



# PROGRAMA DE GEOLOGIA

**12.º ANO DE ESCOLARIDADE**

**COMPONENTE DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA – Opção b)**

**ÁREA: Ciência e Tecnologia**

**VIA GERAL**

**ENSINO SECUNDÁRIO  
VERSÃO EXPERIMENTAL**

**PROGRAMA DE  
GEOLOGIA**

12.º ANO DE ESCOLARIDADE

(Versão Experimental)

## **Ficha Técnica**

### **Título**

Programa de Geologia – 12º Ano de Escolaridade

### **Editores/Autores**

Ministério da Educação

### **Coordenação**

Direção Nacional de Educação / Serviço de Desenvolvimento Curricular

### **Elaboração / Concetores**

Isabel Rute Alves

Paulo Renato Parreira

Vera Alfama

### **Elaboração / Validadores**

Anabela Veiga

Edgar Lameiras

### **Propriedade**

Ministério da Educação

Palácio do Governo

C.P. 111

Tel.: +238 262 11 72 / 11 76

Cidade da Praia – Santiago

**Data:** junho de 2024

## 1. ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introdução</b>   | <b>3</b>  |
| 1.1. Aprendizagens dos alunos no final do Ensino Secundário                | 4         |
| 1.2. Articulação com anos anteriores                                       | 5         |
| <b>2. Apresentação, finalidades e orientações gerais da disciplina</b>     | <b>6</b>  |
| 2.1. Propósito da Disciplina no Ensino Secundário                          | 6         |
| 2.2. Finalidades   | 6         |
| 2.3. Competências a desenvolver  | 7         |
| 2.4. Visão Geral dos Temas   | 8         |
| 2.5. Indicações Metodológicas Gerais                                       | 8         |
| 2.6. Indicações gerais para a Avaliação das Aprendizagens                  | 10        |
| <b>3. Roteiros de aprendizagem</b>   | <b>12</b> |
| 3.1. Natureza e Roteiros de Aprendizagens                                  | 12        |
| 3.2. Roteiro de Aprendizagem e Indicadores de Avaliação                    | 13        |
| 3.3. Sugestão de Distribuição Temporal dos Temas e Conteúdos Programáticos | 33        |
| <b>4. Recursos educativos recomendados</b>                                 | <b>34</b> |
| <b>5. Bibliografia recomendada</b>   | <b>36</b> |
| <b>6. Referências</b>  | <b>40</b> |

# 1. Introdução

A disciplina de Geologia é uma disciplina anual, que faz parte da componente de formação específica da área de Ciência e Tecnologia da Via Geral (CMCV, 2022a).

Numa época de emergência energética e climática, bem como de surgimento de questões éticas relacionadas com a exploração de recursos naturais, o estudo das geociências desempenha um papel crucial. A Geologia desempenha um papel importante na compreensão das causas e impactos das mudanças climáticas, na busca por soluções sustentáveis de energia e na avaliação dos efeitos dessas mudanças na vida na Terra.

Pretende-se que a disciplina de Geologia de 12.º ano contribua para que os alunos reconheçam a importância de uma abordagem sistémica - ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA), face à necessidade de responder a questões que afetam a sociedade e o desenvolvimento sustentável. Promovendo a literacia científica dos alunos, estes deverão transformar-se em cidadãos informados, proativos e interventivos, capazes de mobilizar os conhecimentos adquiridos na escola, em situações do seu dia a dia, de forma a contribuir para a concretização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), propostos na Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015). São exemplos de ODS para os quais a disciplina de Geologia pode contribuir: ODS 4 - educação de qualidade, ODS 6 - água potável e saneamento, ODS 7 - energias renováveis e acessíveis, ODS 9 - indústria, inovação e infraestruturas, ODS 11 - cidades e comunidades sustentáveis, ODS 12 - produção e consumo sustentáveis, ODS 13 - ação climática e ODS 14 e 15 - proteger a vida marinha e terrestre.

O programa curricular da disciplina de Geologia de 12.º ano pretende responder ao exposto, indo ainda ao encontro do estabelecido no Decreto-legislativo n.º 13/2018 de 7 de dezembro (Lei de Bases do Sistema Educativo de Cabo Verde) e ao previsto no Decreto-Lei n.º 28/2022 de 12 de julho (Revisão Curricular do Ensino Secundário). Por conseguinte, a disciplina de Geologia propõe-se desenvolver nos alunos “capacidades de análise e criatividade, e despertar o espírito de pesquisa e de investigação” (CMCV, 2018), bem como a aquisição e desenvolvimento de competências, cognitivas, metacognitivas e atitudinais, em articulação com os ODS estabelecidos pela ONU na Agenda 2030, através da realização de aprendizagens verdadeiramente significativas.

O programa foi pensado de modo articulado e sequencial aos programas de Ciências da Terra e da Vida - 9.º ano (Lopes, Lima & Spínola, 2021), de Biologia e Geologia - 10.º ano (Lopes, Spínola & Spencer, 2023) e de Biologia e Geologia - 11.º ano (Alves, Almeida & Silva, 2024), estabelecendo um fluxo de informação lógico e contextualizado, a terminar no 12.º ano, de modo a desenvolver competências que possibilitem o acesso ao Ensino Superior dos alunos.

