

## AS ÁRVORES FÓSSEIS DE VILA VELHA DE RÓDÃO: CONTRIBUIÇÃO PARA A SUA CONSERVAÇÃO E VALORIZAÇÃO COMO GEOMONUMENTOS<sup>1</sup>

The fossil trees from Vila Velha de Ródão: contribution for their  
conservation and raising awareness as geomonuments<sup>2</sup>

Carlos Neto de Carvalho<sup>3,4</sup>, Joana de Castro Rodrigues<sup>3</sup>



**Palavras-chave:** Vila Velha de Ródão, troncos de árvore silicificados, história geológica, conservação, valorização

**Key words:** Vila Velha de Ródão, silicified tree logs, geological history, protection, raising awareness

<sup>1</sup> A fotografia seguinte refere-se ao achado de troncos fósseis no terraço fluvial com evidências de exploração mineira da Charneca, onde os restantes terão sido encontrados no início da década de noventa.

<sup>2</sup> Next photo shows the recent finding of petrified trees in the fluvial terrace with evidences of mining exploitation at Charneca, where all the others were discovered in the beginning of the nineties.

<sup>3</sup> Geólogos, Geopark Naturtejo da Meseta Meridional – Geoparque Europeu e Global da UNESCO. Gabinete de Geologia e Paleontologia, Centro Cultural Raiano. Avenida Joaquim Morão, 6060-101 Idanha-a-Nova.

<sup>4</sup> Associação de Estudos do Alto Tejo.

## Resumo

As árvores são importantes elementos na religião popular e na cultura em Portugal. Não obstante o seu valor ecológico intrínseco, as árvores tornaram-se símbolos e deram o nome a numerosos municípios e localidades portuguesas, foram “cristianizadas” e consideradas “Monumentos Vivos”. Os fósseis de árvores, incluindo as suas folhas e frutos, são também considerados preciosos valores de uma comunidade, sendo encontrados normalmente em espaços públicos, tais como os museus de sítio e mesmo nas praças principais.

As árvores petrificadas da Charneca (Vila Velha de Ródão) são os únicos vestígios dos organismos que habitaram o sector português da Bacia Cenozóica de Ródão-Moraleja e dos poucos exemplos de fósseis encontrados nos depósitos continentais da Beira Baixa. Os primeiros 5 fósseis, datados do Miocénico médio-superior (~15-5 milhões de anos), foram encontrados em 1990. Confundidos com artefactos arqueológicos, estes achados foram entregues para estudo à Associação de Estudos do Alto Tejo (AEAT). Mas, durante este processo, dois dos fósseis integraram as colecções do Museu de Arqueologia do Ródão e os restantes foram espalhados pelo concelho, ficando um deles na posse de um conhecido coleccionador do Fratel, encontrando-se outro à entrada do Centro de Estudos de Novas Tendências Artísticas e o último no Monte de Coutada, em propriedade privada embora acessíveis ao público. O maior tronco fóssil foi identificado pelo Prof. João Pais, da Universidade Nova de Lisboa, como pertencente à espécie *Annonoxylon teixeirae*, incorporando as dimensões tafonómica, paleoclimática e paleogeográfica de um modo fantástico, o que lhe permite a valorização como um dos 16 mais importantes geomonumentos do Geopark Naturtejo.

Em 2006, durante os trabalhos de cartografia para a revisão da Carta Arqueológica de Vila Velha de Ródão, o Dr. Carlos Batata, o Dr. Francisco Henriques e o primeiro autor deste trabalho visitaram a jazida e encontraram mais dois troncos fósseis nas escombrelas de uma *arrugia* “conheira” romana. Estes fósseis foram transportados pelo município para o jardim da Casa das Artes e Cultura do Tejo. Nesta altura, iniciou-se um projecto de valorização dos achados envolvendo a Câmara Municipal de Vila Velha de Ródão, o Geopark Naturtejo, a AEAT e a Universidade de Coimbra, para interpretar e promover este património paleontológico como geomonumento. A protecção do tronco fóssil do Monte da Coutada como Móvel de Interesse Municipal foi iniciada, tendo o apoio da ProGEO-Portugal.

## Abstract

Trees are important elements of popular religion and culture of Portugal. Despite of their intrinsic ecological value trees became symbols of and gave name to many Portuguese towns and villages, were included in “Christian” cults and considered as “Living Monuments”. Fossils of trees, including leaves and fruits, may also be considered precious belongings of communities so they are easily found in public places such as site museums and even in the main squares.

The fossil trees from Charneca (Vila Velha de Ródão) are the only remains of organisms inhabited the Portuguese sector of the Ródão-Moraleja Cenozoic Basin and some of the few fossils found in the continental deposits of Beira Baixa. The first 5 fossils dated from middle-upper

Miocene were found in 1990. Misinterpreted as archeological artifacts, they were given for study to the Associação de Estudos do Alto Tejo (AEAT). But during this process, two of the fossil trunks integrated the collections of the Archeology of Ródão Museum and the remaining ones were spread by the municipality, one was given to a collector from Fratel village, the other is at the entrance of the Centro de Estudos de Novas Tendências Artísticas and the last one at Monte de Coutada farm, as private property despite of being accessible to public. The biggest trunk was identified by Prof. João Pais from the Universidade Nova de Lisboa as *Annonoxylon teixeirae*, enclosing amazing taphonomic, paleoclimate and paleogeographical dimensions valorized as one of the 16 more important geomonuments from Naturtejo Geopark.

In 2006, during cartography works for the revision of the Archeological Map from Vila Velha de Ródão, Dr. Carlos Batata, Dr. Francisco Henriques and the senior author of this paper visited the fossil site and found two more specimens in the rubbish of a Roman *arrugia* mine. These fossils were redeemed by the municipality and lodged in the garden of the House of Arts and Culture of Tejo. At this stage, a project to raise awareness of the findings was started embracing Vila Velha de Ródão municipality, Naturtejo Geopark, AEAT and the University of Coimbra to interpret and promote this paleontological heritage as geomonument. An application to protect Monte da Coutada fossil tree as Municipal Interest was started with the support of ProGEO-Portugal.

## 1. Árvores fósseis: da simbólica ao valor cultural e ao seu aproveitamento geoturístico

A fitolatria tem um lugar central em muitas comunidades do nosso país. São árvores centenárias que buscam o sucesso da sua longevidade no adro das igrejas ou junto de monumentos, como são os casos da oliveira quadricentenária de Sobreira Formosa (Proença-a-Nova) ou o carvalho de Calvos (Póvoa de Lanhoso). São os cultos marianos com conotações pré-cristãs que se enraízam nas nossas senhoras da Oliveira, da Azinheira, do *(Al)murtão*, entre outras. É o reflexo toponímico e heráldico da floresta autóctone em milhares de localidades de Portugal, sendo a sua presença mais reconhecida nos brasões de 50 municípios portugueses (ESTÁCIO, 2001), de que se destacam as cidades de Barcelos, Lamego, Viseu, Fundão, Leiria ou Amadora. A Árvore da Vida é anterior ao Baixo-império Romano e, mesmo após a condenação de práticas divinatórias com árvores no Concílio de Toledo, em 681 e 683, ainda hoje persiste na religião e na cultura populares. Mas a Árvore da Ciência, sob a forma da disciplina que a estuda, a Botânica, diz-nos que a evolução das plantas se encontra muito bem descrita no registo estratigráfico português e que existe um extenso legado paleontológico que remonta há mais de 400 milhões de anos (TEIXEIRA & PAIS, 1976). Quantas vezes é este património paleobotânico devidamente estudado, tantas vezes são estes recursos culturais subtraídos ou simplesmente ignorados. Então, como potenciar todo o valor cultural, social e económico (geoturístico) intrínseco das árvores fósseis?

