

**GUIÃO DE SAÍDA  
DE CAMPO DO  
PROFESSOR**

**AVALIAÇÃO DE IMPACTO  
AMBIENTAL NA ATIVIDADE MINEIRA  
ZONA DE OSSA-MORENA**



Fontes: Odisseia, Geologia, Biologia e Geologia – 11.º Ano, Porto Editora; e [Mina Miguel Vacas :: Museu Coleção Martins da Pedra](#)

**Paula Alexandra  
Sequeira Duarte**

**GUIÃO DE SAÍDA DE CAMPO DO  
PROFESSOR: AVALIAÇÃO DE IMPACTO  
AMBIENTAL NA ATIVIDADE MINEIRA  
ZONA DE OSSA-MORENA**

Adaptado de REIS J., GUIMARÃES A., SARAIVA A. B. & NOVAIS H. (2022). Odisseia, À Descoberta da Geologia de Portugal. Geologia, Biologia e Geologia – 11.º Ano. Porto Editora.

## Índice

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	4
<b>PARTE A – Preparação da Saída de Campo</b> .....	5
1. Procedimentos preparatórios da saída de campo .....	5
1.1 Contextualização da saída de campo .....	5
1.2 Operacionalização da Saída de Campo.....	9
<b>PARTE B – Realização da Saída de Campo</b> .....	10
<b>Paragem 1</b> .....	10
<b>Pedreira situada no acesso à capela da Senhora da Penha</b> .....	10
<b>Propostas de solução</b> .....	10
<b>Paragem 2</b> .....	12
<b>Pedreira do Cochicho</b> .....	12
<b>Propostas de solução</b> .....	12
<b>Paragem 3</b> .....	13
<b>Mina de Miguel Vacas</b> .....	13
<b>Propostas de solução</b> .....	13
<b>PARTE C – Pós-saída</b> .....	14
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	15
<b>WEBGRAFIA</b> .....	15

## INTRODUÇÃO

O Relatório da UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI salienta, na obra *Educação: Um Tesouro a Descobrir*, que a educação está baseada em quatro pilares: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser. Uma saída de campo possibilita a concretização de todos estes pilares.

As Aprendizagens Essenciais de Biologia e Geologia, do 11.º ano, também preconizam a importância do reconhecimento de rochas no laboratório ou no campo. As saídas de campo proporcionam uma melhor relação professor-aluno e são uma oportunidade de aprendizagem que proporciona o desenvolvimento de técnicas de trabalho, facilita a sociabilidade e favorece a aquisição de conhecimentos, promovendo a interligação entre a teoria e a prática, a escola e a realidade.

O trabalho de campo possibilita o desenvolvimento de literacias múltiplas e a utilização das tecnologias de informação e comunicação, que são alicerces para aprender e continuar a aprender ao longo da vida. Uma escola que educa é uma escola que favorece o desenvolvimento da autonomia cognitiva social e afetiva (Félix *et al.*, 2010). Deste modo, a aula de campo poderá constituir um momento privilegiado de educação para a ciência e cidadania.

No trabalho de campo é possível relacionar aprendizagens teóricas apreendidas na sala de aula com situações reais, o que permite a transformação e consolidação do conhecimento num saber em ação. Indo ao encontro do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.

## PARTE A – Preparação da Saída de Campo

Devido à sua natureza ímpar, o trabalho de campo, em Geologia, implica procedimentos específicos antes, durante e após o mesmo. O sucesso do trabalho de campo está intimamente dependente das etapas preparatórias, no que diz respeito ao conhecimento prévio do território, à avaliação das questões de segurança e à preparação do equipamento.

### 1. Procedimentos preparatórios da saída de campo

#### 1.1 Contextualização da saída de campo

A observação, exploração e interpretação das paisagens, o estudo das rochas, das estruturas geológicas e dos processos de exploração de recursos geológicos (minerais, rochas, combustíveis fósseis, energia nuclear e energia geotérmica), potencialidades, sustentabilidade e seus impactos nos subsistemas da Terra *in loco* são insubstituíveis por qualquer outra metodologia, proporcionando vivências e aprendizagens únicas.