À semelhança da disciplina de Biologia e Geologia dos 10.º e 11.º anos, a disciplina de Geologia de 12.º ano tem uma carga horária semanal de três aulas, considerando que cada aula

corresponde a uma hora letiva, o que, ao longo das 38 semanas do ano letivo, totalizará 114 aulas, distribuídas por três temas centrais: Tema I - Geodinâmica, Tema II - Geohistória e Tema III - Georrecursos.

### 1.1. Aprendizagens dos alunos no final do Ensino Secundário

Como preconizado nos programas de Ciências da Terra e da Vida - 9.º ano (Lopes, Lima & Spínola, 2021), de Biologia e Geologia - 10.º ano (Lopes, Spínola & Spencer, 2023) e de Biologia e Geologia - 11.º ano (Alves, Almeida & Silva, 2024) e para conseguir dar respostas aos desafios da educação apresentados no Referencial para o Ensino Secundário Geral de Cabo Verde e Planos de Estudo (MECV, 2021), é imprescindível atingir os desígnios do documento Desenho dos Perfis de Escolarização e Formação dos Alunos do Ensino Não Superior (Moura, Cristina & Maio, 2022), a saber:

- Desenvolve capacidades e atitudes de curiosidade, rigor, objetividade, análise e raciocínio lógico para a construção de conhecimento científico;
- Conhece conceitos, teorias, leis, princípios e o método de investigação científica;
- Conhece tecnologias, produtos e processos tecnológicos;
- Define uma metodologia de trabalho adequada para atingir objetivos e conclusões fundamentadas;
- Pesquisa, seleciona e interpreta informação relevante e transforma-a em conhecimento;
- Pensa de modo divergente, procurando analisar o mesmo problema a partir de vários pontos de vista e contextos, não desprezando as soluções clássicas;
- Prevê e avalia o impacto das suas ações;
- Manifesta hábitos de trabalho individual e de participação em trabalhos de grupo, tomando iniciativas e aceitando a opinião e intervenção de outros;
- Comunica os saberes adquiridos com correção linguística e rigor científico em diversos suportes escritos, orais e digitais;
- Valoriza procedimentos e normas de segurança no desenvolvimento do trabalho laboratorial;
- Mobiliza conhecimentos e procedimentos científicos e tecnológicos contribuindo para a resolução de problemas inerentes às necessidades locais, à melhoria da qualidade de vida das populações e à preservação do planeta;

- Aprecia criticamente as exigências de defesa do património natural coletivo e age em conformidade;
- Reconhece a importância de uma abordagem sistémica - ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) -, face à necessidade de responder a questões que afetam a sociedade, a geodiversidade e o desenvolvimento sustentável;
- Assume atitudes de responsabilidade numa perspetiva do exercício de uma cidadania ativa, participada, inclusiva no respeito pelo seu bem-estar e dos outros e pela dignidade do ser humano.

## 1.2. Articulação com anos anteriores

O currículo do Ensino Básico realça a articulação entre os diferentes ciclos e faz referência à coerência e continuidade educativa, bem como à transversalidade e à diversificação de metodologias. No final do Ensino Básico, para além das temáticas abordadas, o aluno deve desenvolver uma atitude de investigação, incluindo manipulação de objetos, observação, classificação, medição, registo, comparação, descrição e análise crítica (Moura, Cristina & Maio, 2022). Por conseguinte, também já terá realizado atividades experimentais com curiosidade, de modo a expressar os conceitos científicos adquiridos, usando uma linguagem simples, fazendo uso de diferentes conhecimentos.

É extremamente importante que haja uma articulação entre o Ensino Básico e o Ensino Secundário, de modo a dar continuidade ao conhecimento do método científico num contexto de fenómenos naturais ligados à vida. Com uma abordagem mais elaborada e exigente, o Ensino Secundário levará em consideração as primeiras observações feitas no Ensino Básico, de modo a que seja possível, que algumas das justificações e discussões de fenómenos tenham uma base científica mais aprofundada.

O programa do 12.º ano convoca conhecimentos adquiridos ao longo do ciclo, integrando novas temáticas que possibilitam uma interpretação mais aprofundada e atual de fenómenos do mundo natural e da sociedade, numa perspetiva globalizante das ciências da terra e da preparação dos alunos para o Ensino Superior.

## **2. Apresentação, finalidades e orientações gerais da disciplina**

### **2.1. Propósito da Disciplina no Ensino Secundário**

A disciplina de Geologia do 12.<sup>o</sup> ano constitui-se como uma alavanca ao desenvolvimento da cultura científica dos alunos, já que desempenha um papel crucial na compreensão e exploração do mundo, bem como no avanço da sociedade atual, para se tornarem cidadãos conhecedores da história da Terra e promotores de atitudes e práticas que contribuam para a sustentabilidade do planeta.

A frequência desta disciplina apresenta-se, assim, como um facilitador ao desenvolvimento do conhecimento científico, raciocínio lógico, pensamento crítico, pensamento criativo, resolução de problemas, domínio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e tomada de decisões informadas, através de metodologias centradas na promoção da pesquisa e investigação e de aprendizagens teórico-práticas que visa o prosseguimento de estudos superiores.

### **2.2. