



# Conferência GEOescolas: Novas práticas no ensino das Geociências



## Monumento Natural das Portas de Ródão e Troncos Fósseis

6 de Novembro de 2011

Joana Rodrigues, Sara Canilho & Carlos Neto de Carvalho

**Monitoras: Joana Rodrigues e Sara Canilho (Geopark Naturtejo)**



Este projecto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta publicação reflecte apenas as opiniões do autor e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feita das informações nele contidas. *Integrado no projecto "GEOschools-teaching geosciences in secondary schools". EACEA-Lifelong Learning: Comenius, ICT and Languages.510508-2010-LLP-GR-COMENIUS-CMP: <http://geoschools.geol.uoa.gr>*



## PROGRAMA

9:30 Miradouro do Castelo de Idanha-a-Nova/Escarpa-de-falha do Ponsul

10:00 Visita à exposição *Quando a gente andava ao menério*, no Centro Cultura Raiano de Idanha-a-Nova

11:30 Visita ao Museu de Arqueologia de Vila Velha de Ródão

12:00 Visita aos Troncos Fósseis de Vila Velha de Ródão

12:30 Almoço pic-nic

13:30 Miradouro das Portas de Ródão

14:30 Miradouro do Castelo do Rei Wamba sobre as Portas de Ródão e a Mina de Ouro Romana do Conhal do Arneiro



## Introdução

Para a UNESCO, um geoparque é um território com limites bem definidos e com uma área suficientemente alargada de modo a permitir um desenvolvimento socioeconómico, cultural e ambientalmente sustentável. Trata-se de uma estratégia que combina a protecção e a promoção do património geológico com o desenvolvimento local sustentável.

A grande inovação que o Geopark Naturtejo da Meseta Meridional está a trazer ao território é a exploração dos aspectos geológicos presentes em toda a região, que apesar de implícitos e integrantes na paisagem cultural, nem sempre foram valorizados, necessitando de medidas de conservação e favorecendo a utilização sustentável e economicamente rentável.

O Geopark Naturtejo é um local privilegiado para complementar as aprendizagens curriculares através dos seus Programas Educativos cuidadosamente preparados de acordo com os Programas do Ministério da Educação, disponíveis em [www.naturtejo.com](http://www.naturtejo.com) e [www.geonaturescola.com](http://www.geonaturescola.com).

Do ponto de vista geológico, o Geopark Naturtejo apresenta uma paisagem que conta a história dos últimos 600 milhões de anos, através de elementos de fácil leitura, como as vastas áreas aplanadas onde irrompem relevos residuais graníticos (Monsanto), sedimentares (Murracha, Murrachinha, Pedras Ninhas) alinhamentos tectónicos (escarpa de falha do Ponsul, Sobreira Formosa) e cristas quartzíticas (Penha Garcia, Ródão, Moradal, Monforte da Beira). As aplanagens são ainda cortadas pela profunda incisão da rede hidrográfica do Baixo Tejo, que permite o estabelecimento de cortes estratigráficos em rochas sedimentares e metamórficas do Neoproterozóico-Paleozóico Inferior e Cenozóico, assim como em plutonitos graníticos, e sistemas filonianos mineralizados associados, de idade Ordovícico Inferior e Devónico Médio-Pérmico Inferior. Vale a pena salientar o importante registo paleontológico das rochas do Ediacariano Superior (dos mais antigos conhecidos em Portugal, com 580-540 milhões de anos) e Ordovícico, com uma sequência fossilífera completa de todo o Período (488.3-443.7 milhões de anos), em que se destacam os impressionantes icnofósseis do Parque Icnológico de Penha Garcia.



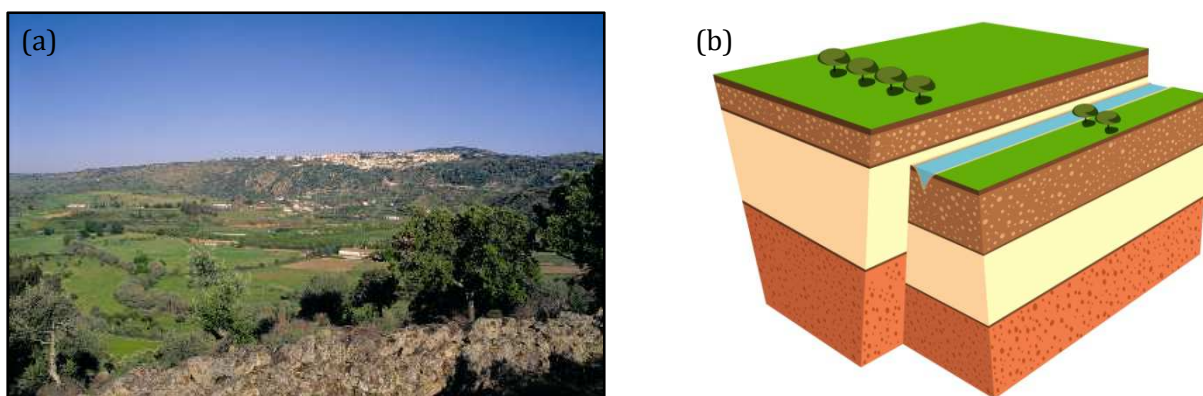
## Paragem 1 - Miradouro do Castelo de Idanha-a-Nova

Actualmente, do Castelo Medieval construído no século XII, apenas restam ruínas, mas a sua localização é facilmente explicada por razões geológicas. A fortaleza foi edificada no bloco levantado da Falha do Ponsul, uma das mais importantes falhas activas da região, com uma extensão de cerca de 120 km e que iremos voltar a observar em Vila Velha de Ródão.

Esta falha teve origem há cerca de 300 Ma, com a colisão de placas litosféricas que terão dado origem à Pangeia, já em fase tardia da Orogenia Varisca, ocorrendo um movimento de desligamento esquerdo. Na Orogenia Alpina, há cerca de 10 Ma, terá ocorrido a sua reactivação dando-se um movimento vertical inverso (fig. 1), com um rejeito que aqui atinge mais de 120 m de altitude.

Este enorme degrau que separa a Superfície de Castelo Branco da Superfície do Alto Alentejo constituiu uma estrutura de defesa natural, tendo sido a escolha mais óbvia para a construção do castelo, assim como de outras estruturas defensivas, ao longo da mesma.

Este miradouro permite ainda observar não só o enorme rejeito alpino desta falha, como também a sua evolução em várias fases, a geomorfologia de uma extensa área do Geopark Naturtejo, destacando-se superfícies de aplanação (Alto Alentejo), relevos residuais (*Inselberg* de Monsanto, cristas quartzítica de Penha Garcia, Monforte da Beira e seu prolongamento para S. Martinho-Castelo Branco, Sierra de S. Pedro e Serra de S. Mamede), etc.



**Figura 1** – (a) Degrau na paisagem dado pelo rejeito vertical da falha do Ponsul | (b) esquema simplificado da evolução da falha, mostrando o condicionamento tectónico do Rio Ponsul.

### Aplicações ao Ensino da Geologia no Geopark Naturtejo

O Miradouro do Castelo de Idanha-a-Nova é um local de excelência para a exploração do conceito de *falha* e de movimento relativo de blocos ao nível do 3º Ciclo do Ensino Básico e do Secundário, dada a magnitude, a boa exposição e a legibilidade da estrutura.

Porém, ao nível do 7º ano a área envolvente permite a abordagem de variados conteúdos do tema Terra em Transformação. Quanto ao Secundário, é possível analisar mais detalhadamente o comportamento da Falha do Ponsul, do ponto de vista neotectónico, reconstituir a história geológica da região, com base na observação da paisagem e o auxílio da cartografia e compreender o papel do Homem enquanto responsável por mudanças ambientais. (Compreender a estrutura e a dinâmica da geosfera; Exploração Sustentada de Recursos Geológicos, A História da Terra e da Vida; A Terra Ontem, Hoje e Amanhã).



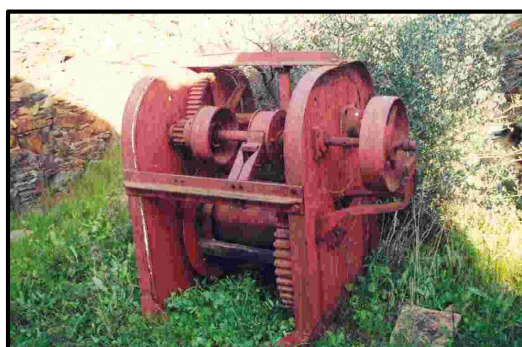
## Paragem 2 - Exposição *Quando a gente andava ao menério*

A exposição *Quando a gente andava ao “menério”* é dedicada às memórias mineiras do concelho de Idanha-a-Nova, concretamente às de Segura. A exploração mineira está bem patente por todo o território do Geopark Naturtejo, neste caso no concelho de Idanha-a-Nova, onde se explorou ouro, prata, estanho, volfrâmio, chumbo, zinco, fósforo e barite.

A exposição inicia-se com o contexto geológico da exploração, pelos minérios explorados no seu contexto paragenético (fig. 2), pelas técnicas usadas (fig. 3 e 4), passando pela importante Empresa Mineira de Segura, pelo grande número de concessões, até às oficinas de preparação e tratamento de minério. Com a “Febre do volfrâmio” na 2ª Guerra Mundial, o aumento da procura e do preço do volfrâmio nos mercados internacionais fizeram despoletar um sem número de explorações informais, assim como uma panóplia de ilegalidades associadas, como contrabando, espionagem, falsificações, desvios, entre outras.



**Figura 2** – Galeria da Tapa da Barreira Alta **Figura 3** – Técnicas de extração rudimentares usadas



**Figura 4** – Sarilho, máquina usada para puxar as vagonetas de minério e estéril

### Aplicações ao Ensino da Geologia no Geopark Naturtejo

Esta exposição permite uma abordagem transdisciplinar na medida em que o Património Geomineiro faz a ponte entre o contexto geológico que possibilitou a actividade mineira, os jazigos minerais, as suas características, os aspectos tecnológicos da sua exploração, o contexto social que se desenvolveu à volta de territórios mineiros e os enquadramentos históricos e económicos em que se inseriram.

O Geopark Naturtejo disponibiliza o Programa Educativo “Territórios Mineiros de Idanha-a-Nova”, destinado a todos os níveis de ensino desde o 1º Ciclo do Ensino Básico até ao Ensino Secundário. Consulte os conteúdos programáticos a explorar em [www.geonaturescola.com](http://www.geonaturescola.com)

Para os alunos do 3º ciclo e secundário, além de uma visita orientada à exposição, os alunos podem realizar um *atelier* prático com actividades sobre minerais e recursos minerais e uma saída de campo, havendo também como opção o *Workshop* “Do ouro ao ourives”, com a manipulação técnica de ouro e o fabrico/reparação de peças de joalheria, e uma actividade de Garimpo no campo, empregando técnicas que nos chegam do Período Romano.