Este guião apresenta-se apenas como uma sugestão de trabalho de campo. No entanto, a transposição didática para outras áreas geográficas afigura-se de fácil concretização. Podendo, o guião de saída de campo ser adaptado a outros locais de interesse no âmbito da avaliação de impacto ambiental na atividade mineira. Na organização de uma saída de campo, deve ter-se em linha de conta os seguintes aspetos: organização hierárquica dos conceitos a trabalhar com os alunos; planificação prévia do percurso; seleção de paragens com aspetos geológicos relevantes; relação entre os conceitos do currículo e os aspetos a serem abordados em cada paragem.

Constitui-se como contexto da realização da saída de campo:

**Disciplina:** Biologia e Geologia

**Ano de Escolaridade:** 11.º Ano

**Domínio:** Exploração sustentada de recursos geológicos

**Aprendizagens Essenciais elencadas por domínio** (conhecimentos, capacidades e atitudes):

- Distinguir recurso, reserva e jazigo, tendo em conta aspetos de natureza geológica e económica.

- Interpretar dados relativos a processos de exploração de recursos geológicos (minerais, rochas, combustíveis fósseis, energia nuclear e energia geotérmica), potencialidades, sustentabilidade e seus impactos nos subsistemas da Terra.
- Relacionar as características geológicas de uma região com as condições de formação de aquíferos (livres e cativos).
- Analisar dados e formular juízos críticos, cientificamente fundamentados, sobre a exploração sustentável de recursos geológicos em Portugal.

**Aprendizagens Essenciais Transversais:**

- Pesquisar e sistematizar informações, integrando saberes prévios, para construir novos conhecimentos.
- Explorar acontecimentos, atuais ou históricos, que documentem a natureza do conhecimento científico.
- Interpretar estudos experimentais com dispositivos de controlo e variáveis controladas, dependentes e independentes.
- Realizar atividades em ambientes exteriores à sala de aula articuladas com outras atividades práticas.
- Formular e comunicar opiniões críticas, cientificamente fundamentadas e relacionadas com Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).
- Articular conhecimentos de diferentes disciplinas para aprofundar tópicos de Biologia e de Geologia.

**Áreas de Competências do Perfil dos Alunos:**

- A. Linguagem e textos
- B. Informação e comunicação
- C. Raciocínio e resolução de problemas
- D. Pensamento crítico e pensamento criativo
- E. Relacionamento interpessoal
- F. Desenvolvimento pessoal e autonomia
- G. Bem-estar, saúde e ambiente
- H. Sensibilidade estética e artística
- I. Saber científico, técnico e tecnológico
- J. Consciência e domínio do corpo

**Tempo previsto da Saída de Campo:** 4 horas e 30 minutos

**Planificação**

PRÉ-SAÍDA DE CAMPO	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO	DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS
<p>Etapa que precede a saída de campo propriamente dita.</p> <p>O principal objetivo desta fase é diminuir o impacto causado pelo ambiente de campo, promovendo o gosto, o empenho e a motivação necessários para a saída de campo, por parte dos alunos, através de estratégias que envolvam a aprendizagem de conceitos e o desenvolvimento de competências necessárias ao trabalho de campo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Discutir as aprendizagens essenciais da saída de campo.</li> <li>▪ Preparar o material necessário à saída de campo e normas de segurança.</li> <li>▪ Apresentar a metodologia de trabalho e do tipo de atividades a desenvolver.</li> <li>▪ Formar grupos de trabalho e distribuir tarefas.</li> <li>▪ Explorar conceitos que posteriormente serão mobilizados no trabalho de campo.</li> <li>▪ Analisar e explorar o Guião de saída de campo do aluno.</li> <li>▪ Realizar atividade práticas, como por exemplo, observar amostras de mão, manipular cartas geológicas, bússola, martelo de geólogo, abordar técnicas de desenho de afloramentos, entre outras.</li> <li>▪ Analisar cartas topográficas da região em estudo.</li> <li>▪ Explorar aplicações móveis relacionadas com a meteorologia e localização GPS.</li> <li>▪ Visualizar imagens e vídeos com aspetos característicos da paisagem da região a visitar.</li> <li>▪ Preparar o material para recolha de informação (caderno de campo, câmara fotográfica, <i>smartphone</i>, bússola, martelo de geólogo, entre outros).</li> </ul>	<p><b>Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado</b> (A, B, G, I, J)</p> <p><b>Criativo</b> (A, C, D, J)</p> <p><b>Crítico/Analítico</b> (A, B, C, D, G)</p> <p><b>Sistematizador/ organizador</b> (A, B, C, I, J)</p> <p><b>Questionador</b> (A, F, G, I, J)</p> <p><b>Comunicador</b> (A, B, D, E, H)</p>
<b>AULAS PREVISTAS</b> (50 minutos)		<b>2</b>

