certo que se trata apenas de projectos no papel, não é menos certo que o empenho de instituições, como o Centro Cultural Raiano e a empresa intermunicipal Naturtejo, demonstra de forma inequívoca o rumo que pretendem seguir, não estando de alguma forma presas a um passado de inércia. Mas não basta, é necessário esquecer velhas "tricas" e abrir linhas de intercâmbio. A ciência não é segredo de alguns, nem apanágio de outros, é no respeito pelo trabalho de cada um que se deve encontrar o equilíbrio.

As unidades museológicas são o reflexo da nossa cultura, do nosso património. O conceito que muitos fazem "do passado vivem os museus" é uma frase feita e como tal deve ser entendida. Salas poeirentas, meros armazéns são, cada vez mais, espaços que ninguém quer. Áreas vivas e dinâmicas aproximam a ciência das populações e geram benefícios comunitários.

O conceito de áreas vivas e dinâmicas inclui pólos de investigação, num constante enriquecimento intelectual e patrimonial, gerador de novos talentos, intercâmbio e congressos. Inclui ainda acções no terreno, percursos obrigatórios à compreensão de uma ciência tão universalista como a vida e o cosmos.

Da "Ciência viva", o programa "Geologia no Verão" tem levado de uma forma descontraída e consciente o nosso património a tantos quanto a carolice os levou a deixar o conforto das suas casas para calcorrear campos e fragas em busca de conhecimento. Esta oferta sem custos, que não sejam os da movimentação dos interessados, resulta de um esforço conjunto de pessoas e organismos numa demonstração clara do muito que pode ser feito.

Os operadores turísticos particulares há já alguns anos vendem internacionalmente roteiros temáticos de Portugal. Arqueologia, História, Etnografia ou percursos na Natureza são pacotes onde tudo está assegurado, transporte na íntegra, alojamento, alimentação, guias, ..., em contratos milionários onde o peso do lucro pende maioritariamente para o agenciador. Inscrever circuitos no plano turístico nacional torna-se pois necessário à dinamização cultural regional promovendo o património, a ciência, as gentes e, enfim, a economia e o emprego. A criação de circuitos temáticos não deve ser tarefa exclusiva dos operadores turísticos. Um plano de bases, a nível regional e nacional, criará circuitos diferenciados por áreas científicas, que irão beneficiar as estruturas e criar riqueza, abrindo caminho para o auto-financiamento destes organismos na dependência directa das autarquias.



FIG. 2. ICNOFÓSSEIS DE DINOSSÁURIOS E TRILOBITES CLASSIFICADOS. **A** – LAJE VERTICAL COM PEGADAS DE DINOSSÁURIO, JUNTO DA ESCADARIA DA PRAIA GRANDE DO RODÍZIO; **B** – A LAJE DESAPARECIDA COM IMPORTANTES PEGADAS DE TERÓPODES, SUCUMBIDA PELA VORAGEM DE UMA PEDREIRA EM PLENA LABORAÇÃO NO PARQUE NATURAL DA SERRA DA ARRÁBIDA; **C** – ICNOFÓSSEIS DE TRILOBITES E CURIOSAS ESTRUTURAS SEDIMENTARES ABUNDANTES EM PENHA GARCIA (FOTOGRAFIA DE CARLOS NETO DE CARVALHO).

De facto, a nossa riqueza patrimonial é incontestavelmente elevada. Incluída em roteiros pedagógicos dos ensinamentos básico e secundário, a servir de sala de aula nos cursos de Geologia ou simplesmente esquecida em espaços perdidos está, por omissão de inventário, por classificar e assim desenquadrada; processo fundamental para, em tempo útil, proceder a candidaturas comunitárias que visem a conservação do mesmo, apresentando projectos, circuitos culturais, promovendo o intercâmbio cultural e científico, enfim dinamizando um património ainda muito esquecido.

Tanto ficou por dizer. O tema é inesgotável, não inventámos nada. Passámos apenas em revista aquilo que, de uma ou de outra forma, todos conhecemos. Sintetizei o que me pareceu relevante, cabe a outros agora o percurso da continuidade.

PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DA JAZIDA FOSSILÍFERA DE BOCA DO CHAPIM (SESIMBRA): UM EXEMPLO DE PATRIMÓNIO PALEONTOLÓGICO A SALVAGUARDAR

Pedro Andrade E. J. Viegas > paleomail@gmail.com

RESUMO

A falta de enquadramento legal respeitante ao Património Paleontológico Português (PPP) é ainda uma (infeliz) realidade. Este património, finito e insubstituível, continua a sofrer danos causados pela incúria de políticos, certos colecionadores e comerciantes que desta forma destituem da jazida todo o seu valor científico, pedagógico e cultural. O presente trabalho visa reunir os factos devido aos quais a jazida de Boca do Chapim deve ser classificada e incluída no PPP e classificada de Geomonumento, conservando-se assim uma parte do património natural único existente no nosso país, que contribuirá para o crescimento, tanto a nível científico como a nível sócio-económico do concelho de Sesimbra em que está inserida.

ABSTRACT

The absence of lawful justification regarding the Portuguese Paleontological Patrimony (PPP) is still a (unfortunate) reality. This patrimony, finite and irreplaceable, continues to suffer damage caused by the carelessness of politicians, certain collectors and merchants that in this way destitute from the deposit all his cultural, pedagogical and scientific value. The present work aims to gather the facts due to which the deposit of Boca do Chapim should be classified and included in the PPP and classified as Geomonument, conserving by this a part of this unique natural patrimony existing in our country, that will contribute for the growth, at scientific and socio-economical levels, of the Sesimbra municipality in which itself is inserted.

1. INTRODUÇÃO

Tendo em conta o contínuo crescimento urbanístico do litoral português e o conseqüente aumento populacional brusco nessas áreas, as novas ofertas de turismo rural, a crescente procura por espaços naturais ainda não alterados pelo homem e a crescente recolha, tanto para colecções privadas como para comércio de material paleontológico, em casos particularmente únicos e frágeis como o da jazida fossilífera de Boca do Chapim, detentora do único registo de comunidades de *Mecochirus* sepultadas no interior de *Thalassinoides* (Neto de Carvalho *et al.*, 2003), devem ser considerados de extrema importância e incluídos no plano do Património Paleontológico Português.

Sabendo que o Plano de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) visa a recolha de informação relativa ao valor patrimonial, aplicável a recursos paleontológicos, aflorantes na costa portuguesa (Muñoz, 1988), que o Parque Natural da Arrábida (PNA) é candidato a Património Mundial Natural da Humanidade, pela UNESCO e que abrange na sua área de classificação a área de Boca do Chapim, o autor considera que estes motivos apoiam fortemente a necessidade e urgência da inclusão da jazida de Boca do Chapim no Património Paleontológico Português e a sua classificação como Geomonumento. Desta forma o presente trabalho visa a enumeração dos critérios de ordem científica, pedagógica, cultural, e de valor patrimonial da jazida, segundo Cachão *et al.* (1998) e Galopim de Carvalho (1998).

2. A JAZIDA FOSSILÍFERA DE BOCA DO CHAPIM

A jazida fossilífera da Boca do Chapim (Areia do Mastro) situa-se a Norte do Cabo Espichel, enquadrada nas unidades de calcários argilosos e arenitos da Formação Boca do Chapim (Rey, 1992), datada do topo do Barremiano inferior e depositada em ambiente infralitoral (Fig. 1).

Esta jazida alberga o único registo mundial até à actualidade de densas comunidades de *Mecochirus aff. chlypeatus* sepultadas no interior das suas redes de galerias, *Thalassinoides suevicus*.

Tesouro paleontológico tal que, desde há alguns anos, tem sido vítima de colecionadores menos conscienciosos e de vendedores sem escrúpulos que não olham a meios para obterem lucros, levando até o que ainda mal sofreu os processos de erosão naturais, sendo esses exemplares os que podem fornecer novos dados científicos e são os melhores em termos de espécimes.

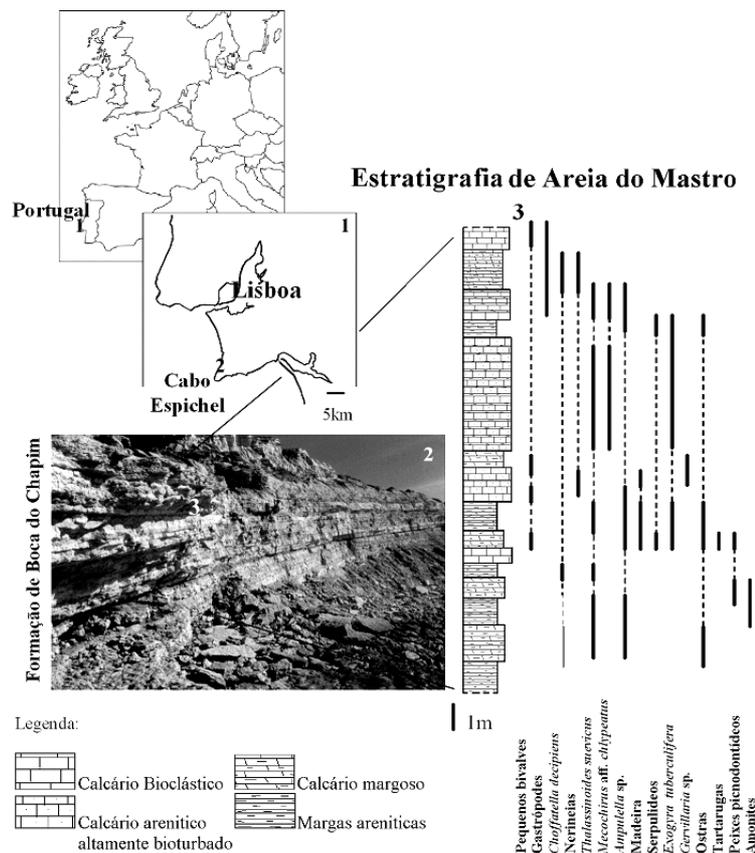


FIG. 1 — LOCALIZAÇÃO E ESTRATIGRAFIA DA JAZIDA DE BOCA DO CHAPIM.

3. ENQUADRAMENTO NO PATRIMÓNIO PALEONTOLÓGICO PORTUGUÊS

Devido às suas características, raridade, fragilidade dos fósseis, tipo de preservação no interior das galerias, a jazida da Boca do Chapim insere-se nos seguintes critérios de inclusão do P.P.P.:

-CRITÉRIOS CIENTÍFICOS:

i) Critério Taxonómico – Jazida paleontológica possuindo mais de um grupo de fósseis de elevado interesse científico, neste caso comunidades inteiras fósseis cujo registo é único à escala mundial;

ii) Critério Tafonómico – Jazida com fósseis de elevada qualidade, particularmente de grupos de paleorganismos com baixo potencial de fossilização (*Mecochirus* – Crustácea, Decapoda, com exoesqueleto muito delicado de natureza carbonatada, de baixo grau de mineralização).

-CRITÉRIOS PEDAGÓGICOS:

i) Potencial didáctico – Jazida com potencial em actividades lectivas, tanto no âmbito do ensino universitário como do ensino básico e secundário (enquadramento geológico, contagem e identificação dos vários fósseis, técnicas de conservação e restauro, etc);

ii) Potencial turístico – Devido a sua localização (zona balnear e de atracção turística todo o ano), ao facto de ser uma enseada com ``piscinas`` naturais, de ter acesso a veículos TT, faz com que a divulgação e exploração deste geomonumento por parte da autarquia seja uma mais valia para a tomada da decisão de protecção urgente da jazida.

-CRITÉRIOS CULTURAIS:

i) Valor ambiental natural – Jazida que se encontra inserida no projecto do Parque Natural da Arrábida

(PNA), candidato a Património Mundial Natural da Humanidade, sendo assim uma mais valia a tomar em conta pelas organizações vigentes aquando a avaliação do projecto;

ii) Situação sócio-geográfica – Devido ao crescimento urbanístico do município, paraísos isolados como esta enseada são um alvo crescente do cada vez maior número de pescadores, turistas, colecionadores e comerciantes que propositadamente ou não estão cada vez mais a interferir com o processo natural de erosão e com o próprio decréscimo vertiginoso do número de espécimes no local.

-SITUAÇÕES PARTICULARES DE PROTECÇÃO:

i) Vulnerabilidade – Como já foi referido, o número de visitantes (com carácter interesseiro, destrutivo ou meramente lúdico) tem aumentado exponencialmente, o que tem vindo a provocar danos irreparáveis a estes tesouros únicos do património paleontológico mundial que não são possíveis de remendar nem de voltarem a ser repostos nem refeitos.

Mas existe ainda outro factor que contribui para a destruição do registo paleontológico da jazida de Boca do Chapim e esse factor é a própria natureza.

ii) Erosão costeira – O facto de muitos dos blocos em que estão inseridas as comunidades de *Mecochirus-Thalassinoides* estarem literalmente dentro do mar (na maré alta, em certos casos, ou atingidas pelas marés vivas, noutros casos) torna a jazida ainda mais frágil e susceptível de desaparecer muito rapidamente se não forem tomadas as devidas providências por parte das autoridades competentes.

Para além de todos os critérios de enquadramento no PPP, existe ainda a possibilidade do enquadramento da jazida de Boca do Chapim como Monumento Natural, ou seja, a classificação como Geomonumento. Para tal, o autor parte do critério de classificação iniciado por Galopim de Carvalho (1998), em que a jazida pode ser inserida na classificação a Nível do Sítio, pois é uma área susceptível de delimitação física, na qual "...o visitante tem a possibilidade de circular no seu interior, observando de perto os seus vários elementos e pormenores." (Carvalho, *op. cit.*)

4. CONCLUSÃO

Devido ao seu elevado valor científico, social, didáctico, turístico e, por conseguinte, económico, mas também pela sua unicidade, fragilidade e vulnerabilidade aos elementos justifica-se claramente o enquadramento da jazida da Boca do Chapim com o seu espólio paleontológico único, na lista do Património Paleontológico Português e a sua classificação como Geomonumento. A par do trabalho científico e de reconhecimento patrimonial em curso, o autor espera sensibilizar o município de Sesimbra para a classificação ou enquadramento deste espaço natural, prestando apoio técnico e pedagógico em acções que se venham a desenvolver.

BIBLIOGRAFIA

Cachão, M., Silva, C. M., Santos, A., Santos, V. E e Galopim de Carvalho, A. M. 1998. Património Paleontológico Português: critérios para a sua definição. *V Congresso Nacional de Geologia*, Lisboa.

Elizaga-Muñoz, E. 1988. Georrecursos culturales. In: *Geología Ambiental*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid, p. 85-100.

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. *V Congresso Nacional de Geologia*, Lisboa.

Neto de Carvalho, C., Viegas, P.A.E.J., Teodoso, B. e Cachão M. 2003. O primeiro registo de comunidades de *Mecochirus* (Crustacea, Decapoda) sepultadas no interior de *Thalassinoides* (Barremiano inferior, Formação Boca do Chapim). *Ciências da Terra* (UNL), Lisboa, nºesp. V, p. A32-A35.

Rey, J. 1972. Recherches Géologiques sur le Crétacé Inférieur de l'Estremadura (Portugal). *Memórias Serviços Geológicos de Portugal*, Lisboa, 21 (n.s.), 477p.

3. PROMOÇÃO E GEOTURISMO MARKETING AND GEOTOURISM

TRACE FOSSILS AS TOURIST ATTRACTIONS

Adolf Seilacher > *Geologisches Institut, Sigwartstrasse 10, D 72076 Tübingen, Alemanha e Department of Geology, Yale University, P.O. Box 08109, New Haven, CT 06520, E.U.A. geodolf@tuebingen.netsurf.de*

1. THE JOY OF FOSSIL HUNTING

Fossils are an increasingly popular kind of collectibles. In many places, fossil bones, teeth, and the ossicles of echinoderms weather out naturally, because they are more resistant than the rock. The same happens to the shells of mollusks or brachiopods, if their fill sediment has become selectively hardened by concretionary cementation. Other such "body fossils" must be mechanically prepared to reveal their beauty. As fossiliferous rocks are readily accessible in quarries, road cuts, and river banks, thousands of amateur fossil collectors swarm out every weekend, searching for such objects millions of years old. As new supply becomes available every spring and in temporary construction pits, there is nothing wrong about such private treasure hunting -- in contrast to the illegal digging for archaeological objects, which are unique and culturally important. After all, collecting fossils in childhood has led to many paleontological careers, including my own.

Nevertheless, advanced fossil hunting is not all that straightforward. One consideration regards a fossil's information content. Whereas careful preparation improves the aesthetic appeal and facilitates scientific classification, the removal of the rock around the fossil also implies the loss of data that may be essential for reconstructing the life and death of the particular organism. For instance, the shell shapes of certain Paleozoic brachiopods (Strophomenida) vexed paleontologists for a long time. With their concave pedicle valve they would stably rest on the bottom in the right position, i.e., with this valve down. Such an attitude, however, also implies that the anterior shell margin, through which water must be exchanged for respiration and filtration, pierced into the sediment! Only recently Dattilo (2004) has this dilemma been resolved by a single vertical cut through a rock specimen. It shows two such brachiopods in edgewise positions, each with a perturbational halo on the side of the concave pedicle valve. This observation suggests that the strange shell shape served the animal only when it became washed out and transported during a storm. Coming to rest on top of the initial coarse event layer in the stable -- but uncomfortable -- concave-down position, it waited until the storm waned and the fine fraction had settled on top of it. Only then did it start to resurrect by flapping its asymmetric valves and ended up with the umbo perfectly implanted. This means that for a scientific approach it sometimes pays to collect fossils with the surrounding rock rather than hammering them out.

2. COLLECTING TRACE FOSSILS

Trace fossils, such as trackways and burrows, are neglected by collectors for a good reason: as they are mere deformations of the depositional sedimentary texture, they can not be singled out by hammer and chisel. Some trackways may also extend for many meters on an exposed bedding plane, so that cranes would be necessary to remove the blocks. On the other hand, ichnofossils convey a message of their own. Even the most perfectly preserved skeleton of a vertebrate or echinoderm represents a carcass that may have been transported many miles before it became buried. In addition, shells and disarticulated skeletal elements have commonly been buried for thousands of years before a heavy storm or flood reworked and transported them to their present site (ghost fossils). This can not happen with trace fossils; they record life activities of animals millions of years ago at the very spot in which we find them today.

3. DINOSAUR TRACKS AS TOURIST ATTRACTION

For children in our days, dinosaurs stand for the whole mystery of lost worlds. Although they know them mainly from miniature plastic toys, the giant sizes and strange features of these dragons spur their imagination. Dinosaur tracks in mud now *frozen* into hard rock make us aware that these creatures really lived and even adults must fight the temptation to follow their path with the own footsteps. As such trackways commonly cover large surfaces, scientists have to be content with photos or rubber casts. The originals, however, remain in the field, where they become major attractions in the form of protected state parks or natural reserves all over the world.

In a place I often visit with students (Rock Hill, Connecticut), a large dome has been built over a Triassic stampede, so that the surface can be effectively lit and viewed by visitors walking on wooden pathways. At the same time, the dome houses exhibits of dinosaur bones, reconstructions and dioramas. During the tourist season, visitors have even the chance to make their own plaster cast of a real footprint and take it home for a modest fee.

The situation is still more dramatic if the track – bearing beds are steeply tilted. Thus they may be viewed without a tower. At the same time they make visitors aware that the sediments became not only diagenetically hardened, but also folded by tectonic processes through eons.

4. INVERTEBRATE TRACK SITES

In Paleozoic times (545-250 million years before present), there were no animals the size of dinosaurs and land animals appeared only about 400 m. yrs. ago. By their smaller size, Paleozoic fossils are more collectible, but also less suited to call the attention of the public. Yet, the traces inscribed on bedding planes of this age are no less mysterious than dinosaur tracks; they only require more background information to become an attraction.

The traveling exhibit FOSSIL ART (Seilacher 1997) used the possibility to cast large bedding planes with latex or silicon in the field and transform them into rigid, but light, epoxy positives in the laboratory. Mounted on 130 x 230cm wooden panels and optimally lit, they look like the originals and invite the viewers to use their own imagination or to consult the accompanying catalog for the scientific background.

