

GEO Lab

Laboratório Móvel Ciências da Terra



geodiversidade@madeira.gov.pt



Secretaria Regional
de Ambiente, Recursos Hídricos
& Alterações Climáticas



Secretaria Regional
de Educação, Ciência e Tecnologia



As atividades práticas do GEO Lab nas aprendizagens essenciais

O projeto GEO Lab apresenta um conjunto de atividades práticas que possibilitarão os alunos formular questões-problema, fazer previsões e elaborar conclusões, em particular sobre a geologia local, isto é, sobre a geologia do arquipélago da Madeira - a sua génese, a sua geodiversidade e a necessidade da sua geoconservação. A seguinte tabela estabelece a relação entre aprendizagens essenciais nas diferentes áreas disciplinares ao longo do ensino básico e secundário com as atividades práticas do GEO Lab e o contributo destas no aprofundamento dessas mesmas aprendizagens essenciais:

Organizador Domínio/tema	Áreas disciplinares	Aprendizagens Essenciais: conhecimentos, capacidades e atitudes. O aluno deve ficar capaz de:	Atividades Práticas do GEO Lab.	Duração da atividade	Contributo do GEO Lab. nas aprendizagens essenciais. O aluno deve ficar capaz de:
A água, o ar, as rochas e o solo – materiais terrestres	Ciências Naturais - 5º Ano	<p><u>Distinguir</u> mineral de rocha e indicar um exemplo de rochas de cada grupo (magmáticas, metamórficas e sedimentares);</p> <p><u>Discutir</u> a importância dos minerais, das rochas e do solo nas atividades humanas, com exemplos locais ou regionais;</p>	<p>Como são constituídas as rochas do arquipélago da Madeira? (Atividade prática)</p>	45 minutos	<p><u>Relacionar</u> a génese das rochas magmáticas com a respetiva textura partindo da observação de amostras de mão de rochas e minerais do arquipélago da Madeira.</p> <p><u>Distinguir</u> rochas detríticas consolidadas de rochas detríticas não consolidadas com base na observação de amostras de mão de rochas sedimentares do arquipélago da Madeira.</p> <p><u>Compreender</u> a importância da cantaria dura, da cantaria mole do calcário, do traquito na arquitetura madeirense e porto-santense.</p> <p><u>Sensibilizar</u> para a sustentabilidade destas rochas.</p>
		<p><u>Distinguir</u> água própria para consumo (potável e mineral) de água imprópria para consumo (salobra e inquinada), analisando questões problemáticas locais, regionais ou nacionais;</p> <p><u>Interpretar</u> os rótulos de garrafas de água e justificar a importância da água para a saúde humana;</p>	<p>A água do arquipélago da Madeira tem excelente composição química para o consumo? (Atividade prática)</p>	90 minutos	<p><u>Comparar</u> o gosto das águas do arquipélago da Madeira com outras existentes no mercado;</p> <p><u>Reconhecer</u> a excelente qualidade da água do arquipélago da Madeira.</p> <p><u>Comparar</u> a composição da água do arquipélago da Madeira com outras existentes no mercado através da análise de rótulos;</p> <p><u>Reconhecer</u> a excelente qualidade da água do arquipélago da Madeira;</p>