SAÍDA DE CAMPO	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO	DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS
<p>Etapa organizada usando em cada paragem uma estratégia orientada para o processo em vez de uma abordagem orientada para o produto. Esta implica uma interação constante entre o aluno e o meio, de modo que este vá construindo a informação a partir do meio, em vez de estar passivamente a absorver as informações e explicações vindas do professor.</p> <p>Os alunos, seguindo um guião problematizante, observam, formulam hipóteses, procuram explicar e debatem com os pares as possíveis soluções às situações-problema com que se debatem ao longo da saída de campo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entregar o guião de saída de campo e material de apoio.</li> <li>▪ Realizar tarefas de orientação geográfica.</li> <li>▪ Caracterizar a paisagem.</li> <li>▪ Identificar rochas e estruturas geológicas.</li> <li>▪ Interpretar processos geológicos de complexidade variável.</li> <li>▪ Realizar medições.</li> <li>▪ Formular hipótese.</li> <li>▪ Fomentar discussões intra e intergrupos.</li> <li>▪ Promover a interação entre os alunos e o ambiente natural.</li> <li>▪ Promover o respeito pelo património natural e construído.</li> </ul>	<p><b>Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado</b> (A, B, G, I, J)</p> <p><b>Criativo</b> (A, C, D, J)</p> <p><b>Crítico/Analítico</b> (A, B, C, D, G)</p> <p><b>Indagador/ Investigador</b> (C, D, F, H, I)</p> <p><b>Respeitador da diferença/ do outro</b> (A, B, E, F, H)</p> <p><b>Sistematizador/ organizador</b> (A, B, C, I, J)</p> <p><b>Questionador</b> (A, F, G, I, J)</p> <p><b>Comunicador</b> (A, B, D, E, H)</p>
<b>AULAS PREVISTAS</b> (50 minutos)		<b>6</b>

PÓS-SAÍDA DE CAMPO	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO	DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS
<p>Etapa onde os conceitos previamente selecionados que envolvem um maior grau de abstração podem agora ser abordados de um modo articulado, usando, para isso, as questões deixadas em aberto durante a saída de campo.</p> <p>É uma etapa de profunda análise, reflexão e abordagem estruturada e articulada dos conhecimentos e informações obtidas. É nesta etapa que serão avaliados os aspetos relativos às atitudes dos alunos perante a saída de campo e os conhecimentos adquiridos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Refletir sobre aspetos positivos e menos positivos da saída de campo, como por exemplo, comportamento, pontualidade, respeito pelo ambiente, empenho, participação, autonomia, cooperação, espírito de grupo, cumprimento das normas de segurança, entre outros.</li> <li>▪ Observar e analisar os registos efetuados durante a saída de campo.</li> <li>▪ Confrontar as observações e interpretações efetuadas.</li> <li>▪ Reformular hipóteses.</li> <li>▪ Explorar conceitos mais abstratos.</li> <li>▪ Realizar uma integração dos conhecimentos, por exemplo, através da elaboração de mapas de conceitos ou quadros síntese.</li> <li>▪ Organizar fotografias e vídeos, realizar, por exemplo, uma pequena reportagem da saída de campo, em que descreva aspetos observados, e publicar na página da escola.</li> <li>▪ Identificar amostras de mão de rochas ou de minerais recolhidos na saída de campo, no laboratório da escola.</li> <li>▪ Elaborar um poster científico e expor em placards da escola.</li> <li>▪ Aplicar inquérito de satisfação.</li> <li>▪ Aplicar uma Questão de Aula de Avaliação.</li> </ul>	<p><b>Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado</b> (A, B, G, I, J) <b>Criativo</b> (A, C, D, J) <b>Crítico/Analítico</b> (A, B, C, D, G) <b>Indagador/ Investigador</b> (C, D, F, H, I) <b>Respeitador da diferença/ do outro</b> (A, B, E, F, H) <b>Sistematizador/ organizador</b> (A, B, C, I, J) <b>Questionador</b> (A, F, G, I, J) <b>Comunicador</b> (A, B, D, E, H) <b>Autoavaliador</b> (transversal às áreas)</p>
<b>AULAS PREVISTAS (50 minutos)</b>		<b>3</b>

O presente guião deve ser adaptado ao local a visitar. O trabalho de campo não é encarado como um acontecimento isolado, mas encontra-se enquadrado entre a etapa de preparação (pré-saída de campo) e a etapa de síntese (pós-saída de campo). Os locais geológicos selecionados devem obedecer a determinados critérios, tais como: proximidade da escola, fácil acesso por transporte coletivo e/ou pedonal, aspetos geológicos com características educacionais relevantes, processos geológicos claros, elucidativos, facilmente identificáveis e que permitam desenvolver as atividades previstas com conforto e segurança. No entanto, o professor é livre de selecionar o local que considere mais adequado para o estudo em questão.