Os primeiros fósseis de plantas vasculares terrestres em Portugal datam do Devónico Inferior (TEIXEIRA & PAIS, 1976). Mas é no Carbónico Superior, num período compreendido entre os 325 e os 300 milhões de anos, que provêm algumas das mais delicadas evidências das luxuriantes florestas de fetos arbóreos encontradas e estudadas desde meados do séc. XIX em bacias carboníferas no anticlinal de Valongo, no Buçaco, Santa Susana (Alcácer do Sal) e litoral Vicentino. Nos níveis arenítico-argilosos do Jurássico Superior ao Cretácico Inferior (aproximadamente dos 150 aos 115 milhões de anos) são abundantes os fósseis de grandes troncos de coníferas, como os famosos troncos da Pederneira (Nazaré) e da Cadriceira (Torres Vedras). Talvez o mais importante achado paleobotânico em Portugal se reporte ao aparecimento e rápida diversificação das primeiras plantas com flor (angiospérmicas) a nível mundial, através de indícios excepcionalmente preservados em rochas da Bacia Lusitânica que datam do Barremiano-Albiano (cerca de 115 a 95 milhões de anos). Do Cenozóico, vale a pena salientar as impressões de folhas da paleoflora de Vale de Santarém e Rio Maior, assim como os troncos fósseis do Miocénico médio-superior (15-5 milhões de anos) de Vila Velha de Ródão e do Pliocénico da região de Leiria, os últimos integrados nas colecções do Museu Geológico de Lisboa.

Não obstante as relíquias da evolução da Vida acima descritas, qual será a percentagem de portugueses que se interessa por este registo fóssil riquíssimo e que vasculha os compêndios científicos, tantas vezes já seculares, em busca da sua compreensão? E quais são os políticos sensíveis ao património geológico que realmente compreendem as suas potencialidades na dinamização cultural e sócio-económica das suas populações? Para determinar o real valor deste legado paleobotânico é necessário o esforço combinado de protecção continuada dos fósseis e jazidas por medidas legislativas concretas com a desconstrução do discurso científico em estratégias de promoção sustentáveis e o envolvimento directo da comunidade (NETO DE CARVALHO et al., 2008). As árvores multisseculares, relíquias de uma flora autóctone mediterrânica esventrada pela indústria da madeira e da celulose, são hoje monumentos vivos

considerados de interesse público ao abrigo do Decreto-Lei nº 28468 de 15/02/38 regido pela Autoridade Florestal Nacional. Existem hoje 439 árvores classificadas (*vide* [www.afn.min-agricultura.pt/portal/protecao-floresta/arvores-de-interesse-publico](http://www.afn.min-agricultura.pt/portal/protecao-floresta/arvores-de-interesse-publico)). Os fósseis de plantas, testemunhos paleobiológicos da evolução no Tempo Geológico são, por vezes, únicos e atingem proporções de dimensão, raridade e beleza tais que merecem ser reconhecidos como verdadeiros geomonumentos. Mas, tal como no restante património geológico português, nem sempre o reconhecimento científico dos fósseis alcança as necessidades das comunidades. Em Portugal, podemos encontrar fósseis de plantas integrados em colecções museológicas públicas e privadas ou, mais raramente, no seio da comunidade, em lugar privilegiado. No que diz respeito aos fósseis integrados em exposições permanentes de instituições nacionais e locais, são por nós conhecidos os exemplos de troncos fósseis do Museu Municipal Hipólito Cabaço (Alenquer; Fig. 1E), Museu da Lourinhã, Museu Paroquial de Queiriga (Vila Nova de Paiva) e na Sala de Arqueologia do Centro Municipal de Cultura e Desenvolvimento (Vila Velha de Ródão); troncos fósseis, fósseis de folhas e frutos no Museu Geológico (Lisboa; Fig. 1D), Museu Vulcanoespelológico Machado Fagundes (Angra do Heroísmo; Fig. 1F), Museu Mineiro da Casa da Malta de S. Pedro da Cova e no Centro de Interpretação do Parque Paleozóico de Valongo. No que diz respeito às colecções privadas, queremos apenas salientar a magnífica colecção de troncos silicificados do Sr. José Joaquim, de Silveira (Torres Vedras), proveniente sobretudo das arribas litorais e que se espera vir a ser estudada e integrada na nova colecção do Museu Municipal Leonel Trindade, de Torres Vedras.

Talvez o mais imponente achado paleobotânico em Portugal seja o tronco fóssil de *Protopodocarpoxyton teixeirae* descoberto na Cadriceira, Torres Vedras (PINTO, 1908) e considerado como uma espécie nova para a Ciência por Edouard Boureau, em homenagem a outro célebre paleobotânico, o português Carlos Teixeira (BOUREAU, 1949; 1957). Este fóssil possui 20 m de comprimento e 1,30 m de diâmetro, tendo sido considerado na época um dos maiores troncos silicificados encontrados em termos mundiais. Apesar de reconhecido no Plano Director Municipal de Torres Vedras e incluído no seu Inventário Municipal do Património, de existir um projecto de musealização elaborado com o Museu Nacional de História Natural e de ser um exemplo de geomonumento a nível do afloramento nos programas curriculares de Biologia e Geologia dos 10/11 e 12º anos, o fóssil encontra-se enterrado desde que foi estudado na década de 40. Este exemplo poderia tornar-se um dos destinos geoturísticos mais interessantes do país, entre a Costa dos Dinossáurios da Lourinhã e o Monumento Natural das Pegadas de Dinossáurio Serra d’Aire. A interpretação da paleoflora do Jurássico Superior-Cretácico Inferior poderia mesmo complementar, em termos do conhecimento dos ecossistemas deste período de Tempo e sob a forma de *exomuseu*, o Jardim Jurássico existente no Monumento Natural da Serra d’Aire.

O “Pelourinho” da Pederneira é um interessante fragmento de tronco fóssil de uma conífera e o primeiro fóssil a ser protegido por lei em Portugal, tendo sido considerado como de Interesse Público nacional pelo Decreto de 11 de Outubro de 1933 (NETO DE CARVALHO, et al., 2006). Ocupando o lugar do antigo símbolo do poder local desde 1886 (Fig. 1A), não existem dúvidas que o (geo)monumento da Pederneira tem um valor cultural profundo para as gentes da Nazaré que merece ser estudado e dado a conhecer no contexto do importante património cultural da região (NETO DE CARVALHO et al., 2001, 2005; NETO DE CARVALHO, 2007). 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 (NETO DE CARVALHO et al., 2005). O tronco fóssil, enquanto testemunho natural da evolução do mundo vegetal, merece ser devidamente realçado numa rota geoturística temática à qual se podem associar as clássicas

jazidas de vegetais fósseis do Jurássico Superior da Pederneira e do Albiano da Nazaré, esta última com alguns dos espectaculares vestígios das primeiras espécies de plantas com flor que surgiram no planeta. De ambos os contextos, cultural e natural, não restam dúvidas que o tronco fóssil da Pederneira deverá ser reconhecido como um símbolo diferenciador do Turismo de Natureza no litoral estremenho (NETO DE CARVALHO & RODRIGUES, 2008).



**Figura 1** – Exemplos de fósseis de plantas com importância cultural. A – “Pelourinho” que poderá já ter sido “Menhir” da Pederneira. B – Ênfase estética do tronco fóssil de Santa Catarina da Serra. C – O tronco fóssil da Reitoria da Universidade do Porto. D – Tronco fóssil no Museu Geológico de Lisboa. E – Tronco fóssil no Museu Municipal Hipólito Cabaço (Alenquer); comprimento aproximado 50 cm. F – Plantas fossilizadas em rochas vulcânicas no Museu Vulcanoespelológico Machado Fagundes (Angra do Heroísmo).

Dois outros exemplos de árvores petrificadas deslocadas para espaços nobres públicos são o tronco da Reitoria da Universidade do Porto e o tronco de Santa Catarina da Serra (Leiria). O primeiro corresponde a parte de um fóssil com 10 m de comprimento encontrado em Casal do Frade (Caldas da Rainha) datado do Jurássico Superior. Foi colhido e ofertado pelo Prof. M. Montenegro de Andrade (Fig. 1C). O segundo, encontra-se na rotunda central da aldeia de Santa Catarina da Serra e terá uma possível idade Pliocénico. Este tronco foi-nos indicado pelo colega Vasco Silva, da Universidade de Coimbra (Fig. 1B).