The other possibility, namely to transform an unusual invertebrate track site into a field museum, has so far been attempted only in one locality (Penha Garcia, Portugal) in the context of a larger historical park; (Idanha-a-Nova, Portugal). The strange impressions (*Cruziana* preserved there on the sole faces of Lower Ordovician quartzites) have been known there since the times of Nery Delgado (1885), who still held them for impressions of sea weeds. Their new interpretation as burrows of trilobites makes these impressions much more interesting, because they become part of a detective story. Trilobites have been the rulers on Ordovician sea floors, where they developed a great morphological diversity. But with a few exceptions, their body fossils preserve only the mineralized dorsal skeleton, while the ventral side with all the appendages remains unknown. In contrast, the burrows were made by the legs, whose actions, numbers, and claw shapes can be derived from the scratch patterns. Thus the two kinds of fossils complement each other. It only remains questionable, which species of carapaces belongs to which kind of burrows.

In a geopark such stories can be told in place. For this purpose it is not enough to leave the outcrop as it is. In addition to adequate texts and illustrations, the stars of the drama need to be optimally presented. This means that trace-bearing surfaces must be expanded by uncovering additional areas and cleaning them from adhering clay (Fig. 1). Loose blocks should also be secured by cement and important surfaces be impregnated against weathering. Any such additions have the effect of the gilded frame in a painting: they invite the eye and emphasize the value of the object. The best frame, of course, would be a roof for protection and a rail around the most spectacular specimens along the path.

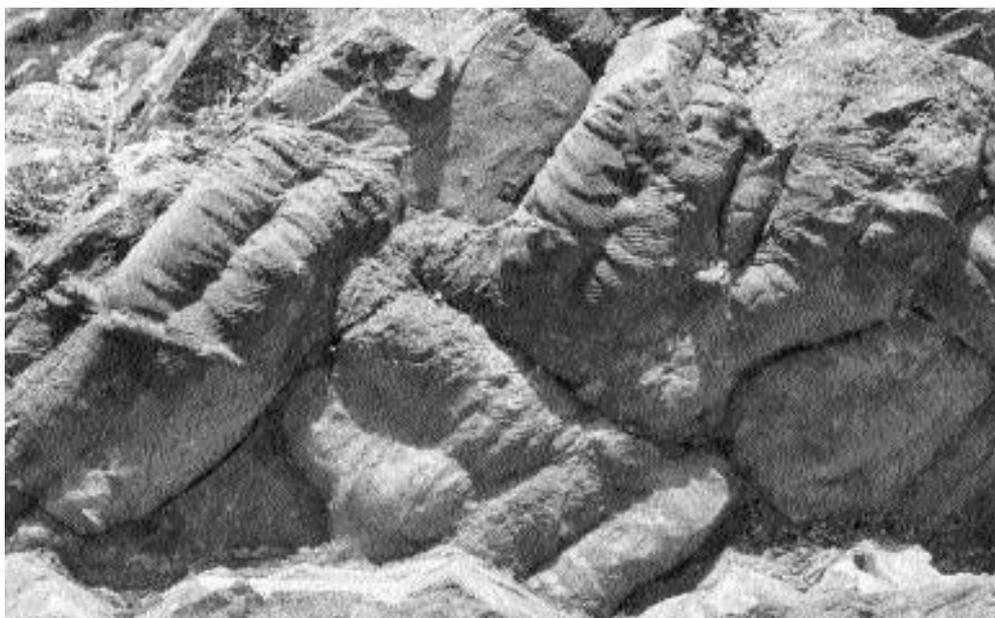


FIG. 1. BIG *CRUZIANA RUGOSA* DISCOVERED IN PENHA GARCIA DURING 2000 SUMMER FIELDWORK. THESE VERY WELL PRESERVED SPECIMENS WERE CLEANED FROM SLATES TO SHOW THEIR FINELY DETAILED APPENDAGE MARKINGS. AFTER SPECIALIZED RESTORE AND PROPER ACTIONS TO SECURE AND PREVENT ITS WEATHERING, WHO KNOWS WHAT COULD BE FOUND BY UNCOVERING NEW AREAS FROM THE SAME BEDDING SURFACE. ITS CAST IS NOW PART OF THE FOSSIL ART EXHIBIT.

5. PROFESSIONAL IMPLICATIONS

With geology departments being reduced and oil companies employing less biostratigraphers, present students of paleontology must be concerned about their future careers. In this situation, the increasing mobility across former borders, plus the public interest in the history of life, is encouraging. It will strengthen museums, but even more the trend to geotourism. Because this field is so new, positions are not offered in job lists. Rather the niches must be created by the candidates themselves in close connection with local authorities, who are commonly not aware of the potential attractiveness of their region. Geoparks and nature trails are the best way to serve the public interest and paleontologists are the right people to do the job: they generally love nature, can offer the practical know-how, and have fascinating stories to tell about the history of the landscape and about the strange organisms that lived millions of years ago. Compared to former times, the necessary promotion of a project is also facilitated by the internet and the electronic production of illustrated folders. So, why not follow the example of Idanha-a-Nova and Carlos Neto de Carvalho? It places the paleontologist at the very source of new discoveries and allows him or her to get rooted in an interesting environment. What else do we want?

REFERENCES

- Dattilo, B. F. 2004: A new angle on strophomenid paleoecology: Trace fossil evidence of an escape response for the plectambonitoid brachiopod *Sowerbyella rugosa* from a tempestite in the Upper Ordovician Kope formation (Edenian) of northern Kentucky. *Palaios*, **19**, p. 332-348.
- Delgado, N., 1885: *Estudo sobre os bilobites e outros fosseis das quartzites da base do systema silurico de Portugal*. Academia Real das Sciencias (Lisboa), 113p., 42 pl.
- Seilacher, A., 1997: *Fossil Art. An exhibition of the Geologisches Institut, Tübingen University, Germany*. The Royal Tyrell Museum of Palaeontology, Drumheller, Alberta, Canada, 64p.
- 2005: *Arte Fóssil*. Centro Cultural Raiano, Idanha-a-Nova, 144p.

INVENTÁRIO DOS GEORRECURSOS, MEDIDAS DE GEOCONSERVAÇÃO E ESTRATÉGIAS DE PROMOÇÃO GEOTURÍSTICA NA REGIÃO NATURTEJO

Carlos Neto de Carvalho > *Gabinete de Geologia e Paleontologia do Centro Cultural Raiano de Idanha-a-Nova. Avenida Zona Nova de Expansão, 6060-101 Idanha-a-Nova. paleo@walla.com*

ABSTRACT

Naturtejo is a company with the aim of promoting the economical development based on tourism. The districts joined in Naturtejo, Castelo Branco, Idanha-a-Nova, Nisa, Oleiros, Proença-a-Nova e Vila Velha de Ródão, have a total area of more than 4600km². In this vast region, characterized by a cultural heterogeneity justified by natural and historical criteria, the geology can be a standardizing component, since the geological evolution was controlled here, grosso modo, by the same principal stages which molded the landscape. It is for the need of territorial standardization that Geology is acclaimed, without precedence at national level, as anchor theme in a broad scale economical project already in an implementation stage.

As an area with historical low level of economic development, Naturtejo has today one of the most genuine culture traditions as well as natural and historical-archeological heritages. Low level of human impact over the nature is evident by the existence of the International Tejo Natural Park. To this offer is added the Geology as Naturtejo strong bet towards Cultural Tourism, a kind of tourism that allows the visitor to read the landscape in all ways he wants. It is the quest for originality Naturtejo seeks for a sustainable tourism: Geology has the explanation for most of the natural phenomena that enrich the landscapes, some until now neglected (granite morphologies or ancient mines) or admired by their obscurity (Penha Garcia ichnofossils, Portas do Ródão gorge or Conhal do Arneiro Roman gold mine), allowing conservation and enjoyment measures. Moreover, regional Geology interacts with other cultural features such as settlements evolution and building, traditional economic activities or popular religion.

From this link between a diversified Geology, with local to international important geomonuments, and several multidisciplinary components of the Naturtejo cultural patrimony emerged the project to candidate this area to the European Geoparks Network, based on three basic premises: inventory, conservation and promotion. Only with an accurate knowledge of the geological heritage will be possible to program the protection of endangered geotopes and the management of tourism promotional strategies, purposing tourist packets, thematic routes...

Actions undertaking are the protection by municipal laws of the Penha Garcia river gorge and Ponsul fault roadcut (Idanha-a-Nova), granite forms in Serra da Gardunha (Castelo Branco) and the silicified tree at Perais (Vila Velha de Ródão), the classification of Portas do Ródão gorge (Vila Velha de Ródão and Nisa) as national Natural Monument, the implementation of geotrails in several places along the territory, the opening of the Quarryman Museum at Alcains (Castelo Branco) and the Geomining Museum at Segura (Idanha-a-Nova). Still at a planning level is the creation of the Paleontological Complex in Penha Garcia, which will involve the Paleozoic Museum and an Interpretation Centre for the Ichological Park of Penha Garcia, already with a fast increasing number of visitors.

I – A NATURTEJO E O GEOTURISMO

A Naturtejo é uma empresa intermunicipal de capitais maioritariamente públicos que nasce em 2004 com o objectivo de criar condições para o desenvolvimento económico assente no Turismo. Os concelhos que compõem a Naturtejo, nomeadamente Castelo Branco, Idanha-a-Nova, Nisa, Oleiros, Proença-a-Nova e Vila Velha de Ródão, possuem uma área total de cerca de 4600km², correspondendo a municípios da Beira Baixa e Alto Alentejo (distritos de Castelo Branco e Portalegre). Nesta vasta região, pautada por uma heterogeneidade cultural fundamentada em critérios históricos e mesmo naturais, a Geologia surge como elemento uniformizador, já que a evolução geológica desta região foi regida, *grosso modo*, pelas mesmas etapas fundamentais que, ao longo de milhões de anos, moldaram a paisagem. E os elementos construtores da paisagem são ubíquos, embora criadores de diversidade: vastas áreas aplanadas com

evolução poligénica mesocenozóica sobre um soco fundamentalmente Proterozóico (Grupo das Beiras); numerosos relevos residuais, cujos *ex-libris* são as cristas quartzíticas ordovícicas e os *inselberge* graníticos tardi-variscos; bacias intramontanhas com sedimentos de leque aluvial a fluvial acumulados durante os paroxismos da Orogenia Alpina; redes hidrográficas profundamente entalhadas durante a crise climática do Quaternário e induzidos por uma importante neotectónica no domínio frágil, que fragmentou o relevo numa sucessão de blocos e que motiva a riqueza termal da região. É por uma necessidade de uniformização territorial que a Geologia é aclamada, aliás sem precedentes a nível nacional, como temática fundamental para esta região numa estratégia económica de larga escala, já em fase de implementação, mas planeada a médio/longo prazo.

Como área com baixo nível histórico de desenvolvimento económico, a região Naturtejo é vista hoje como uma das regiões mais genuínas do ponto de vista das suas tradições culturais e do seu património histórico-arqueológico. O muito baixo impacto do Homem sobre a Natureza da região é, aliás, realçado pela existência do Parque Natural do Tejo Internacional, um dos mais importantes santuários de avifauna da Europa. Ora, a toda esta oferta é acrescida a Geologia como forte aposta da Naturtejo e dos municípios que a constituem no incremento do Turismo Cultural, de um turismo que permita ao visitante fazer uma leitura da paisagem a todas as escalas que deseje. Daí surgir já em 2004 propostas e projectos que promovem o Geoturismo na região Naturtejo, como produto turístico forte e atractivo, um modo diferente de se pensar e fazer turismo em Portugal. É esta originalidade que a Naturtejo procura para um turismo sustentável nesta área central da Península Ibérica: a Geologia traz a explicação para muitos dos fenómenos naturais que enriquecem os municípios, até agora descurados (como as morfologias graníticas ou as áreas mineiras antigas) ou admirados numa perspectiva restrita (casos dos icnofósseis de Penha Garcia e das Portas do Ródão), permitindo medidas de conservação e de usufruto economicamente rentáveis. Por outro lado, a Geologia regional interage com vários outros aspectos culturais: as construções e a sua implementação foram condicionadas desde a pré-história por necessidades básicas intimamente relacionadas com o substrato geológico; a pastorícia e a agricultura, actividades tradicionais, são condicionadas pela morfologia do terreno, tipos de solos e disponibilidade de água; a actividade mineira milenar enraizou-se e deixou marcas numa cultura agro-pastoril; a abundância de lendas etiológicas e de referências ao "culto das pedras" e "culto das águas" na religião popular, ainda tão bem vincadas no aldeão. Deste encadeamento quase perfeito entre uma Geologia diversificada e com Geomonumentos de valor local a internacional, com os restantes elementos multidisciplinares que constituem o património cultural, surge o projecto de candidatura da Naturtejo à *European Geoparks Network*, em fase de conclusão.

O resumo que se segue, respeitante ao trabalho que a Naturtejo e os seus municípios promoveram para a valorização do seu Património Geológico no ano transacto, enquadra-se perfeitamente na sua política de acção sendo, por este motivo, divido nos três capítulos essenciais (inventariação, classificação e promoção). Mas antes, é preciso definir o que é um geoparque e qual poderá ser o seu interesse para a região

2. O QUE É UM GEOPARQUE?

De alguns anos para cá, e particularmente desde a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento ocorrida no Rio de Janeiro em 1992, a protecção e gestão do ambiente têm sido reivindicadas como prioridade máxima por políticos, cientistas e o público em geral. Para que o ambiente terrestre seja tratado da forma desejável, será necessário um maior conhecimento dos vários processos naturais, físico-químicos, biológicos e geológicos. Estes processos afectam, de modo directo, a humanidade e continuarão a fazê-lo no futuro. Um bom conhecimento do património geológico – e um respeito saudável por tudo o que representa – é um factor de assumida relevância numa perspectiva holística de desenvolvimento sustentado.

Em 1996, a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) formalizou o conceito de Geoparque para a protecção do Património Geológico. Um Geoparque Nacional da UNESCO é um território que inclui um património geológico de relevância regional a nacional e uma estratégia de desenvolvimento territorial suportado por um programa europeu de promoção do desen-

volvimento. Deverá incluir um certo número de geomonumentos com importâncias relativas em termos da sua qualidade científica, raridade, estética e valor educativo. O território deverá ter ainda interesse arqueológico, ecológico, histórico e/ou cultural. O Geoparque deverá ter um papel activo no desenvolvimento económico do espaço territorial através da valorização da paisagem enquanto herança geológica e do geoturismo. O impacto nos seus habitantes passará pela devida reapreciação dos valores herdados e por uma participação activa na revitalização cultural do território. Para tal, deverá apoiar iniciativas de educação ambiental, treino e desenvolvimento de pesquisa científica e divulgação do ambiente natural.

A **Rede Global de Geoparques** assistidos pela UNESCO apresenta já uma lista de 33 locais, encontrando-se 21 geoparques na Europa e os 12 restantes na China. O conceito de geoparque foi desenvolvido na Europa. Desta forma, a designação de Geoparque *Europeu* é autónoma, sendo a Rede Europeia de Geoparques constituída por geoparques presentes em 8 países: Reserva Geológica de Haute Provence, Astroblema de Rochechouart Chassenon e Parque Natural Regional de Luberon (França), Floresta Petrificada de Lesbos e Parque Natural de Psiloritis (Grécia), Geoparque Europeu Vulkaneifel, Geoparque Europeu do Parque da Natureza Terra Vita, Geoparque Europeu Bergstrasse-Odenwald, Geoparque Swabian Albs, Geoparque Harz Braunschweiger Land Ostfalen e Parque da Idade do Gelo de Mecklenburg (Alemanha), Parque Cultural de Maestrazgo e Parque Natural Cabo de Gata (Espanha), Costa do Cobre (Irlanda), Grutas Marble Arch & Parque de Montanha Cuilcagh, Montes de Abberley e Malvem, Noroeste das Highlands e Área de Excepcional Beleza Natural de North Pennines (Reino Unido), Parque Natural Madonie e Parque Cultural Rocca di Cerere (Itália), Geoparque Kamptal e Parque da Natureza Eisenwurzen (Áustria).

Os geoparques chineses são: Monte Lushan, Wudalianchi, Monte Songshan, Monte Yuntaishan, Mount Danxiashan, Floresta Petrificada de Shilin, Zhangjiajie e Monte Huangshan, Yandangshan, Taining, Hexigten e Xingwen. A China prevê a implantação no seu território de 300 geoparques e reservas de património geológico!...Um exemplo a seguir. No seu plano para a protecção do Património Geológico, o Ministro da Terra e dos Recursos chinês tem já cerca de 85 geoparques nacionais em fase de planeamento (*comun. impr., People's Daily Online*, de 27 de Junho de 2004, 12:33). Todos os anos, está prevista pela UNESCO a criação de até 20 novos geoparques.

VANTAGENS DE UM GEOPARQUE

Os geoparques são territórios onde o património geológico da Terra será salvaguardado e gerido de um modo sustentado. Deveremos reconhecer que o sucesso de uma iniciativa deste tipo só poderá ser alcançado através de um forte envolvimento local. Assim, a sua criação depende do empenho directo das comunidades, através das autarquias e das associações locais no desenvolvimento e implementação de um plano de gestão que congregue as necessidades económicas da população local com a protecção das paisagens naturais e culturais onde esta habita. Esta nova iniciativa na região Naturtejo, suportada por mais de 600 milhões de anos de história geológica, é um excelente meio para o alcance de reconhecimento internacional por parte de sítios geológicos com importância local ou regional.

O MOSAICO DO GEOPARQUE NATURTEJO DA MESETA MERIDIONAL

O projecto *Geoparque Naturtejo da Meseta Meridional*, que une ao território de Idanha os concelhos de Castelo Branco, Vila Velha de Ródão, Nisa, Proença-a-Nova e Oleiros, tem o duplo objectivo de valorizar os locais que agem como testemunhos-chave da história da Terra, fomentando emprego e promovendo o desenvolvimento económico regional. Considera-se que o vasto património geomorfológico, geológico, paleontológico, e geomineiro, com elementos de relevância nacional e supranacional, de que são exemplos os icnofósseis de Penha Garcia (Idanha-a-Nova), os canhões fluviais das Portas do Ródão (Vila Velha de Ródão/Nisa) e de Vale Mourão (Vila Velha de Ródão/Proença-a-Nova), o Conhal do Arneiro (Nisa) ou o inselberg de Monsanto (Idanha-a-Nova), constituem elementos fundamentais na constituição do *Geoparque Naturtejo da Meseta Meridional*. Para além dos recursos geológicos, o concelho conta com o Parque Natural do Tejo Internacional (Idanha-a-Nova/Castelo Branco) e com áreas protegidas por protocolos europeus (Penha Garcia – Idanha-a-Nova, as serranias quartzíticas do Ródão – Nisa/Vila Velha de Ródão), que testemunham a riqueza ecológica no contexto nacional; as ruínas romanas de Idanha-a-Velha (Idanha-a-Nova), os terraços quaternários do Tejo e a Arte Rupestre do Tejo (Vila Velha do Ródão/Nisa) constituem pólos de relevante interesse arqueológico a nível nacional e a região megalítica de Rosmaninhal

(Idanha-a-Velha) não é um elemento a menosprezar; a História milenar desta região dotou-a de monumentos de cariz militar, religioso e civil, atingindo uma diversidade rara no país; São inúmeros os trabalhos etnográficos desenvolvidos nas várias povoações do concelho, testemunhos de múltiplas singularidades da cultura idanhense, muitas vezes com fortes raízes na paisagem – o estatuto de "aldeia mais portuguesa de Portugal" atingido por Monsanto (Idanha-a-Nova) é um símbolo desta riqueza etnográfica ainda muito bem preservada; os percursos pedestres de pequena e grande rota a serem instituídos por todos os concelhos correspondem à malha unificadora dos múltiplos pólos de atracção para um turismo científico e cultural.

A região Naturtejo apresenta uma diversidade geológica, arqueológica, histórica, etnográfica e ambiental de reconhecido valor pelas inúmeras acções que os municípios têm vindo a desenvolver ou a apoiar. A grande área geográfica que contém possibilita um mosaico multidisciplinar apto para o desenvolvimento de várias estratégias no âmbito do turismo em espaço natural, condição básica para a implementação de um Geoparque. No entanto, e porque esta região desde há muito que trabalha em prole do envolvimento regional no combate aos problemas inerentes à condição raiana, consideramos que a conjugação do património natural e cultural da associação intermunicipal Naturtejo trará mais valias ao processo de candidatura à *European Geopark Network* da UNESCO e no sucesso de implementação de um Geoparque na região. A candidatura da associação Naturtejo ao programa europeu de desenvolvimento PITER utilizando o Geoparque como projecto-âncora, em fase de pré-projecto, poderá suportar economicamente a preservação do património geológico e divulgá-lo como imagem de marca de toda esta vasta região.