## 1.2 Operacionalização da Saída de Campo

Sugere-se uma visita prévia ao local escolhido, por parte do professor, com a finalidade de identificar as paragens, os locais de observação e preparar adequadamente a atividade.

Tendo em conta o Regulamento Interno da Escola, o professor deve:

- obter autorização da Direção da Escola para a atividade e deslocação (poderá eventualmente estar prevista no Plano Anual de Atividades-PAA);
- providenciar o transporte a utilizar (caso seja necessário);
- certificar-se que os alunos estão abrangidos pelo seguro escolar;
- obter autorização dos Encarregados de Educação.

Aconselha-se uma preparação dos alunos, antes da saída de campo. Esta deve efetuar-se numa aula da disciplina, com o objetivo de:

- **Formar grupos de trabalho.**

O professor decide com a turma o número de elementos para a constituição dos grupos de trabalho.

- **Orientar a análise e exploração do Guião de Saída de Campo do Aluno.**

O professor deve orientar a análise e exploração do Guião de Saída de Campo, com o intuito dos alunos tomarem conhecimento, previamente, dos objetivos da atividade, enquadramento geográfico e geológico da área da saída de campo, modo de proceder e cuidados a ter antes e durante a saída de campo e as tarefas a desenvolver em cada paragem – local de observação.

- **Elaborar uma lista do material necessário para a saída de campo.**

O professor deve orientar os trabalhos de preparação de modo que os alunos cheguem à conclusão do material que necessitam para a saída de campo. A eficácia das atividades, de uma saída de campo, depende de uma seleção cuidada de um conjunto de materiais que são essenciais para a realização das tarefas propostas.

- **Tomar conhecimento de algumas normas importantes.**

As paragens propostas são feitas junto a afloramentos localizados em taludes de explorações mineiras. O professor deverá alertar os alunos para aspetos relacionados com a segurança, uma vez que se trata de taludes que apresentam inclinação considerável com perigo de derrocada de material. Os alunos deverão privilegiar a segurança, no sentido de se evitar algum tipo de acidente que pode comprometer a

segurança ou a prossecução das atividades. Em alguns momentos o piso poderá ser algo irregular, o professor deve recomendar alguma precaução.

As atividades de campo são um ambiente privilegiado para o estudo dos processos e materiais geológicos, contudo, alguns locais têm sido delapidados ao longo do tempo, o que a continuar pode pôr em risco a educação científica das gerações futuras. Assim, o bom senso aconselha que o professor oriente, sempre que possível, o estudo para a observação e para o registo fotográfico evitando, deste modo, tanto quanto possível, a sua destruição. A recolha de amostras deve limitar-se a material que geralmente se encontra solto no local e espalhado no solo, preservando assim o que está intacto, para que outras gerações de estudantes possam desfrutar e admirar os testemunhos do nosso passado geológico.

## PARTE B – Realização da Saída de Campo

Neste tipo de atividade prevalece a espontaneidade, promovendo-se um clima de cooperação e abertura entre professor e alunos.

O professor deve promover a participação ativa de todos os alunos, durante a saída de campo, incentivando-os a colocarem questões e promovendo a sua autonomia na execução das tarefas. O docente deve orientar os grupos de trabalho e salientar a importância da preservação do património geológico e ambiental do local em estudo.

### Paragem 1

#### **Pedreira situada no acesso à capela da Senhora da Penha**

Coordenadas: 39° 17.916' N / 07° 26.790' W

Tempo previsto: 1 h 30 min.