No Geopark Naturtejo da Meseta Meridional, integrado na Rede Europeia de Geoparques sob os auspícios da UNESCO, existe um conjunto de 7 imponentes troncos silicificados de *Annonoxylon teixeirae* em processo de musealização. O maior destes, considerado um dos 16 geomonumentos do Geopark Naturtejo, encontra-se acessível ao público no interior de uma quinta privada (Monte da Coutada), estando a ser alvo de protecção pela Câmara Municipal de Vila Velha de Ródão como Móvel de Interesse Municipal. Dois dos troncos fósseis encontrados mais recentemente foram doados ao município e encontram-se na Casa das Artes e Cultura do Tejo, em pleno destaque no seu jardim junto de uma anoneira actual plantada por estudantes da região. Estes exemplos, apesar de indevidamente protegidos e interpretados, fazem hoje parte dos pacotes turísticos e dos programas educativos do Geopark Naturtejo. No dia 22 de Abril de 2007, os troncos fósseis foram elementos centrais das celebrações do Dia Internacional da Terra e da homenagem a Orlando Ribeiro e Suzanne Daveau. O presente trabalho procura integrar a informação conhecida sobre estas árvores petrificadas, realçando a necessidade de protecção e o potencial de valorização destes importantes georrecurso culturais (NETO DE CARVALHO, 2005a).

## 2. Os Troncos Fósseis de Vila Velha de Ródão

Os troncos fósseis em estudo foram encontrados na Charneca no topo do terraço T1 de Monte do Pinhal (*sensu* CUNHA & MARTINS, 2000b) localizado no ponto de coordenadas 29S06130864367589 (Fig. 2B). 5 troncos foram descobertos em 1990 e classificados por PAIS (1991) como *Annonoxylon teixeirae* Pais, 1973. O tronco transportado para a Herdade da Coutada foi descrito e considerado como património geológico por CUNHA & MARTINS (2000a), NETO DE CARVALHO (2005a, 2005b), CARVALHO et al. 2006 e NETO DE CARVALHO & MARTINS (2006). Mais recentemente, em 2006, 2 novos troncos foram descobertos pelos Dr. Francisco Henriques, Carlos Batata e Carlos Neto de Carvalho, que visitaram o local durante o levantamento das conheiras na área da Charneca para a revisão da Carta Arqueológica de Vila Velha de Ródão. Estes troncos foram encontrados entre os amontoados de seixos rolados de uma conheira de rebordo, postos a descobertos durante a exploração aurífera levada a cabo possivelmente durante o domínio Romano. As cascalheiras quártzicas do terraço T1 do Tejo foram datadas recentemente de há cerca de 1,6 milhões de anos por CUNHA et al. (2008). Este nível ravina os depósitos cenozóicos, pelo que os troncos terão sido remobilizados das sequências arcóicas (Formação de Silveirinha dos Figos) por acção fluvial e depositados a jusante, como elementos clásticos dos terraços do Tejo (CUNHA & MARTINS, 2000a). A erosão de fósseis do seu contexto estratigráfico e sua mistura com sedimentos mais recentes pode ser vista, na actualidade, e como exemplo, na costa da Lourinhã, onde troncos fossilizados com quase 150 milhões de anos ocorrem entre blocos na actual plataforma de abrasão marinha (Fig. 2A) O forte desgaste dos troncos, as incisões de choque provocadas por seixos (Fig. 2C-D),

assim como a ampliação das fracturas diagenéticas pré-existentes que os seccionam (Fig. 2E), mostram que os troncos assentaram, em parte, num leito fluvial de elevada energia, cascalhento, posteriormente à sua fossilização. Assim, os troncos fósseis serão mais antigos do que os depósitos plistocénicos do Tejo, possuindo entre 15 e 5 milhões de anos (CUNHA, 2001).

A Unidade Arenosa de Silveirinha dos Figos (*sensu* CUNHA & MARTINS, 2000b) é caracterizada por uma sedimentação arenítica e lutítica, muito rica em feldspatos, com espessura máxima de 100m. Corresponde a uma deposição em sistema fluvial entrançado com canais de baixa sinuosidade e escala decamétrica, que drenou para SW uma planície aluvial correspondente à Bacia de Castelo Branco, numa largura de 12 km (CUNHA et al. 2008). A Bacia cenozóica de Castelo Branco, a porção portuguesa da Bacia de Moraleja-Ródão, tem uma área de 850km<sup>2</sup> em Portugal., sendo limitada pela falha activa do Ponsul no seu bordo setentrional. Foi este acidente tectónico, com forte actividade no final do Neogénico, a fonte dos sedimentos arcóicos que preencheram a Bacia de Castelo Branco durante o intervalo de tempo em apreciação (CUNHA & MARTINS, 2000b; CUNHA, 2001). Com base em evidências sedimentológicas, mas também nos fósseis de anonáceas encontrados, sabe-se que o clima durante o Miocénico médio seria temperado quente com estações contrastadas (por exemplo, CARVALHO et al., 2006).

Todos os troncos (veja-se a tabela 1) partilham as características tafonómicas acima referidas, o que torna os 7 fragmentos possíveis partes de uma mesma árvore atribuída a *Annonoxylon teixeirae*, os quais terão tido uma remobilização contemporânea com a árvore ainda intacta e uma deposição no terraço fluvial espacialmente próxima. No entanto, os diâmetros diferentes e a morfologia não coincidente das extremidades, apontam para que os fragmentos tenham provindo de locais diferentes da árvore, antevendo-se a preservação dos fragmentos restantes no mesmo terraço fluvial e a possibilidade de novas descobertas futuras na área. As fracturas recentes que alguns dos troncos fósseis de Vila Velha de Ródão apresentam chamam a atenção para a necessidade premente da sua protecção a nível municipal (Fig. 2F).

**Tabela 1 – Localização dos 7 troncos fósseis de Vila Velha de Ródão**

<b>Designação</b>	<b>Coordenadas</b>
Árvore Fóssil da Herdade da Coutada	29S0618705/4393614
2 troncos fósseis da Casa das Artes	29S0613698/4390236
2 troncos do CMCD de Vila Velha de Ródão	29S0613430/4390698
Tronco da Herdade da Tojeira	29S0611766/4390535
Tronco do Fratel	29S0607753/4386932

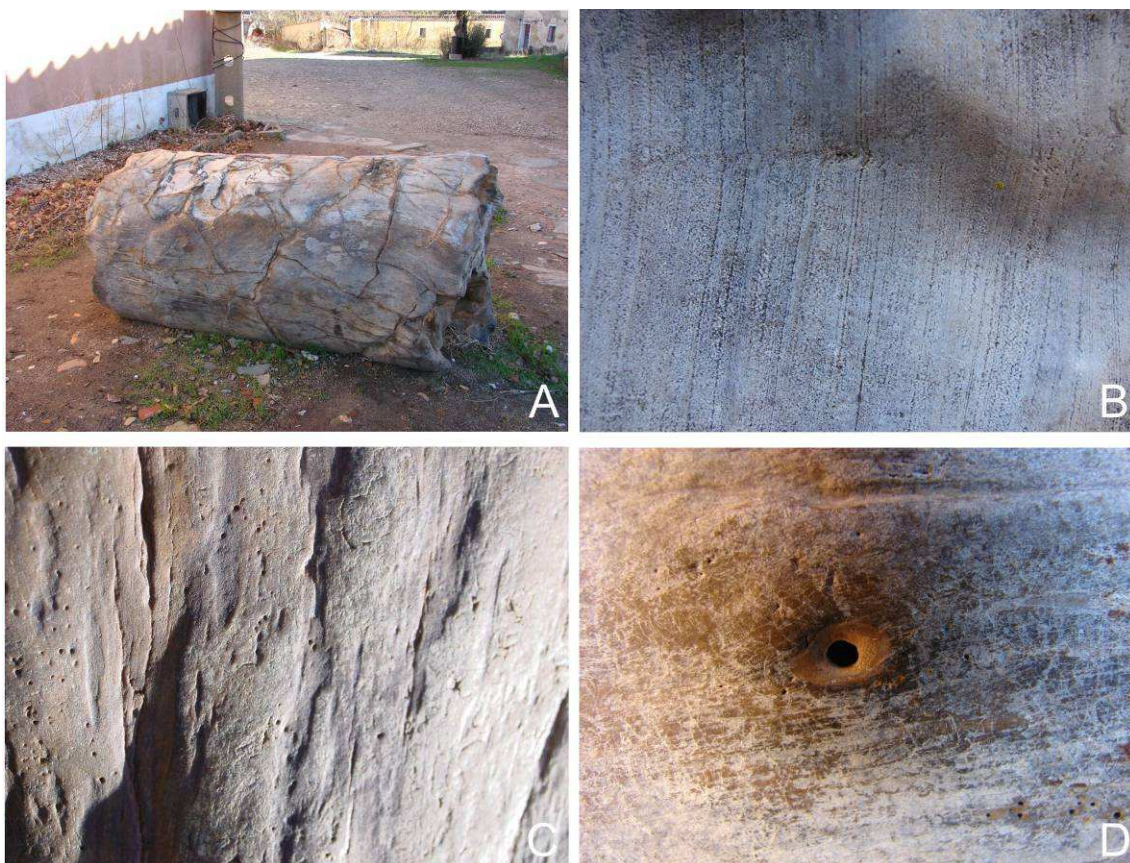




**Figura 2.** Aspectos da preservação conjunta dos fragmentos de troncos fósseis que corresponderão a uma mesma espécie e a um único indivíduo de porte arbóreo. A – Exemplo da presença de troncos fósseis entre sedimentos actuais; litoral da Lourinhã. B – Os dois troncos fósseis encontrados em 2006, no meio de conheira e posteriormente trasladados para a Casa das Artes e Cultura do Tejo. C – Preenchimento de ocos de apodrecimento com sedimentos do terraço fluvial em que os troncos foram encontrados. D – Polimento e marcas de choque nos fósseis resultantes do seu transporte pelo Rio Tejo há 1,6 milhões de anos. E – Fracturas diagenéticas erodidas por acção fluvial. F – Fracturas recentes impostas pela movimentação ou tratamento não cuidado dos fósseis.

### Árvore fóssil da Herdade da Coutada

A grande importância desta árvore fóssil já foi suficientemente detalhada em NETO DE CARVALHO (2005b). Junto ao edifício principal do Monte da Coutada, propriedade da família Ferro, encontra-se deitado um cepo de uma grande árvore, que não de sobreiro, azinheira ou oliveira (Fig. 3A). De facto, um olhar mais atento permite concluir que se trata de um grande fragmento de tronco petrificado, bem silicificado. Este tronco fóssil, em excelente estado de preservação, mede 1,9 m de comprimento por 98-84 cm de diâmetro e tem uma idade superior a 5 milhões de anos. Pela variação da largura ao longo do seu eixo axial, admite-se que este fragmento pertenceu a uma árvore com aproximadamente 10 m de altura no tronco principal.



**Figura 3.** Aspectos da preservação da árvore fóssil da Herdade da Coutada. A – O tronco fóssil no acesso à Herdade, hoje vedado e com cães soltos. B – Os finos anéis de crescimento de espessura irregular que se podem ver na secção transversal do tronco. C – Agrupamentos de covinhas com 1 mm de diâmetro, produzidos eventualmente por líquenes passados ou actuais. D – Perfuração elíptica de insecto, perpendicular ao eixo axial do tronco, com 3 mm de diâmetro interno.

Foi identificado pelos paleobotânicos como *Annonoxylon teixeirae* (PAIS, 1991), uma espécie arbórea de Anoneira encontrada pela primeira vez em Portugal e classificada em homenagem ao Professor Carlos Teixeira, um dos mais importantes geólogos portugueses de sempre. O forte desgaste evidenciado por uma parte do tronco, as incisões de choque tanto na superfície como nos ocos resultantes dum apodrecimento pré-diagenético e a ampliação de fracturas pré-existentes indicam que o tronco foi transportado num rio de elevada energia, cascalhento, após a

sua fossilização. Desta forma se sabe que o tronco foi remobilizado de sedimentos mais antigos do que os depósitos conglomeráticos de terraço do Tejo onde foi encontrado. Outro aspecto interessante a observar é o detalhe da preservação: durante o processo de fossilização, após o seu enterramento, cada fibra vegetal, cada célula, terá sido replicada por sílica, o principal componente mineral do substrato de então. É deste modo que se reproduziram os tênues anéis de crescimento que ainda se observam em secção, assim como as diminutas perfurações de insectos e líquenes contemporâneas da árvore (Fig. 3C-D), de extrema importância e ainda hoje mal compreendidas (NETO DE CARVALHO, 2005b). E a raridade da preservação permite-nos ainda entender a dinâmica das alterações climáticas. Há pouco mais de 5 milhões de anos existiam aneiras numa região onde hoje domina a floresta mediterrânica, junto a um enorme rio que se espraiava por toda a Bacia de Castelo Branco, rodeado de savanas (CUNHA et al., 2008). Isto significa que o clima nesta região deveria ser muito mais húmido e quente. As finas linhas de crescimento (mais de 95 com uma separação irregular de 3-15mm; Fig. 3B) indicam que as estações do ano seriam contrastadas, com uma época de chuvas bem evidente.

### Troncos do Centro Municipal de Cultura e Desenvolvimento de Vila Velha de Ródão

Os dois pequenos fragmentos de tronco fazem parte da exposição “Arqueologia do Ródão” (Fig. 4). Um deles corresponde a um fragmento de secção transversal com 39 cm de comprimento, enquanto o segundo tem a forma de uma rodela com 43 cm de comprimento por 53-41 cm de largura. Este apresenta ocos de pequena dimensão além dos característicos anéis de crescimento. Todas as arestas se apresentam arredondadas e com marcas de choque.



Figura 4. Aspecto dos pequenos fragmentos de troncos fósseis musealizados em Vila Velha de Ródão.

### Tronco da Herdade da Tojeira

Este pequeno tronco fóssil encontra-se à entrada do CENTA, junto a uma pocilga e sobre uma superfície de cimento e brita muito irregular, que contribui para a deterioração do fóssil. O tronco tem um comprimento de 83 cm por uma largura variável de 55-49 cm, segundo uma forma elíptica. Apresenta fendas diagenéticas semelhantes ao tronco fóssil da Herdade da Coutada

(Fig. 5A) e a porção central completamente oca de um lado ao outro (Fig. 5B), atestando um apodrecimento generalizado anterior à fossilização.



**Figura 5.** O pequeno tronco fóssil existente à entrada do CENTA. A – Aspecto geral, evidenciando uma grande fractura. B – Secção transversal elíptica evidenciando um oco central correspondente ao apodrecimento generalizado do sistema vascular da planta anterior ao processo de fossilização.

### Tronco do Fratel

Este tronco encontra-se no quintal do conhecido colecionador do Fratel, o Sr. António Martins (Fig. 6A). Foi uma oferta do Tenente Ferro, proprietário da Herdade da Coutada, há cerca de 12 anos. Este fóssil, disposto na vertical e, portanto, parcialmente enterrado, tem um comprimento de 1,3 m por 40-60 cm dependendo do eixo da forma elíptica. Para além das estruturas superficiais comuns a todos os troncos fósseis de Vila Velha de Ródão, este apresenta a particularidade de ter uma cicatriz traumática de génese incerta (Fig. 6B). O exemplar é facilmente observado a partir do exterior da propriedade. No entanto, a família Martins mostra-se sempre disponível para uma visita guiada.



**Figura 6.** Tronco fóssil do Fratel. A – Aspecto geral da sua implantação vertical no jardim da Família Martins. B – Estrutura traumática preservada na superfície do tronco.

### Troncos fósseis da Casa das Artes

Os troncos fósseis da Casa das Artes são o mais recente achado do tipo na região. Estes fazem parte do jardim público, enquadrados pelas litologias e flora locais (Fig. 7A). O tronco

apresentado na Fig. 7B apresenta 180 cm de comprimento por 60 cm de largura. A sua superfície mostra um forte apodrecimento anterior ao processo de fossilização, uma vez que as marcas de choque são profundas sobre os tecidos internos silicificados. Já o tronco da Fig. 7C mede 179 cm de comprimento por 64-55 cm de eixo maior e 51-33 cm de eixo menor. É caracterizado pela presença de cicatrizes de ramificação que lhe dão polaridade (Fig. 7E). Tal como o tronco da Herdade da Tojeira, esta árvore apresenta cavidades de apodrecimento, assim como o sistema vascular bem visível (Fig. 7D, F).

