



Atividade *outdoor* no Geopark Naturtejo | 7.º ano | Ciências Naturais

Versão do professor

Alexandra Enes ¹
Bruna Salsa ¹
Carla Pereira ¹
Cláudia Silva ¹
Daniela Robalo ¹
Nicole Marques ¹
Rita Ferreira ¹
Rita Martinho ¹
Bento Cavadas ^{1,2}
Elisabete Linhares ^{1,3}

¹ Instituto Politécnico de Santarém / Escola Superior de Educação

² Centro de Estudos Interdisciplinares em Educação e Desenvolvimento da Universidade Lusófona

³ UIDEF – Unidade de Investigação e Desenvolvimento em Educação e Formação do IE-UL

Índice



1. Introdução	1
2. Enquadramento da atividade	2
2.1. Enquadramento curricular	2
2.2. Sugestões para a exploração da atividade	4
Pré-saída	5
Saída	6
1.ª Paragem Casas etnográficas e pelourinho em Penha Garcia.	7
2.ª Paragem Paisagem geológica e castelo.	9
3.ª Paragem Parque Icnológico de Penha Garcia.	10
4.ª Paragem <i>Inselberg</i> de Monsanto.	17
5.ª Paragem Aldeia de Monsanto.	18
6.ª Paragem Falha do Ponsul.	26
7.ª Paragem Troncos fósseis.	28
8.ª Paragem Portas de Ródão.	30
Pós-saída	32
2.3. Proposta de correção	34
1.ª Paragem Casas etnográficas e pelourinho em Penha Garcia.	34
2.ª Paragem Paisagem geológica e castelo.	34
3.ª Paragem Parque Icnológico de Penha Garcia.	34
4.ª Paragem <i>Inselberg</i> de Monsanto.	35
5.ª Paragem Aldeia de Monsanto.	35
6.ª Paragem Falha do Ponsul.	35
7.ª Paragem Troncos fósseis.	35
8.ª Paragem Portas de Ródão.	36
Referências bibliográficas	37



1. Introdução

A geologia consiste no ramo das ciências naturais que tem como objeto de estudo a Terra, nomeadamente a sua origem e evolução, estrutura, composição e os processos variados que ocorrem tanto no interior como à sua superfície. Os geólogos procuram compreender os processos que modelam a superfície e o interior da Terra, estudando as estruturas e as sucessivas transformações que afetam os vários subsistemas terrestres: geosfera, hidrosfera, atmosfera e biosfera.

Atualmente, a geologia assume um papel relevante na realização de estudos ambientais e, também, na conservação e divulgação do património geológico. Portugal possui um diversificado património geológico que importa ser conhecido, protegido e utilizado de modo sustentável. O património geológico é constituído por diferentes geossítios. Segundo Brilha, um geossítio é uma “ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade (aflorantes quer em resultado da ação de processos naturais quer devido à intervenção humana), bem delimitado geograficamente e que apresente valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro” (p. 52).

Um dos locais que possui um vasto património geológico é o Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO que atravessa os concelhos de Castelo Branco, Idanha-a-Nova, Nisa, Oleiros, Penamacor, Proença-a-Nova e Vila Velha de Ródão. Numa área de cerca de 5067 km² é possível percorrer várias rotas para conhecer o património geológico, cultural e a biodiversidade da região. Embora o Geopark Naturtejo se estenda a todos os concelhos anteriores, esta proposta de trabalho *outdoor* centra-se nos geossítios localizados em Penha Garcia, Monsanto, Idanha-a-Nova e Vila Velha de Ródão.

Esta proposta de trabalho *outdoor* enquadra-se no âmbito da disciplina de Ciências Naturais, do 7.º ano. Para além do presente documento, disponibiliza-se um guião para os alunos: CreativeLab_Sci&Math | Atividade *outdoor* no Geopark Naturtejo_7.º ano_Aluno. A proposta de trabalho contempla uma pré-saída, uma saída com oito paragens que exploram o valor cultural, científico e educativo do património geológico do Geopark Naturtejo e uma pós-saída.

Apresentam-se, ainda, para o professor, oportunidades de articulação com as disciplinas de História e de Geografia e sugestões para a exploração das tarefas propostas. Os documentos são disponibilizados em formato Microsoft Word®, para que os possa alterar e/ou adaptar à realidade das suas turmas.



2. Enquadramento da atividade

2.1. Enquadramento curricular

O recurso pretende promover a interação e o trabalho colaborativo entre os docentes das diversas áreas curriculares, com vista à consecução das competências indicadas no *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (ME-DGE, 2017). Resumidamente, as diversas paragens poderão ser articuladas entre as disciplinas de Ciências Naturais e História e Geografia de Portugal, considerando o seguinte enquadramento curricular:

Conteúdos		Aprendizagens Essenciais
Ciências Naturais 7.º ano	Subtema: Dinâmica externa da Terra (ME-DGE, 2018b, p. 7)	<ul style="list-style-type: none"> Relacionar a ação de agentes de geodinâmica externa (água, vento e seres vivos) com a modelação de diferentes paisagens, privilegiando o contexto português.
	Subtema: Estrutura e dinâmica interna da Terra (ME-DGE, 2018b, p. 8)	<ul style="list-style-type: none"> Explicar a deformação das rochas (dobras e falhas), tendo em conta o comportamento dos materiais (dúctil e frágil) e o tipo de forças a que são sujeitos, relacionando-as com a formação de cadeias montanhosas.
	Subtema: Consequências da dinâmica interna da Terra (ME-DGE, 2018b, pp. 9 - 10)	<ul style="list-style-type: none"> Distinguir rochas magmáticas (granito e basalto) de rochas metamórficas (xistos, mármore e quartzitos), relacionando as suas características com a sua génese. Identificar aspetos característicos de paisagens magmáticas e metamórficas, relacionando-os com o tipo de rochas presentes e as dinâmicas a que foram sujeitas após a sua formação; Interpretar informação relativa ao ciclo das rochas, integrando conhecimentos sobre rochas sedimentares, magmáticas e metamórficas e relacionando-os com as dinâmicas interna e externa da Terra; Relacionar algumas características das rochas e a sua ocorrência com a forma como o Homem as utiliza, a partir de dados recolhidos no campo; Analisar criticamente a importância da ciência e da tecnologia na exploração sustentável dos recursos litológicos,
	Tema: Terra em Transformação (ME-DGE, 2018a, pp. 7 - 11)	



			partindo de exemplos teoricamente enquadrados em problemáticas locais, regionais, nacionais ou globais.
		Subtema: A Terra conta a sua história (ME-DGE, 2018b, p. 11)	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar as principais etapas da formação de fósseis e estabelecer as possíveis analogias entre as mesmas e o contexto real em que os fenómenos acontecem; ● Explicar o contributo do estudo dos fósseis e dos processos de fossilização para a reconstituição da história da vida na Terra.
História 7.º ano	Domínio: A Herança do Mediterrâneo Antigo (ME-DGE, 2018c, p. 7)	Subtema: O mundo romano no apogeu do império (ME-DGE, 2018c, p. 7)	<ul style="list-style-type: none"> ● Reconhecer os contributos da civilização romana para o mundo contemporâneo.
	Domínio: A formação da cristandade ocidental e a expansão islâmica (ME-DGE, 2018c, p. 8)	Subtema: A Europa dos séculos VI a IX (ME-DGE, 2018c, p. 8)	<ul style="list-style-type: none"> ● Explicar que a passagem da realidade imperial romana para a fragmentada realidade medieval se deveu ao clima de insegurança originado pelas invasões, pelos conflitos constantes e pela regressão económica; ● Reconhecer a importância da Igreja enquanto fator de unidade numa realidade fragmentada; ● Identificar/aplicar os conceitos: Idade Média; bárbaros; economia de subsistência; reino; monarquia; Igreja Católica; ordem religiosa; rutura.
	Domínio: Portugal no contexto europeu dos séculos XII a XIV (ME-DGE, 2018a, p. 10)	Subtema: Desenvolvimento económico, relações sociais e poder político nos séculos XII a XIV (ME-DGE, 2018a, p. 10)	<ul style="list-style-type: none"> ● Compreender o processo de passagem de uma economia de subsistência para uma economia monetária e urbana na Europa medieval; ● Relacionar inovações técnicas e desenvolvimento demográfico com o dinamismo económico do período histórico estudado; ● Explicar a divisão do país em senhorios laicos e eclesiásticos e em concelhos.

Para além dos objetivos de aprendizagem propostos, este recurso tem como propósito contribuir para desenvolver no aluno as seguintes competências elencadas no documento do *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (ME-DGE, 2017):

- Adequar a ação de transformação e criação de produtos aos diferentes contextos naturais, tecnológicos e socioculturais, em atividades experimentais, projetos e aplicações práticas desenvolvidos em ambientes físicos e digitais;
- Compreender os equilíbrios e as fragilidades do mundo natural na adoção de comportamentos que respondam aos grandes desafios globais do ambiente;
- Manifestar consciência e responsabilidade ambiental e social, trabalhando colaborativamente para o bem comum, com vista à construção de um futuro sustentável;
- Adequar comportamentos em contextos de cooperação, partilha, colaboração e competição;
- Trabalhar em equipa e usar diferentes meios para comunicar presencialmente e em rede;
- Interagir com tolerância, empatia e responsabilidade e argumentar, negociar e aceitar diferentes pontos de vista, desenvolvendo novas formas de estar, olhar e participar na sociedade;
- Pensar de modo abrangente e em profundidade, de forma lógica, observando, analisando informações, experiências ou ideias, argumentando com recurso a critérios implícitos ou explícitos, com vista à tomada de posição fundamentada;
- Convocar diferentes conhecimentos, de matriz científica e humanística, utilizando diferentes metodologias e ferramentas para pensarem criticamente;
- Transformar a informação em conhecimento;
- Conhecer a importância da preservação do património geológico e histórico português;
- Sensibilizar para os impactos negativos da atividade humana, capacitar para a tomada de decisão informada e promover a mudança de atitudes relativamente à proteção do património geológico e histórico.

2.2. Sugestões para a exploração da atividade

Sugere-se que organize a atividade nos momentos de pré-saída, saída e pós-saída.



Pré-saída

Nas aulas que antecedem a saída:

1. Promova um momento de discussão sobre o valor cultural, económico e ambiental do património natural português, a partir da análise da página Natural.pt (ICNF, 2020a).
2. Introduza os conceitos Geoparque e Geossítios, através de uma pergunta aberta. Desse modo, poderá aferir quais as conceções prévias dos alunos sobre este assunto.
3. Introduza a visita através da visualização de um vídeo sobre o Geoparque Naturtejo.
4. Forneça aos alunos guias turísticos, com informação de rotas e/ou dos geossítios a visitar, para que possam explorar, fazendo ligação com o vídeo que acabaram de observar.
5. Organize a turma em grupos de 4 ou 5 alunos cada. Proponha que façam uma pesquisa sobre os locais a visitar.
6. Explore com os alunos o guião da proposta de trabalho *outdoor*, os materiais a levar e as normas de segurança e outras regras a cumprir durante a saída. Consulte o [código de conduta e boas práticas dos Geoparques Portugueses](#) (UNESCO, Fórum Português de Geoparques Mundiais da UNESCO, s.d.)
7. Crie uma página/mural (por exemplo um *Padlet*) para partilhar todas as informações anteriormente mencionadas. Desta forma, todos os alunos e respetivos encarregados de educação podem consultar a documentação sobre a proposta de trabalho.



Saída

Nesta atividade *outdoor* os alunos irão realizar diversas paragens na região de Castelo Branco (Figura 1), onde irão percorrer, sensivelmente, 125 km.

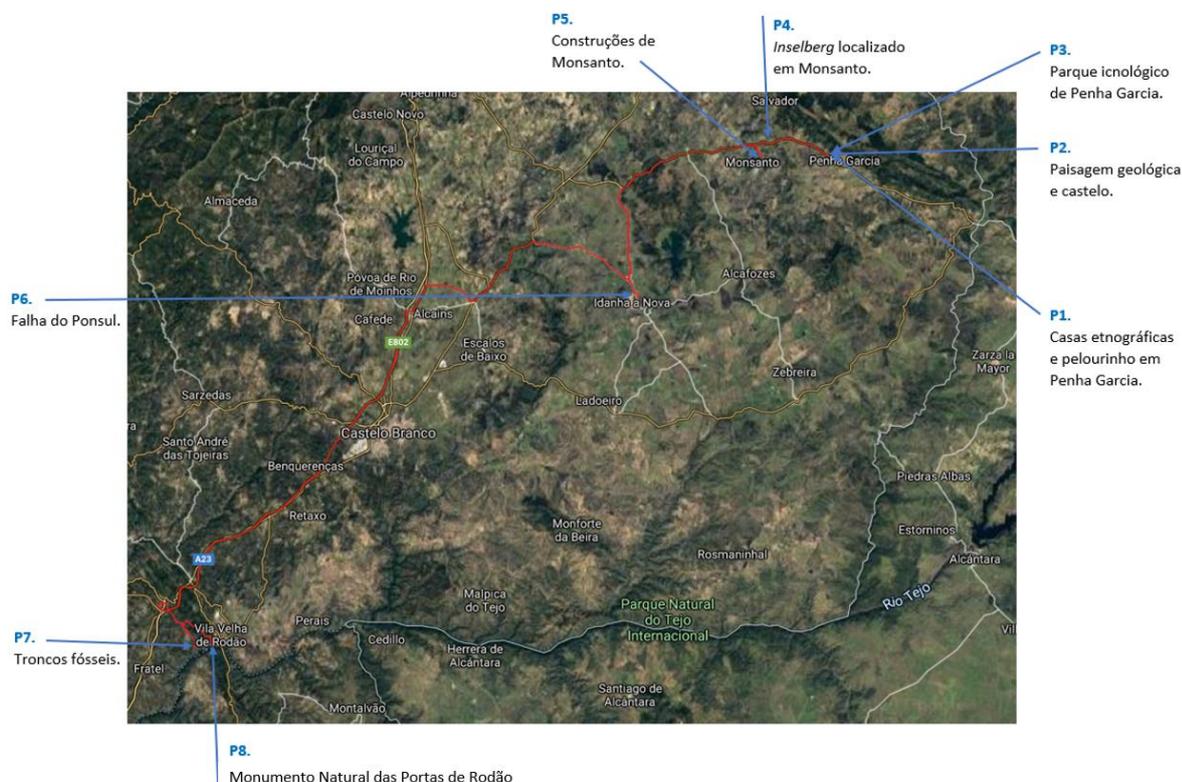


Figura 1. Paragens a realizar na região de Castelo Branco.