	<p><u>Discutir</u> a importância da gestão sustentável da água ao nível da sua utilização, exploração e proteção, com exemplos locais, regionais, nacionais ou globais;</p>	<p>NOVIDADE Simulação do tratamento de água: Filtração e coagulação (Atividade prática)</p>	<p>90 minutos</p>	<p><u>Sensibilizar</u> para a importância da composição da água para o consumo, a partir da leitura de rotulagem.</p> <p><u>Compreender</u> o processo de filtração da água. <u>Compreender</u> o processo de coagulação da água. <u>Perceber</u> a necessidade da exploração de galerias, túneis e furos para o abastecimento público no arquipélago da Madeira; <u>Compreender</u> o papel da dessalinizadora e a sua importância no abastecimento público na ilha do Porto Santo; <u>Conhecer</u> o importante papel das Estações de Tratamento de Águas (ETA) da Madeira; <u>Compreender</u> a importância da Estação de Tratamento de Resíduos (ETAR) do Porto Santo.</p>
<p><u>Recursos a disponibilizar pela escola</u></p>				
<p>Mesas para colocar junto ao GEO Lab. Estas servirão para os alunos resolverem exercícios complementares à atividade prática. Considerar, para além destas mesas, mais três para apoio à atividade prática e ou lúdica.</p>				
<p>Disponibilidade de uma tomada elétrica (o mais próximo possível do local onde estacionará o GEO Lab) para ligar o Laboratório Móvel Ciências da Terra.</p>				
<p>Terra em transformação</p>	<p>Ciências Naturais -7º Ano</p> <p><u>Caracterizar</u> a paisagem envolvente da escola (rochas dominantes, relevo), a partir de dados recolhidos no campo.</p>	<p>NOVIDADE Como ocorre a formação de colunas prismáticas no Arquipélago da Madeira (Atividade prática)</p>	<p>45 minutos</p>	<p><u>Identificar</u> aspetos característicos da paisagem vulcânica do arquipélago da Madeira, relacionando-os com o tipo de rocha e a dinâmica da sua formação.</p> <p><u>Compreender</u> a formação da disjunção prismática ou colunar nas paisagens do arquipélago da Madeira.</p>



<p><u>Relacionar</u> a ação de agentes de geodinâmica externa (água, vento e seres vivos) com a modelação de diferentes paisagens, privilegiando o contexto português.</p>	<p>A erosão nas ribeiras do arquipélago da Madeira (Atividade prática)</p>	<p>90 minutos</p>	<p><u>Reconhecer</u> que os diferentes agentes erosivos, dão origem às típicas paisagens do arquipélago da Madeira (paisagens montanhosas com vales profundos, depósitos de movimentos de massa no Curral das Freiras e aluviões). <u>Reconhecer</u> a capacidade de transporte e deposição de sedimentos de um curso de água. <u>Explicar</u> os processos envolvidos na formação das rochas sedimentares (Sedimentogénese). <u>Recordar</u> como os sedimentos soltos dão origem a uma rocha consolidada (Diagénese).</p>
<p><u>Distinguir</u> rochas detríticas de quimiogénicas e de biogénicas em amostras de mão.</p>	<p>NOVIDADE Como são constituídas as Rochas Sedimentares do arquipélago da Madeira? (Atividade prática)</p>	<p>90 minutos</p>	<p><u>Distinguir</u> rochas detríticas de quimiogénicas e de biogénicas, do arquipélago da Madeira a partir da observação de amostras de mão recorrendo a uma chave dicotómica. <u>Relacionar</u> diferentes tipos de paisagens sedimentares do Arquipélago da Madeira com os fatores que condicionam a sua formação.</p>
<p><u>Explicar</u> a deformação das rochas (dobras e falhas), tendo em conta o comportamento dos materiais (dúctil e frágil) e o tipo de</p>	<p>Falha do Estreito e falha da Pedra Furada. Modelo de falhas e fraturas. (Atividade prática)</p>	<p>45 ou 90 minutos</p>	<p><u>Reconhecer</u> as condições que levam à formação de falhas no arquipélago da Madeira <u>Classificar</u> com a ajuda do modelo analógico de falhas e fraturas o tipo de falhas que ocorrem no arquipélago da Madeira.</p>



forças a que são sujeitos, relacionando-as com a formação de cadeias montanhosas.

Identificar os principais aspetos de **uma atividade vulcânica**, em **esquemas ou modelos**, e estabelecendo as possíveis analogias com o contexto real em que os fenómenos acontecem.

Relacionar **os diferentes tipos de edifícios vulcânicos com as características do magma** e o tipo de atividade vulcânica que lhes deu origem.

Que tipos de lavas se libertaram no arquipélago da Madeira
(Atividade prática + Modelo de vulcão)

90 minutos

Compreender a formação dos vulcões, um fenómeno natural resultante da manifestação da dinâmica interna da Terra.

Relacionar a forma do modelo da estrutura do vulcão com os cones vulcânicos que ocorrem no arquipélago da Madeira, de preferência, próximo da escola.

Simular o comportamento da lava.

Reconhecer que o grau de viscosidade da lava influenciou os tipos de erupções vulcânicas ocorridas no arquipélago da Madeira.

Reconhecer que os tipos de atividades vulcânicas ocorridas no arquipélago da Madeira foram, predominantemente, efusivos e explosivos.

Identificar cones vulcânicos no arquipélago da Madeira.

NOVIDADE

Crateras vulcânicas que armazenam água na ilha da Madeira.
(Atividade prática)

45 ou 90 minutos

Identificar crateras vulcânicas no arquipélago da Madeira.

Compreender a formação de lagoas em crateras vulcânicas, particularmente a do Fanal.

Compreender a funcionalidade destas últimas estruturas geológicas.



GEO Lab Laboratório Móvel
Ciências da Terra



geodiversidade@madeira.gov.pt



<p><u>Identificar</u> alguns minerais (biotite, calcite, feldspato, moscovite, olivina, quartzo), em amostras de mão de rochas e de minerais.</p> <p><u>Distinguir</u> rochas magmáticas (granito e basalto) de rochas metamórficas (xistos, mármore e quartzitos), relacionando as suas características com a sua génese.</p>	<p>Como são constituídas as Rochas Magmáticas do arquipélago da Madeira (Atividade prática com chave dicotómica)</p>	<p>45 minutos</p>	<p><u>Relacionar</u> a génese das rochas magmáticas vulcânicas e plutónicas (basalto e gabro) com a sua textura.</p> <p><u>Distinguir</u> as rochas magmáticas do arquipélago da Madeira, a partir da observação de amostras de mão de rochas e minerais com recurso a uma chave dicotómica.</p> <p><u>Relacionar</u> as características das rochas magmáticas vulcânicas com as respetivas condições de formação.</p> <p><u>Comparar</u> as rochas dominantes na ilha da Madeira com as rochas dominantes na Ilha do Porto Santo e ainda com as das ilhas Selvagens.</p>
<p><u>Interpretar</u> informação relativa ao ciclo das rochas, integrando conhecimentos sobre rochas sedimentares, magmáticas e metamórficas com as dinâmicas interna e externa da Terra.</p>	<p>NOVIDADE Qual foi o efeito da temperatura na formação dos minerais do basalto e do gabro (Atividade prática)</p>	<p>45 minutos</p>	<p><u>Relacionar</u> as diferenças no tamanho dos minerais das rochas magmáticas, mais concretamente do basalto do arquipélago da Madeira e do gabro do Porto da Cruz (Madeira) com a velocidade de arrefecimento da lava e do magma respetivamente, no desenvolvimento de minerais.</p> <p><u>Observar</u> à lupa a formação dos minerais.</p>
	<p>Jogo O Ciclo das Rochas (Atividade lúdico-prática)</p>	<p>45 minutos</p>	<p><u>Conhecer</u>, de forma lúdica, as rochas magmáticas e sedimentares no contexto insular (arquipélago da Madeira).</p>



	<p>Interpretar sismogramas e cartas de isossistas nacionais, valorizando o seu papel na identificação do risco sísmico de uma região.</p> <p>Discutir medidas de proteção de bens e de pessoas, antes, durante e após um sismo, bem como a importância da ciência e da tecnologia na previsão sísmica.</p>	<p>NOVIDADE Ciclo das Rochas no arquipélago da Madeira (Atividade prática)</p> <p>NOVIDADE Variação da velocidade de propagação das ondas sísmicas em rochas em função da temperatura (Atividade prática com equipamento de simulação sísmica)</p> <p>Por que é que a minha casa treme? (Atividade prática)</p>	<p>90 Minutos</p> <p>90 minutos</p> <p>45 minutos</p>	<p><u>Conhecer</u> os processos envolvidos na formação dos diferentes tipos de rochas do arquipélago da Madeira. <u>Relacionar</u> a formação das rochas do arquipélago da Madeira com a geodinâmica interna e externa da Terra.</p> <p><u>Compreender</u> como varia a velocidade de propagação das ondas sísmicas em função do tipo de material rochoso que atravessam (basalto e calcário) e a variação da temperatura nestas rochas. <u>Relacionar</u> os resultados obtidos com a possível propagação das ondas sísmicas nas ilhas do arquipélago da Madeira. <u>Relacionar</u> a distribuição dos eventos sísmicos ocorridos no arquipélago da Madeira com os ocorridos no arquipélago dos Açores.</p> <p><u>Sensibilizar</u> para as medidas de proteção para antes, durante e após um sismo.</p>
--	--	---	---	---

Recursos a disponibilizar pela escola

Mesas para colocar junto ao GEO Lab. Estas servirão para os alunos resolverem exercícios complementares à atividade prática. Considerar, para além destas mesas, mais três para apoio à atividade prática e ou lúdica.
 Disponibilidade de uma tomada elétrica (o mais próximo possível do local onde estacionará o GEO Lab) para ligar o Laboratório Móvel Ciências da Terra.



GEO Lab Laboratório Móvel Ciências da Terra



geodiversidade@madeira.gov.pt



Geologia e métodos	Biologia e Geologia - 10º Ano	Explicar o ciclo litológico com base nos processos de génese e características dos vários tipos de rochas , selecionando exemplos que possam ser observados em amostras de mão no laboratório e/ou no campo.	<p>“O Ciclo das Rochas” Jogo do tabuleiro</p>	45 minutos	<p><u>Conhecer</u>, de forma lúdica, as rochas magmáticas e sedimentares no contexto insular (arquipélago da Madeira). <u>Estabelecer</u>, ao longo do jogo, a relação entre as etapas e as amostras de mão de rochas do arquipélago da Madeira por identificar.</p>
		<p><u>Relacionar</u> composição de lavas (ácidas, intermédias e básicas), tipo de atividade vulcânica (explosiva, mista e efusiva), materiais expelidos e forma de edifícios vulcânicos, em situações concretas/ reais.</p>	<p>NOVIDADE Ciclo das Rochas no arquipélago da Madeira (Atividade prática)</p> <p>NOVIDADE Erupções explosivas no arquipélago da Madeira (Atividade prática)</p> <p>Que tipos de lavas se libertaram no arquipélago da Madeira (Atividade prática + Modelo de cone vulcânico)</p>	90 minutos	90 minutos



Planificar e realizar atividades laboratoriais de simulação de aspetos de atividade vulcânica, identificando analogias e diferenças de escalas (temporal e espacial) entre os modelos e os processos geológicos.

NOVIDADE
Crateras vulcânicas que armazenam água na ilha da Madeira.
(Atividade prática)

45 ou 90 minutos

Por que razão ocorre a ascensão de magma em de diques?
(Atividade prática)

90 minutos

Simular o comportamento da lava.

Compreender os conceitos de fluidez e viscosidade.

Compreender que o teor em água e a quantidade em sílica, influenciam a viscosidade da lava.

Reconhecer que o grau de viscosidade da lava pode influenciar o tipo de erupção vulcânica.

Conhecer alguns cones vulcânicos no arquipélago da Madeira.

Relacionar a densidade de uma rocha magmática com o tipo de lava e erupção vulcânica que a formou.

Compreender a composição química das rochas do arquipélago da Madeira através da análise de diagramas de sílica.

Identificar crateras vulcânicas no arquipélago da Madeira.

Compreender a formação de lagoas em crateras vulcânicas, particularmente a do Fanal.

Compreender a funcionalidade destas estruturas geológicas.

Entender que o magma sobe devido a diferenças de densidade entre os materiais utilizados na simulação.



	<p><u>Caracterizar</u> as ondas sísmicas (longitudinais, transversais e superficiais) quanto à origem, forma de propagação, efeitos e registo.</p>	<p>NOVIDADE Varição da velocidade de propagação das ondas sísmicas em rochas em função da temperatura (Atividade prática com equipamento de simulação sísmica)</p>	<p>90 minutos</p>	<p><u>Relacionar</u> a ascensão magmática observada na experiência com a densa rede filoniana que ocorre nas ilhas do arquipélago da Madeira. <u>Compreender</u> como varia a velocidade de propagação das ondas sísmicas em função do tipo de material rochoso que atravessam (basalto e calcário) e a variação da temperatura nestas. <u>Relacionar</u> os resultados obtidos com a possível propagação das ondas sísmicas nas ilhas do arquipélago da Madeira. <u>Relacionar</u> a distribuição dos eventos sísmicos ocorridos no arquipélago da Madeira com os ocorridos no arquipélago dos Açores. <u>Compreender</u> a possível origem dos eventos sísmicos ocorridos no arquipélago da Madeira.</p>
<p>Sedimentação e rochas sedimentares</p> <p>Biologia e Geologia - 11º Ano</p>	<p><u>Explicar</u> características litológicas e texturais de rochas sedimentares com base nas suas condições de génese.</p>	<p>A erosão nas ribeiras do arquipélago da Madeira (Atividade prática)</p>	<p>90 minutos</p>	<p><u>Relacionar</u> o modelo reduzido do leito de uma ribeira com meandros, rochas, encostas de um vale, com a formação de estruturas aluvionares observadas no arquipélago da Madeira. <u>Compreender</u> que o material geológico transportado pelas aluviões são sedimentos de grandes e pequenas dimensões, <u>Identificar</u> na Carta Geológica da Ilha da Madeira (2010) os depósitos de vertente e as aluviões. <u>Simular</u> a transformação dos sedimentos soltos numa rocha sedimentar consolidada. <u>Compreender</u> que as substâncias dissolvidas na água funcionam como cimento que une os sedimentos.</p>
	<p><u>Caracterizar</u> rochas detríticas, quimiogénicas e biogénicas (balastro/conglomerado/brecha,</p>	<p>Como são constituídas as rochas sedimentares do arquipélago da Madeira (Atividade prática)</p>	<p>90 minutos</p>	



	<p>areia/arenito, silte/siltito, argila/argilito, gesso, sal-gema, calcários, carvões), com base em tamanho, forma/origem de sedimentos, composição mineralógica/química.</p>	<p><u>Simular</u> a influência do cloreto de sódio (sal) na cimentação. <u>Distinguir</u> rochas detriticas de quimiogénicas e de biogénicas, do arquipélago da Madeira a partir da observação de amostras de mão recorrendo a uma chave dicotómica.</p>
<p>Magmatismo e rochas magmáticas</p>	<p><u>Explicar</u> texturas e composições mineralógicas de rochas magmáticas com base nas suas condições de génese. <u>Classificar</u> rochas magmáticas com base na composição química (teor de sílica), composição mineralógica (félsicos e máficos) e ambientes de consolidação. <u>Caracterizar</u> basalto, gabro, andesito, diorito, riolito e granito (cor, textura, composição mineralógica e química).</p>	<p>NOVIDADE Como distinguir as areias do arquipélago da Madeira? (Atividade prática)</p> <p>90 minutos</p> <p>Como distinguir macroscopicamente as diferentes rochas magmáticas do arquipélago da Madeira? (Atividade prática)</p>
	<p>NOVIDADE Qual foi o efeito da temperatura na formação dos minerais do basalto e do gabro (Atividade prática)</p>	<p>90 minutos</p> <p>45 minutos</p> <p><u>Identificar</u> rochas magmáticas vulcânicas do arquipélago da Madeira em amostras de mão. <u>Relacionar</u> a génese das rochas magmáticas com a respetiva textura, com base na dimensão e na identificação macroscópica dos seus minerais constituintes.</p> <p><u>Relacionar</u> as diferenças no tamanho dos minerais das rochas magmáticas, mais concretamente do basalto do arquipélago da Madeira e do gabro do Porto da Cruz (Madeira) com a velocidade de arrefecimento da lava e do magma respetivamente, no desenvolvimento de minerais.</p>



Deformação de rochas	<p>Relacionar a génese de dobras e falhas com o comportamento (dúctil/ frágil) de rochas sujeitas a tensões.</p> <p><u>Interpretar</u> situações de falha (normal/ inversa/ desligamento) salientando elementos de falha e tipo de tensões associadas.</p>	<p>Falha do Estreito e falha da Pedra Furada (Ponta de São Lourenço) (Atividade teórico-prática + Modelo de falhas e fraturas)</p>	90 minutos	<p><u>Compreender</u> qual é o efeito da temperatura na formação dos minerais. <u>Observar</u> à lupa a formação de minerais.</p>
	<p><u>Reconhecer</u> a ocorrência de deformações nas rochas, mais concretamente nas rochas do arquipélago da Madeira. <u>Relacionar</u> as deformações com a tectónica. <u>Classificar</u> com a ajuda do modelo analógico de falhas e fraturas o tipo de falhas em estudo. <u>Localizar</u> falhas na Carta Geológica da Ilha da Madeira (2010).</p>			



Exploração sustentada de recursos geológicos

Biologia e Geologia - 11º Ano

Relacionar as **características geológicas de uma região com as condições de formação de aquíferos** (livres e cativos).