3. IDENTIFICAÇÃO DO TERRITÓRIO A CLASSIFICAR COMO GEOPARQUE

A região da Naturtejo corresponde à área territorial dos concelhos de Castelo Branco, Idanha-a-Nova, Nisa, Oleiros, Proença-a-Nova e Vila Velha de Ródão, totalizando 4625km² (dados de 2001-2002) ou seja, aproximadamente 5% da área de Portugal e abrangendo parte dos distritos de Castelo Branco (Beira Baixa) e Portalegre (Alto Alentejo),

O acesso à região, de quem vem do Norte e do Litoral, é feito fundamentalmente por um eixo que atravessa todo o território, a auto-estrada A23. O IC8 é um itinerário complementar que atravessa a região e a liga ao Centro do país. A via rápida IP2 liga a região ao Sul. Sendo uma zona de fronteira, as ligações com Espanha fazem-se por Idanha-a-Nova, através das estradas nacionais nº 240 (Segura) e nº 239 (Termas de Monfortinho). Todas as povoações encontram-se ligadas por uma moderna rede de estradas nacionais e municipais que cruza o território nas várias direcções.

A região é composta, do ponto de vista orográfico, por vastas aplanções escalonadas em blocos, às altitudes de 250-300m, 400-450m e 900-1000m, com um incremento altimétrico para Norte, culminando nas serras de Gardunha (na transição entre os concelhos de Castelo Branco e de Fundão, com 1227m de altitude) e de Cabeço da Rainha (em Oleiros, com 1084metros). A monotonia topográfica é cortada apenas por relevos residuais pontuais de origem sedimentar (casos dos relevos da Magarefa, Castelo Branco, ou da Murracha, Idanha-a-Nova) e plutónica (casos dos *inselberge* graníticos, como o de Monsanto, Idanha-a-Nova) e por alinhamentos tectónicos, como escarpas de falha (de que é exemplo a Escarpa do Ponsul) e cristas quartzíticas existentes um pouco por todo o lado (Penha Garcia, Monforte da Beira, Castelo Branco, Serra da Pedraqueira, Serra do Muradale Serra do Ródão). As vastas aplanções são cortadas pela profunda incisão da rede hidrográfica do Baixo Tejo, o rio mais extenso da Península Ibérica. A área Naturtejo é limitada a Norte pelo profundo vale meandriforme do Rio Zêzere, o maior afluente português do Rio Tejo. Outros rios importantes que cruzam o ajudam a delimitar o território são: o Ponsul, o Ocreza, o Erges (na margem direita do Tejo), o Sever e a Ribeira de Nisa (margem esquerda).

A população dos concelhos da região Naturtejo totaliza 96307 habitantes (dados de 2001-2002; Fig. 1) e uma densidade populacional de 23,1 hab./km² (com um máximo de 40,7 hab./km² no concelho de Castelo Branco e um mínimo de 9,1 hab./km² no concelho de Idanha-a-Nova). Em termos de aglome-

rados urbanos, a região é composta por uma cidade capital de distrito (Castelo Branco), 5 vilas sedes de concelho (Idanha-a-Nova, Nisa, Oleiros, Proença-a-Nova e Vila Velha de Ródão), 74 vilas e aldeias sedes de freguesia e mais de uma centena de lugares.

Existem vestígios de ocupação humana na região datados de há mais de 350000 anos. Com um povoamento tão antigo adivinha-se uma enorme riqueza arqueológica e de património construído. Na época da construção da Nacionalidade, o Tejo foi zona de fronteira. Por aqui os Templários construíram numerosos castelos, atalaias e igrejas durante os sécs. XII-XIII. O Instituto Português do Património Arquitectónico tem 70 imóveis classificados ou em vias de classificação na região Naturtejo, sendo 8 Monumentos Nacionais (Cruzeiro de Castelo Branco, Paço Episcopal de Castelo Branco, Castelo e Muralhas de Monsanto, Conjunto Arquitectónico e Arqueológico de Idanha-a-Velha, Castelo de Nisa, Castelo de Amieira do Tejo, Porta de Montalvão, porta da vila e restos da muralha da vila e Anta da Vila de Nisa).

Concelho	Povoação	Habitantes
Castelo Branco	Castelo Branco	31240
Castelo Branco	Alcains	4929
Proença-a-Nova	Proença-a-Nova	4675
Idanha-a-Nova	Idanha-a-Nova	2519
Oleiros	Oleiros	2470
Proença-a-Nova	Sobreira Formosa	2116
Nisa	Espírito Santo	2057
Vila Velha de Ródão	Vila Velha de Ródão	2056
Castelo Branco	Sarzedas	1738
Nisa	Nossa Senhora da Graça (Nisa)	1573

FIG. 1. RANKING DOS DEZ MAIORES AGLOMERADOS POPULACIONAIS DA REGIÃO NATURTEJO (DADOS DE 2001-2002).

As principais actividades económicas desenvolvidas na região são a agricultura e o comércio, seguidas da olivicultura, pastorícia e silvicultura. O turismo só recentemente despontou, concentrando-se nas áreas urbanas (sedes de concelho) e aldeias históricas (Monsanto, Idanha-a-Velha e Amieira do Tejo). Destaque ainda para o turismo termal, nas Termas de Monfortinho e de Fadagosa de Nisa.

4. PRINCIPAIS GEÓTOPOS NA REGIÃO NATURTEJO

Não obstante existirem trabalhos pioneiros de cartografia geológica datados de meados do séc. XIX (Ribeiro, 1859), nesta região escasseiam as cartas geológicas de maior pormenor (8 publicadas em 17 possíveis). Restam-nos a Carta Geológica de Portugal à escala de 1:500000, os trabalhos de investigação publicados, alguns trabalhos de Mestrado e Doutoramento e muito trabalho de campo para dar a conhecer os principais georrecurso da região Naturtejo (Fig. 2).



FIG. 2. OS GEORRECURSOS DA REGIÃO NATURTEJO ATÉ AGORA ANALISADOS NUMA ÓPTICA DE APROVEITAMENTO GEOTURÍSTICO: **1**, PARQUE ICNOLÓGICO DE PENHA GARCIA, ROTA DOS FÓSSEIS E MIRANTE GEOMORFOLÓGICO DO CASTELO DE PENHA GARCIA; **2**, QUARTZITOS DE FONTE DO CUÇO; **3**, EXPLORAÇÃO AURÍFERA E TERMAS DE MONFORTINHO; **4**, PARQUE GEOMORFOLÓGICO DO INSELBERG DE MONSANTO, ROTA DOS BARROCAIS E MIRANTE GEOMORFOLÓGICO DO CASTELO DE MONSANTO; **5**, FALHA DO PONSUL, MIRANTE GEOMORFOLÓGICO DE CASTELO DE IDANHA-A-NOVA E ROTA DO GRANITO; **6**, MUSEU GEOMINEIRO DE IDANHA E ROTA DAS MINAS; **7**, PARQUE NATURAL DO TEJO INTERNACIONAL; **8**, MIRANTE GEOMORFOLÓGICO DE CASTELO EM MONFORTE DA BEIRA E MINAS PROTO-HISTÓRICAS; **9**, MIRANTE GEOMORFOLÓGICO DE CASTELO DE CASTELO BRANCO; **10**, MUSEU DO CANTEIRO DE ALCAINS; **11**, ROTA DO VOLFRÂMIO EM SARZEDAS; **12**, MORFOLOGIAS GRANÍTICAS DA SERRA DA GARDUNHA, EM LOURIÇAL DO CAMPO; **13**, MONUMENTO NATURAL DAS PORTAS DO RÓDÃO; **14**, EXPLORAÇÃO AURÍFERA DO CONHAL DO ARNEIRO; **15**, ROTA DA GEOLOGIA URBANA DE VILA VELHA DE RÓDÃO E MIRANTE GEOMORFOLÓGICO DE PENEDO GORDO; **16**, MINAS DE COBRE DOS INGADANAIS; **17**, TRONCO FÓSSIL DE PERAIS; **18**, PORTAS DE VALE MOURÃO; **19**, MIRANTE GEOMORFOLÓGICO DE S. MIGUEL; **20**, BLOCOS PEDUNCULADOS DE AREZ E TERMAS DE FADAGOSA; **21**, PARQUE ESCULTÓRICO DE ALPALHÃO; **22**, MIRANTE GEOMORFOLÓGICO DE GALEGO, EM MONTES DA SENHORA; **23**, MIRANTE GEOMORFOLÓGICO DE CABEÇO DA RAINHA; **24**, MINAS DE VOLFRÂMIO DO CAVALO; **25**, ROTA DOS MEANDROS DO ZÊZERE (FRESUMEDA-SOBRAL); **26**, MIRANTE GEOMORFOLÓGICO DE MOSQUEIRO, EM ORVALHO.

IMPORTÂNCIA GEOLÓGICA DA REGIÃO DAS "PORTAS DO RÓDÃO"

A região de Vila Velha de Ródão-Santana, sendo uma área relativamente pequena, possui um relevante património natural, com destaque para os valores geomorfológicos, tectonostratigráficos, paleontológicos e ecológicos (cf. Cunha e Martins, 2000). O bem preservado registo geológico permite fazer uma reconstrução algo apurada da sua evolução geológica desde há 650 milhões de anos. A facilidade de acessos torna esta região um veículo ímpar de promoção do Turismo na Natureza. A excelência desta área para a investigação geológica não passou despercebida aos célebres geólogos Nery Delgado (Delgado, 1886, 1908) e Orlando Ribeiro (Ribeiro, 1939a, 1939b, 1943a, 1943b, 1949, 1951) assim como a uma nova geração de geólogos (Cunha, 1999; Martins, 1999; Cunha e Martins, 2000a,b; Carvalho, 2004; Cunha *et al.* 2005, só para dar alguns exemplos). A este património, adiciona-se um legado geoarqueológico de reconhecida importância supranacional e uma ocupação tradicional do espaço rural ainda bem destacado na paisagem. É desde há muito exaltado o valor cultural das jazidas paleolíticas dos terraços fluviais de Vila Velha de Ródão ou, mais recentemente, do Conhal do Arneiro. A Arte Rupestre do Tejo é notável e grandiosa, mas encontra-se aqui totalmente submersa pela albufeira da Barragem do Fratel. Nos relevos quartzíticos ocorrem ecossistemas raros e em risco que tiveram a necessidade de ser preservados.

As "Portas do Ródão" constituem o *ex-libris* natural da região. O Prof. Galopim de Carvalho considera mesmo as Portas do Ródão um dos principais Geomonumentos ao Nível da Paisagem existentes em Portugal (Carvalho, 1999). De facto, é impressionante como o Rio Tejo, o rio mais importante da Península Ibérica, corre entrincheirado, submisso, entre gigantes quartzíticos pré-históricos.

O Rio Tejo foi a mão criadora das Portas do Ródão. E a existência das Portas do Ródão nesta região terá condicionado a evolução da paisagem nos últimos milhões de anos. Sem as Portas do Ródão, esta zona raiana não seria a mesma a nível natural, mas também a nível humano. A presença farta do precioso líquido e de matéria-prima em abundância terá possibilitado a instalação precoce de comunidades humanas desde há mais de 350000 anos (estação arqueológica de Monte do Famaco). A amenização climática causada por uma orografia protectora e por um grande rio com efeito moderador terá permitido a sobrevivência de derradeiro "paraíso ecológico" para animais e homens durante o pico da última glaciação (Estação arqueozoológica de Foz do Enxarrique, classificada como Imóvel de Interesse Público). Talvez por isso, pela riqueza que o Homem sempre obteve do Rio nesta região, terá elevado o Tejo à condição de espaço sagrado de excelência durante o Neolítico, bem patente na proporção da Arte Rupestre do Tejo. A riqueza espiritual nunca andou muito longe da riqueza material. E assim, desde a Proto-história, o Tejo Sacrum passou a ser visto como o Tejo *Aurífer*. Imediatamente a jusante das Portas do Ródão, onde o Rio se espalha e perde competência, sedimentando largo volume detritos, souberam os Romanos industrializar a sua sociedade imperialista custeada pelo ouro. Este novo modo de exploração dos recursos naturais levou à transformação radical de toda a paisagem rodense, materializada no Conhal do Arneiro. Mas porque tudo o que é valioso merece ser protegido e porque, numa vasta região aplanada, as cristas quartzíticas do Ródão irrompem como invicta muralha, muito cedo surgiram os primeiros aproveitamen-

tos defensivos. Desde a época medieval às invasões francesas, a muralha quartzítica do Ródão sempre foi o travão precoce na luta pela Nacionalidade. Nos dias que correm, as Portas do Ródão constituem agora um progressista marco de diferenciação entre todo o potencial turístico das várias regiões do país. Um geomonumento (Fig. 3) que merece ser estudado em todas as suas facetas interdependentes, naturais e humanas, para que possa ser convenientemente protegido e merecidamente reconhecido.



FIG. 3. AS PORTAS DO RÓDÃO VISTAS DA FONTE DAS VIRTUDES; CORTESIA DE JORGE GOUVEIA (COORDENADOR DO PROJECTO DE CLASSIFICAÇÃO DAS PORTAS DO RÓDÃO).

IMPORTÂNCIA DOS GEORRECURSOS DE PENHA GARCIA

Penha Garcia apresenta características únicas a múltiplos níveis. As suas serras quartzíticas são um oásis para a biodiversidade, onde proliferam ecossistemas que se encontram em vias de extinção total. A cultura rural mantém aqui traços muito vivos, como o atesta os costumes, os utensílios, os edifícios tradicionais muito bem preservados. É como se o substrato geológico, as imponentes fragas quartzíticas, tenha defendido um nicho ecológico em harmonia com o Homem das exponenciais alterações sociais e tecnológicas do último século, como outrora o fez por séculos das investidas de povos invasores. Mas também este substrato geológico apresenta características verdadeiramente notáveis em termos regionais, nacionais e internacionais. O canhão fluvial do Ponsul, que atravessa a crista quartzítica encimada pelo castelo de Penha Garcia, é uma verdadeira sala de aula na natureza, a Geologia no campo, com um leque completo de aspectos paleontológicos (paleoicnológicos), sedimentares, estratigráficos, tectónicos, geomorfológicos, metalogenéticos, hidrológicos passíveis de serem analisados por todos, com fácil acessibilidade e durante todo o ano. São afloramentos datados do Ordovícico Inferior, das melhores exposições da Formação do Quartzito Armoricano que se podem encontrar em Portugal e com a estratigrafia mais completa. Representa a ponta de um *iceberg* pois o Ordovícico na sua totalidade pode ser encontrado no Sinclinal de Penha Garcia e com um conteúdo paleontológico diversificado, notáveis para o Distrito de Castelo Branco. Nas imediações deste Sinclinal encontraram-se os fósseis mais antigos de Portugal, com mais de 600 milhões de anos, em formação do Grupo das Beiras. A importante Falha do Ponsul atravessa a região com um sistema de falhas associado que corta o sinclinal, o que terá condicionado o encaixe epigénico dos rios Erges e Ponsul no relevo quartzítico. As renomadas Termas de Monfortinho apresentam um sistema hidrológico dependente da fracturação tectónica que afecta as formações quartzíticas em profundidade.

São muitos e diversificados os fenómenos geológicos de Penha Garcia. Mas é nos fósseis que esta região atinge o seu máximo expoente. Os icnofósseis da sequência quartzito-xistenta do Vale do Ponsul apresentam características privilegiadas a nível mundial pelo seu grau de preservação, conservação e diversidade de formas com implicações importantes em termos evolutivos, comportamentais, ecológicos, e estratigráficos, para além das dimensões ímpares atingidas por alguns dos exemplares (Fig. 4)

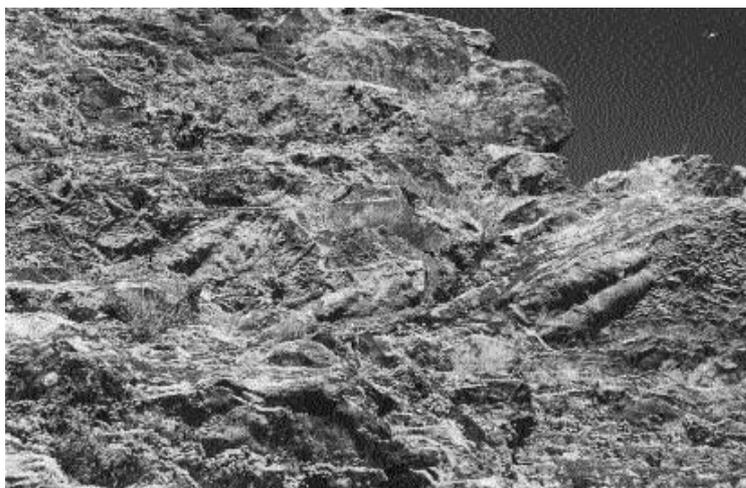


Fig. 4. As Cruziana de Penha Garcia, o fósil mais emblemático e abundante na região.

O PARQUE NATURAL DO TEJO INTERNACIONAL

O Parque Natural do Tejo Internacional foi criado pelo Decreto Regulamentar nº9/2000 de 18 de Agosto. Ocupa uma área de 27968ha, correspondente ao limite sul dos concelhos de Castelo Branco e de Idanha-a-Nova; abrange todo o vale do Tejo internacional, assim como parte das principais bacias hidrográficas da região que drenam para o Tejo, casos do Ponsul, do Erges e da Ribeira de Aravil. Este parque apresenta grande relevância internacional como santuário biológico, sendo um Biótopo Corine e uma Zona de Protecção Especial (Directiva Aves – 79/409/CEE). Nos seus ecossistemas foram inventariadas 154 espécies de aves, 44 espécies de mamíferos, 15 espécies de anfíbios (das 17 existentes em Portugal), 20 espécies de répteis (das 27 conhecidas em Portugal), 12 espécies de peixes e 153 espécies de insectos. Muitas destas espécies são raras ou encontram-se em vias de extinção.

Do ponto de vista geomorfológico, o Parque mostra numerosas barrocas e canhões fluviais (Fig. 4), linhas de água muito encaixadas segundo um padrão controlado pelas litologias existentes e pela fracturação tectónica.



FIG. 5. O CANHÃO FLUVIAL DO ERGES, EM SEGURA (EM FRENTE AO FUTURO MUSEU GEOMINEIRO DE IDANHA).

AS PORTAS DE VALE MOURÃO

A região das Portas de Vale Mourão, situadas entre Sobral Fernando (Proença-a-Nova) e a Aldeia de Xisto de Foz do Cobrão (Vila Velha de Ródão), corresponde à garganta epigénica do Ocreza. Trata-se de um vale de vertentes muito íngremes, onde se observam complicadas e numerosas dobras resultantes de esforços titânicos que se desenvolveram a muitas centenas de metros de profundidade aquando do levantamento da cadeia de montanhas Varisca fini-paleozóica, agora expostas pela erosão fluvial. Observa-se ainda um grande desligamento tectónico (Falha de Sobreira Formosa-Grade), resultado de esforços

compressivos variscos em regime frágil, mais tarde utilizados como zona de fraqueza no evento de levantamento da Cordilheira Central, já no Neogénico tardio. É este cruzamento de importantes falhas que permitiu a afirmação do Vale do Ponsul sobre a crista quartzítica das serras de Talhadas (Fig. 6). As vertentes foram modeladas pela plantação de olival em socalcos nos últimos séculos. A paisagem, essa continua selvagem, magnificada pelas escarpas quartzíticas e pelo profundo rasgão na paisagem que é o Ocreza. São comuns as jazidas com fósseis e icnofósseis, remanescências evolutivas importantes com mais de 450 milhões de anos. As ideias de classificar esta região e de constituir aqui um Parque Ecológico advêm justamente da preservação da paisagem no seu estado mais natural, que ainda podemos encontrar. E esta diversificada paisagem geológica suporta ecossistemas muito bem preservados, de que se salienta o facto de ser uma importante área de nidificação de aves de rapina. Do ponto de vista arqueológico, vale a pena destacar a conheira de Sobral Fernando, antiga exploração aurífera romana de aluvião e as lendárias galerias subterrâneas de origem desconhecida que se encontram ao longo da margem direita do Ocreza.

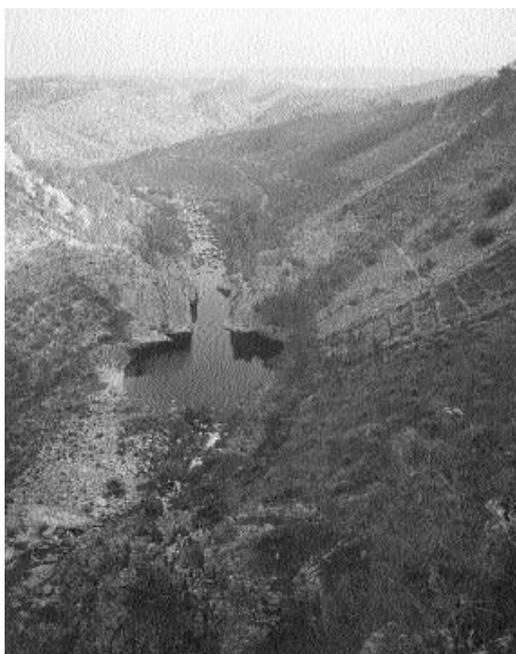


FIG. 6. O OCREZA NAS PORTAS DE VALE MOURÃO.

5. MEDIDAS DE SALVAGUARDA DOS GEOMONUMENTOS NATURTEJO

Não existindo legislação específica em Portugal para a protecção do Património Geológico, é comum recorrer-se à Lei 107/2001 que permite classificar sítios de interesse cultural como Imóvel de Interesse Municipal. Esta figura mostra-se a mais expedita para proteger geótopos que correm riscos eminentes de delapidação ou destruição. Já estão classificados, ou numa fase final do processo, as morfologias graníticas da Serra da Gardunha e o Conjunto Cultural do Canhão de Penha Garcia; em fase de classificação estão o Tronco Fóssil de Perais, as Portas do Vale Mourão, o Conhal do Arneiro e o km25 do corte da estrada nº 354. Para os geomonumentos mais importantes, pela sua raridade, exemplaridade, espectacularidade ou originalidade a nível nacional ou internacional, encontra-se em estudo a possibilidade de classificação como Monumento Natural. Tais são os casos das Portas do Ródão (em fase de conclusão da candidatura) e do Canhão Fluvial de Penha Garcia (em estudo).

AS MORFOLOGIAS GRANÍTICAS DA SERRA DA GARDUNHA

No final de 2004, o geólogo Ricardo Silva, em colaboração com o especialista galego Juan Vidal Romani, despoletou a classificação de um bloco fendido e de um bloco granítico afectado por fracturação poligonal, dos mais interessantes que se conhecem (Fig. 7), pela Câmara Municipal de Castelo Branco. Estes blocos situam-se no alto da Serra da Gardunha, num lugar de extremo interesse natural. A selvática paisagem é povoada de gigantescos blocos graníticos modelados por processos de meteorização e erosão. A câmara de Castelo Branco já classificou estes dois blocos como Imóveis de Interesse Municipal. Não

obstante, toda a zona é um autêntico museu geomorfológico, com modelados graníticos de grande interesse científico (Vidal Romani e Yépes Temiño, 2004), pedagógico e estético que deverão ser dados a conhecer. A intervenção de desmatagem feita junto dos blocos classificados, embora não tenha tido uma preocupação ecológica, possibilitou a afluência crescente do número de visitantes. Resta agora a colocação de informação no local que permita explicar ao turista a génese e importância destes geomonumentos. E, talvez, a inclusão desta área num percurso pedestre já implantado na vertente Sul da Serra da Gardunha.

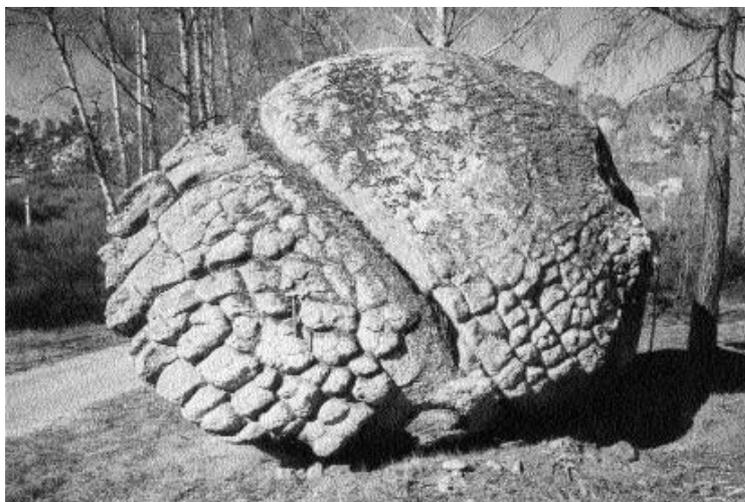


FIG. 7. BLOCO GRANÍTICO COM FRAC-
TURAÇÃO POLIGONAL (LOURIÇAL DO CAMPO,
SERRA DA GARDUNHA).

CLASSIFICAÇÃO DO CONJUNTO PATRIMONIAL DE PENHA GARCIA

A proposta aprovada pela autarquia de Idanha-a-Nova tem como objectivo último a protecção no âmbito do Decreto-Lei 107/2001 do Conjunto cultural de Penha Garcia que compreende:

- O Património Geológico presente nas vertentes do canhão fluvial de Penha Garcia (dobras, falhas, filões de quartzo, estruturas sedimentares, litologias, ...);
- O Património Paleontológico (todas as lajes com icnofósseis *in situ* ou descontextualizadas da sequência estratigráfica e outros fósseis abrangidos na área delimitada);
- O Castelo medieval de Penha Garcia;
- A Unidade Moageira do Rio Ponsul (todos os moinhos e estruturas associadas preservadas);
- Os vestígios de atalaia ("Castelo da Bufa").

A classificação apresenta-se como um mecanismo necessário para a salvaguarda do rico e diversificado património paleontológico e geológico de Penha Garcia, substrato paisagístico e responsáveis em última análise pela existência de outros elementos de cariz histórico-etnográfico importantes aí implantados ao longo de centenas de anos, como o castelo medieval de Penha Garcia, os vestígios da atalaia denominada por "Castelo da Bufa" e todas as infra-estruturas associadas à actividade moageira. Este conjunto é considerado notável pela sua unidade e integração na paisagem e pelo seu interesse científico, histórico, arqueológico e mesmo cénico. Só a interrelação entre os vários componentes referidos permite compreender a sua origem.

As razões para a necessidade de preservação do conjunto de interesse cultural de Penha Garcia sob a alçada jurídica encontram-se suficientemente debatidas em Neto de Carvalho (2004, em impressão). Neste capítulo serão sintetizadas as principais valências do património.

PATRIMÓNIO PALEONTOLÓGICO

- As camadas ou lajes com icnofósseis de Penha Garcia apresentam grande raridade e fenómenos únicos em toda a estratigrafia portuguesa;
- A preservação das estruturas apresenta detalhes raros ou únicos a nível mundial;
- A diversidade e abundância dos icnofósseis permitem compreender de forma inigualável ecossistemas existentes na região num intervalo compreendido entre há 490 e 480 milhões de anos;
- Os icnofósseis de Penha Garcia fazem parte da memória colectiva desde tempo imemoriais;
- A jazida paleontológica de Penha Garcia é clássica nos estudos paleontológicos portugueses;

- A jazida paleontológica de Penha Garcia é reconhecida, pelo seu interesse científico, pela comunidade científica nacional e internacional.

PATRIMÓNIO GEOLÓGICO

- A Geologia local condicionou a ocupação do espaço ao longo de milénios;
- A arquitectura tradicional utiliza matérias-primas reportadas às litologias locais;
- A paisagem foi fortemente condicionada e estruturada pela evolução geológica da área;
- Os recursos geológicos são abundantes, característicos e possuem fácil acessibilidade, com condições mais do que adequadas para uma fruição científica, pedagógica e turística.

PATRIMÓNIO BIOLÓGICO

- Diversidade botânica e faunística, com espécies raras ou em vias de extinção;
- Biótopos de relevância regional e de elevada raridade nacional;

PATRIMÓNIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO

- Composto pelas ruínas medievais do Castelo de Penha Garcia e do "Castelo da Bufa";
- Elementos referenciais para a compreensão da História da área geográfica envolvente à Bacia do Tejo e fundamentais para o conhecimento histórico de Penha Garcia;

PATRIMÓNIO ETNOGRÁFICO

- Elevada preservação da maior unidade moageira do concelho de Idanha-a-Nova;
 - Paisagem de características rurais pouco intervencionada nos tempos mais recentes.
- Considera-se, segundo os artigos 1º e 2º da Lei nº 107/2001, que o património cultural descrito apresenta bens de interesse relevante a nível do concelho de Idanha-a-Nova, designadamente paleontológico, geológico, histórico, arqueológico, arquitectónico e etnográfico pela sua antiguidade, autenticidade, originalidade, singularidade, raridade e exemplaridade, estando para breve a sua classificação como **Conjunto de Interesse Municipal**.

Considera-se que o conjunto cultural de Penha Garcia, nas várias vertentes, se encontra em risco de descaracterização pelos vários tipos de ameaças que a este incorrem abaixo discriminados.

PATRIMÓNIO PALEONTOLÓGICO

- A extracção de pedra para construção;
- A pilhagem de fósseis por colecionadores privados e curiosos.

PATRIMÓNIO GEOLÓGICO

- A construção urbana desregrada.

PATRIMÓNIO BIOLÓGICO/NATURAL

- O foco de poluição do Rio Ponsul pelos depósitos de água das Águas do Centro (em fase de resolução?);
- O plantio de espécies exóticas;
- O lixo acumulado nas vertentes por turistas e pela população local.
- A presença da Barragem incorre na descaracterização paisagística de todo o conjunto que deve ser minimizado com urgência;
- Construção civil desregrada dominada pelo tijolo.

PATRIMÓNIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO

- Os vestígios arqueológicos denominados por "Castelo da Bufa", atendendo à sua composição argilosa e abandono sofrido, encontram-se em forte risco de descaracterização até ao seu irreconhecimento.

PATRIMÓNIO ETNOGRÁFICO

- Perda rápida da riqueza etnográfica da área por deficiente valorização e divulgação;
- Construções modernas que descaracterizam a arquitectura tradicional.

IDENTIFICAÇÃO E IMPORTÂNCIA DO CORTE DE ESTRADA DA E.M. 354, AO KM25, EM CLASSIFICAÇÃO

A falha do Ponsul é uma estrutura tectónica extremamente antiga, com mais de 300 milhões de anos. Esta profunda cicatriz na crosta terrestre surge com a mega colisão de placas tectónicas que terá dado origem ao supercontinente Pangea e à imponente cordilheira montanhosa Varisca, que terá elevado, deformado e metamorfozado os sedimentos paleozóicos. A Falha do Ponsul é o maior acidente tectónico da Beira Baixa. Estende-se por mais de 85km em território português, sendo responsável pela separação entre duas importantes unidades geomorfológicas: a Superfície do Alto Alentejo e a Superfície de Castelo Branco. Estas duas superfícies de aplanção poligénicas tiveram a mesma origem geológica. A sua divisão

deu-se pelo movimento vertical da Falha do Ponsul há cerca de 10 milhões de anos, com subida do bloco de Castelo Branco. Esta reactivação da Falha resultou do incremento dos efeitos da colisão da placa tectónica Africana com a placa Euroasiática, responsável por toda a estruturação do relevo actual na Europa mediterrânica. Delimitou-se desta forma uma nova bacia sedimentar endorreica – a Bacia de Moraleja-Ródão. A partir da escarpa de falha do Ponsul, que se dispõem entre Vila Velha de Ródão e Idanha-a-Nova, promoveu-se um gradiente topográfico que permitiu o desenvolvimento de extensos leques aluviais, depósitos detríticos grosseiros e imaturos formados em eventos de enxurrada. A área deprimida de Moraleja-Ródão foi preenchida por sedimentos deste tipo até há cerca de 2 milhões de anos. No entanto, o clima mudou drasticamente de então para cá. As glaciações do Quaternário geraram condições de precipitação que promoveram o encaixe da rede hidrográfica do Tejo e, por tal, o desenvolvimento do Rio Ponsul. Este rio apresenta o seu vale condicionado pela orientação da Falha do Ponsul, o que indica que a Falha continuou a mover-se ao longo do Quaternário. O movimento vertical da Falha do Ponsul foi ainda responsável pela evolução do vale do Tejo na área das Portas do Ródão. De facto, sabe-se hoje que a Falha do Ponsul permanece activa, embora com um muito baixo índice de actividade.

Apesar da materialização geomorfológica na paisagem da escarpa de Falha do Ponsul ainda muito bem preservada, qual muralha elevada sobre a campina de Idanha, a sua longa e rica história geológica só é conhecida através de muito poucos afloramentos e taludes de estradas. Um dos locais onde é mais fácil compreender a origem e evolução da Falha do Ponsul, pela qualidade e orientação do corte, é ao km25 da estrada municipal 354 (Fig. 8). Acresce a este facto as acessibilidades excelentes, a localização no seio de uma paisagem diversificada, a proximidade de um centro urbano e a perspectiva de se enquadrar este talude de estrada num percurso pedestre temático, associado às temáticas da Tectónica e Sismicidade. Acresce salientar que, no ano em que se comemoram os 800 anos da vila de Idanha-a-Nova, a origem deste burgo está fortemente enraizada no bloco levantado da Falha, devido à qualidade defensiva que a escarpa de falha granítica proporcionava.

Pelas razões supracitadas, consideramos essencial a classificação do talude de estrada municipal 354, ao km25, como Imóvel de Interesse Municipal, no âmbito do Decreto-Lei 107/2001, para que a memória geológica da origem de Idanha-a-Nova não se perca e seja promovida, segundo um projecto de revitalização do espaço envolvente beneficiado pelo perímetro de classificação.



FIG. 8. A FALHA DO PONSUL MATERIALIZADA NO CORTE DE ESTRADA Nº 354, AO KM 25.

CLASSIFICAÇÃO E VALORIZAÇÃO DO TRONCO FÓSSIL DE PERAIS (VILA VELHA DE RÓDÃO)

As razões para a necessidade de preservação do fóssil de Coutada sob a alçada jurídica encontram-se suficientemente debatidas no trabalho de Neto de Carvalho (2005). Aqui serão sintetizadas as principais valências do património (Fig. 9).

PATRIMÓNIO PALEONTOLÓGICO

- Um dos raros fósseis encontrados nos depósitos cenozóicos continentais da Beira Baixa;
- Um dos raros achados paleobotânicos que permite reconstituir as condições climáticas desta região para um determinado intervalo de tempo do passado;
- As suas dimensões, que lhe dão alguma imponência (trata-se de um fragmento de um tronco de anonácea fossilizado);
- Um dos poucos fósseis conhecidos de uma espécie com holótipo português;
- A presença de marcas de interacção entre insectos e o tronco (padrões de perfurações) nunca antes descritas em outros exemplos de Portugal e ainda pouco conhecidas no registo fóssil mundial. Estes dados ainda não se encontram suficientemente conhecidos (encontram-se ainda em fase de estudo).

PATRIMÓNIO GEOLÓGICO

- Os aspectos tafonómicos do tronco fóssil permitem reconhecer o seu historial como partícula sedimentar e reconstituir os paleoambientes no âmbito estratigráfico em que foi descoberto.

Considera-se, segundo os artigos 2º, 14º e 15º da Lei nº 107/2001, que o património cultural descrito apresenta interesse relevante a nível do concelho de Vila Velha de Ródão, designadamente paleontológico e geológico, pela sua originalidade, singularidade, raridade e exemplaridade, devendo ser considerada a necessidade urgente de protecção e valorização através da classificação como Móvel de Interesse Municipal.

Considera-se que o tronco fóssil de Coutada, nas várias vertentes, se encontra em risco de descaracterização pelos vários tipos de ameaças que a este incorrem abaixo discriminados.

PATRIMÓNIO PALEONTOLÓGICO

- Comercialização do fóssil pelos actuais proprietários e transporte para local desconhecido ou fora da jurisdição do estado português;

- Destruição parcial ou total do fóssil por quem o visita (coleccionadores, turistas ou trabalhadores da herdade) ou por máquinas agrícolas que passam junto deste, bem como pela manipulação imprópria para transferência de local de exposição no espaço da herdade;

- Eventual impedimento da sua investigação e visita por se encontrar em propriedade privada;

- Esquecimento pelo abandono parcial a que está votado.



FIG. 9. O GRAU DE ABANDONO A QUE ESTÁ VOTADO O MAGNÍFICO TRONCO FÓSSIL DE PERAIS.

6. PROMOÇÃO DA REGIÃO NATURTEJO NO ÂMBITO DO GEOTURISMO

ICONOGRAFIA OU *MARKETING* GEOLÓGICO

O turismo científico incorpora um trabalho de reflexão, informação e divulgação, sobre materiais que são dos domínios da ciência. É esta visão, multidisciplinar e interdisciplinar, que permite a leitura e usufruto da paisagem na sua plenitude, ensina a ver e a tirar proveito da viagem e tende a prolongá-la, criando a necessidade de infra-estruturas de interpretação, guionamento, restauração e alojamento. A região Naturtejo agora em foco no presente trabalho é um destino de excelência para este tipo de turismo, um turismo de qualidade, que complementa os produtos tradicionais do nosso país com o seu património natural e cultural.

Mas num mundo saturado de informação e de concorrência extrema, é necessário criar imagens de marca, ícones universais, susceptíveis de atrair os fluxos turísticos. O conceito de ícone, deve ser aqui entendido como uma marca de identidade, de carácter único e diverso, capaz de mobilizar os novos viajantes para um objectivo irrepetível e exclusivo. No projecto que se pretende elaborar a iconografia estará nos icnofósseis das cristas quartzíticas ordovícicas que se erguem na paisagem regional e nos elementos geológicos que compõem a paisagem. É este último ícone que fundamenta a escolha provisória do nome para o Geoparque português. **As áreas de Meseta correspondem a regiões de "plataforma estável", na qual o Maciço Hespérico terá sofrido poucas deformações tectónicas no decorrer da última orogenia, a**

Orogenia Alpina. No quadro da Meseta Ibérica, a região Naturtejo é abrangida na sua maior parte pela Meseta Meridional, bordejada no seu limite Norte pela Cordilheira Central. É este tipo de paisagem relativamente aplanada, apenas com relevos residuais de dureza a irromper da homogeneidade, que prepondera em toda a área do futuro geoparque, que fica (e ficará) na memória de quem a visita.

Também os fósseis e icnofósseis serão imagens de marca, quer pela sua qualidade estética, importância científica ou porque simplesmente fazem cada vez mais parte do imaginário colectivo. Os fósseis mais antigos de Portugal podem ser encontrados nesta região; os icnofósseis do Vale do Ponsul, com a sua qualidade de preservação surpreendente, abrem-nos os olhos para a complexidade de comportamentos tidos por organismos há muito extintos e ajudam-nos a compreender a evolução dos ambientes sedimentares nas sequências estratigráficas onde são encontrados. Foram nestes estratos metassedimentares que o Homem, centenas de milhões de anos volvidos, ensaiou as suas primeiras formas de comunicação, tão exuberantemente retratadas na Arte Rupestre do Vale do Tejo.

Um importante aspecto geológico a explorar é a actividade extractiva que, ao longo dos últimos milénios, tem tido um peso sócio-económico substancial nesta região. Os museus de mina são lugares por excelência para o estudo e divulgação da história local, nomeadamente nas suas vertentes social e económica. Do ponto de vista pedagógico, são uma importante ferramenta na educação para a cidadania, quer na sua vertente ambiental (recursos geomineiros), impacte ambiental da indústria, quer na sua vertente de compreensão e salvaguarda da nossa herança cultural e direito de cidadania (Brandão, 1998).

A ideia da criação de museus de mina no nosso país não é nova. Citam-se os projectos do Museu do Ferro em Torre de Moncorvo (Custódio e Campos, 2002), o Parque Mineiro da Cova dos Mouros e o complexo museológico da mina do Lousal (Tinoco *et al.* 2002). No Geoparque, são vários os núcleos museológicos e parques ambientais-arqueológicos com base geológica. Os expoentes estão nos exomuseus da exploração aurífera romana, as conheiras de onde se salienta o Conhal do Arneiro (Nisa), Sobral Fernando (Proença-a-Nova) e as Termas de Monfortinho (Idanha-a-Nova), pela abundância de vestígios nesta região e pela riqueza histórica. Estas minas poderiam integrar uma possível rota do ouro à escala regional ou mesmo nacional, a qual poderá abranger ainda os vestígios da mineração romana nas formações paleozóicas do centro e norte do país.

O projecto de musealização mineira reúne todas as potencialidades para tornar-se num verdadeiro pólo de dinamização com três vertentes: a cultural, com a preservação e a reabilitação do património mineiro (nas suas componentes de arqueologia e história mineira, de história geológica e de arqueologia industrial); a científica, graças ao estudo e divulgação que se pode fazer desse património; a pedagógica e lúdica (Fig. 10), permitindo a todos o contacto *in situ* com o universo das minas, da mineração e dos mineiros e sua contribuição para a evolução histórica da região (Brandão, 1998).



FIG. 10. A PRÁTICA DESPORTIVA DA ESPELEOLOGIA PODE TER UM ELEVADO INTERESSE NO CONHECIMENTO E APROVEITAMENTO DO ESPAÇO DAS ANTIGAS MINAS, COM UM IMPACTO MÍNIMO NOS NICHOS ECOLÓGICOS QUE ESTAS SUSTENTAM E COM UM CONJUNTO DE REGRAS QUE PERMITEM USUFRUIR DO AMBIENTE DA MINA COM A NECESSÁRIA SEGURANÇA.

REDE DE PERCURSOS GEOLÓGICOS DA NATURTEJO

ROTA DAS PAISAGENS GEOLÓGICAS: PERCURSO AUTOMÓVEL DE DESCOBERTA

Este percurso a concretizar-se, permitirá viajar por todos os concelhos da região Naturtejo em busca dos melhores locais para a compreensão da evolução da paisagem desta região. Os locais de interpretação, relevos residuais de dureza com bons acessos, maioritariamente de origem quartzítica, são zonas privilegiadas pela excelência da sua paisagem e pela notoriedade pedagógica dos exemplos que permitem visualizar. Estes mirantes excepcionais são: Monsanto e Castelo de Penha Garcia (Idanha-a-Nova), Castelo em Monforte da Beira e Castelo de Castelo Branco (Castelo Branco), Penedo Gordo (Vila Velha de Ródão), Serrinha e Portas do Ródão (Nisa), Cabeço da Rainha (Oleiros) e Serra de Talhadas (Proença-a-Nova).

ROTA DA ÁGUA NO CONCELHO DE IDANHA-A-NOVA (PASSADO E PRESENTE, MODELADORA E RECURSO): PERCURSO AUTOMÓVEL DE DESCOBERTA

A água tem uma importância acrescida em Idanha-a-Nova, uma vez que os principais destinos turísticos se centram quase todos em torno do precioso líquido. As Termas de Monfortinho e as barragens disto são exemplos. Relacionados com a água encontramos diversos monumentos que foram construídos para a sua obtenção, retenção, utilização ou transposição. Alguns destes, pela sua importância cultural simbólica têm tido uma manutenção mais ou menos constante no tempo. Todavia, existem monumentos que têm sido esquecidos pela sua inaplicabilidade à evolução das necessidades ou pelo seu isolamento em relação aos grandes centros turísticos, caindo no esquecimento e encontrando-se em lastimável ruína. O guia elaborado pretende fazer o relato fotográfico e documental da História e estórias, bem como do estado de conservação dos vários monumentos e paisagens que têm uma génese na água. A memória incide particularmente na localização das fontes com propriedades terapêuticas atribuídas pelas populações, algumas já secas ou destruídas. Este trabalho resulta da lógica turística e cultural que se centra em torno de um dos mais importantes estabelecimentos balneoterapêuticos do país e um dos complexos termais mais modernos da Europa, as Termas de Monfortinho (Fig. 11). A água em Idanha tem grande importância cultural: a sua utilização na medicina popular, nas práticas agrícolas e domésticas, assim como nas indústrias tradicionais é centenária e, por tal, merece ter um guia que a permita conhecer.

Este guia será um dos primeiros do género para Portugal e permite estabelecer uma rota abrangente do concelho ou rotas parciais que promovem uma visita de descoberta demorada a cada uma das 17 freguesias de Idanha. Por outro lado, espera-se que esta memória seja um incentivo à recuperação ou requalificação de alguns dos monumentos que passarão a ser procurados pelos turistas. Por fim, a Rota da Água poderá vir a ter um interesse acrescido se aumentada a toda a região Naturtejo, onde não faltam exemplos de termas em exploração (Fadagosa de Nisa), fontes com virtudes terapêuticas (Fonte das Virtudes, em Vila Velha de Ródão), fontes monumentais, pontes centenárias, etc.



FIG. 11. A ESTÂNCIA TERMAL DE MONFORTINHO.

ROTA DAS MINAS EM SEGURA, IDANHA-A-NOVA

A Rota das Minas tem como objectivo ajudar a tomar conhecimento do património natural da freguesia de Segura, com a interpretação das paisagens geológicas e a génese dos recursos minerais que, durante mais de um século, impregnaram as vivências e costumes da região. Pretende-se que esta pequena rota, em íntima relação com o Museu Geomineiro de Idanha, possa vir a fazer parte de um conjunto de rotas mineiras que permitam dar a conhecer as principais áreas mineiras históricas de Idanha: Segura, Salvaterra do Extremo, Termas de Monfortinho, Rosmaninhal e São Miguel de Acha. O percurso PR4 – *Rota das Minas* propriamente dito apresenta uma bicefalia geográfica, em que o sector leste permite reconhecer a evolução geológica da região e o sector oeste leva o visitante ao coração mineiro de Idanha, onde este poderá descobrir, por entre ruínas e túneis, o modo como se exploraram os recursos geológicos da região. As variantes ao percurso proporcionarão um complemento agradável ao conhecimento geológico e mineiro da área, sendo que alguns percursos passam em zonas de grande riqueza paisagística e ecológica, sem qualquer pressão urbana.

ROTA DOS BARROCAIS EM MONSANTO, IDANHA-A-NOVA

O percurso pedestre de pequena rota denominado Rota dos Barrocais apresenta características mistas (urbano/montanha), onde os mais afoitos do desporto na Natureza e o público compelido pela curiosidade encontrarão ciência e cultura popular num espaço natural privilegiado e, ainda hoje, praticamente incólume. Os principais Locais de Interesse Geomorfológico (Neto de Carvalho, em impressão; Fig. 12) encontram-se presentes ao longo deste percurso pedestre circular, já parcialmente marcado com sinalética própria, que liga a capela de S. Pedro de Vir-a-Corça, na base do *inselberg*, ao Castelo de Monsanto, atravessando a povoação. Existem outros locais interessantes em redor de Monsanto com acesso fácil através da estrada que rodeia o cabeço, como o Penedo da Escalreira situado a Noroeste e as serranias de Moreirinha-Alegrios, passíveis de vir a constituir novos percursos de interesse.



FIG. 12. CONJUNTO DE GNAMMAS CONHECIDOS
COMO AS 13 TIGELAS.

ROTA DOS GRANITOS, EM IDANHA-A-NOVA

Este percurso geológico, embora em parte urbano, vai à descoberta de uma outra Idanha. Uma Idanha selvagem, de profundos contrastes, onde grandes escarpas dominadas pelo voo do grifo imperam na paisagem e o granito é rei. São os contorcidos trilhos dos pastores e os caminhos agrícolas que nos conduzem ao reconhecimento do substrato granítico da vila de Idanha através de afloramentos e das construções históricas, militares, religiosas ou civis que, de uma forma prática e económica, são o reflexo de um bom aproveitamento dos recursos naturais desta região ao longo dos séculos. E o granito das construções confunde-se com a distribuição caótica de grandes rochedos onde assentam, conferindo harmonia a uma paisagem agreste, mas bucólica, dominada pela imponente escarpa de falha do Ponsul, ainda hoje activa.

ROTA DO FÓSSEIS EM PENHA GARCIA, IDANHA-A-NOVA

O PR3 – Rota dos Fósseis corresponde ao eixo de visita ao Parque Icnológico de Penha Garcia (ver abaixo). Através de caminhos centenários, o visitante é levado a descobrir os hábitos de vida dos organismos que viveram nesta região há mais de 480 milhões de anos. Por outro lado, as magníficas panorâmicas que se obtêm ao longo de todo o percurso permitem descortinar a evolução da paisagem e a for-

mação do canhão fluvial do Rio Ponsul. A Rota dos Fósseis é hoje integrada num dos pacotes turísticos mais procurados na região Naturtejo. No primeiro trimestre deste ano, o número de visitas ascendeu acima do milhar e meio, com um importante contributo dado por turistas estrangeiros.

ROTA DO VOLFRÂMIO EM SARZEDAS, CASTELO BRANCO

Este percurso pedestre circular em torno de 7 minas (Gatas, Bartelinho, Ficalho, Pomar, Gualdins, Santa e Pesquisa) dos arredores de Sarzedas, em preparação com a Arqueóloga Sílvia Moreira da Câmara de Castelo Branco, permite revelar a realidade da febre do volfrâmio que assolou o interior do país durante a Segunda Grande Guerra. As galerias entulhadas e as ruínas dos edifícios mineiros, envolvidas por densa vegetação autóctone e rodeadas por uma paisagem desconcertante, são o que resta de uma história repleta de acontecimentos, da intensa azáfama em torno de exploração do volfrâmio e do antimónio, só na memória dos velhos mineiros que ainda habitam os pequenos povoados, agora adormecidos, da região.

ROTA DO CONHAL EM SANTANA, NISA

Este percurso de educação ambiental irá desenvolver-se entre a crista quartzítica da Serra de São Miguel e a escarpa de falha do Arneiro-Duque (Falha do Ponsul), no fosso tectónico do Arneiro (Santana, Nisa). Este espaço caracteriza-se pela existência de uma extensa área preenchida por amontoados soltos de calhaus, por vezes fazendo alinhamentos – o Conhal do Arneiro (Fig. 13).

O Conhal do Arneiro terá resultado do desmonte gravítico dos depósitos detríticos cenozóicos (nomeadamente de parte da Formação de Cabeço do Infante, bem como da totalidade do Terraço fluvial do Tejo T3 e de coluviões) por incremento da competência erosiva de linhas-de-água pré-existentes ou de emissaria artificiais com sentido de escoamento E-W e S-N, aproveitando as pendentes regionais (tais como os canais-sanja de El Couso e La Furnia, em Las Médulas). A água seria transportada desde a Serra de S. Miguel (?) e da Ribeira de Nisa até este local através de corrugi escavados para o efeito (a "Vala dos Mouros"). As pedras maiores provenientes do desmonte do Terraço e das coluviões eram retiradas dos canais de evacuação de sedimentos por triagem manual e empilhadas ao longo das margens do canal, atingindo mais de 5m de altura, em amontoados cónicos ou rectilíneos dependendo do espaço disponível no momento para o efeito. As pilhas de grandes blocos quartzíticos angulosos, característicos dos depósitos coluvionares, predominam no limite setentrional do conhal, sendo que a maioria das pilhas são compostas por calhaus sub-rolados a rolados de origem fluvial (Terraço T3) que praticamente não aflora no local (foi quase totalmente desmontado).



FIG. 13. O CONHAL DO ARNEIRO.

ROTA DA GEOLOGIA URBANA EM VILA VELHA DE RÓDÃO

A diversidade geológica da área de Vila Velha de Ródão, em intimidade geográfica com as Portas do Ródão, permite a presença de um expressivo conjunto de valores geomorfológicos, tectonossedimentares, estratigráficos e paleontológicos na zona urbana, passíveis de integrar um percurso pedestre de pequena rota. Salienta-se a falha activa da Casa das Artes, a jazida de braquiópodes obolídeos gigantes nos quartzitos ordovícicos, as paisagens das Portas do Ródão e a Estação Arqueozoológica de Foz do Enxarrique. Este percurso poderá ter ligação com o PRI – Rota das Invasões e a Rota do Conhal, podendo vir a constituir-se uma rede de percursos que abordem a totalidade da área do futuro Monumento natural das Portas do Ródão e da zona de enquadramento.

O MUSEU DO CANTEIRO

O Museu do Canteiro de Alcains (Castelo Branco) fica situado no Solar dos Goulões (Fig. 14) e actual Centro Cultural de Alcains, um edifício classificado como Imóvel de Interesse Público. Neste espaço de grande relevância arquitectónica, uma exposição permite conhecer a realidade da exploração do granito em Portugal ao longo dos tempos. É particularmente salientada a evolução histórica desta actividade na região de Alcains, a sua importância económica e a sua influência na sociedade local. O Museu foi inaugurado a 28 de Janeiro de 2005.



FIG. 14. O SOLAR DOS GOULÕES,
HOJE MUSEU DO CANTEIRO.

O COMPLEXO PALEONTOLÓGICO DE PENHA GARCIA

Todos os valores já mencionados fazem de Penha Garcia um *hotspot* para o turismo cultural que se quer estabelecer na região de Idanha. Os fósseis são o mote para a criação de um Exomuseu (denominado de *Parque Icnológico de Penha Garcia*) em Penha Garcia e o Centro Interpretativo que se pretende para o local garantirá que os visitantes possam vir a enriquecer a sua visita através de ferramentas pedagógicas apelativas, mesmo arrojadas, e de um apoio técnico no local. Ao mesmo tempo pretende, através de visitas guiadas e vigilância diária, que o importante espólio paleontológico de Penha Garcia não lhe seja subtraído, realidade cada vez mais presente na região.

Sendo um exemplo importante no panorama do Paleozóico português, Penha Garcia apresenta todas as condições científicas para desenvolver um núcleo museológico no âmbito desta temática com características únicas para o país. O Museu do Paleozóico Português pretende ser um espaço que promova a tão necessária investigação paleontológica em Portugal neste domínio, que fomente a discussão científica e que projecte as suas grandes potencialidades na compreensão dos principais passos da Evolução Biológica. Por outro lado, a necessidade do Museu é imperativa no local pois a riqueza paleontológica de Penha Garcia é inversamente proporcional ao que dela se conhece e torna-se cada vez mais urgente a inventariação do espólio paleontológico dentro e fora da área do Ponsul. O concelho de Idanha-a-Nova é mesmo uma das regiões do país que menos se conhece em termos geológicos, uma vez que só parcialmente se encontra cartografada. Por último, deve salientar-se o facto deste poder vir a ser um pólo de dinamização educativo, querendo que haja uma forte interacção com as escolas e com a população local.

Numa época em que muito se fala de *Educação para a Cidadania e de Respeito pelos Oceanos* é importante salientar o impacte sensorial e o carácter pedagógico e lúdico inusitados que o Complexo Paleontológico de Penha Garcia e, em particular, o Centro Interpretativo do Parque Icnológico de Penha Garcia, com dioramas à escala das vivências ordovícicas, poderão revelar no sentido de criar pontes para o estabelecimento de uma cultura geral de minimização das acções do Homem nos ecossistemas em que se integra actualmente.

O Parque Icnológico de Penha Garcia é também hoje uma concorrida Escola de Escalada, mostrando toda a sua versatilidade no panorama turístico regional.

O MUSEU GEOMINEIRO DE IDANHA

Pólo de dinamização da geologia na região raiana, em situação estratégica junto de uma das principais fronteiras da região, o Museu Geomineiro (Fig. 15) pretenderá divulgar a geologia da região não só através de uma exposição geológica permanente, do apoio científico-pedagógico e do acompanhamento de visitas na Rota das Minas, assim como nas regiões outrora mineiras de Segura (estanho), Salvaterra do Extremo (chumbo) e do Rosmaninhal (ouro), como também servirá de campo-base para o avanço científico de um sector do país ainda mal conhecido e terá implicações no desenvolvimento turístico de Segura. Poderá funcionar como primeira abordagem ao concelho, um centro interpretativo da Rota das Minas, numa zona de grande interesse natural (Parque Natural do Tejo Internacional) e histórico (situação em pleno eixo histórico-militar do Erges, constituído pelas povoações fortificadas de Salvaterra, Segura e Rosmaninhal).



FIG. 15. O EDIFÍCIO QUE IRÁ ALBERGAR BREVE-
MENTE O MUSEU GEOMINEIRO DE IDANHA, EM
SEGURA.

O PARQUE GEOMORFOLÓGICO DE MONSANTO

O Parque Geomorfológico de Monsanto corresponderá a um espaço pedagógico e de lazer sem fronteiras definidas nem restrições adicionais tuteladas por lei, abrangendo as paisagens graníticas da região de Monsanto. Este Parque será constituído por um centro de interpretação/núcleo museológico, onde qualquer tipo de público poderá fazer uma viagem científica e sensorial ao Mons Sanctus mítico num espaço restrito e com todas as comodidades. Por outro lado, existirá um percurso pedestre de pequena rota denominado "*Rota dos Barrocais*", com características mistas (urbano/montanha). Os objectivos do Parque prender-se-ão essencialmente com a divulgação e incremento do conhecimento geológico e não com qualquer tipo de gestão territorial.

Pólo de dinamização da geomorfologia na região NE de Idanha, em situação estratégica numa das principais zonas turísticas do concelho. O pequeno espaço museológico, em interdependência com um circuito pedestre, pretenderá divulgar a geologia, sobretudo os interessantes e raros aspectos geomorfológicos da região, não só através de uma exposição audiovisual permanente com alguns modelos mecânicos interactivos, como também por meio do acompanhamento do percurso pedestre "*Rota dos Barrocais*" e a definição de novas rotas pedestres e para bicicleta nas áreas graníticas adjacentes (*Inselberge* da Morerinha/Alegrios).

O EXPOSIÇÃO DE ESCULTURAS EM GRANITO DE ALPALHÃO

Em Alpalhão (Nisa), a realidade da exploração do granito como pedra ornamental, a mais importante actividade económica da região, levou à criação de uma interessante exposição internacional de esculturas em granito, utilizando a vila como espaço de exibição. De realçar que a peça mais importante da exposição, situada no centro do jardim junto da avenida central, é um bloco granítico natural que mostra um *tafoni* espectacular (Fig. 16), com alteração alveolar.



FIG. 16. BLOCO GRANÍTICO ERGUIDO COM TAFONI, MAIS PARECE UMA CARÇA MORDISCADA.

PROMOÇÃO DE EVENTOS GEOLÓGICOS

O Centro Cultural Raiano (Fig. 17) é o pólo de dinamização de eventos de cariz geológico, tendo como objectivo o ensino e divulgação da Geologia, bem como a promoção dos geomonumentos Naturtejo. Em 2003, a preocupação com a salvaguarda do Património Paleontológico de Penha Garcia levou à realização do Workshop "Fósseis de Penha Garcia – Que Classificação?" e o Passeio Temático de Geologia pelo concelho de Idanha-a-Nova. Em 2004 iniciou-se o acompanhamento técnico da Rota dos Fósseis. O calendário de percursos temáticos com ênfase geológica foi estabelecido para o 1º semestre de 2005, impulsionado pelo Gabinete de Turismo da Câmara Municipal de Idanha-a-Nova, tendo esgotado rapidamente a participação nos quatro percursos programados: A Rota do Granito no Coração de Idanha, a Rota das Pedras para Além do Sagrado, a Rota dos Fósseis (Idanha-a-Nova) e a Arqueologia do Ródão: Visita de barco ao Cachão de São Simão (Vila Velha de Ródão/Nisa).



FIG. 17. O CENTRO CULTURAL RAIANO, EM IDANHA-A-NOVA.

O interesse na promoção da Paleontologia em Portugal e do Património Paleontológico regional levou o Centro Cultural Raiano a acolher a exposição itinerante "Arte Fóssil", do célebre paleontólogo alemão Adolf Seilacher (prémio Crafoord 1992). Esta exposição (Fig. 18), composta por dezenas de réplicas perfeitas de icnofósseis, somatofósseis e estruturas inorgânicas, após viajar por três continentes, trouxe a Portugal e a Idanha-a-Nova alguns milhares de visitantes (escolas, grupos ou curiosos individuais) nos primeiros dois meses de abertura ao público. Por fim, o *Cruziana'05* – Encontro Internacional sobre Património Paleontológico, Geoconservação e Geoturismo: a derradeira aposta no diálogo científico, na partilha de experiências e na divulgação a todos os níveis do Património Geológico e Paleontológico da região Naturtejo.



FIG. 18. A EXPOSIÇÃO ARTE FÓSSIL, DE ADOLF SEILACHER.

SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA

O texto que se segue baseia-se, em grande parte, na memória (inédita) da Pré-candidatura ao programa europeu PITER, elaborado pela agência Abilis – Consultores de Empresas para a Naturtejo, tendo o Dr. Rafael André como coordenador. Por ser uma região vasta, a Naturtejo possui inúmeros factores de atracção, com uma base comum: o natural e o genuíno. Tal é consequência do baixo nível de desenvolvimento económico que caracteriza a região, já que a sua identidade nunca foi beliscada pelo progresso. Desta forma, há todo um conjunto de valores a descobrir, em contraposição ao que já é conhecido e divulgado. O Património Geológico é justamente um destes valores, um novo tipo de produto turístico para o país. A grande mais valia deste património é o de ser transversal ao território, conferindo-lhe uma homogeneidade que complementa a diversidade paisagística e cultural existente. No entanto, o desenvolvimento do Turismo na região apresenta vários entraves actuais, como uma oferta hoteleira sem dimensão, uma procura ocasional, a ausência de destinos turísticos-chave e a indefinição da oferta, todos eles resultantes de uma ausência de estratégia turística.

O Património Geológico, com uma oferta temática diversificada, será uma das marcas identitárias do Turismo que se quer estabelecer na região Naturtejo, com produtos turísticos de qualidade, apresentados de uma forma inovadora e que respondem satisfatoriamente às novas tendências de venda (Fig. 19). O Geoparque Naturtejo da Meseta Meridional apresenta, numa primeira fase, um volume de investimento calculado em 2,2 milhões de euros, com uma candidatura prevista ao PIQTUR – Medida 1.3; pretende-se com este projecto criar mais de 22 postos de trabalho na região (André, 2005).

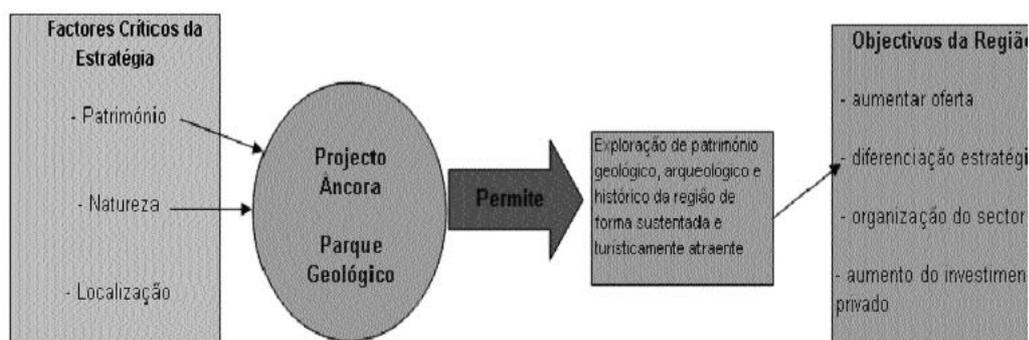


FIG. 19. FLUXOGRAMA DO PROJECTO GEOPARQUE (ANDRÉ, 2005).

O Geoparque possibilita a abordagem ao mercado de duas formas (André, 2005):

- Museus – incidindo no carácter cultural, o Património Geológico tem como público-alvo, o turista interessado nas temáticas da História e Natureza, pertencente maioritariamente à classe média/alta, com formação académica;
- Percursos – vertente mais massificante ou popular, não exigindo pré-requisitos académicos para o usufruir na sua plenitude, apreciada por todas as faixas etárias, podendo constituir um eixo de convergência entre interesses multidisciplinares e uma extensão dos espaços endomuseológicos no território.

O investimento público efectuado no âmbito da dinâmica do Geoparque prevê a atracção de turistas e de investimentos privados complementares.

7. ÚLTIMAS CONSIDERAÇÕES

Resumindo, o Geoparque Naturtejo da Meseta Meridional no sentido mais vasto, abrangendo os seis concelhos da rede Naturtejo, apresentará quatro componentes que pretendem explorar e dinamizar todos os georrecurso da região, incluídos no plano de acção territorial para os próximos anos:

– *Os Museus (com informação acessível a todos)*: Museu do Canteiro (Castelo Branco): concluído; Museu Geomineiro de Idanha (Idanha-a-Nova): em fase de implantação; Museu do Paleozóico (Idanha-a-Nova): em fase de discussão de projecto; Centro de Interpretação do Parque Icnológico de Penha Garcia (Idanha-a-Nova): em fase de discussão de projecto.

- *Os Exomuseus (musealização no local)*: Parque Icnológico de Penha Garcia (Idanha-a-Nova): primeira fase do projecto concluída; Parque Geomorfológico dos Inselberge de Monsanto-Moreirinha (Idanha-a-Nova): em fase de discussão do projecto; Monumento Natural das Portas do Ródão (Vila Velha de Ródão e Nisa): em fase de classificação; Parque Ecológico de Vale Mourão (Proença-a-Nova e Vila Velha de Ródão): em fase de projecto de classificação.

- *Compilação de aspectos geológicos importantes*: Preservação dos Estratotipos cenozóicos, ordovícicos e proterozóicos (Idanha-a-Nova, Castelo Branco, Vila Velha de Ródão e Nisa): em fase de projecto. Encadeamento de monumentos geológicos em georroteiros interpretativos multidisciplinares, através de percursos pedestres de pequena rota e itinerários trans-concelhios (*Rota dos Fósseis*, *Rota das Minas*, *Rota do Granito de Idanha*, *Rota dos Barrocais de Monsanto* e *Rota da Água* em Idanha-a-Nova; *Rota do Volfrâmio*, em Castelo Branco; *Rota da Geologia Urbana*, em Vila Velha de Ródão; *Rota do Conhal*, em Nisa e *Rota das Paisagens Geológicas*, em todos os concelhos): em vários estádios de concretização.

- *Projecção externa dos recursos geológicos*: Centro Cultural Raiano – Sede do Geoparque (com a realização de conferências, congressos, projecção de filmes e exposições temáticas); Realização e apoio a trabalhos científicos, com a publicação dos principais resultados sob a forma de folhetos, guias, livros, artigos de divulgação e científicos.

Desde que a Naturtejo foi fundada que a sua política de acção é fundamentada em três premissas fundamentais: **inventariação, conservação e promoção do património**. Só um conhecimento completo e profundo do vasto património da região Naturtejo permitirá o estabelecimento de planos para a protecção dos elementos em risco de desaparecimento e a elaboração de estratégias de promoção turística, com a criação de pacotes turísticos, rotas, A Geologia não foge a esta regra e 2004 foi um ano em cheio para a inventariação, classificação e desenvolvimento de projectos para o aproveitamento dos géotopos dos concelhos da Naturtejo. Mas do conhecimento já existente e daquele agora surgido, muito fica ainda por fazer. É nesta óptica que a Naturtejo espera criar condições para a promoção de parcerias com instituições académicas e organismos científicos especializados, de modo a existir o aprofundamento do conhecimento científico sobre esta região. A originalidade do geoturismo tem que ser alimentada constantemente por novas e aliciantes descobertas!

BIBLIOGRAFIA

- André, R. (Coord.) 2005. *Pré-candidatura da Naturtejo ao PITER*. Abilis – Consultores de empresas (inédito).
- 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.
- Carvalho, N. 2004. Caracterização geológica e geomorfológica do concelho de Vila Velha de Ródão. Contribuição para o planeamento. Dissertação de Mestrado, Departamento de Ciências da Terra da Universidade de Coimbra, 106p.
- Cunha, P. M. R. R. P. 1999. Testemunhos geomorfológicos e sedimentológicos cenozóicos da transição da colmatção sedimentar para a gliptogénese, na área de Sarzedas-Vila Velha de Ródão (sector NE da Bacia do Baixo Tejo). *Encontros de Geomorfologia (Comunicações)*, Coimbra, 61-68.
- e Martins, A. A. 2000a. Transição do enchimento terciário para o encaixe fluvial quaternário na área de Vila Velha de Ródão (sector NE da Bacia do Baixo Tejo). *Ciências da Terra*, **14**, 171-182.
- e----- 2000b. Património Geológico e Geomorfológico da Área de Vila Velha de Ródão. *Estudos do Quaternário*, 3, 91-104.
- , Martins, A. A., Daveau, S. e 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.
- Custódio, J. e Campos, N. (Coord.) 2002. *Museu do Ferro & da Região de Moncorvo. Centro de Interpretação. Estudos. Catálogo*. Museu do Ferro & da Região de Moncorvo, Torre de Moncorvo, 270p.
- Delgado, J. F. N. 1886. *Terrenos paleozóicos de Portugal:-Estudo sobre os Bilobites e outros fósseis das quartzites da base do sistema silurico de Portugal*. Memória da Secção de Trabalhos Geológicos de Portugal, Lisboa, 113p.
- 1908. *Système Silurique du Portugal, Étude de Stratigraphie Paléontologique*. Commission du Service Géologique du Portugal, Lisboa, 233p.
- Galopim de Carvalho, A. M. G. 1999. Geomonumentos. *Uma reflexão sobre a sua caracterização e enquadramento num projecto nacional de defesa e valorização do Património Natural*. Liga dos Amigos de Conímbriga, 30p.
- Martins, A.A. 1999. *Caracterização morfotectónica e morfossedimentar da Bacia do Baixo Tejo (Pliocénico e Quaternário)*. Tese de Doutoramento, Universidade de Évora, 500p.
- Neto de Carvalho, C. 2004. Serpenteando pelo Património Paleontológico das serranias de Penha Garcia. *Estudos de Castelo Branco*, **2**, 25-47.
- 2005. O Tronco Silicificado de *Annoxyylon teixeirae* Pais, 1973 (Perais, Vila Velha de Ródão). *Estudos de Castelo Branco*, **4**, 41-50.
- em impressão. O Parque Geomorfológico de Monsanto através do seu percurso pedestre *As Pedras para Além do Sagrado*. Geonovas.
- em impressão. Os Testemunhos que as Rochas nos Legaram: Geodiversidade e Potencialidades do Património do Canhão Fluvial de Penha Garcia. Geonovas.
- 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 Ciências de Lisboa, 52p.
- Ribeiro, O. 1939a. Sur la morphologie de la Basse Beira, Bulletin de la Association Géographique de France, **122**, 113-122.

----- 1939b. Observations géologiques et morphologiques dans les environs de Vila Velha de Ródão (Portugal). *Révue Géographie Physique et de Géologie Dynamique*, **12**(4), 491-493.

----- 1943a. Novas observações geológicas e morfológicas nos arredores de Vila Velha de Ródão. *Publicações do Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico da Faculdade de Ciências do Porto*, 2ª série, **32**, 5-24.

----- 1943b. Evolução da falha do Ponsul. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, **24**, 109-123.

----- 1949. Le Portugal Central (Livret-Guide dell'Excursion C). *XVI Congrès International de Géographie*, Lisbonne, 1949, 180p.

----- 1951. Três notas de geomorfologia da Beira Baixa. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, **32**(1), 271-294.

Tinoco, A., Cardoso de Matos, A. M., Maria Ribeiro, I., Luísa Santos, M., Plácido, M., Povoas, L., Relvas, J. Lopes, C. e Barriga, F. 2002. A valorização do património geológico e mineiro do Lousal. *Congresso Internacional sobre Património Geológico e Mineiro* (Coord. José M. Brandão), 681-688.

Vidal Romani, J. R. e Yepes Temiño, J. 2004. Historia de la morfogénesis granítica. *Caderno Lab. Xeolóxico de Laxe*, **29**: 331-360.

ESTRUTURAS ARQUITECTÓNICAS PARA O COMPLEXO PALEONTOLÓGICO DE PENHA GARCIA

Ricardo Farinha > *Arquitecto. farinha.ricardo@hotmail.com*

ABSTRACT

Penha Garcia, urban space of medieval origins that brings together ethnographic livings that shows the geological and geographic interests of the place. In spite of the rough relief, Penha Garcia territory shows a whole group of conditions that brought Man to settle here taking part of the relation with the river and the mountain. Penha Garcia is defined as a territory where a lot of conditions cross and perpetuate its importance in the history, that's why its status of medieval village placed in the extreme top south of the *Serra do Ramiro*, where it can be seen *Monsanto* and all planes around the right bank of *Ponsul* river at west, as well as the top of the other side of the valley through east, and with access to an excellent source of potable water as well as to a great watermill energy. These facts justify the past defensive and economic importance, but today this is not enough for many.

Today, the memory is the strength of the place; it has impressed a feeling in the old steeped streets, made of hard stone and with an irregular design used to climb a little more; it's the water-woks-mills in the bottom of the valley that shows so well that the humanization of a place can be so wealthy, like if they always been there. The trace fossils found in the stones, carved a long time ago by lost species and the dam waters that shows us the rich natural landscape. One more time the morphology of the place and his geological history gives it an incredible interest.

The Paleozoic National Museum serves as structural and pedagogical base to the Paleontological Complex of Penha Garcia, where the public will be invited to make a 400 million years trip to the Proterozoic-Paleozoic eras. The museum should be placed out of the Penha Garcia core center, close to the national road. The proposal intends to place it in *Coito de Cima*, between the actual industrial state and the referred habitation center, promoting a public space while the character of being. We also propose this museum as a new break point to the actual fossil route, ending probably in the Interpretation Center of the Ichnological Park of Penha Garcia.

The Museum will be the representation of the Paleozoic chronostratigraphic chart, inside and outside, bringing the public to walk the time path starting in the origin of the Earth (outside), passing through the museum where it will be retract the Paleozoic, and it will end outside with a representation of the geological predictable future. The internal path begins in the reception hall where it can take place occasional exhibitions and where should exists a merchandising shop, with regional and allusive souvenirs. In this space will be the accesses to the resident exhibition and to the auditory.

The resident exhibition is made of 7 spaces divided by sheets, witch one representing a Paleozoic Period (excluding the first one, that will be the introduction to the other ones), in each displaying an exhibition of national and international fossils that typify the most important ecosystems of each Period, as well as the information about major geological and biological processes and episodes in the whole planet and more specific in Portugal, using panels, model reproductions and a documentary video. The museum will have also a scientific core that will include a laboratory for the preparation off samples, an archive and probably a small library.

Taking on consideration the need to support the understanding of the pedonal path of the Ichnological Park, was planned the creation of a space where the visitants understand how this prints of the past occurred, and how the earth have evolved the way that this prints turn out here, as well as how this species lived.

The proposal of the place for the Interpretation Centre is based on an idea that the bank of the lagoon dam could be used to develop the tourism and not just to the Interpretation Center of the Park, but as well as a privileged place to the practice of non motorized nautical sports like canoeing, dive or the prac-

tice of fishing sports. The proposal consists in the creation of one bank path to the lagoon dam with the public space character where it could be given emphasis to the hostelry and sport activities. This would be a chance not only for the Ichnological Park but also for all tourism. This bank path would be placed to construct the Interpretative Center that would distance 60 meters of the dam.

In this way the project is based on the idea of an *initiatory well* of the Masonic architecture where, after a video and small explanation of the guide, the visitors would be taken in a descendent path to a sub aquatic atmosphere, going down in space and time around a *diorama* that represent a submarine ecosystem where once lived the organisms of the prints left behind in the Ordovician rocks. Going down in the well, the visitors will find small windows where it will be possible to see the bottom of the lagoon.

I. TERRITÓRIO

Penha Garcia, espaço urbano de origem medieval que reúne, no seu todo, vivências etnográficas que espelham o interesse geológico e geográfico do local. Território que, embora acidentado, demonstra um conjunto de condições que levaram o Homem a aí se fixar com o intuito de tomar partido da sua relação com o rio e da sua elevação, como ponto estratégico no controlo de uma vasta região aplanada. Penha Garcia define-se assim como um local onde se cruzam variadíssimas condições que perpetuaram a sua importância ao longo da história e por isso a sua condição de aldeia medieval: situada no topo do extremo sul da Serra do Ramiro, de onde a vista alcança Monsanto e todo planalto circundante; na margem direita do rio Ponsul, para oeste bem como do outro lado do vale para leste; com acesso a uma excelente fonte de água potável; sobranceira a um apertado vale onde o rio corre *fisgado* e gera a força hidráulica necessária para os moinhos, outrora importante actividade económica. Factores que justificam a sua importância defensiva e económica no passado, mas que nos dias que correm ficam aquém das expectativas de muitos.

Hoje, a memória é a força do lugar, é o sentimento impresso pelas ruas íngremes de pedra rija e pela traça irregular usada para vencer cotas. São os moinhos de água que, no fundo do canhão fluvial, desenham de uma forma tão rica a humanização de um lugar, quase como que se imiscuindo com a própria paisagem. São os "desenhos" encontrados nas rochas formados por espécies há muito extintas e, sem dúvida, a albufeira da Barragem que espelha nas suas águas a riquíssima paisagem natural.

Mais uma vez é a morfologia deste lugar, a sua história geológica e humana que lhe confere o interesse (Fig. 1).

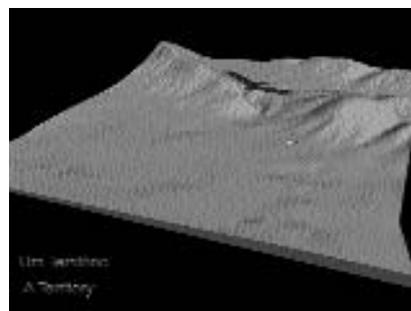


FIG. 1. O TERRITÓRIO DE PENHA GARCIA.

2. MUSEU DO PALEOZÓICO PORTUGUÊS

OBJECTIVO

O Museu do Paleozóico Português tem como objectivo servir de estrutura base e pedagógica ao Complexo Paleontológico de Penha Garcia, onde o público será convidado a fazer uma viagem no tempo com 400 milhões de anos, ao longo do Proterozóico-Paleozóico.

LUGAR

O museu deverá situar-se fora do núcleo habitacional de Penha Garcia, perto da estrada nacional, propondo-se que se situe em Coito de Cima (Fig. 2), entre o actual complexo industrial e o núcleo habitacional, servindo de barreira entre os dois e promovendo um espaço público com o carácter de estar. Propõe-se ainda que o Museu sirva de ponto de partida ao actual PR3 – Rota dos Fósseis, a terminar provavelmente no Centro Interpretativo do Parque Icnológico de Penha Garcia (Fig. 3).



FIG. 2. POSSÍVEL LOCALIZAÇÃO DO MUSEU NACIONAL DO PALEOZÓICO, EM LUGAR PROEMINENTE E FACILMENTE RECONHECIDO, COM INSERÇÃO QUE SE QUER HOMOGÉNEA COM A ENVOLVENTE NATURAL E INTERVENCIÓNADA POR PRÁTICAS RURAIS.

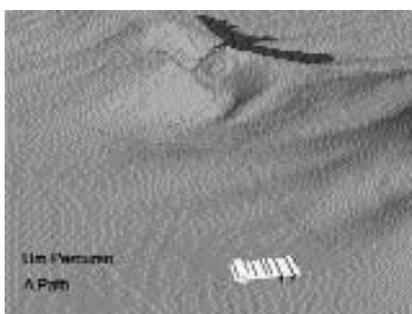


FIG. 3. A LIGAÇÃO AO PARQUE ICNOLÓGICO DE PENHA GARCIA, ATRAVÉS DO PERCURSO PEDESTRE GR 22.

IDEIA/CONCEITO/PROJECTO

O Museu (Fig. 4) espelhará, quer no seu aspecto exterior, bem como no seu interior, as épocas representadas na tabela crono-estratigráfica que representa o Paleozóico (Fig. 5). Levando o público a percorrer um percurso ao longo dos tempos que começará na origem da terra, ainda no exterior, passando pelo museu onde será retratado o Paleozóico, e culminará no exterior com o futuro geológico previsível. O percurso interno divide-se a partir da recepção com lugar a um espaço para exposições temporárias, a uma loja de *merchandising* alusivo ao museu e à região, bem como, dividindo-se entre os acessos à exposição residente e ao auditório para congressos/filmes/mostras.

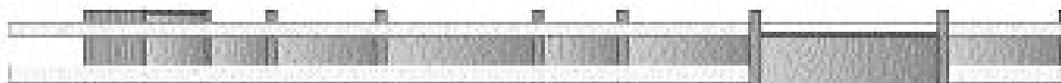


FIG. 4. PROPOSTA PARA A ARQUITECTURA DO MUSEU NACIONAL DO PALEOZÓICO. EDIFÍCIO COM UMA ÁREA SUPERIOR A 1500M², MAS DE ALTURA MODESTA PARA NÃO DESTOAR NA PAISAGEM RURAL, ENCASTOA-SE NA ENCOSTA ESPELHANDO O SOBREIRAL QUE DOMINA O ESPAÇO PROPOSTO. PARA O MUSEU QUER-SE UMA ESTRUTURA DE LIGAÇÃO ENTRE A EVOLUÇÃO DA NATUREZA QUE ENCERRA E O AMBIENTE QUE NELA SE ESPELHA.

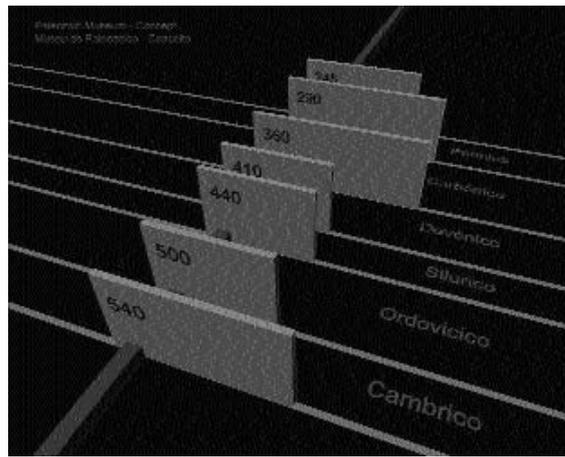


FIG. 5. O CONCEITO ARQUITECTÓNICO DA VIAGEM NO TEMPO GEOLÓGICO.

A exposição residente consiste em 7 espaços divididos por lâminas, representando cada, um Período do Paleozóico, (excluindo-se o primeiro, que será de introdução aos restantes), existindo uma exposição de fósseis nacionais (mais enfatizada) e estrangeiros que caracterizem os principais ecossistemas do Período correspondente, assim como informação sobre os principais acontecimentos geológicos e biológicos no planeta em Portugal sob a forma de painéis, maquetas, reproduções e pequenos documentários (Fig. 6). O Museu terá ainda um núcleo científico, que incluirá um laboratório para a preparação de amostras, um arquivo e uma pequena biblioteca.

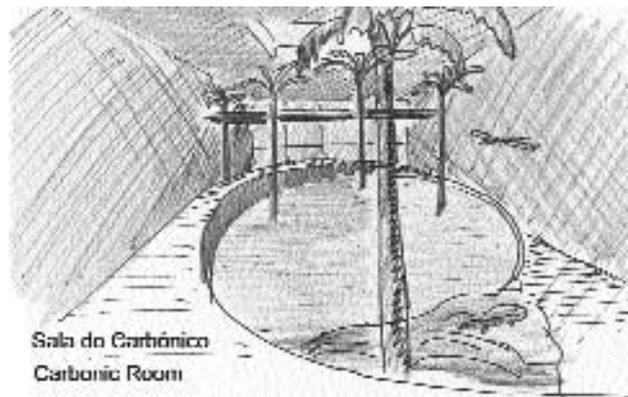


FIG. 6. EXEMPLO DA SALA DO CARBÓNICO (CARBONIFEROUS HALL), NO MUSEU DO PALEOZÓICO.

3. CENTRO DE INTERPRETAÇÃO DO PARQUE ICNOLÓGICO DE PENHA GARCIA

OBJECTIVO

Tomando em conta a exigência de suportar o entendimento do percurso pedestre do parque, tomou-se como princípio a criação de um espaço onde os visitantes compreendam como surgem estas marcas de actividade biológica do passado fossilizadas nas rochas, e como evoluiu a terra para que estas surjam aqui, bem como viviam as espécies de animais que os deixaram.

LUGAR

O lugar proposto assenta numa ideia de que a albufeira da barragem poderia ser utilizada com um propósito turístico que não apenas o do Centro de Interpretação do Parque, mas também como lugar privilegiado para a prática de desportos náuticos não motorizados como a canoagem ou para a prática de pesca desportiva (Fig. 7). A proposta passa pela eventual criação de uma passadeira marginal à barragem, com o carácter de espaço público onde se poderia dar ênfase a actividades hoteleiras e desportivas. Esta seria uma aposta não apenas para o Parque Icnológico, mas também para o turismo regional. Esta marginal que se adossaria à margem direita da barragem seria o palco para a implantação do Centro

Interpretativo que se situaria a cerca de 60 metros a montante da barragem, na margem direita.

IDEIA/CONCEITO/PROJECTO

Desta forma, o projecto baseia-se na ideia de um poço iniciático da arquitectura maçónica onde, após um vídeo explicativo e uma breve intervenção do guia, os visitantes serão levados num percurso descendente para uma atmosfera subaquática, descendo no espaço e no tempo, em redor de um diorama que representa o ecossistema subaquático em que viveram os organismos do Ordovícico. Ao longo da descida a este poço do Tempo encontrar-se-iam pequenos vãos de onde seria possível ver o fundo da Albufeira, de

forma a acentuar a sensação de descida e do facto de se estar abaixo do nível da água.



FIG. 7. INTERVENÇÃO PROPOSTA NA MARGEM DA ALBUFEIRA DA BARRAGEM DO PONSUL.

DINÓPOLIS TERUEL (ESPAÑA): UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA Y DE DESARROLLO LOCAL DESDE LA PALEONTOLOGÍA

A. Cobos, L. Alcalá e R. Royo-Torres > *Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis. Avda Sagunto s/n Edificio Dinópolis. 44002 Teruel. cobos@dinopolis.com*

ABSTRACT

Dinópolis Teruel is an ambitious economic and scientific project that had been built by the Aragón Government. In Dinópolis, there is a symbiotic relation between culture and leisure. In this way Palaeontology should arrive to all people in spite of their different knowledge about this subject.

Diversity, richness and scientific knowledge of the fossils from Teruel are quite important. Ranging from the Cambrian to Recent periods, the Teruel province (Aragón, Spain) has a complete sedimentary record, usually containing fossil sites which have been studied in the literature since the 18th century.

Several continental mammal stages (Ramblian, Turolian and Alfambrian) have been established in the Teruel Neogene basins and numerous new species from different groups of plants and animals have their type-locality in Teruel. Besides, especially well preserved fossils have been drawn from the Teruel Fossil-Lagerstätten (such as the Miocene frogs from Libros, and insects from Rubielos de Mora). Last, but not least, dinosaur fossils (both bones and tracks) are represented in Jurassic and Cretaceous levels (including one of the first two sites where Spanish dinosaurs were recorded).

In this framework, a "3D" handbook of Palaeontology is in progress. The first and biggest chapter, the main History of Life in our planet, was presented in June, 2001, in Teruel city: a building of more than 10.000 square meters (Dinópolis). In the tour of Dinópolis, in its central office in Teruel city, there are two different areas to present the Palaeontology and the evolution of life: first you can move back in time in a spectacular and funny way, similar to the movies, following the most relevant events occurred from the origin of the Universe to the extinction of the dinosaurs. Here the main didactic objective is to awake an interest for this science, above all among the youngest. In second place, the Palaeontological Museum of Teruel, where through different rooms, the visitor interacts constantly with the main protagonist: the fossil. Beginning with the palaeontological laboratory and the ramp of the geological times, going through the Aquatic Life Hall, the Dinosaurs Hall and ending with the Mammals Hall. In this part the aim is to pass on, in a pleasant way, simple basic concepts on the life in the past, such as the geological time, the evolution of living creatures and the palaeontological diversity.

To achieve these goals various resources have been developed:

- 1.- There is an exhibition of original fossils from all over the world and casts of big vertebrate skeletons, providing the museum with a spectacular appearance.
- 2.- There are also original fossils from Teruel, giving it its own identify and discovering the importance of the Palaeontology of the province.
- 3.- Original fossils to touch.
- 4.- Live performances along the tour attempting to make the visitors understand very basic concepts on this science. Always keeping in mind that they have to be attractive for the general public.
- 5.- Using short, simple and understandable texts.
- 6.- Giving continuous advice on the exhibition by our staff, in continuous training.
- 7.- Impressive design and lighting, to stand out the exhibited items and to introduce the visitor in a fascinating atmosphere.

In addition, the Project consists of Territorio Dinópolis: six minor satellite Museums located near emblematic palaeontological sites (together with the main Dinópolis building, they constitute the so called "A 3D handbook of Palaeontology", Alcalá *et al.*, 2002). The topics are:

- **How is a dinosaur excavated?** Peñarroya de Tastavins satellite (opened March 2003), Lower Cretaceous dinosaur site, where a new sauropod has been found. Its study is in progress by a team led by a Foundation's paleontologist.
- **How is a dinosaur restored?** Galve satellite (opened April 2003), Lower Cretaceous dinosaur site (type locality of the sauropod *Aragosaurus*, among other vertebrates).
- **What is paleobotany?** Mas de las Matas-Castellote satellite (2006), Lower Cretaceous fossil tree site.
- **How are fossil sites formed and modified?** Albarracín satellite (2007), Jurassic Chain with abundant marine invertebrates.
- **How palaeontologists classify the fossils?** Rubielos de Mora satellite (opened July 2003), a Miocene Fossil-Lagerstätte with plants, insects and amphibians.
- **How ancient climatology and landscape can be reconstructed?** Conclud satellite, an Upper Miocene mammal site known since the 18th century.

This project is sponsored by the Aragón Government and its scientific aspect is developed by a palaeontological foundation (Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel – Dinópolis) with the objectives of the management, in terms of cultural leisure, of the palaeontological resources of the Teruel area. Also, important established goals are the promotion of palaeontological research and the preservation and public diffusion of the Turolian fossiliferous heritage. Future chapters of this "book" will be considered in the near future.

1. INTRODUCCIÓN

La Paleontología desentraña la Historia de la Vida desde todas sus vertientes, siendo los fósiles su elemento fundamental de trabajo. Además de su faceta como disciplina científica a caballo entre las Ciencias de la Tierra y las Ciencias de la Vida, cada vez hay más iniciativas que reconocen el papel de la Paleontología como un activo, es decir, como un elemento, conjunto de elementos, espacio o lugar del territorio que presenta un valor natural y/o cultural para ser utilizado y gestionado con el objetivo de aumentar la capacidad de atracción global del territorio en el que se ubica y, consecuentemente, con suficiencia para posibilitar la mejora de la calidad de vida de la población de su entorno.

Partiendo de estas consideraciones, en Teruel se están marcado decididos pasos de un ambicioso proyecto para convertirse en el territorio español pionero en un modelo de desarrollo integral de la Paleontología desde sus tres vertientes: investigación, conservación y difusión al público. Se trata de una iniciativa de ocio cultural promovida por el Gobierno de Aragón, Dinópolis, que pretende la mejora de la situación socioeconómica del entorno afectado por el mismo y cuyo objetivo es "contaminar" paleontológicamente de un modo ameno a toda la provincia, a la vez que se progresa en el conocimiento paleontológico y en la conservación de sus elementos patrimoniales.

Ya desde hace años la Paleontología de Teruel es muy conocida dentro y fuera de España encontrando varios ejemplos en las referencias históricas (Alcalá, 1994): encontramos como primer estudio de un yacimiento paleontológico en España, desde un punto de vista científico, el yacimiento de mamíferos de Conclud en el siglo XVIII por Feijoo; también la primera cita de dinosaurios en España se da en Teruel en 1873 por Juan Vilanova citando restos del género *Iguanodon* en Utrillas (Vilanova, 1873). La provincia se caracteriza por poseer una gran variedad de yacimientos paleontológicos. Hasta el momento son más de 2000 los catalogados e inventariados (según la carta paleontológica del Gobierno de Aragón) y el orden de aparición de otros nuevos es directamente proporcional a la difusión social que se desarrolla sobre ellos. Su estudio y la interpretación científica posterior nos permite reconstruir y contar la evolu-

ción de los seres vivos en nuestro planeta como en ninguna otra región europea ya que encontramos fósiles de todas las eras geológicas; desde los primeros organismos pluricelulares con caparazón como los trilobites del Paleozoico con importantes yacimientos en el norte y noroeste de la provincia, pasando por los famosos dinosaurios y los primeros mamíferos del Mesozoico en localidades como Riodeva, Galve, Peñarroya de Tastavins, El Castellar y Castellote; acabando con yacimientos de mamíferos del Cenozoico en Concup y otras localidades turolenses; sin olvidar comarcas como las de la Sierra de Albarracín con multitud de grupos animales del Jurásico marino; Rubielos de Mora y Libros con yacimientos con fósiles de calidad excepcional debido al complicado proceso de fosilización y una interminable lista de municipios que hacen que este gran parque paleontológico, Dinópolis, tenga una identidad propia y se de en unos contextos geológicos y culturales óptimos.

En definitiva, todo un enorme conjunto de datos que ha contribuido durante décadas al conocimiento de la historia de la vida y que son, actualmente, objeto de estudio a través de proyectos de investigación en vigor. Los numerosísimos estudios y excavaciones desarrolladas han cristalizado en la existencia de importantes colecciones de fósiles conservadas en diversos museos y de una ingente cantidad de información sobre taxonomía, tafonomía, biocronología, paleoecología, etc., impresa en numerosísimas publicaciones, generalmente especializadas. Fuera de toda duda el enorme valor científico de este patrimonio, en ocasiones exclusivo de la provincia de Teruel, cabe explorar su utilidad como elemento estratégico relevante para el desarrollo socioeconómico de Teruel.

2. EL CONJUNTO PALEONTOLÓGICO DE TERUEL

En este contexto, la utilización de los recursos paleontológicos de modo ameno, como propone Dinópolis, resulta un importante factor para contribuir a promocionar la provincia y a progresar en el restablecimiento de un cierto equilibrio cultural; una sociedad como la actual, tan ágil en la transferencia de la información como en el desplazamiento de los ciudadanos, no puede justificar la concentración exclusiva de todos los recursos culturales en los núcleos más poblados, tanto más cuanto – como en el caso que nos ocupa – están ineludiblemente ligados al propio territorio y pueden suponer un atractivo para promocionarlo.

Conjugando estos valores con el interés creciente hacia el establecimiento de parques culturales en Aragón (materializado en la promulgación de la Ley 12/1997, de 3 de diciembre, de Parques Culturales de Aragón) y con el atractivo de centros de interpretación de la naturaleza, cada vez más implantados en nuestro país, parecía posible delinear una estrategia que asimilase ineludiblemente a Teruel con su riqueza paleontológica. Todo ello, en el contexto de una gran instalación general para responder de modo global a las preguntas que interesan al visitante, canalizarlo hacia los lugares de mayor interés en función de su ruta y también contribuir a la gestión y conservación del patrimonio turolense, tanto mueble como inmueble.

Este modelo, en lo referente a la creación de rutas temáticas y de centros de interpretación relacionados con la Paleontología de Teruel, constituye la base del modelo Dinópolis. Algunas materializaciones de este tipo de iniciativas se habían llevado a cabo gracias al empeño de diversos colectivos: los recursos turísticos acerca de los dinosaurios instalados en Galve han conllevado una afluencia de visitantes espectacular en un lugar que de otro modo apenas sería conocido; en Bueña se han acondicionado para su visita unas excepcionales pistas fósiles, generando un cierto flujo de visitantes hacia una población que, desde luego, no es un punto de paso. El Parque Geológico de Aliaga o el Parque Cultural del Río Martín, sintonizando parcialmente con contenidos paleontológicos, también han conseguido "colocar en el mapa" a poblaciones que, sin estos alicientes, difícilmente entrarían en la planificación de un visitante potencial. El proyecto Dinópolis, permite prever un excelente futuro a la canalización de todas estas inquietudes.

Con estos antecedentes, los técnicos del Instituto Aragonés de Fomento seleccionaron el tema de los dinosaurios en particular y de la Paleontología en general, para establecer una red de centros que esti-

mulasen la visita y permanencia en diversos lugares de la provincia de potenciales visitantes, sobre todo del arco levantino. El proyecto se estructuró en torno a un gran centro situado en la ciudad de Teruel (cuyas instalaciones se abrieron al público en junio de 2001) con un importante contenido lúdico, capaz de atraer a miles de visitantes, y varios centros de interpretación próximos a yacimientos emblemáticos de la provincia:

Galve	Dinosaurios del Cretácico Inferior
Peñarroya de Tastavins	Dinosaurio del Cretácico Inferior
Mas de las Matas-Castellote	Paleobotánica del Cretácico Inferior
Albarracín	Invertebrados jurásicos marinos
Concud	Mamíferos miocenos
Rubielos de Mora	Insectos, vertebrados y plantas miocenos

La idea se fundamenta en que el centro de Teruel atraiga al gran público y genere la mayor parte de los beneficios de explotación (que posibilitan el mantenimiento y desarrollo del proyecto), mientras que los centros de interpretación locales permiten rutas menos masivas pero sirven también para fomentar la investigación y la conservación paleontológica, además del progreso de las comarcas turolenses.

3. DINÓPOLIS-TERUEL

Para llevar a cabo el proyecto Dinópolis se creó en 1998 la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis, que es actualmente presidida por la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón. Durante años, desde la Fundación y el Instituto Aragonés de Fomento se preparó la apertura de la sede central de Dinópolis en Teruel capital, con más de 10.000 metros cuadrados de exposición. El diseño general de Dinópolis es atractivo, original y, además de su repercusión socioeconómica, debe dar lugar a un desarrollo sostenido de la investigación y conservación, a través de los beneficios que genere Dinópolis-Teruel, cuya explotación ha sido adjudicada a una Sociedad Gestora, creada al efecto en 2001.

En el recorrido de Dinópolis, en su sede de Teruel capital, existen dos zonas diferenciadas a la hora de difundir la Paleontología y la evolución de la vida: en primer lugar un viaje en el tiempo donde de una manera espectacular y divertida, similar a las películas que el público conoce, se cuenta los acontecimientos más relevantes ocurridos desde el origen del Universo a la extinción de los dinosaurios. Aquí el objetivo didáctico principal es despertar un interés por esta ciencia, sobre todo en los más pequeños. En segundo lugar el Museo Paleontológico, donde a través de diferentes salas el visitante interacciona constantemente con el principal protagonista: el fósil. Comenzando con el laboratorio de restauración y la rampa de los tiempos geológicos, pasando por la sala del mundo acuático, la sala de los dinosaurios (Fig. 1) y terminando con la sala de los mamíferos. En esta parte se ha pretendido hacer entender de una forma amena y sencilla conceptos básicos sobre la vida en el pasado, como tiempo geológico, evolución de los seres vivos y diversidad biológica.

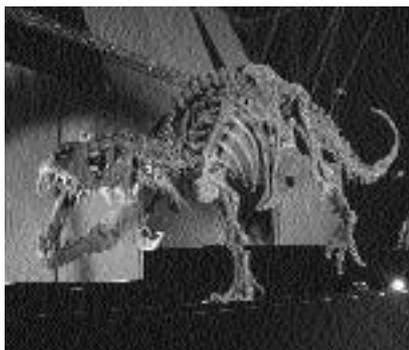


FIG. 1.

Para lograr estos cometidos se han desarrollado diferentes criterios museísticos (Cobos *et al.*, 2002): como la exposición de fósiles originales de todo el mundo y de réplicas de vertebrados, dotando al museo de gran espectacularidad; fósiles originales de Teruel, dando una identidad propia que nos descubre la importancia de la Paleontología de la provincia; fósiles originales para tocar; juegos virtuales e interactivos, animación teatral a lo largo del recorrido siempre intentando hacer comprender conceptos muy básicos de esta ciencia, de tal manera que resulte atractiva para los niños y público en general; textos cortos, sencillos y comprensibles; asesoramiento continuo sobre la exposición por personal en continua formación; diseño e iluminación impactantes, resaltando las piezas a exponer e introduciendo al visitante en un ambiente acogedor.

4. OTRAS SEDES DINÓPOLIS EN LA PROVINCIA DE TERUEL

Una vez inaugurado Dinópolis en la capital, la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis va a realizar todos aquellos proyectos encaminados a la explotación turística y divulgación de los yacimientos que sean considerados de especial interés científico y divulgativo dentro de la provincia.

En el caso de los centros satélite y con objeto de fomentar la visita a todos ellos, se ha propuesto la existencia de una temática subyacente (a modo de capítulos de un tratado de Paleontología). Adicionalmente a esta temática teórica, se tratan de diferenciar los recursos museológicos, que en cada caso deben buscar elementos propios, así como en las áreas lúdicas previstas para cada centro satélite de Dinópolis.

La fragilidad de los yacimientos paleontológicos supone un impedimento a la hora de difundirlos. Es por ello, que en todo momento se hayan realizado proyectos de explotación turística adecuados, teniendo además muy en cuenta a los municipios que albergan las futuras sedes de Dinópolis y que en algunos casos no se encuentran equipados para recibir grandes afluencias de visitantes. En una primera fase los puntos paleontológicos se han seleccionado en base a las siguientes pautas, modificadas de Alcalá (1998): Aspectos intrínsecos:

- atracción y conocimiento social e histórico de los yacimientos.
- accesibilidad cultural y didáctica de la sociedad a los yacimientos.
- diversidad paleontológica y geológica.
- conocimiento científico.
- fragilidad, protección física y legal

Aspectos extrínsecos:

- condicionantes geográficos para elaborar una ruta.
- infraestructura turística
- iniciativa e interés municipal
- existencias de bienes complementarios no paleontológicos.

Una vez estudiados estos aspectos las sedes que se están desarrollando son:

PEÑARROYA DE TASTAVINS

Peñarroya de Tastavins es una de las localidades en las que se han encontrado restos de dinosaurios en los últimos años uniéndose a la larga lista de 24 localidades turolenses en la que se han citado restos directos o indirectos de dinosaurios. Abierto al público en Marzo de 2003, este satélite se diseñó con la base del dinosaurio de Peñarroya, el saurópodo más completo encontrado hasta ese momento en España (Royo-Torres y Canudo, 1999) y uno de los más completos de Europa. Una vez realizados los moldes y la reconstrucción de las partes del esqueleto que faltaban, se procedió a su reconstrucción completa de una réplica y montaje en una espectacular postura bípeda (Fig. 2). Además se exhiben los fósiles originales.



FIG. 2.

GALVE

Inaugurado en Abril 2003, para establecer diferencias con respecto a Peñarroya, se optó por el formato de reconstrucciones naturalizadas en lugar de esqueletos (Fig. 3). Dado que la temática elegida fue la preparación de fósiles – aprovechando la existencia de un espacio reservado para laboratorio -, en Galve se presentan nociones básicas de preparación, conservación y replicado de fósiles de dinosaurio. La riqueza paleontológica de Galve es bien conocida desde hace cincuenta años, como lo atestiguan los trabajos de dinosaurios y mamíferos mesozoicos en la primera mitad del siglo XX; destaca entre sus trabajos la definición del primer dinosaurio definido en España, *Aragosaurus ischiaticus*. Entre los restos más importantes de Galve se encuentran varios géneros de dinosaurios herbívoros como Iguanodontidos, Hysilophodontidos y saurópodos, la especie *Aragosaurus ischiaticus*, mencionada anteriormente, y varios dientes y vértebras aisladas de dinosaurios carnívoros (Sanz *et al.*, 1987). A estos hay que sumarles la amplia y variada fauna de peces (*Lissiodon microselachos*), anfibios (*Galverpeton herreroi*) cocodrilos, tortugas, reptiles voladores y mamíferos mesozoicos (*Pocamus pepelui*, *Lavocatia alfambrensis*, *Eobaatar hispanicus*).

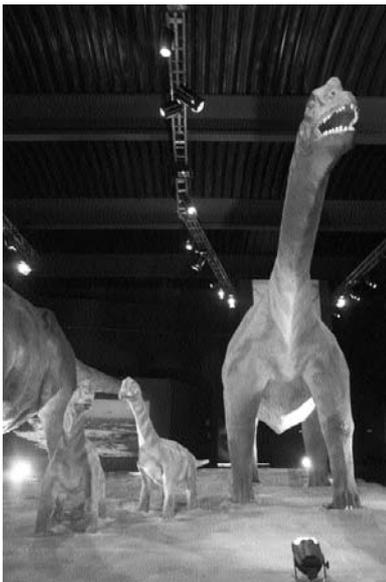


FIG. 3.

RUBIELOS DE MORA

Inaugurado el 23 de Julio de 2003. La variedad de fósiles que se encuentran en el término de Rubielos motivó la elección del tema de la clasificación de los fósiles, centrándose en los más significativos de la zona: plantas, insectos y mamíferos. Cada grupo se sitúa en una sala con escenografía de un ambiente determinado: lago mioceno, bosque cretácico y paisaje terrestre mioceno, respectivamente (Fig. 4).

Esta localidad es muy conocida por los afloramientos neógenos de origen lacustre de hace 19 millones de años. El registro fósil de estos sedimentos se compone sobre todo por diferentes tipos de hojas, anfibios e insectos. La conservación de estos fósiles es lo más peculiar de los yacimientos ya que como ocurre con los insectos, se conservan incluso las partes blandas del organismo. Por este motivo Rubielos de Mora se encuentra entre los pocos yacimientos mundiales de conservación excepcional llamados Konservat-Lagerstätten. (Peñalver *et al.*, 1999). En los últimos años se ha descubierto un yacimiento de ámbar (resina fósil) de unos 100 millones de años. El ámbar presenta perfectamente en su interior los restos de diferentes insectos.



FIG. 4.

MAS DE LAS MATAS-CASTELLOTE

En estas localidades turolenses se acondicionará y mejorará el actual museo existente y gestionado por el Grupo de Estudios Masinos en Mas de las Matas y se construirá una sede en Castellote. Son célebres los yacimientos de troncos fósiles del yacimiento el Barranquillo (Fig. 5), los restos de dinosaurios del yacimiento Vallipón y los invertebrados del Jurásico que dotan a la comarca de una amplia variabilidad de grupos fósiles debido a su diversidad geológica.

La temática elegida para estos centros es la Paleobotánica y la importancia de los fósiles a la hora de interpretar la Paleogeografía del pasado.



FIG. 5.

ALBARRACÍN

La temática de esta sede será la formación de los fósiles, valiéndonos para ello de todos los grupos característicos del Jurásico marino presentes en el registro fósil de la Sierra de Albarracín. Invertebrados como Braquiópodos, Cefalópodos, Gasterópodos, Equinodermos, etc. y algunos vertebrados nos ayudarán a construir la Paleogeografía y el Paleoambiente existente en aquella época geológica en la Cordillera Ibérica.

CONCUD

La historia de la paleontología española y la importancia científica de este yacimiento son los dos argumentos principales de la sede de Concud. Tiempo antes del establecimiento de la Paleontología por Cuvier, muchos fueron los relatores de las excelencias que presentaban los alrededores de Teruel en cuanto a la acumulación de huesos antiguos. Temprana es la mención de Feijoo (años 1726 y 1739) a la localidad de Concud como el primer yacimiento de mamíferos español, atribuyendo los huesos allí presentes a los restos de hombres y caballos que fueron amontonados para prevenir infecciones después de una sangrientísima batalla. El propio fundador de la Paleontología, Georges Cuvier, se interesó por los huesos de Concud. No le concedió mucho crédito, ya que estimaba "manifestement défigurés" sus descripciones, aún a pesar de no haber visitado la localidad (Alcalá, 1994).

Actualmente, sabemos que se trata de una asociación de vertebrados, fundamentalmente mamíferos, que se originó hace 7 millones de años y que han sido multitud los nuevos géneros y especies de mamíferos descritos en Concud y en otras localidades turolenses situadas en la fosa de Alfambra-Teruel. Es tal la importancia de este Neógeno continental que el piso geológico Turolense fue definido con las normas de la Guía Estratigráfica Internacional por Marks (1971) y por Aguirre *et al.* (1975). Además, otros dos periodos geológicos se han definido en la provincia de Teruel: **el Ramblense**, cuya representación típica se sitúa entre Lechago y Navarrete del Río y **el Alfambriense**, compuesto por varias secciones diferentes distribuidas a lo largo del curso del río Alfambra. Las investigaciones paleontológicas en estos terrenos han permitido el hallazgo de muchas especies de animales desconocidas con anterioridad. Frecuentemente, se les han otorgado nombres relacionados con localidades de Teruel: *Huerzelerimys turolensis* (roedor), *Aragoral mudejar* (cabra), *Hipparion concudense* (caballo), *Alicornops alfambrense* (rinoceronte), etc.

Uno de los célebres yacimientos de Concud, el Barranco de la Calaveras (Fig. 6), podrá ser visitado in situ en la sede que Dinópolis tendrá en esta localidad.



FIG. 6.

5. OBJETIVOS DE LA FUNDACIÓN CONJUNTO PALEONTOLÓGICO DE TERUEL-DINÓPOLIS

Los objetivos primordiales que se están desarrollando en una primera fase son:

Recuperación del patrimonio paleontológico de la provincia de Teruel. La existencia de la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel – Dinópolis ha supuesto un acercamiento de la Paleontología a la sociedad. Algunos de los resultados más relevantes han sido la caracterización de icnitas de dinosaurio en El Castellar (Alcalá *et al.*, 2003) y la evaluación de los yacimientos más relevantes que han sido objeto de declaración como Bien de Interés Cultural (Cobos, 2004). Estos yacimientos han sido incluidos en el informe presentado por España a la UNESCO para la inclusión del conjunto de icnitas de la Península Ibérica en la Lista de Patrimonio Mundial.

Otra de las novedades relevantes desarrolladas desde el año 2002 ha sido la investigación en el término municipal de Riodeva. Hasta el momento se han catalogado 30 yacimientos con restos de dinosaurios, destacando Barrihonda – El Humero (Fig. 7), con interesantes hallazgos de saurópodos y estegosauridos (Royo-Torres *et al.*, 2003). El tamaño del saurópodo de Riodeva, según estudios previos comparativos, supera al de cualquier otro dinosaurio europeo y de Laurasia.

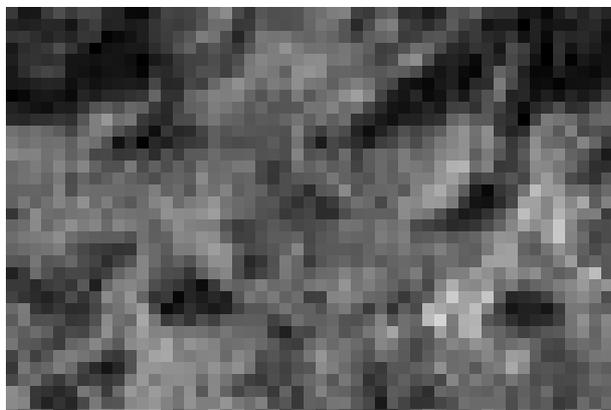


FIG. 7.

Las investigaciones se han completado con excavaciones en otros yacimientos de restos directos e indirectos de dinosaurios como Aliaga, El Castellar, Formiche y con yacimientos de mamíferos de entre hace 10 y 7 millones de años de antigüedad en Concud, Libros y Rubielos de Mora.

Asimismo, la promoción de la investigación internacional por parte de la Fundación se ha materializado en el lanzamiento de una revista de investigación de vanguardia en Tafonomía (el estudio de los procesos de formación y de modificación de los fósiles y de los yacimientos): *Journal of Taphonomy* (journaltaphonomy.com).

Difusión del patrimonio paleontológico de Teruel a través de una red de centros dependientes económicamente del proyecto Dinópolis, con labores de conservación y asesoramiento. Dentro de estos objetivos está la recuperación y conservación de colecciones del patrimonio de Teruel que se encuentran diseminadas tanto en la provincia como fuera de ella, ya sean de titularidad pública como privada.

Recursos educativos: la Fundación como entidad sin ánimo de lucro se interesa por el desarrollo científico y profesional de la Paleontología. Asimismo, se forma a educadores, profesionales y otros colectivos que intervienen en la gestión, enseñanza y promoción de la Paleontología en general y de Dinópolis en particular, a través de congresos, simposios, cursos, concursos y publicaciones (Serie Fundamental, Fundamentos Paleontológicos, etc).

La Fundación pretende dar a Teruel el protagonismo paleontológico y geológico que su patrimonio merece y que puede favorecer, junto con el propio proyecto Dinópolis, en el desarrollo de la provincia. La situación económica y demográfica de Teruel ha hecho que se busquen proyectos de desarrollo económico. Junto a estos proyectos deben existir otros de carácter cultural de relevancia a nivel nacional e internacional que propicien un mayor conocimiento de su patrimonio, en este caso del paleontológico.

Apoyo a la explotación turística. El papel de la Fundación debe ser determinante a la hora de utilizar el patrimonio paleontológico como recurso turístico, asegurando su correcta y adecuada utilización, dentro de un desarrollo sostenible.

6. CONCLUSIONES

La existencia de una Fundación con infraestructura y medios económicos adecuados y asegurados anualmente, está propiciando la realización y consecución de actuaciones paleontológicas: excavaciones, preparación y restauración, estudio y promoción del patrimonio paleontológico de la provincia de Teruel. La utilización adecuada de este patrimonio, mediante la constitución de la Fundación y la creación del proyecto Dinópolis ha supuesto un incremento económico y cultural de la provincia de Teruel, derivado del turismo generado desde su puesta en marcha.

La correcta utilización de los recursos museográficos en la actualidad, nos permite presentar la historia de la vida como algo divertido, emocionante e impactante a la vez que didáctico; por lo tanto es vital plantear el estudio, recuperación y conservación del patrimonio paleontológico (Protección) para su posterior utilización como recurso de investigación, educativo y de ocio (Desarrollo). Demostrando que ocio y ciencia se pueden complementar perfectamente, logramos que la Paleontología sea conocida por todos y de esa manera creamos una necesidad en la sociedad actual de demanda de centros de interpretación, museos y otras actividades relacionadas con esta materia.

La difusión del rico patrimonio paleontológico de Teruel es uno de los objetivos de la Fundación Conjunto Paleontológico, aprovechando el enorme potencial en cuanto a recursos naturales y culturales se refiere para difundir Teruel, intentando salvaguardar esta riqueza para el disfrute de las generaciones futuras y haciéndolo compatible con el desarrollo socioeconómico actual y futuro de la provincia.

BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, E. 1975. División estratigráfica del Neógeno continental. *Estudios Geológicos*, **31**, 587-595.

Alcalá, L. 1994. *Macromamíferos neógenos de la fosa de Alframbra* – Teruel. Instituto de Estudios Turolenses y Museo Nacional de Ciencias Naturales, 554p.

Alcalá, L., Azanza, B., Sanchez, B y Pesquero, D. 1999. The mammal sites from latest Miocene of Conclud(Teruel). En: *The Geological and paleontological heritage of central and eastern Iberia (Iberian range, Spain)*. (G. Melendez y C. Soria-Llop Eds). SEPAZ, 117 –132.

Alcalá, L., Cobos, A. y Royo-Torres, R. 2002. The Teruel Palaeontological Park: a peculiar handbook of Palaeontology. En: *European Palaeontological Association & 3ème Cycle Fribourg 2002*, 59.

Alcalá, L., Cobos, A. y Royo-Torres, R. 2003. Icnitas de dinosaurio de El Castellar (Teruel). En: *XIX Jornadas Sociedad Española de Paleontología*. Resúmenes, 28-29.

Cobos, A. 2004. Valoración patrimonial de los yacimientos de icnitas de dinosaurio de la provincia de Teruel. *Geogaceta*, **36**, 191-194.

Cobos, A., Alcalá, L. y Royo-Torres, R. 2002. Dinópolis: utilización didáctica de un recurso científico. En: *Actas XII Simposio sobre Enseñanza de la Geología*, 107-111.

Marks, P. 1971. Turolian. *Giornale de Geologia*, **2**, 209-213.

Peñalver E., Santiesteban, C.D. y Barrón E. 1999. Fósil Insects and Paleaeobotany of the Rubielos de Mora Basin (Teruel). En: *The Geological and paleontological heritage of central and eastern Iberia (Iberian range, Spain)*. (G. Melendez y C. Soria-Llop Eds). SEPAZ, 95-116.

Royo-Torres, R. y Canudo, J. I. 1999. El dinosaurio saurópodo (Aptiense, Cretácico Inferior) de Peñarroya de Tastavins (Teruel). En: *Actas I Jornadas Internacionales sobre Paleontología de dinosaurios y su entorno. Colectivo Arqueológico y Paleontológico de Salas*, 29-30.

Royo-Torres, R. Cobos, A y Alcalá, L. 2003. Primeros restos de dinosaurio en el Cretácico Inferior de Riodeva (Teruel). En: *XIX Jornadas Sociedad Española de Paleontología. Resúmenes*, 28-29.

Royo-Torres, R., Cobos, A. y Andres, J.A. 2001. La Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel: un modelo de promoción paleontológica. En: *Actas de la XVII jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*, **5.2**, 627-633.

Sanz, J.L., Buscalioni, A.D., Casanovas, M.L. y Santafé, J.V. 1987. Dinosaurios del Cretácico Inferior de Galve (Teruel, España). *Estudios geológicos*, Vol. Extr., 45-64.

Vilanova, J. 1873. Restos de Iguanodon de los lignitos de Utrillas y otro de Morella. En: *Actas de la Sociedad Española de Historia Natural*, 2.8.

O MUSEU NACIONAL DE HISTÓRIA NATURAL NA PRESERVAÇÃO E DIVULGAÇÃO DO PATRIMÓNIO GEOLÓGICO

Fernando J.A.S. Barriga > *Museu Nacional de História Natural (Mineralogia e Geologia). Rua da Escola Politécnica, 58, 1250-102 Lisboa; GeoFCUL e CREMINER, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Edifício C6, Piso 4, Campo Grande, 1749-016 Lisboa.f.barriga@fc.ul.pt*

Quando pensamos em preservação de património geológico lembramo-nos principalmente, e bem, da musealização de sítios, do estabelecimento de roteiros de visita, restrições aos usos indevidos dos locais classificados, etc. Os museus em geral e o Museu Nacional de História Natural (MNHN) em particular têm um papel importante nestas actividades, como é bem conhecido.

Gostaria aqui de lembrar que, para além do envolvimento na preservação de sítios, as actividades endo-museológicas constituem, ou podem constituir, a primeira e principal forma de protecção do património natural. O MNHN tem dedicado muita atenção a este assunto, e tenta não perder oportunidades neste domínio, junto dos seus públicos.

O MNHN é uma instituição cujas raízes remontam ao século XVIII e que começa por ser um museu-arquivo de peças naturais, como era normal na época. Esta vertente, de criação de colecções, seu estudo e exibição, representa uma das facetas ainda hoje essencial na actividade do MNHN, só que modernamente as peças contam histórias, representam situações, provam fenómenos ou condições de formação, muito para além do seu valor científico, estético, ou de objectos raros. Em Geologia, apresentar fenómenos implica invariavelmente mudar de escala, passar para as observações de terreno, da escala do afloramento às várias escalas cartográficas. A importância do contexto em que ocorre a peça de museu é primordial, e a sua preservação algo de essencial ao discurso científico-museológico.

As actividades do MNHN incluem muitos outros aspectos, com relevo para os educativos, desde a realização de cursos, debates e conferências à realização de ateliers pedagógicos para grupos escolares de crianças e jovens. Em todos a questão da preservação do património é tratada com relevo. É da criação de uma atitude social generalizada de respeito pelo património que esta batalha será ganha. Cada cidadão tem que ser guardião do património natural, através do conhecimento do seu significado e da consciência da sua importância.

LINHAS DE FORÇA DO PROGRAMA DE INSTALAÇÃO DO MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL DE SINTRA

José M. Brandão > *Museu de História Natural de Sintra.*

A Câmara Municipal de Sintra é, há vários anos, detentora de uma vasta colecção de objectos de História Natural, constituída por fósseis, minerais, conchas e alguns animais naturalizados que, na sua essência, constituem o fruto de sucessivas doações à edilidade, no intuito desta constituir, em Sintra, um museu dedicado a esta área temática.

Ciente do grande interesse cultural e científico deste acervo, e no respeito pelas cláusulas das doações, a C.M.S. tem em marcha, desde há poucos anos, um programa de criação e instalação de um (novo) pólo museológico neste âmbito, que virá, necessariamente, ajudar a projectar a já (re)conhecida rede de museus municipais actuante no domínio das artes plásticas, literatura e arqueologia.

O "Museu de História Natural de Sintra" (MHNS), terá como um dos principais pilares da sua missão o entretenimento e educação de crianças e adultos em História Natural. A prossecução desta meta será concretizada mediante a leitura e interpretação das peças das suas colecções de base apoiadas por adequado suporte museográfico e na interpretação e divulgação dos principais elementos do vasto e rico património natural concelhio, tendo em vista a possibilidade de assim poder contribuir para o seu estudo e preservação.