### Propostas de solução

1. Depende da resposta do aluno.

Contudo, os alunos deverão orientar a carta topográfica ou geológica que lhe foi fornecida, com a ajuda da bússola. Para o efeito devem ter em conta que numa carta, o

reticulado vertical representa o Norte-Sul cartográfico e proceder de acordo com as instruções que se seguem:

- colocar a bússola sobre a carta, de modo que o eixo N-S da bússola fique paralelo às linhas verticais da carta.
  - Rodar juntamente a carta e a bússola até que a ponta vermelha da agulha magnética tenha uma posição correspondente ao ângulo de declinação magnética (cerca de 12°) para Oeste do Norte marcado no mostrador da bússola.
  - Nesta posição a carta está orientada, ou seja, as linhas verticais do reticulado indicam a direção de N-S geográfico.
2. A paisagem apresenta um afloramento de rochas metamórficas muito resistente, constituindo os pontos mais elevados.
  3. O protólito é o arenito.
  4. Da direita para a esquerda (ou do quadrante Este para Oeste), pois as estrias são suaves quando percorridas pela mão nesse sentido.
  5. Numa antiga praia iam-se depositando camadas horizontais de areia (estratos), que por diagénese, originaram os arenitos (superfície de estratificação). Aquando da Orogenia Varisca, ocorreram forças compressivas que originaram a foliação e que provocaram a recristalização dos minerais, formando o quartzito.
  6. Depende da resposta do aluno.
  7. A textura do granito é granular.
  8. No granito são visíveis cristais de grandes dimensões, o que pressupõe um arrefecimento muito lento, e cristais mais pequenos, resultantes de um processo de arrefecimento mais rápido.
  9. O granito apresenta minerais orientados numa direção preferencial, o que significa que esteve sujeito a campos de forças tectónicas. Como tal, trata-se de um granito que estava presente aquando da Orogenia Varisca.

## Paragem 2

### Pedreira do Cochicho

Coordenadas: 38° 43.950' N / 07° 23.680' W

Tempo previsto: 1 h 30 min.

## Propostas de solução

10. O protólito é o calcário.
11. Metamorfismo regional, pois o protólito foi sujeito à ação da pressão tectónica, evidenciada pela presença de padrões curvilíneos.
12. Os alunos poderão identificar impactos visuais paisagísticos, por exemplo, corte de coberto vegetal, remoção da cobertura do solo, devido à construção de estradas e infraestruturas associadas à exploração, a formação de poços profundos com acumulação de águas pluviais; a formação de escombrelas que acabam por constituir encostas artificiais não consolidadas e com tendência a escorregamentos, desabamentos de terrenos, que podem pôr em perigo a população; as escombrelas, por ação da água das chuvas, os materiais são lixiviados e transportados, em solução, até aos aquíferos, contaminando-os e, como consequência, poderão fazer com que as águas superficiais e subterrâneas fiquem impróprias para consumo humano e provoquem a contaminação dos solos que poderão ficar impróprios para a prática da agricultura. As pedreiras observadas afetam a biosfera, atmosfera, hidrosfera e geosfera.
13. Um plano de recuperação deve permitir a restauração da área mineira, assegurando o retorno às condições o mais próximo possível das iniciais. Este plano deve ser capaz de minimizar, ou mesmo anular, os efeitos ambientais mais negativos da exploração a céu aberto. Recorrendo-se a estratégias diversificadas, como a utilização de técnicas de extração e de tratamento que conduzam a menores perturbações do meio ambiente, com o armazenamento de estéréis, estabilização de escombrelas, aproveitamento de subprodutos da exploração (por exemplo, os materiais acumulados nas escombrelas de mármore têm imensas aplicações industriais), o recurso a técnicas de proteção dos solos, o tratamento de águas lixiviadas, controlo da poluição das águas superficiais e subterrâneas, com a construção de estações próprios de tratamento de efluentes, e que as redes hidrográficas estejam devidamente monitorizadas, para ser possível a deteção de anomalias químicas induzidas, por esta atividade, recuperação do coberto vegetal, entre outros.

### Paragem 3

#### Mina de Miguel Vacas

Coordenadas: 38° 44.475' N / 07° 23.537' W

Tempo previsto: 1 h 30 min.

### Propostas de solução

14. Metamorfismo de contacto.
15. Método direto.
16. Recurso mineral metálico.
17. Contaminação de água e dos solos, alteração e destruição da paisagem, impacto visual das escavações agravado pela formação de escombreliras, as escombreliras constituem uma importante fonte de contaminação (água e solos), danos sobre a biodiversidade, ruído provocado pela movimentação de máquinas, contaminação da atmosfera quer pela libertação de poeiras, quer pela libertação de gases de máquinas e viaturas de transporte.
18. Mineral idiocromático.
19. A mina de Miguel Vacas deixou de constituir uma reserva devido à diminuição do valor económico do minério.
20. Ainda se encontram elementos metálicos dispersos, e escombreliras, o que poderá contaminar os solos. A água pode também estar contaminada e ao infiltrar-se em profundidade, podendo contaminar aquíferos. Além disso, o desmonte a céu aberto constitui um impacto visual e paisagístico muito negativo.
21. Os alunos poderão abordar a possibilidade da impermeabilização da zona; transporte de estêreis para um local devidamente preparado para o receber; armazenamento de estêreis no interior da própria exploração; utilização das escavações como depósitos, por exemplo, com os materiais das escombreliras ou de entulho; criação de um sistema de drenagem das águas pluviais; tratamento das águas lixiviadas; tornar o local mais atrativo, por exemplo, plantar espécies endémicas do local, converter a exploração mineira numa estrutura de inegável valor, sob o ponto de vista cultural, turístico, científico ou até mesmo ambiental; implementação de uma fiscalização ambiental adequada, etc..

## PARTE C – Pós-saída

Aconselha-se que após a saída de campo sejam realizadas atividades de discussão de resultados obtidos nas atividades propostas, clarificação de dúvidas que possam ter surgido no decorrer do trabalho de campo e reflexão sobre as dificuldades sentidas na concretização das atividades. Sugerimos, nesta fase, a realização de um inquérito aos alunos. Estas atividades podem efetuar-se, nas aulas da disciplina, após a saída de campo.

Sugestões de atividades:

- Conclusão e discussão das atividades propostas no guião de saída de campo do aluno;
- Realização de uma reportagem (fotográfica e/ou vídeo) sobre a saída de campo a colocar na página da escola;
- Elaboração de um poster científico sobre os resultados obtidos na saída de campo e expor em *placards* da escola;
- Inquérito de avaliação da saída de campo.

## BIBLIOGRAFIA

- ARAÚJO A., ALMEIDA J. P., BORREGO. J., PEDRO, J. & OLIVEIRA, T. (2013). As regiões central e sul da Zona de Ossa-Morena. In R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha, J. C. Kullberg (Eds.). *Geologia de Portugal, Vol. I: Geologia Pré-mesozoica de Portugal*. Lisboa: Livraria Escolar Editora.
- ARAÚJO A., MAIA M., MATOS J., PEDRO J., NOGUEIRA P. & DIAS R. (2017). Guia de Campo do Curso de Primavera 2017 – A geologia e os recursos minerais da Zona de Ossa Morena Transversal Geológica entre Portalegre e Serpa em 2 dias. *Évora: ZOM-3D, Centro de Ciência Viva de Estremoz e Universidade de Évora*. Disponível em <https://rdpc.uevora.pt/handle/10174/27158>.
- DIAS A. G., GUIMARÃES P. & ROCHA P. (2022). *GeoFoco 11, Biologia e Geologia – 11.º Ano. Areal Editores*. 223 p.
- FERNANDES G. P. (2012). Mineralizações de cobre de mina de Miguel Vacas: Caracterização petrográfica e geoquímica (Tese de mestrado). *Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*. Disponível em <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/8205>.
- FÉLIX J. M., SENGO I. C. & CHAVES R. B. (2010). *Geologia 12.º ano – Guia de Campo. Porto Editora*. 64 p.
- MOREIRA N., ROSEIRO J., MAIA M., SÃO PEDRO D. AFONSO, P. & NOGUEIRA P. (2020). A Zona de Ossa-Morena e as suas matérias-primas críticas. *Revista de Ciência Elementar*, 8(1).
- PRESS F. & SIEVER R. (2000). *Understanding Earth. Freeman*. 121 p.
- REIS J., GUIMARÃES A., SARAIVA A. B. & NOVAIS H. (2022). *Odisseia, Geologia, Biologia e Geologia – 11.º Ano. Porto Editora*. 208 p.
- REIS J., GUIMARÃES A., SARAIVA A. B. & NOVAIS H. (2022). *Odisseia, À Descoberta da Geologia de Portugal. Geologia, Biologia e Geologia – 11.º Ano. Porto Editora*.
- REIS J., GUIMARÃES A. & SARAIVA A. B. (2021). *Odisseia, Geologia, Biologia e Geologia – 10.º Ano. Porto Editora*. 208 p.

## WEBGRAFIA

[Mina Miguel Vacas :: Museu Coleção Martins da Pedra](#)