### 3. Conservação e valorização deste Património Paleontológico

As sociedades humanas preocupam-se, desde sempre, em salvaguardar elementos patrimoniais que individualizam e conservam a identidade e memória colectiva (SILVA et al., 1998). Neste sentido, o Património Paleontológico tem vindo a ganhar notoriedade para o grande público e para o poder político. Veja-se, por exemplo, as acções desencadeadas para a salvaguarda das pegadas de dinossauro de Carenque (GALOPIM DE CARVALHO, 1994) e da Serra d'Aire e Candeeiros, hoje um dos destinos geoturísticos mais famosos em Portugal.

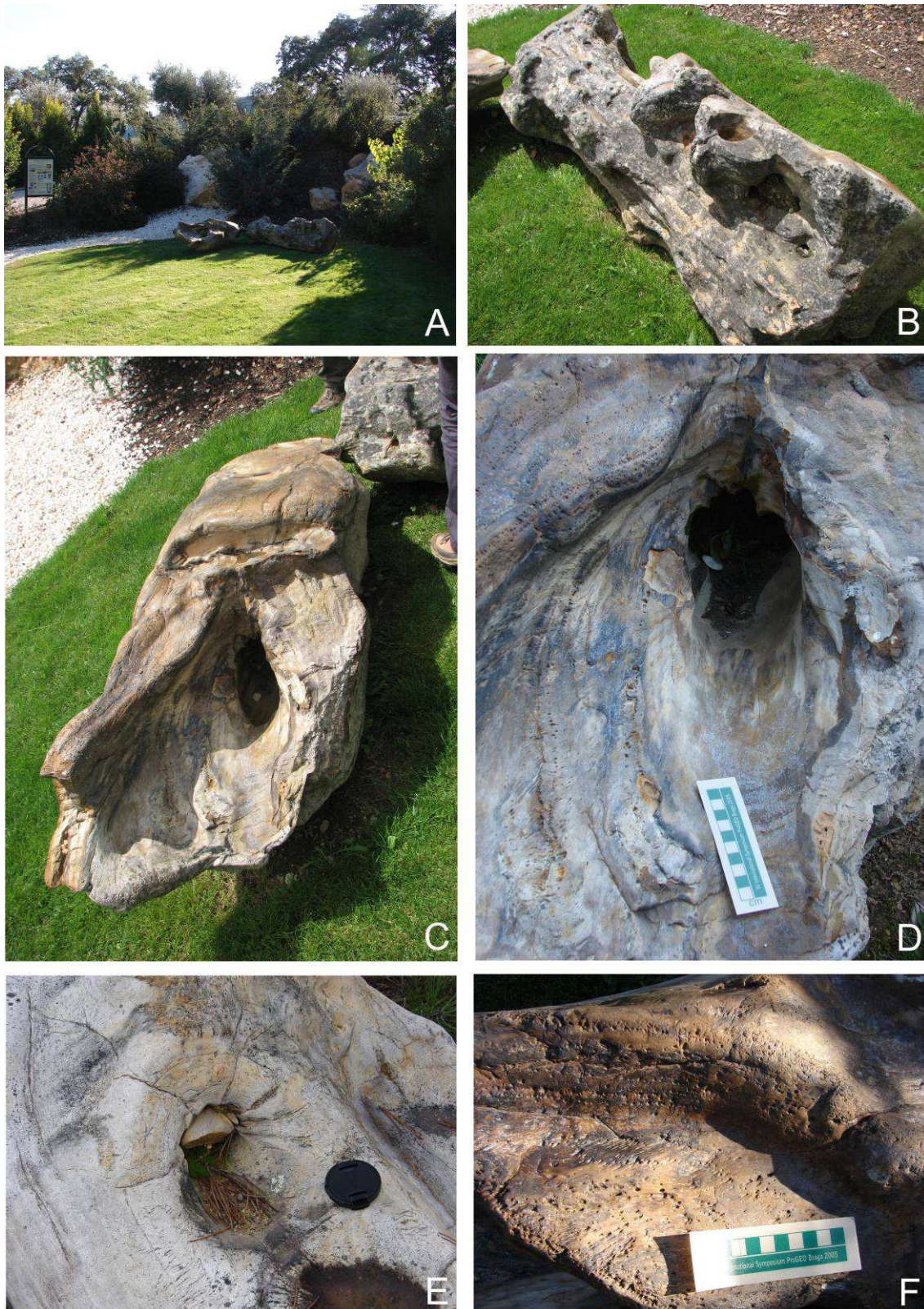
Segundo CACHÃO et al. (1998), o Património Paleontológico corresponde aos recursos paleontológicos, no domínio público ou privado que, pela sua relevância científica, educativa ou cultural constituem um bem patrimonial fundamental que deve ser preservada para as gerações vindouras. Acrescenta-se que devem apresentar singularidade, representatividade que permita reconstituir a evolução geológica de um lugar, as formas de vida que aí habitaram num determinado momento e a sua evolução biológica no ambiente em que viveram (CARCAVILLA, 2007). Trata-se de uma parcela da memória da paleobiogeológica do Planeta (SILVA et al., 1998). Os fósseis são recursos não renováveis, pelo que a sua protecção é fundamental para a preservação da História da Terra

#### Conservação

O facto da Paleontologia ter vindo a ganhar muitos adeptos, ao longo dos tempos, constitui uma grande ameaça para a sua conservação, devido ao coleccionismo e comércio de fósseis.

De um modo geral, as jazidas fósseis estão sujeitas a diversas ameaças, como vandalismo, destruição ou delapidação. Por outro lado, quando se trata de terrenos privados acresce ainda a proibição de estudo científico e, por vezes, a visitação, a má manutenção que pode levar à destruição, a destruição consciente para realização de obras, a venda ou ao transporte para um paradeiro desconhecido.

É urgente que seja feita uma educação e sensibilização da sociedade para as especificidades e fragilidades deste tipo de património. Só desta forma é possível informar os cidadãos para que estes zelem pelo seu Património Paleontológico.



**Figura 7.** Os troncos fósseis da casa das Artes. A – Aspecto geral da moldura paisagística. B – Forte decomposição dos tecidos anterior à sua fossilização. De realçar, a incisão em tigela. C – Aspecto geral do segundo tronco fóssil, evidenciando possível cicatriz traumática (depressão na parte superior). D – Pormenor dos anéis de crescimento em secção. E – Cicatriz de ramificação preenchida por um seixo de quartzito. F – Pormenor do sistema vascular.

Além disso, é imperativo que a legislação nacional acompanhe as necessidades e que seja salvaguardada a integridade do Património Paleontológico. Actualmente, é possível realizar alguma protecção através da Rede Nacional de Áreas Protegidas (Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho), coordenada pelo Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade e através da Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro, que estabelece as bases da política e do regime de protecção e valorização do património cultural.

No caso dos fósseis de grande importância científica recolhidos em terrenos públicos ou privados, estes devem constituir propriedade pública e ser depositados em instituições, devendo ainda a sua posse por privados e comercialização serem proibidas legalmente (CACHÃO & SILVA, 1999).

O tipo de vulnerabilidade a que os fósseis estão sujeitos condiciona decisivamente o tipo de conservação.

No presente trabalho, são alvo de estudo troncos fósseis, ou seja, bens móveis que se encontram actualmente *ex situ*. Estes fósseis estão descontextualizados do ambiente em que se formaram, mas bem próximo do local e do Tejo que condicionou uma grande parte da sua história geológica, pelo que devem ser tratados com especial atenção de modo a que não se perca a informação que eles apresentam.

A sua protecção legal apresenta-se como um mecanismo necessário para a salvaguarda, estudo e valorização dos mais relevantes fósseis encontrados nos depósitos cenozóicos da Bacia de Castelo Branco que, pelas suas características sedimentares, apresentam um registo fossilífero paupérrimo (CUNHA & MARTINS, 2000). A sua permanência em mãos de particulares e o perigo de transacção que daí advém, as condições deficientes de exposição e a ausência de informação a quem visita o local devem ser regulamentados por legislação própria, uma vez que este fóssil é considerado notável pelo seu interesse científico e pela sua originalidade e raridade no contexto sedimentar da Beira Baixa. Deste modo, sintetizam-se as principais valências deste património paleontológico (NETO DE CARVALHO, 2005b):

- Alguns dos raros fósseis encontrados nos depósitos cenozóicos continentais da Beira Baixa;
- Alguns dos raros achados paleobotânicos que permite reconstituir as condições climáticas desta região para um determinado intervalo de tempo do passado;
- Os mais importantes fósseis encontrados até hoje no concelho de Vila Velha de Ródão;
- As suas dimensões, que lhes dão alguma imponência (tratam-se de fragmentos de uma angiospérmica fossilizada);
- Alguns dos poucos fósseis conhecidos desta espécie fóssil descrita pela primeira vez em Portugal;
- 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);

- 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 paleontológico de importância cultural descrito e abaixo referenciado apresenta interesse relevante a nível do concelho de Vila Velha de Ródão e regional, 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.

#### Troncos fósseis da Casa das Artes

Após terem sido resgatados, os troncos foram colocados ao abrigo da Casa das Artes e da Cultura do Tejo. Neste local, foram expostos dignamente e apresentam um painel com informação (Fig. 7A), colocado aqui pela AEAT em colaboração com universidades. Porém, este processo de conservação está longe de ser perfeito. Note-se que a falta de vigilância no local e a sua acessibilidade 24h por dia pode levar à ocorrência de actos de vandalismo, degradação parcial ou total. Para uma eficaz geoconservação, este local deveria ser vigiado permanentemente para a salvaguarda da integridade dos troncos. O roubo destes fósseis é improvável, ainda que possível, devido às grandes dimensões que apresentam, contudo é necessária precaução. Resta acrescentar que a ampla divulgação destes fósseis pode constituir um risco de delapidação (com a fragmentação em “recordações de bolso”), mas por outro lado, a sensibilização do público para este tipo de património pode ajudar a preservá-lo. Estes fósseis deveriam ser trasladados para o novo projecto museológico para Vila Velha do Ródão, em idealização, integrando uma reconstituição em tamanho real do ecossistema do Tejo de há mais de 5 milhões de anos. Tal reconstituição facilitaria a interpretação da interessante história geológica destes troncos fósseis, além de se tornar ela própria num foco de atracção turística pela sua singularidade e realçaria o valor patrimonial das árvores petrificadas. A permanecerem no jardim da Casa das Artes, estes troncos fósseis merecem uma conservação em estrutura fechada e transparente, que permita a sua visualização e impeça uma degradação antrópica ou pelos agentes erosivos climáticos.

#### Tronco de Perais

Este tronco está sujeito às diversas ameaças já enumeradas, tendo em conta que se trata de um fóssil que se encontra em propriedade privada. Trata-se de um dos dezasseis geomonumentos do Geopark Naturtejo da Meseta Meridional (NETO DE CARVALHO & MARTINS, 2006). Um Geomonumento é uma ocorrência geológica com grande significado, grandiosidade e monumentalidade (GALOPIM DE CARVALHO, 1998). O Tronco de Perais corresponde a um vestígio de uma Anoneira, com mais de 5 milhões de anos, uma planta típica de climas intertropicais preferencialmente húmidos, o que nos permite entender a dinâmica das alterações climáticas na região e que tem tido uma importância crescente na compreensão destas temáticas bem actuais nos programas educativos que o Geopark realiza.

O fóssil da Coutada, apesar de estar numa propriedade privada, encontra-se sinalizado na estrada (Fig. 8A). Contudo, e uma vez que está vedado, a sua visita está condicionada pela autorização do proprietário. Neste caso concreto corre-se o grande risco de esquecimento devido ao abandono eminente em que se encontra. O local não está preparado para ser visitado, não havendo qualquer tipo de informação no local. Por outro lado, o tronco não se encontra



protegido nem classificado legalmente, ainda que tenha sido elaborada uma proposta de classificação como Móvel de Interesse Municipal (NETO DE CARVALHO, 2005b), entregue à Câmara pelo Geopark Naturtejo em 2005 e que, recentemente, contou com o parecer positivo da Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico, em Abril de 2008. No estado actual, é possível que o proprietário o comercialize ou que o coloque noutra local, ainda mais sujeito a ameaças. Em comum acordo, o tronco fóssil pode, no entanto, ser conservado no local em ambiente dignificante, sob um telheiro especialmente construído para o efeito em local nobre e devidamente interpretado, rodeado de por uma flora actual que reconstitua a floresta húmida envolvente ao Tejo há mais de 5 milhões de anos, cuja informação tem vindo a ser compilada através de numerosos estudos paleobotânicos pelo Prof. João Pais.

### Museu de Arqueologia do Ródão

Este exemplo constitui uma outra forma de conservação deste património móvel. Dois pequenos fragmentos de troncos fósseis estão num museu, protegidos de qualquer tipo de ameaça e disponíveis para serem visitados pelo público. A colocação de fósseis num museu, além da conservação, implica também uma interpretação do mesmo, tendo em consideração o ambiente em que se formaram, a evolução que sofreram, qual o seu significado, onde e como foram encontrados. Estes são alguns dos tópicos que não são tidos em conta nesta musealização em Vila Velha de Ródão mas que, para uma estratégia de geoconservação concertada e dada a importância dos achados, deveriam ser abordados.

### **Divulgação**

Dadas as contingências já abordadas, em termos de valorização, serão realçados apenas os troncos da Casa das Artes e da Cultura do Tejo e do Museu de Arqueologia do Ródão, depositados em entidades públicas, onde ocorrem diversas acções de divulgação do Património Geológico, levadas a cabo pela Câmara Municipal de Vila Velha de Ródão e pelo Geopark Naturtejo (NETO DE CARVALHO et al., 2008).

Estas árvores petrificadas fazem parte das Rotas Turísticas pelo Geopark Naturtejo, um conjunto de programas vendidos por diversos operadores turísticos nacionais e espanhóis, de que destacamos o El Corte Inglês, que dão a conhecer o território e os seus geomonumentos (Fig. 8B). Aliás, resultante da política de expansão internacional da marca Geopark Naturtejo como referência no Turismo de Natureza, está agora a ser finalizado o documentário “Geopark Naturtejo-um oásis na Europa”, que corresponde à primeira apresentação televisiva da íntegra das paisagens e geomonumentos do Geopark, onde não podiam deixar de estar incluídas as árvores petrificadas de Vila Velha de Ródão (Fig. 8C).

Os troncos do Museu de Arqueologia do Ródão podem ser visitados em qualquer altura, dentro dos horários em vigor, em conjunto com a exposição de arqueologia do museu, sendo realizadas visitas guiadas pelos técnicos.

No âmbito dos Programas Educativos do Geopark Naturtejo existe uma saída de campo, “O Monumento Natural das Portas do Ródão e o Vale do Tejo”, que inclui uma visita guiada ao Museu de Arqueologia do Ródão, com apoio de técnicos do Geopark, em que é feita uma contextualização dos troncos fósseis na região e interpretação do ambiente em que se formaram, com o auxílio de um mapa geológico tridimensional aí existente.



**Figura 8.** Exemplos de divulgação e promoção da região através das árvores petrificadas de Vila Velha de Ródão. A – Sinalização (ainda que a temática arqueológica esta aqui mal atribuída) do tronco fóssil do Monte da Coutada. B – Visitas turísticas guiadas aos troncos fósseis da Casa das Artes, no âmbito das Rotas pelo Geopark. C – Rodagem do documentário sobre o Geopark Naturtejo e a explicação da fossilização das árvores petrificadas. D – Visita do PROSEPE de Castelo Branco durante as celebrações do Dia do Ambiente, a 5 de Junho de 2008. E – Visitas de estudo recorrentes da Escola EB2,3 de Vila Velha de Ródão. F – A anoneira plantada pelos jovens de Vila Velha de Ródão, junto dos troncos fósseis de *Annonoxylon teixeirae*.

Quanto aos troncos da Casa das Artes e da Cultura do Tejo, estes são também alvo de visita nas saídas de campo dos Programas Educativos, na saída “A floresta do Centro de Ciência Viva, os segredos escondidos no Vale Mourão e os troncos fósseis da Casa das Artes e Cultura do Tejo”.

De notar que estes programas educativos, muito populares (Fig. 8D-E) foram recentemente contemplados com o prémio internacional Skal Ecotourism Award devido à sua plasticidade com os programas curriculares vigentes, do 1º ciclo do ensino básico ao ensino universitário.

São também feitas acções de divulgação pontuais, como, por exemplo, a comemoração do Dia da Árvore, através da actividade “Dar vida às Árvores Fósseis da Casa das Artes” em que, após uma interpretação das árvores fósseis, foi plantada uma anoneira (Fig. 8F) e os seus frutos foram saboreados, pela primeira vez para muitas crianças.

Integrado no Festival Europeu da Terra 2008 (Semana Europeia de Geoparques) foi comemorado o Dia do Ambiente, numa actividade desenvolvida em colaboração com alunos do 2º e 3º ciclos do ensino básico da região e do PROSEPE Distrital de Castelo Branco, em que se realizou uma visita aos troncos fósseis da Casa das Artes com a reconstituição da história geológica de região (Fig. 8D).

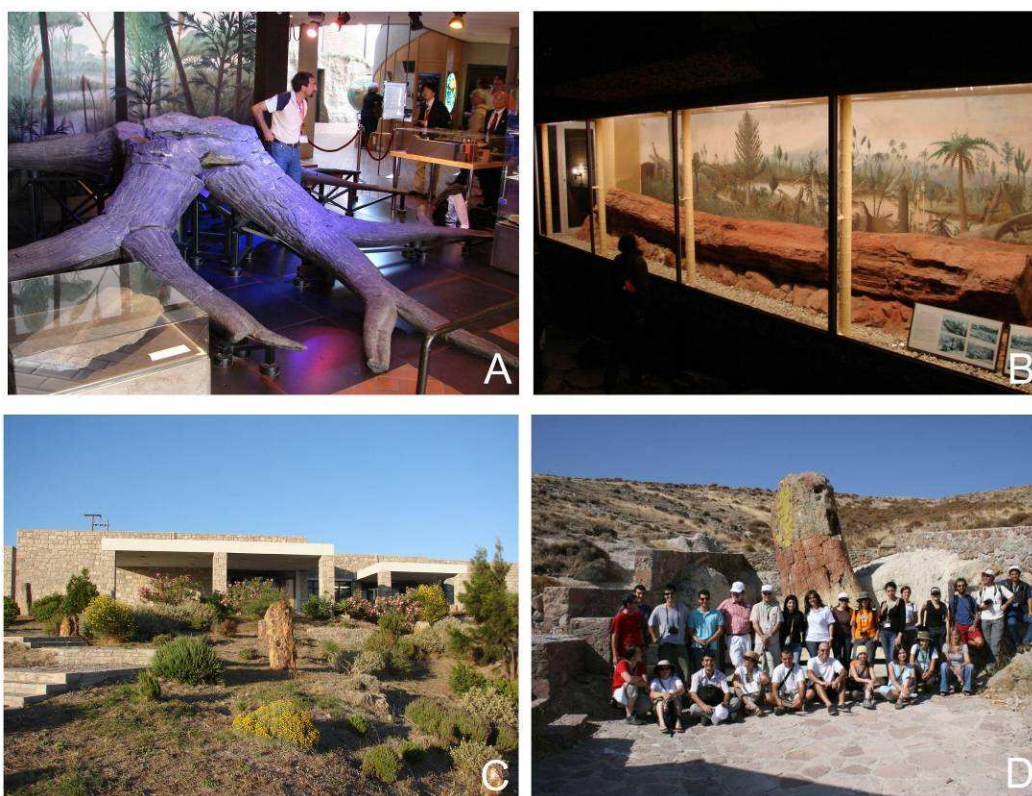
Os troncos fósseis da Casa das Artes deverão incluir um percurso pedestre de pequena rota e de características urbanas, a denominada “Rota da Geologia e Arqueologia do Ródão”, que estabelecerá uma ligação com a restante rede de percursos pedestres de descoberta do Tejo. Este percurso, apenas com o precedente de sucesso do Porto, o “Passeio Geológico na Foz do Douro”, poderá identificar e salientar a fantástica geodiversidade, património cultural e arqueológico da Vila Velha de Ródão, uma vila ainda hoje sem grandes motivos de atracção turística, com a boa excepção dos passeios turísticos pelo Rio Tejo. Lugares como a Estação Zooarqueológica de Foz do Enxarrique, os Obolídeos gigantes da Ponte do Ródão, a Falha Activa da Casa das Artes, os traços de Cargaleiro, o Miradouro sobre a Evolução do Tejo ou o novo projecto do Museu de Arqueologia do Ródão serão excelentes complementos às infraestruturas já existentes, levando o visitante a permanecer pelas descobertas que realiza a cada esquina e convidando-o a descobrir outros percursos pedestres e locais de interesse turístico que começam a surgir por todo o concelho.

Para uma divulgação e promoção mais eficazes das árvores petrificadas e do restante e muito diversificado património geológico de Vila Velha de Ródão seria necessário o acompanhamento permanente por parte de um geólogo com experiência em património geológico e geoturismo, ao serviço da Câmara Municipal, que pudesse idealizar e dinamizar estratégias de geoconservação e de divulgação eficazes e bem sucedidas, além de acompanhar um número crescente de turistas e actividades escolares.

#### **4. Exemplos de sucesso na conservação e musealização de árvores fósseis**

Os achados de troncos fósseis têm uma ampla distribuição geográfica mundial. Os mais conhecidos distribuem-se pela Patagónia (Argentina), Ilha Axel Heiberg (Canadá), Bukkabrany (Hungria), Chennai (Índia), Costa de Catlins (Nova Zelândia), Utah, Arizona e Washington (E.U.A.), sendo que a mais importante floresta petrificada fica situada na Ilha de Lesbos (Grécia),

abrangendo uma área de 150 km<sup>2</sup>. Nestes e noutros casos, existem modelos de musealização que dignificam os achados fósseis e atraem milhares de visitantes, contribuindo decisivamente para a melhoria económica das comunidades que os possuem. Em Osnabrueck, na Alemanha, abriu recentemente um grande espaço museológico, o TERRA.vision, destinado a relatar a história geológica da região do Geoparque TERRA.vita aos mais de 2 milhões de visitantes anuais que possuem. No átrio pode contemplar-se uma grande raiz de *Calamites*, uma das peças centrais da exposição (Fig. 9A). Em Nova Paka, no Geoparque Bohemian Paradise (República Checa), a construção de novos edifícios trouxe à luz do dia uma floresta petrificada com mais de 300 milhões de anos. Os troncos fósseis de menores dimensões foram integrados nas colecções do museu local enquanto que o maior exemplar foi levado para o centro da cidade. Está incluído numa grande “montra do Tempo”, onde se mostra numa reconstituição da paisagem da zona em tempos tão remotos (Fig. 9B). Por fim, vale a pena salientar o exemplo do Geoparque da Floresta Petrificada de Lesvos. O conjunto dos achados é tão vasto, belo e importante que justificou a construção de um grande museu que explicasse a evolução das plantas e a preservação desta floresta (Fig. 9C), na remota aldeia de Sigri, com menos de 400 habitantes e a 100 km da principal cidade da Ilha de Lesvos, Mytilene. A maioria dos achados foi conservada no local onde foram encontrados, estando protegidos por lei e em parques fechados (Fig. 9D), o que justificou a criação de um Geoparque da UNESCO e a visita anual de 100000 turistas a uma região tão remota da Grécia.



**Figura 9** – Casos de sucesso na musealização de troncos fósseis isolados ou de florestas petrificadas completas. A – O novo centro interpretativo do Geoparque TERRA.vita, na Alemanha. B – Tronco fóssil exposto no centro da pequena cidade de Nova Paka (Rép. Checa). C – O grande Museu de História Natural da Floresta Petrificada de Lesvos, em Sigri (Grécia). D – A conservação “in situ” de uma floresta de sequóias com 20 milhões de anos atrai milhares de visitantes nacionais e estrangeiros.

São projectos de sucesso como aqueles apresentados que poderão realçar turisticamente o importante património paleontológico que hoje existe em Vila Velha de Ródão. Só há que compreender a sua real importância e conservar as árvores petrificadas de um modo atraente, para as gerações vindouras de locais e turistas.

## Agradecimentos

Esta contribuição, assim como o trabalho permanente por nós realizado em Vila Velha de Ródão, seriam impensáveis sem o apoio incondicional, generosidade e amizade dos membros dirigentes da Associação de Estudos do Alto Tejo. Os autores agradecem ainda o interesse e colaboração da Câmara Municipal de Vila Velha de Ródão, e em particular da Sr.<sup>a</sup> Presidente Maria do Carmo Sequeira.

## Bibliografia

BOUREAU, E. (1949) – **Dadoxylon (Araucarioxylon) teixeirae n. sp. bois fossile du Jurassique supérieur portugais**, in *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, 29, pp. 187-197.

BOUREAU, E. (1957) – **Sur le “Protopodocarpoxyton teixeirae” Boureau. Affinités. Répartition géographique. Signification stratigraphique**, in *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, 38(2), pp. 423-430.

CARCAVILLA L.; LÓPEZ J.; DURÁN J. J. (2007) - **Patrimonio geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación com los espacios naturales protegidos**. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid, 360 p.

CARVALHO, N.; CUNHA, P. P.; MARTINS, A. A.; TAVARES, A. (2006) – **Caracterização geológica e geomorfológica de Vila Velha de Ródão. Contribuição para o ordenamento e sustentabilidade municipal**, *Açafa*, 7, 73 p.

CUNHA, P. P. (2001) – **O Terciário da Beira Baixa: registo estratigráfico e interpretações paleogeográficas**, in *Geonovas*, 15, pp. 19-31.

CUNHA, P. P.; MARTINS, A. A. (2000a) – **Património geológico e geomorfológico da área de Vila Velha de Ródão**, in *Estudos do Quaternário*, 3, pp. 91-104.

CUNHA, P. P.; MARTINS, A. A. (2000b) – **Transição do enchimento terciário para o encaixe fluvial quaternário na área de Vila Velha de Ródão (sector NE da Bacia do Baixo Tejo)**, in *Ciências da Terra*, 14, pp. 171-182.

CUNHA, P. P.; MARTINS, A. A.; HUOT, S.; MURRAY, A.; RAPOSO, L. (2008) – **Dating the Tejo river lower terraces in the Ródão area (Portugal) to assess the role of tectonics and uplift**, in *Geomorphology*, 102, pp. 43-54.

ESTÁCIO, A. J. E. (2001) – **As Árvores nos Brasões Municipais**. Câmara Municipal de Freixo de Espada à Cinta, 124 p.

GALOPIIM DE CARVALHO, A. M. (1994) - *Dinossáurios e a Batalha de Carenque*. Editorial Notícias, Ciência Aberta, Lisboa, 291 p.

GALOPIIM DE CARVALHO, A. M. (1998) - **Geomonumentos**. Liga de Amigos de Conímbriga, Lisboa, 30 p.

MARQUES DA SILVA, C.; CACHÃO, M. ; SANTOS, A.; SANTOS, V.; GALOPIIM DE CARVALHO, A. M. (1998a) - **Património Paleontológico Português: critérios para a sua definição**, in *V Congresso Nacional de Geologia. Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, tomo 84(2), pp. G22-25.

MARQUES DA SILVA, C.; CACHÃO, M.; SANTOS, V.; SANTOS, A.; GALOPIIM DE CARVALHO, A. M. (1998b) - **Património paleontológico: princípios, meios e fins**, in *V Congresso Nacional de Geologia. Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, tomo 84(2), pp. G18-21.

NETO DE CARVALHO, C. (2005a) - **Inventário dos georrecurso, medidas de Geoconservação e estratégias de promoção geoturística na região Naturtejo**, in C. Neto de Carvalho (Ed.), *Património Paleontológico: da Descoberta ao Reconhecimento – Cruziana'05, Actas do Encontro Internacional sobre Património Paleontológico, Geoconservação e Geoturismo*, Idanha-a-Nova, pp. 46-69.

NETO DE CARVALHO, C. (2005b) - **O tronco silicificado de *Annonoxylon teixeirae* Pais, 1973 (Perais, Vila Velha de Ródão)**, in *Estudos de Castelo Branco*, 4, pp. 41-50.

NETO DE CARVALHO, C. (2007) – **O “Pelourinho” da Pederneira e o impacto dos Fósseis na Cultura e na Religião popular**. *Colóquio Lagoa da Pederneira: Geologia e História*, Pederneira, 26-27 de Novembro.

NETO DE CARVALHO, C.; CAMPOS RAMOS, J.; CACHÃO, M. (2001) – **Desmistificação do legado paleobotânico português: o “pelourinho” da Pederneira revisitado e os “canudos de areia” da Ilha de Porto Santo**, in: J. Civis & J. A. González Delgado (eds.), *XVIII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología/II Congreso Ibérico de Paleontología*, Libro de Resúmenes, Salamanca: 102-103.

NETO DE CARVALHO, C.; CAMPOS RAMOS, J.; CACHÃO, M. (2005) - **Legado Paleobotânico Português: o “Pelourinho” da Pederneira (Nazaré) revisitado e os “Canudos de Areia” da Ilha de Porto Santo (Madeira)**, in C. Neto de Carvalho (ed.), *Património Paleontológico: da Descoberta ao Reconhecimento-Cruziana'05, Actas do Encontro Internacional sobre Património Paleontológico, Geoconservação e Geoturismo*, Idanha-a-Nova, pp. 26-33.

NETO DE CARVALHO, C.; MARTINS, P. (2006) – **Geopark Naturtejo da Meseta Meridional: 600 milhões de anos em imagens**, Naturtejo, EIM, Câmara Municipal de Idanha-a-Nova, 152p.

NETO DE CARVALHO, C.; ANASTÁCIO, M. L.; VIEGAS, P. (2006) – **Geomonumentos classificados como Património Cultural**, in J. Mirão & A. Balbino (eds.), *VII Congresso Nacional de Geologia, Livro de Resumos*, Évora, v. III, pp. 937-941.

NETO DE CARVALHO, C.; RODRIGUES, J. C. (2008) – **Árvores fósseis: da simbólica ao valor cultural e ao seu aproveitamento geoturístico**, in *Seminário “Paisagens Geológicas da Nazaré, Encontros do Mar, da Terra e das Gentes*, Nazaré, 12 a 14 de Junho de 2008

NETO DE CARVALHO, C., BAUCON, A.; CATANA, M. (2008) – **Working with the communities for the valorization of the paleontological heritage: the fossil trunks from Vila Velha de Ródão (Naturtejo Geopark, Portugal)**, in Escher, H., Härtling, J.W., Kluttig, T., Meuser, H. & Mueller, K. (eds.), *3<sup>rd</sup> International UNESCO Conference on Geoparks Proceedings*, Osnabrück 22-26 June 2008: 85-86.

Pais, J. (1991) - **Caules de Vila Velha de Ródão *Annonoxylon teixeirae* Pais, 1973**, in *Boletim Informativo do Núcleo Regional de Investigação Arqueológica Associação de Estudos do Alto Tejo*, 7, pp. 1-2.

PINTO, A. C. O. (1908) – **Un remarquable cas de silicification**, in *Bulletim da Sociedade Portuguesa de Sciencias Naturais*, 1, pp. 174-176.

TEIXEIRA, C.; Pais, J. (1976) - **Introdução à Paleobotânica. As grandes fases de evolução dos vegetais**. Lisboa, 210 p.