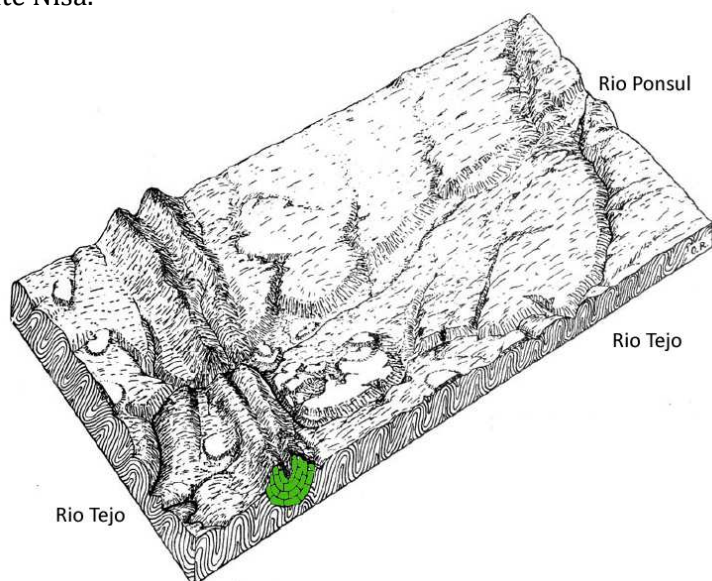


### Paragem 3 - Centro Municipal de Cultura e Desenvolvimento de Vila Velha de Ródão, sala de Arqueologia do Ródão

Este espaço acolhe uma exposição sobre a Geologia e Arqueologia da região de Ródão, organizando-se cronologicamente e começando com a secção da Paisagem, onde é feito o enquadramento geológico e geomorfológico, destacando-se os fósseis e as rochas características da região. Estão representados os sucessivos períodos da história da construção da paisagem e do espaço cultural do Ródão, o Paleolítico, a Arte Rupestre do Vale do Tejo, de importante relevância no panorama nacional, o Neolítico e o Calcolítico, Idade do Bronze, Idade do Ferro, Época Romana e, por fim, a Época Portuguesa, sendo claro que em todas elas os recursos geológicos são sempre essenciais na organização das sociedades.

Existe também um modelo tridimensional da região onde se destaca o Sinclinal do Ródão (como aquele apresentado na fig. 5), uma das principais estruturas tectónicas do Geopark Naturtejo e onde se distinguem claramente as Portas de Ródão. Este sinclinal consiste numa mega-dobra que resultou de progressivas fases de deformação durante a Orogenia Varisca, constituído sobretudo por rochas sedimentares de origem predominantemente marinha, depositadas em ambientes pouco profundos, durante o Ordovícico-Silúrico inferior (488-435 Ma), sobre as rochas do Grupo das Beiras (Neoproterozóico, 610-542 Ma), constituído por metapelitos e metagrauvaques.

A materialização deste sinclinal na paisagem são as duas cristas quartzíticas paralelas, que se destacam abruptamente na paisagem com mais de 200 m de altura, que consistem em relevos alongados de orientação geral NW-SE que se estende por 55 km, desde o concelho de Proença-a-Nova até Nisa.



**Figura 5** - Bloco-diagrama da região de Ródão, com destaque para o Sinclinal de Ródão (simplificado), in: Ribeiro(1982).

#### Aplicações ao Ensino da Geologia no Geopark Naturtejo

A Sala de Arqueologia do Ródão é um espaço privilegiado para introduzir a evolução geológica da região de Vila Velha de Ródão, onde o modelo tridimensional permite estudar o relevo e a noção de sinclinal, relevo residual-crista quartzítica, introduzir as Portas de Ródão e o encaixe da rede hidrográfica associada ao Tejo. As rochas e os fósseis expostos permitem identificar os materiais e reconstituir a história geológica da região. Por outro lado, a exposição permite ainda explorar de modo interdisciplinar a ocupação humana, condicionada pela geomorfologia, pelos solos, pelos materiais geológicos disponíveis, etc.

Esta paragem enquadra-se no Programa Educativo do Geopark Naturtejo “O Monumento Natural das Portas de Ródão e os Troncos Fósseis de Vila Velha de Ródão”, destinado a todos os níveis de ensino desde o 1º Ciclo do Ensino Básico até ao Ensino Secundário. Consulte os conteúdos programáticos a explorar em [www.geonaturescola.com](http://www.geonaturescola.com).



#### **Paragem 4 - Troncos Fósseis da Casa de Artes e Cultura do Tejo, Vila Velha de Ródão**

Estes troncos fósseis foram encontrados no topo do terraço de Monte do Pinhal (T1), o terraço fluvial do Rio Tejo mais antigo e aquele que se dispõe a altitude mais elevada, entre os amontoados de seixos rolados de uma conheira, postos a descobertos durante a exploração aurífera levada a cabo possivelmente durante o domínio Romano. Este terraço, datado recentemente de há cerca de 1,6 milhões de anos, ravina depósitos cenozóicos anteriores, pelo que os troncos terão sido remobilizados das sequências arcósicas mais antigas por acção fluvial e depositados a jusante.

O forte desgaste dos fósseis, as incisões de choque provocadas por seixos assim como a ampliação das fracturas pré-existentes que os seccionam, 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 (Miocénico médio-superior).

Estes troncos e outros (fig. 6) partilham as características de uma mesma árvore atribuída a *Annonoxylon teixeirae*, cuja representante actual mais conhecida é a Anoneira, indicando que o clima nesta região terá sido quente e húmido, com estações contrastantes.

As zonas ocas nos troncos demonstram que estes já estavam podres quando se iniciou o seu enterramento antes de fossilizar. A madeira foi sendo degradada, e a matéria orgânica foi sendo substituída por sílica (fossilização por mineralização), proveniente dos sedimentos areno-siliciosos onde estavam enterrados.

Observam-se ainda aspectos do sistema vascular e anéis de crescimento resultantes da substituição das fibras por sílica, que indicam estações do ano contrastadas, com períodos húmido e seco. Actualmente, apresentam uma cor alaranjada devido à incorporação de óxidos de ferro, matéria orgânica e argilas.



**Figura 6** – Troncos não acessíveis ao público (a) Fratel (b) Vila Velha de Ródão (c) Perais (desaparecido)

#### **Aplicações ao Ensino da Geologia no Geopark Naturtejo**

Os troncos fósseis de Vila Velha de Ródão são alguns dos raros achados paleobotânicos que permitem reconstituir as condições climáticas desta região para um determinado intervalo de tempo do passado. Correspondem a alguns dos poucos fósseis conhecidos desta espécie fóssil descrita pela primeira vez em Portugal e, além disso, 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 dá-lhes uma importância acrescida. Trata-se de um exemplo de património geológico com elevado valor científico e didáctico.

Permite abordar as temáticas de *fossilização*, *tafonomia*, *paleoecologia* e *estratigrafia*.

O Geopark Naturtejo disponibiliza o Programa Educativo “O Monumento Natural das Portas de Ródão e os Troncos Fósseis de Vila Velha de Ródão”, destinado a todos os níveis de ensino desde o 1º Ciclo do Ensino Básico até ao Ensino Secundário. Consulte os conteúdos programáticos a explorar em [www.geonaturescola.com](http://www.geonaturescola.com).



## Paragem 5 - Miradouro das Portas de Ródão

O Monumento Natural das Portas de Ródão foi classificado em 2009 pelo ICNB, com base nos variados valores naturais aí existentes, numa área de 965 ha.

Deste ponto podemos observar as Portas de Ródão (fig. 7), o ex-libris desta Área Protegida, atravessadas pelo rio Tejo, que há 2,6 milhões de anos começou a sua incisão fluvial, muito bem marcada pelas etapas sucessivas de encaixe materializadas nos terraços fluviais (fig. 8).

Trata-se de um garganta epigénica, um obstáculo que o rio ultrapassou num local que é ponto de cruzamento de várias falhas. Porém, como já foi visto as Portas de Ródão contam uma importante história dos últimos 600 milhões de anos marcados por grandes episódios da história geodinâmica da Terra, caracterizados pela presença de vários tipos de rochas sedimentares e metamórficas, por inúmeras estruturas geomorfológicas, por fósseis, culminando com eventos mais recentes relacionados com a exploração mineira dos recursos naturais, nomeadamente a exploração de ferro na cristas quartzítica e a exploração de ouro nas margens do rio, como veremos adiante.

O Monumento Natural das Portas de Ródão destaca-se ainda pela biodiversidade do qual destacamos as aves e algumas espécies vegetais rupícolas, a Arte Rupestre, elementos históricos culturais, etc



Figura 7 – Portas de Ródão, vistas de jusante



Figura 8 – Etapas sucessivas de encaixe

### Aplicações ao Ensino da Geologia no Geopark Naturtejo

Este é um ponto panorâmico para obtenção de uma visão geral das Portas de Ródão, a jusante. Do ponto de vista didáctico, este local proporciona uma vista geral sobre a imponência da crista quartzítica da Serra do Perdigão, demonstrando a magnitude do fenómeno.

Neste ponto também se pode explorar a importância da Biodiversidade como base da Geodiversidade, através de zimbrais relíquia no topo das cristas, cegonhas-negras e grifos nidificantes nas escarpas inacessíveis.

Sendo este um ponto privilegiado de observação do Monumento Natural das Portas de Ródão, ao nível da Geologia, enquadra-se a todo o 3º Ciclo e Secundário.

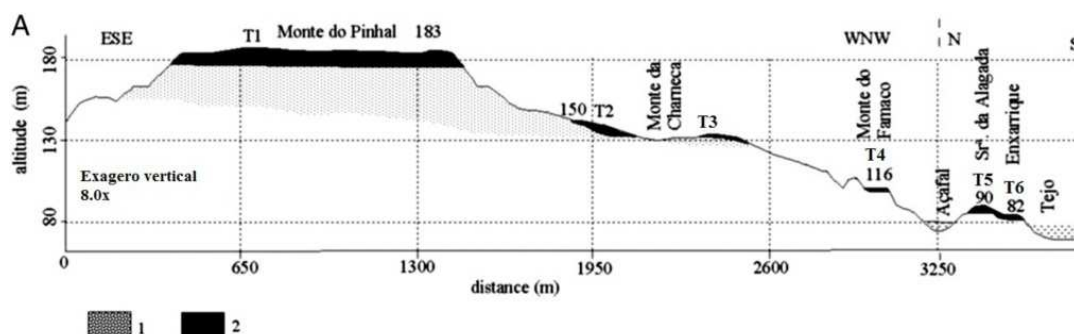


## Paragem 6 - Miradouro do Castelo do Rei Wamba sobre as Portas de Ródão e a Mina de Ouro Romana do Conhal do Arneiro

A atalaia localizada ao lado do miradouro remonta ao séc. XII e foi uma torre de vigia, designada por Torre do Rei Wamba, que terá permitido inicialmente o controlo da fronteira do Tejo com os muçulmanos, tendo posteriormente feito parte da linha de defesa contra espanhóis e, mais recentemente, nas Invasões Francesas.

A partir deste miradouro pode contemplar-se uma belíssima paisagem sobre o Monumento Natural das Portas de Ródão, sendo possível identificar diversos elementos:

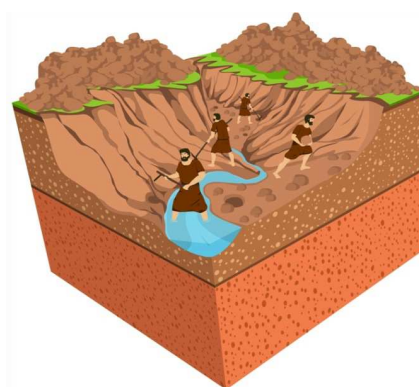
- Para E observa-se o Porto do Tejo, na margem direita do rio, onde é possível avaliar os sucessivos patamares de **terraços fluviais** que se desenvolvem no horizonte (T1 a T6, fig. 9), representando o encaixe sucessivo do rio Tejo ao longo do Quaternário, em degraus.



**Figura 9** - Perfil transverso da escadaria de terraços de Vila Velha de Ródão. 1 - colúvio e depósitos de leque aluvial; 2 - terraços.

- A SE observa-se o **Sinclinal do Ródão**, com as suas escarpas quartzíticas cobertas por vegetação e ainda por depósitos de vertente.

- Para SW observa-se a **Mina de Ouro Romana do Conhal**, do Arneiro, actualmente caracterizado pelos amontoados de seixos de quartzito alinhados. Trata-se dos vestígios de uma exploração a céu aberto dos depósitos fluviais que eram desmontados por injeção de água sob pressão (transportada desde a serra em canais) contra sedimentos cenozóicos pouco coesos. O que se observa actualmente são os resíduos de lavagem de ouro nas margens do Tejo, sendo esta uma das principais lavras auríferas do país em área desmontada (cerca de 7 ha). Os montículos (conheiras) de blocos arredondados (conhos) correspondem às escombrelas de materiais de maiores dimensões, uma vez que estes seixos maiores eram retirados dos canais de evacuação de sedimentos, por triagem manual e empilhados nas margens (fig. 10) do canal, atingindo mais de 5 m de altura, em amontoados cónicos e alinhamentos com centenas de metros. Os materiais mais finos eram encaminhados para lagoas onde eram bateados.



**Figura 10** - Triagem manual dos sedimentos

- Para W temos uma vista panorâmica do **terraço de Vilas Ruivas** (T4) representando uma das últimas etapas de enchimento sedimentar da planície aluvial do Pré-Tejo.

- Mais perto, observa-se a **Ilha da Fonte das Virtudes**, em pleno Tejo, onde houve uma intensa exploração de inertes que, conjugada com a subida do nível das águas do rio, levou à formação de uma "ilha" artificial ligada à margem.





### Aplicações ao Ensino da Geologia no Geopark Naturtejo

Os conteúdos abordados neste miradouro e outros podem ser explorados mais detalhadamente nos Programas Educativos do Geopark Naturtejo “O Monumento Natural das Portas de Ródão e os Troncos Fósseis de Vila Velha de Ródão”, e “Explorando os trilhos que conduzem à Mina de ouro do Conhal do Arneiro”. Consulte os conteúdos programáticos a explorar em [www.geonaturescola.com](http://www.geonaturescola.com).

### Bibliografia citada e recomendada

Canilho, S. 2010. Definição de temáticas científicas e propostas de valorização e divulgação no Monumento Natural das Portas de Ródão, e suas imediações, para turismo científico. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, 64 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; Associação de Estudos do Alto Tejo; 73 p.

Chambino, E. 2011. “Quando a gente andava ao menério” Elementos para a elaboração de uma cartografia do património mineiro do concelho de Idanha-a-Nova. In Batata, C. (Ed.) Actas VI Simpósio sobre Mineração e Metalurgia Históricas no Sudoeste Europeu. 247–261.

Cunha, P. P. & Martins, A. A. 2005. Património Geológico e Geomorfológico das Portas de Ródão e suas imediações. Anexo 1 da Proposta de Classificação do Monumento Natural das Portas de Ródão, 32 p.

Gouveia, J. 2009. Monumento Natural das Portas de Ródão. Açafa On-line, 2, 78 p.

Neto de carvalho, C. 2005. Roteiro do Património Paleontológico e Mineiro das Portas do Ródão. Anexo 1 da Proposta de Classificação do Monumento Natural das Portas de Ródão, 28 p.

Neto de Carvalho, C., Martins, P. 2008. Geopark Naturtejo da Meseta Meridional – 600 Million years illustrated (2nd edition). Naturtejo & Câmara Municipal de Idanha-a-Nova, 153p.

Neto de Carvalho, C., Rodrigues, J.C., Metodiev, D. 2009. Inventário do património geológico do concelho de Vila Velha de Ródão: contributo para a caracterização do Geopark Naturtejo da Meseta Meridional. Açafa On-line, 2, 1-34.

Ribeiro, O. (1982) – Le Portugal Central. UGI, Lisbonne (reedição).

Rodrigues, J., Neto de Carvalho, C., Chambino, E. 2011. “Há Ouro na Foz!” e outras actividades de divulgação do património geomineiro do Geopark Naturtejo. In Batata, C. (Ed.) Actas VI Simpósio sobre Mineração e Metalurgia Históricas no Sudoeste Europeu, 263–282.