De seguida descrevem-se as características de cada uma das paragens e algumas regras de segurança a adotar. No início da próxima secção apresentam-se as aprendizagens essenciais que se relacionam com os aspetos naturais ou culturais que serão, por sua vez, estudados nas respetivas paragens.

1.ª Paragem | Casas etnográficas e pelourinho em Penha Garcia.**APRENDIZAGENS ESSENCIAIS | Ciências Naturais**

- Relacionar algumas características das rochas e a sua ocorrência com a forma como o Homem as utiliza, a partir de dados recolhidos no campo;
- Analisar criticamente a importância da ciência e da tecnologia na exploração sustentável dos recursos litológicos, partindo de exemplos teoricamente enquadrados em problemáticas locais, regionais, nacionais ou globais.

APRENDIZAGENS ESSENCIAIS | História

- Compreender o processo de passagem de uma economia de subsistência para uma economia monetária e urbana na Europa medieval;
- Relacionar inovações técnicas e desenvolvimento demográfico com o dinamismo económico do período histórico estudado;
- Explicar a divisão do país em senhorios laicos e eclesiásticos e em concelhos.

Esta paragem proporciona momentos de interdisciplinaridade com a disciplina de História. Na vila de Penha Garcia, localizada no concelho de Idanha-a-Nova, pode-se explorar o modo como o ser humano utilizou a geologia da região em construções (habitações e pelourinho) (Figura 2).



Figura 2. Casas etnográficas e pelourinho em Penha Garcia (Créditos: Cláudia Silva).

Algumas das suas casas são bastante características, com arquitetura tradicional, construídas maioritariamente com rochas metamórficas (quartzito e xisto), formadas devido à ação de quatro agentes de metamorfismo essenciais: a pressão, o tempo, a temperatura e os fluidos.

As paredes das casas foram construídas com blocos de quartzito e pequenos pedaços de xisto. Já para a construção das ombreiras e padieiras das portas e das janelas, o granito foi a rocha utilizada. Por sua vez, o chão é totalmente composto por quartzito (Figura 3).



Figura 3. Pormenores da casa etnográfica em Penha Garcia (Créditos: Cláudia Silva).

Pode-se, ainda, observar o Pelourinho, situado no centro da vila, sendo dos poucos onde é possível identificar os autores, Estevão Simão e Domingos Fernandes, e o reinado em que foi edificado, o de D. Sebastião I, demonstrando a importância de Penha Garcia no passado. A rocha onde foi esculpido é o granito, uma vez que é mais fácil de trabalhar que as rochas quartzíticas (mais duras).

2.ª Paragem | Paisagem geológica e castelo.**APRENDIZAGENS ESSENCIAIS | Ciências Naturais**

- Relacionar a ação de agentes de geodinâmica externa (água, vento e seres vivos) com a modelação de diferentes paisagens, privilegiando o contexto português;
- Identificar aspetos característicos de paisagens magmáticas e metamórficas, relacionando-os com o tipo de rochas presentes e as dinâmicas a que foram sujeitas após a sua formação;
- Relacionar algumas características das rochas e a sua ocorrência com a forma como o Homem as utiliza, a partir de dados recolhidos no campo.

Esta paragem, em Penha Garcia, possibilita a exploração de paisagens de rochas metamórficas (Figura 4), conhecidas como cristas quartzíticas.



Figura 4. Miradouro – Paisagem das cristas quartzíticas (Créditos: Cláudia Silva).

As paisagens que se observam no local originaram-se a partir de sedimentos depositados no oceano localizado no hemisfério sul terrestre, na Era Paleozóica, há cerca de 480 Ma. Há aproximadamente 380 Ma, quando se formou a Pangeia, ocorreu a Orogenia Varisca, que deformou e levantou os sedimentos anteriores. Algumas cristas quartzíticas atuais são o resultado desse e de outros movimentos tectónicos. A observação atenta das escarpas permitiu identificar 36 formas fossilizadas resultantes do comportamento de animais do passado (Catana, 2008).

Um dos melhores locais para observação da paisagem metamórfica localiza-se nas ruínas do Castelo (Figura 5), na encosta Sul da Serra de Penha Garcia. A observação das ruínas do castelo permite também explorar e explicar como é que as rochas metamórficas do local foram utilizadas pelo ser humano.



Figura 5. Pormenores das ruínas do Castelo (Créditos: Cláudia Silva).

3.ª Paragem | Parque Icnológico de Penha Garcia.

APRENDIZAGENS ESSENCIAIS | Ciências Naturais

- Explicar o contributo do estudo dos fósseis e dos processos de fossilização para a reconstituição da história da vida na Terra.
- Identificar as principais etapas da formação de fósseis e estabelecer as possíveis analogias entre as mesmas e o contexto real em que os fenómenos acontecem.
- Identificar alguns minerais (biotite, calcite, feldspato, moscovite, olivina, quartzo), em amostras de mão de rochas e de minerais;
- Relacionar algumas características das rochas e a sua ocorrência com a forma como o Homem as utiliza, a partir de dados recolhidos no campo.

Depois do Castelo, inicia-se a descida para o geossítio designado Parque Icnológico de Penha Garcia (Figura 6) que possui um registo icnofóssil muito relevante. Para capitalizar o seu conteúdo científico, foi criada uma Rota dos Fósseis, enquadrada num percurso pedestre (Catana, 2008).



Figura 6. Parque Icnológico de Penha Garcia (Créditos: Cláudia Silva).



O primeiro destaque vai para a Gruta da Lapa, situada nas cristas quartzíticas do Vale do Ponsul, perto do Castelo, resultante da erosão provocada pela ação da água de nascentes já extintas. Por cima da gruta, é possível observar as inúmeras diáclases, ou seja, fraturas que se formaram quando as rochas quartzíticas ultrapassaram o seu limite de plasticidade devido às pressões exercidas sobre as mesmas (Figura 7). Atualmente, este local também é usado para desportos radicais, como a escalada.



Figura 7. Pormenor das diáclases da Gruta da Lapa (Créditos: Nicole Marques).

Continuando o percurso, é possível observar uma antiga mina de quartzo designada Mina do “Ti Meio Quartilho” (Figura 8). O quartzo foi depositado nesse local através de um filão em consequência de uma intrusão de magma, rico em sílica, nas fraturas presentes na rocha preexistente. Nesse local pode-se observar diretamente o quartzo, que se destaca por apresentar uma cor branca na rocha fresca, favorecendo a distinção entre esse mineral e a rocha quartzito, abundante ao seu redor.



Figura 8. Antiga mina de quartzo (Créditos: Cláudia Silva).

O quartzo é um mineral, ou seja, uma substância natural formada por processos geológicos de caráter físico e químico, com estrutura cristalina, composição química e propriedades físicas específicas. Por sua vez, é composto por SiO_2 (sílica) e possui um grau de dureza 7 na escala de Mohs. O filão presente, nesta zona, é de quartzo leitoso, isto é, apresenta um brilho vítreo e esbranquiçado, semelhante ao leite (Figura 9).



Figura 9. Pormenor do mineral quartzo (Créditos: Cláudia Silva).

Por seu lado, o quartzito é uma rocha metamórfica. As cristas quartzíticas presentes na zona, cuja origem inicial foram rochas sedimentares, resultam do metamorfismo de arenitos quartzosos (rochas sedimentares), representando um exemplo vivo e em grande escala do ciclo das rochas.

Com todo este valor geológico, cultural e histórico, e depois de tentativas de delapidação, a antiga mina de quartzo encontra-se vedada para que possa ser estudada e preservada.

Nas rotas das vertentes do vale do rio Ponsul afloram vestígios fósseis, especificamente, icnofósseis. Estes distinguem-se dos somatofósseis, por preservarem, não a forma do corpo, mas, o registo da atividade dos seres vivos que os originaram.

Os icnofósseis de Penha Garcia resultam da atividade de trilobites (Figura 10) e correspondem a marcas de alimentação bilobadas, realizados por estes animais, designadas *Cruziana* (Figura 11).

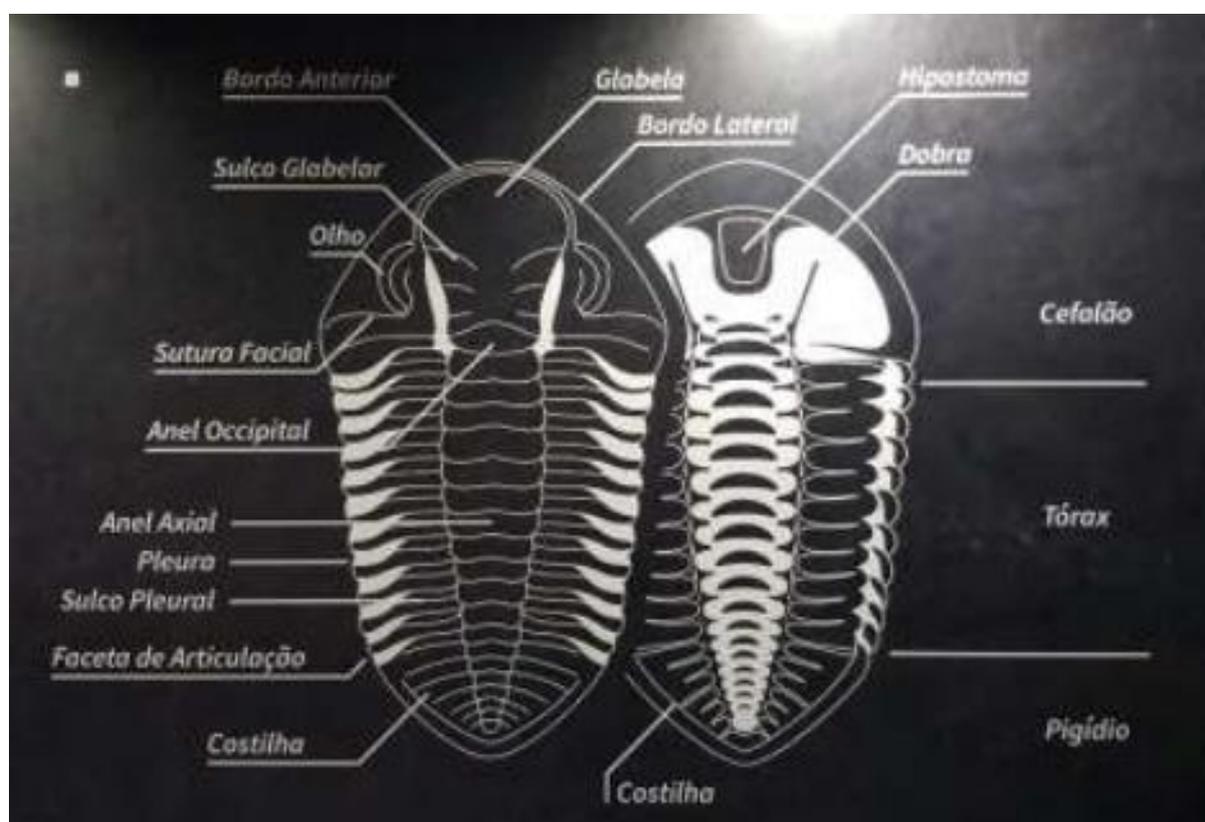


Figura 10. Esquema da organização do corpo das trilobites, localizado no Museu das Trilobites, no Arouca Geopark (Créditos: Bento Cavadas).



Figura 11. Rastos de trilobites, denominados *Cruziana* (Créditos: Rita Ferreira).

Acerca das trilobites, Neto de Carvalho & Rodrigues (s.d) afirmam que “De abundância e preservação extraordinárias, aqui se mostram algumas das estratégias mais complexas desenvolvidas pelas trilobites ao longo da sua vida, paradigmas da evolução deste importante grupo de artrópodes, extinto há cerca de 250 milhões de anos” (p.1).

Ao descer para junto do vale visualiza-se um açude do Rio Ponsul construído pelo ser humano (Figura 12), que tinha, antigamente, a função de reter, elevar e desviar a água do rio para a levada, para que fosse conduzida aos moinhos que se situam mais a jusante do açude. De forma a potenciar a descida da água para os moinhos (Figura 13), o açude está mais elevado para que a energia da corrente aumente e possa rodar os rodízios dos moinhos, motor que gera o movimento das mós para posteriormente realizar a moagem dos cereais. Desse modo há o aproveitamento da energia hidráulica para a moagem de cereais.



Figura 12. Fonte do Pego e açude (Créditos: Cláudia Silva).



Figura 13. Moinhos de rodízio (Créditos: Cláudia Silva).

As rochas quartzíticas foram utilizadas para a construção dos moinhos e dos muros das hortas tradicionais, que se desenvolvem em socalcos, ou ainda para mesas e bancos (Figura 14).



Figura 14. Abrigo, mesa e bancos construídos a partir de rochas extraída do local (Créditos: Nicole Marques).

Materiais naturais, como a madeira, pontuam também a paisagem e são usados como corrimões ou mesmo nas pás dos rodízios dos moinhos de cereais (Figura 15).



Figura 15. Corrimão construído com material madeira (Créditos: Nicole Marques).

4.ª Paragem | Inselberg de Monsanto.**APRENDIZAGENS ESSENCIAIS | Ciências Naturais**

- Explicar a deformação das rochas (dobras e falhas), tendo em conta o comportamento dos materiais (dúctil e frágil) e o tipo de forças a que são sujeitos, relacionando-as com a formação de cadeias montanhosas;
- Distinguir rochas magmáticas (granito e basalto) de rochas metamórficas (xistos, mármore e quartzitos), relacionando as suas características com a sua génese. Identificar aspetos característicos de paisagens magmáticas e metamórficas, relacionando-os com o tipo de rochas presentes e as dinâmicas a que foram sujeitas após a sua formação.

Esta paragem permite observar uma formação típica de uma paisagem magmática, designada *Inselberg* (Figura 16). A sua formação remonta há 310 Ma, durante a Orogenia Varisca (Neto de Carvalho & Rodrigues, 2009).

O *Inselberg* de Monsanto é um relevo que se destaca na superfície de aplanção de Castelo Branco, constituído essencialmente por um plutonito granítico que resultou do arrefecimento do magma em profundidade. Após a sua formação, as rochas em profundidade começaram a sofrer imediatamente uma alteração metassomática, com transformação dos minerais pré-existentes em outros minerais (Rodrigues et al., 2009). Dando sequência à alteração das rochas que ocorreu em profundidade, as rochas que envolviam o granito (rochas do Grupo das Beiras – xistos) também sofreram uma meteorização química e física progressiva causada pela ação dos agentes de geodinâmica externa, favorecida pelo clima quente e húmido característico da região durante o Mesozoico (Neto de Carvalho & Rodrigues, 2009). Posteriormente, durante o Cenozoico, essas alterações contribuíram para a remoção dos sedimentos superiores que envolviam o relevo granítico, nos períodos áridos do Paleogénico – Neogénico, no intervalo de tempo compreendido entre os 65 a 10 Ma (Neto de Carvalho & Rodrigues, 2009). Julga-se que a superfície de Castelo Branco, na base do *inselberg*, deverá ser anterior ao Eocénico médio (Cunha & Martins, 2004). Este processo minucioso e demorado permitiu que as rochas que envolviam o *Inselberg* e o próprio plutonito granítico sofressem meteorização e erosão, sobrando o material mais resistente, o que levou à formação de caos de blocos com configurações variadas (Neto de Carvalho & Rodrigues, 2009).





Figura 16. Secção do *Inselberg* localizado em Monsanto (Créditos: Cláudia Silva).

5.ª Paragem | Aldeia de Monsanto.

APRENDIZAGENS ESSENCIAIS | Ciências Naturais

- Distinguir rochas magmáticas (granito e basalto) de rochas metamórficas (xistos, mármore e quartzitos), relacionando as suas características com a sua génese. Identificar aspetos característicos de paisagens magmáticas e metamórficas, relacionando-os com o tipo de rochas presentes e as dinâmicas a que foram sujeitas após a sua formação;
- Relacionar algumas características das rochas e a sua ocorrência com a forma como o ser humano as utiliza, a partir de dados recolhidos no campo.

APRENDIZAGENS ESSENCIAIS | História

- Reconhecer os contributos da civilização romana para o mundo contemporâneo.
- Explicar que a passagem da realidade imperial romana para a fragmentada realidade medieval se deveu ao clima de insegurança originado pelas invasões, pelos conflitos constantes e pela regressão económica;
- Reconhecer a importância da Igreja enquanto fator de unidade numa realidade fragmentada;
- Identificar/aplicar os conceitos: Idade Média; bárbaros; economia de subsistência; reino; monarquia; Igreja Católica; ordem religiosa; rutura

Esta paragem, localizada no concelho de Idanha-a-Nova, permite uma forte interdisciplinaridade com a disciplina de história através da exploração dos diversos vestígios arqueológicos encontrados, bem

como os da ocupação da permanência visigótica, romana e árabe, que foram influenciando as estruturas e particularidades da aldeia de Monsanto (Figura 17), tal como se encontra atualmente.



Figura 17. Pormenor da aldeia de Monsanto (Créditos: Cláudia Silva).

Monsanto, pelas suas características e pela sua história, é conhecido como “a aldeia mais portuguesa de Portugal”, título esse atribuído em 1938, num concurso realizado pelo Estado Novo, através do Secretariado Nacional de Propaganda (SNP). A aldeia é “presença habitual nos tops de aldeias europeias e mundiais, Monsanto foi eleita pela Associação de Agências de Viagens do Japão, numa votação envolvendo mais de 600 profissionais, como uma das 30 aldeias históricas mais belas da Europa, sendo a única representante portuguesa” (7 Maravilhas de Portugal, s.d).

A pequena localidade situa-se na encosta do *Inselberg* de Monsanto. Atualmente é possível observar a dispersão da população pelas várias vertentes da encosta e na base do *Inselberg*. Em Monsanto existem evidências de que o local terá sido habitado por povos desde o Paleolítico, tendo surgido em tempos pré-romanos as suas primeiras fundações habitacionais e fortificadas, as quais também terão sido usados pelos romanos.

Contudo, terá sido a partir da reconquista cristã e da doação de D. Afonso Henriques, em 1165, do local de “Monte Santo” a D. Gualdim Pais, Grão-Mestre da Ordem dos Templários, que se originou a

aldeia de Monsanto. D. Afonso Henriques decidiu ordenar a reconstrução da fortaleza, de origem Suevo-Visigótica, e repovoar Monsanto, atribuindo-lhe foral em 1174.

Ao longo da escarpa, encontram-se casas elaboradas a partir de granito. Algumas delas aproveitam inclusivamente os penedos graníticos que ocorrem naturalmente na paisagem como estrutura de edificação (Figura 18). No decorrer das ruas estreitas, podem observar-se obras arquitetónicas e históricas, tal como a Igreja Matriz (Figura 19), capelas (Figura 20), chafarizes (Figura 21), o pelourinho (Figura 22), furnas (Figura 23), a Torre de Lucano ou do Relógio (Figura 24) e solares tradicionais de antigas famílias portuguesas (Figura 25). Em contraste, existem também locais que demonstram iniciativas modernas e que dinamizam a vida da aldeia através do aproveitamento da sua arquitetura histórica: bares e tabernas dedicadas aos lusitanos e a Viriato (Figura 26) ou novos cafés e lojas de produtos tradicionais da região.



Figura 18. Casas construídos entre geofórmulas de granito (Créditos: Cláudia Silva).



Figura 19. Igreja Matriz (Créditos: Cláudia Silva).



Figura 20. Capela da Misericórdia (Créditos: Cláudia Silva).



Figura 21. Chafariz (Créditos: Cláudia Silva).



Figura 22. Pelourinho (Créditos: Cláudia Silva).



Figura 23. Furna (Créditos: Cláudia Silva).



Figura 24. Torre de Lucano ou do Relógio (Créditos: Cláudia Silva).



Figura 25. Solar dos Pinheiros (Créditos: Cláudia Silva).



Figura 26. Taberna Lusitana (Créditos: Cláudia Silva).

De modo a obter mais informações sobre a aldeia de Monsanto, sugere-se a visualização do vídeo [“Monsanto | Portugal”](#), disponível também no seguinte QR Code:



6.ª Paragem | Falha do Ponsul.**APRENDIZAGENS ESSENCIAIS | Ciências Naturais**

- Explicar a deformação das rochas (dobras e falhas), tendo em conta o comportamento dos materiais (dúctil e frágil) e o tipo de forças a que são sujeitos, relacionando-as com a formação de cadeias montanhosas.

A Falha do Ponsul (Figura 27) situa-se em Idanha-a-Nova e é uma das mais importantes estruturas geológicas ativas na região, tratando-se de um acidente geológico que eleva a superfície ao longo de cerca de 120 km. Atravessa o território do Geoparque Naturtejo, onde causa um degrau morfológico, ao longo de cerca de 85 km, desde a Serrinha, no Arneiro, passando pela escarpa de Idanha-a-Nova até Monfortinho, prolongando-se na direção de Espanha (Geopark Naturtejo, s.d).

Esta estrutura tectónica teve origem há cerca de 300 Ma, causada por um movimento transformante esquerdo, resultante da grande colisão continental que deu origem ao supercontinente Pangeia (Rodrigues et al., 2013). As enormes tensões que se fizeram sentir levaram a uma rutura nas rochas da superfície terrestre, fazendo-as movimentar-se e deslizar horizontalmente (Rodrigues et al., 2013).

Mais tarde, com o movimento das placas tectónicas, que ocorreu durante a Orogenia Alpina há cerca de 10 Ma, durante a colisão do continente Africano com a Península Ibérica, terá ocorrido uma reativação da mesma, mas desta vez com um movimento vertical que originou uma falha inversa (Rodrigues et al., 2013). Na elevação de um dos blocos formou-se uma grande escarpa, a Escarpa da Falha do Ponsul, que atinge um desnível de aproximadamente 120 m de altitude, erguendo-se a região de Castelo Branco sobre a peneplanície – região quase plana - do Alto Alentejo (Rodrigues et al., 2013).





Figura 27. Falha do Ponsul. Do lado direito observa-se a plataforma de Castelo Branco elevada em consequência do movimento inverso da falha (Créditos: Cláudia Silva).

7.ª Paragem | Troncos fósseis.**APRENDIZAGENS ESSENCIAIS | Ciências Naturais**

- Explicar o contributo do estudo dos fósseis e dos processos de fossilização para a reconstituição da história da vida na Terra.
- Identificar as principais etapas da formação de fósseis e estabelecer as possíveis analogias entre as mesmas e o contexto real em que os fenómenos acontecem.

Nesta paragem, na Casa das Artes e da Cultura do Tejo, pode-se observar dois exemplares de troncos fósseis (Figura 28), testemunhos da floresta tropical que povoou a região há aproximadamente 5 Ma. Os vestígios destas árvores, da família das Anoneiras, fossilizados, não são frequentes em Portugal continental. Estes fósseis são um registo crucial de como o clima desta região se alterou ao longo do tempo e, por sua vez, um registo do contraste entre estações que se pode observar a partir dos seus anéis de crescimento e da ação dos insetos, através das perfurações e padrões existentes na superfície dos troncos (Neto de Carvalho & Rodrigues, 2008).

Os troncos foram descobertos em zonas de sedimentação do rio Tejo, sendo que esse achado constitui, em si, um testemunho da energia do rio. Por essa razão, os troncos mostram marcas de choque com rochas e, por sua vez, um arredondamento das arestas, próprio da ação contínua de desgaste da passagem das águas do rio, que também causou um agravamento das suas fraturas. Estes fósseis uma chave para a história geológica do Geopark Naturtejo e podem ser observados no jardim da Casa das Artes e da Cultura do Tejo, em Vila Velha de Ródão, existindo, ainda, mais dois exemplares no Centro Municipal de Cultura e Desenvolvimento (Neto de Carvalho & Rodrigues, 2008).

Um dos troncos tem 180 cm de comprimento, por 60 cm de largura. Na sua superfície é visível o apodrecimento, que ocorreu antes do processo de fossilização, e existem marcas de colisão evidentes, tendo sido a matéria orgânica silicificada. A sílica, a seu tempo, transformou-se em quartzo (Neto de Carvalho & Rodrigues, 2008).

O segundo tronco mede 179 cm, de comprimento, por 55-64 cm no eixo maior e 33-51 cm no eixo menor, apresentando, também, cavidades de apodrecimento, assim como veios bem visíveis ((Neto de Carvalho & Rodrigues, 2008).





Figura 28. Troncos Fósseis (Créditos: Cláudia Silva).

8.ª Paragem | Monumento Natural das Portas de Ródão.**APRENDIZAGENS ESSENCIAIS | Ciências Naturais**

- Relacionar a ação de agentes de geodinâmica externa (água, vento e seres vivos) com a modelação de diferentes paisagens, privilegiando o contexto português.

O Monumento Natural das Portas de Ródão (Figura 29) resulta de um processo geológico que se iniciou há mais de 2,5 Ma e correspondem a um grande estreitamento do vale do Tejo, correspondente a uma garganta fluvial, que atravessa as cristas quartzíticas correspondentes à Serra das Talhadas (Gouveia, 2009). A paisagem natural destaca-se por formações quartzíticas que se elevam até 170 m de altura, a partir das duas margens do rio, dando a ideia de “portas”. O desgaste da rocha quartzítica, por ação do rio, originou diferentes terraços fluviais ao longo do tempo e está na origem desta formação peculiar (Gouveia, 2009). No Paleogénico, os terraços fluviais altos foram produzidos devido ao encaixe do leito do rio Tejo sobre arcoses, enquanto os terraços fluviais médios e baixos foram produzidos sobre o substrato de xisto/metagrauvaques (Gouveia, 2009).

Toda a zona é de importante interesse para o património natural, não só pelo seu valor geológico, onde se destaca o Monumento Natural das Portas de Ródão, mas, também, pelo seu valor biológico e paisagístico. Esta variedade e relevância é de enorme interesse e valor, para o meio científico e pedagógico (Gouveia, 2009).

A importância deste geossítio a nível geológico, geomorfológico e paleontológico, onde se consegue visualizar a ação da corrente do rio, na erosão das formações rochosas, marcando a paisagem, associa-se a uma grande diversidade da vegetação natural e a um vasto património arquitetónico. Por sua vez, são testemunha da presença humana por estas paragens desde há centenas de milhares de anos. De facto, existem evidências da presença humana nas margens do rio Tejo, desde o Paleolítico Inferior, onde se destaca o rio na subsistência e na deslocação destas primeiras populações (Gouveia, 2009).