De onde vem a água que sai na torneira da tua casa?
(Atividade prática)

90 minutos

Compreender que os recursos hídricos subterrâneos constituem a principal fonte de abastecimento na ilha da Madeira.
Relacionar as características geológicas da região com as condições de formação de aquíferos na ilha da Madeira.
Perceber como ocorre a recarga, o armazenamento, e a circulação da água num aquífero.
Conhecer as formas de captação de água de um aquífero.

Carta Geológica da Ilha da Madeira (2010)
(Atividade Prática)

90 minutos

Compreender o significado da simbologia contida na Carta Geológica da Ilha da Madeira.
Interpretar, a partir da carta geológica as principais características geológicas da região onde a escola se insere.
Interpretar a evolução geológica da região onde a escola se insere, a partir da carta geológica da Ilha da Madeira (1:50 000) e da sua notícia explicativa.

NOVIDADE
Orientação na Carta Geológica da Ilha da Madeira
(Atividade prática + Bússola)

90 minutos

Orientar a Carta Geológica da ilha da Madeira com a ajuda da bússola.
Determinar a direção entre dois pontos da carta geológica.
Determinar a atitude (inclinação e direção) de uma camada rochosa.
Reconhecer a importância da utilização de uma carta geológica em diversas atividades.



GEO Lab Laboratório Móvel
Ciências da Terra



geodiversidade@madeira.gov.pt



Interpretar, a partir de uma carta geológica e no contexto de atividades de campo, as principais características geológicas da região onde a escola se insere. Interpretar a evolução geológica da região onde a escola se insere, a partir da carta geológica (1:50 000) e da sua notícia explicativa, valorizando saberes de outras disciplinas (ex.: Geografia, Matemática, etc.). Aplicar conceitos de cartografia geológica na região onde a escola se insere.

Carta Geológica da Ilha da Madeira (2010)
(Atividade Prática)

90 minutos

Compreender o significado da simbologia contida na Carta Geológica da Ilha da Madeira.

Interpretar, a partir da carta geológica as principais características geológicas da região onde a escola se insere.

Interpretar a evolução geológica da região onde a escola se insere, a partir da carta geológica da Ilha da Madeira (1:50 000) e da sua notícia explicativa.

NOVIDADE

Orientação na Carta Geológica da Ilha da Madeira

(Atividade prática + Bússola)

90 minutos

Orientar a Carta Geológica da ilha da Madeira com a ajuda da bússola.

Determinar a direção entre dois pontos da carta geológica.

Determinar a atitude (inclinação e direção) de uma camada rochosa.

Reconhecer a importância da utilização de uma carta geológica em diversas atividades.



Planificar e realizar atividades práticas (ex.: pesquisa de informação, atividades laboratoriais ou exteriores à sala de aula, entrevistas a especialistas, exposições, elaboração de folhetos ou debates) que permitam encontrar formas de conciliar o desenvolvimento da região com a preservação dos recursos geoambientais.

De onde vem a água que sai na torneira da tua casa?
(Atividade prática)

90 minutos

Compreender que os recursos hídricos subterrâneos constituem a principal fonte de abastecimento na ilha da Madeira.
Relacionar as características geológicas da região com as condições de formação de aquíferos na ilha da Madeira.
Perceber como ocorre a recarga, o armazenamento, e a circulação da água num aquífero.
Conhecer as formas de captação de água de um aquífero.

Recursos a disponibilizar pela escola

Mesas para colocar junto ao GEO Lab. Estas servirão para os alunos resolverem exercícios complementares à atividade prática. Considerar, para além destas mesas, mais três para apoio à atividade prática e ou lúdica.

Disponibilidade de uma tomada elétrica (o mais próximo possível do local onde estacionará o GEO Lab) para ligar o Laboratório Móvel Ciências da Terra.