A singularidade e o culminar de todos os fatores, em conjunto, reforça, inequivocamente, a relevância regional e nacional, com vista a manter e preservar esta paisagem e toda a sua envolvência natural, Por todas essas razões foi classificada como Monumento Natural das Portas de Rodão (Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, s.d).





Figura 29. Monumento Natural das Portas de Rodão (Créditos: Cláudia Silva).

Pós-saída

Após a Saída de Campo, propõe-se a organização de uma exposição, que espelhe a experiência vivenciada. Deste modo, os alunos são convidados a organizar uma apresentação a toda a comunidade, que leve os visitantes a conhecer o património geológico que visitaram.

A exposição, fomenta a articulação de várias áreas do saber (Figura 30). Para minorar os constrangimentos de horário, sugere-se que a preparação da exposição seja feita nas aulas de Cidadania e Desenvolvimento e das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

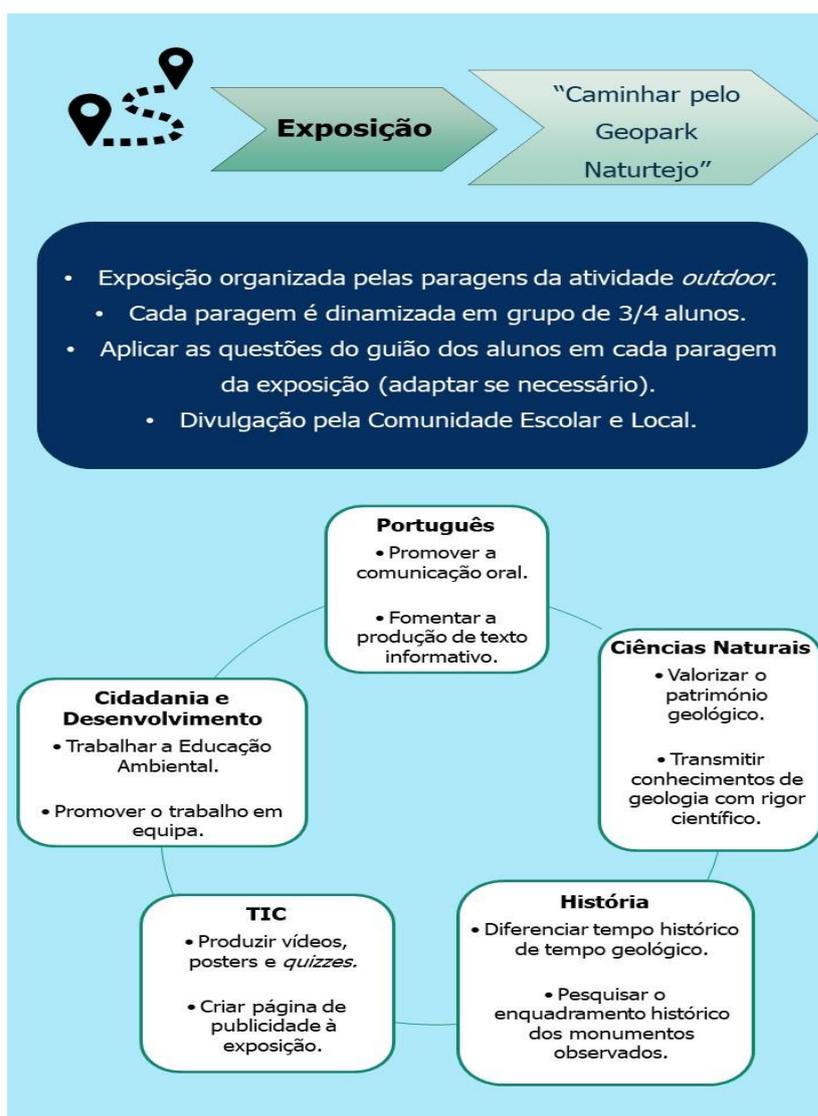


Figura 30. Articulação de disciplinas na exposição sobre a atividade *outdoor* no Geopark Naturtejo (Créditos: Autores).

A exposição pode ser organizada seguindo uma abordagem de projeto. Pretende-se que os docentes assumam um papel de orientação e que os alunos executem integralmente o projeto, desde a recolha de materiais durante a visita, à criação dos elementos da visita, bem como a divulgação do evento na comunidade escolar e na comunidade envolvente à escola. Assim, promove-se a autonomia dos alunos e, por sua vez, a interdisciplinaridade assente na flexibilidade curricular.

Por fim, propõe-se que os estudantes façam um momento de autoavaliação individual, através do preenchimento da ficha disponibilizada para esse efeito, no guião para os alunos: CreativeLab_Sci&Math | Atividade *outdoor* em Geopark Naturtejo_7.º ano_Aluno.



2.3. Proposta de correção

1.ª Paragem | Casas etnográficas e pelourinho em Penha Garcia.

1.

1.1. $1 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow$ Quartzito

1.2. Opção C.

1.3. As rochas metamórficas sofreram o processo de metamorfismo, devido à ação da temperatura, da pressão, dos fluídos e do tempo (fatores de metamorfismo).

1.4. O pelourinho é um símbolo do poder local e consiste num pilar rochoso, mais ou menos decorado, instalado num local público onde os alegados criminosos eram expostos, punidos e acredita-se que fossem executados. Para além disso, também são considerados um símbolo da liberdade municipal.

2.ª Paragem | Paisagem geológica e castelo.

2.

2.1. Opção A.

2.2. Opção C.

2.3. Na paisagem podemos observar rochas metamórficas, que originam uma formação típica das paisagens metamórficas, designada por cristas quartzíticas.

3.ª Paragem | Parque Icnológico de Penha Garcia.

3.

3.1. É um geossítio porque possui importantes vestígios de fósseis e evidências dos processos geológicos que atuaram nas rochas no passado, testemunhando uma etapa da história da Terra.

3.2.

3.2.1. Estas fraturas designam-se diáclases.

3.2.2. As fraturas formam-se devido a pressões sofridas pela rocha, levando-a ao limite de plasticidade, acabando por ceder.

3.3.

3.3.1. Quartzo.

3.3.2. Opção C.

3.3.3. O quartzito é uma rocha constituída por minerais de quartzo. O quartzo é um mineral.

3.4.

3.4.1. Opção C.



7.3. Estes fósseis são um importante registo da floresta tropical que aqui existiu e de como o clima desta região se alterou ao longo dos anos. Os seus anéis de crescimento testemunham a variação das estações que ocorreram no local. Estes fósseis também testemunham a ação dos insetos ao longo do tempo através das perfurações e padrões existentes na sua superfície.

8.ª Paragem | Monumento Natural das Portas de Ródão

8.

8.1. O processo que está na origem do Monumento Natural das Portas de Ródão explica-se pela ação contínua do rio que causou o desgaste da rocha quartzítica. A erosão causada pela energia do rio ao longo de milhares de anos resultou nestas formações peculiares que se assemelham a portas gigantes.



Referências bibliográficas

- Aldeias Históricas de Portugal (s.d). *Monsanto*.
<https://aldeiashistoricasdeportugal.com/aldeia/monsanto/>
- Brilha, J., & Pereira, P. (2012). *Património geológico. Geossítios a visitar em Portugal*. Porto Editora.
- Brilha, J. (2005). *Património geológico e geoconservação. A conservação da natureza na sua vertente geológica*. Palimage Editores.
- Brilha, J., Pereira, P., Pereira, D., & Henriques, R. (2013). Geossítios de relevância nacional e internacional em Portugal continental. In M. R. Magalhães (Coord.), *Estrutura ecológica nacional. Uma proposta de delimitação e regulamentação* (pp. 169-176). Centro de estudos de Arquitectura Paisagística “Professor Caldeira Cabral”.
- Catana, M. M. (2008). *Perguntas e Respostas sobre a Rota dos Fósseis de Penha Garcia - Geologia*. [Dissertação de Mestrado]. Universidade do Minho, Braga, Portugal.
http://dct.uminho.pt/mest/pgg/docs/tese_catana_2008b.pdf
- Conceição, M. (1993). Pelourinho de Penha Garcia. Sistema de Informação para o Património Arquitetónico. http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=566
- Cunha, P.P., Martins, A., 2004. Principais aspectos geomorfológicos de Portugal Central: sua relação com o registo sedimentar e a relevante importância do controlo tectónico. In *Geomorfologia do Noroeste da Península Ibérica* (pp. 151-178). Faculdade de Letras da Universidade do Porto.
<https://eg.uc.pt/bitstream/10316/15167/1/2004Cunha%26artins.pdf>
- Decreto Regulamentar n.º 7/2009, de 20 de maio - Classifica o Monumento Natural das Portas de Ródão. <https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-regulamentar/7-2009-608765>
- Direção-Geral da Educação. (s.d.). *Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania*.
https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/Docs_referencia/estrategia_cidadania_original.pdf
- Ministério da Educação. Direção-Geral da Educação (2018b). *Ciências Naturais*. Aprendizagens Essenciais.
https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/ciencias_naturais_3c_7a_ff.pdf
- Ministério da Educação. Direção-Geral da Educação (2018). *Geografia*. Aprendizagens Essenciais.
https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/7_geografia.pdf
- Ministério da Educação. Direção-Geral da Educação (2018c). *História*. Aprendizagens Essenciais.
https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/historia_3c_7a_ff.pdf
- Ministério da Educação. Direção-Geral da Educação (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*.



http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf

Geocaching. (s.d). *Troncos Fósseis de Vila Velha de Ródão*. https://www.geocaching.com/geocache/GC7BHFY_troncos-fosseis-de-vila-velha-de-rodao?guid=401e6c6c-acba-428f-88fb-a034632c6bf8

Geopark Naturtejo. (s.d). Geomonumentos | Falha do Ponsul. <https://www.naturtejo.com/conteudo.php?opt=o-que-visitar&id=68>

Gouveia, J. (2009). Monumento Natural das Portas de Ródão. *Açafa Online*, 2, 1-75. https://www.altotejo.org/acafa/docsN2/Monumento_Natural_das_Portas_de_Rodao.pdf

Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas. (s.d). *Monumento Natural das Portas de Ródão*. <http://www2.icnf.pt/portal/ap/nac/mon-natur-portas-rodao>

Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas. (s.d). *Natural.Pt*. <https://natural.pt/?locale=pt>

NaturalPT. (s.d). *Monumento Natural das Portas de Ródão*. <https://natural.pt/protected-areas/monumento-natural-portas-rodao?locale=en>

Naturtejo Geopark. (s.d). *Por onde andaram os troncos fósseis de Vila Velha de Ródão*. <https://naturtejo.com/ficheiros/conteudos/pdf/geoturismo/1.4.pdf>

Neto de Carvalho, C., & Rodrigues, J. (2008). As árvores fósseis de Vila Velha de Ródão: contribuição para a sua conservação e valorização como geomonumentos. *Açafa On-line*, 1, 1 – 23. http://www.altotejo.org/acafa/docs/Estudos_e_Trabalhos/Arvores_Fosseis_de_Rodao.pdf

Neto de Carvalho, C., & Rodrigues, J. (2009). *Dos Barrocais ao Inselberg Granítico de Monsanto*. Naturtejo. <https://www.naturtejo.com/ficheiros/conteudos/pdf/geoturismo/5.5.pdf>

Neto de Carvalho, C., & Rodrigues, J. (s.d.). *Parque Icnológico de Penha Garcia Geomonumento reconhecido pela UNESCO*. Câmara Municipal de Idanha-a-Nova. <https://www.naturtejo.com/ficheiros/conteudos/files/parque-icnologico-penha-garcia.pdf>

Visitar Portugal. (s.d). *Pelourinhos*. Enciclopédia das Localidades Portuguesas. <https://www.visitarportugal.pt/component/tags/tag/pelourinhos>

Rodrigues, J.C., Neto de Carvalho, C., & Oliveira, T. (2009). *Património Geomorfológico de Monsanto*. In Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos, Volume VI (pp. 243-248), Associação Portuguesa de Geomorfólogos.

Rodrigues, J.C., Neto de Carvalho, C. & Catana, M.M. 2013. *Módulo de Ensino de Geociências no Campo: os Geoparques e os Geossítios - Geopark Naturtejo da Meseta Meridional*. Projecto "GEOschools-Teaching Geosciences in Secondary Schools". EACEA-Lifelong Learning Programme: Comenius, ICT and Languages. 510508-2010-LLP-GR-COMENIUS-CMP. https://geonaturescola.com/ficheiros/2_1_M%C3%B3dulo%20de%20Ensino.pdf

Roteiro das Minas e Pontos de Interesse Mineiro e Geológico de Portugal. (s.d). *Troncos Fósseis de Vila Velha de Ródão*. <http://www.roteirodeminas.pt/point.aspx?v=77104e2d-3732-42df-b07f-710f58fec0bf>



United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Fórum Português de Geoparques Mundiais da UNESCO (s.d.). *Código de conduta e boas práticas dos Geoparques Portugueses*.

<http://business.turismodeportugal.pt/SiteCollectionDocuments/geoturismo/codigo-conduta-geoparques-pt.pdf>

7 Maravilhas de Portugal. (s.d). *Monsanto*. <https://projetos.7maravilhas.pt/portfolio-items/monsanto/?portfolioCats=76>

Ficha técnica

Título	CreativeLab_Sci&Math Atividade <i>outdoor</i> ão Geopark Naturtejo
Autores	Alexandra Enes Bruna Salsa Carla Pereira Cláudia Silva Daniela Robalo Nicole Marques Rita Ferreira Rita Martinho Bento Cavadas Elisabete Linhares
Imagens	Fotografias por Bento Cavadas, Cláudia Silva, Nicole Marques e Rita Ferreira.

Publicação



CASA DAS CIÊNCIAS
EDULOG · FUNDAÇÃO BELMIRO DE AZEVEDO

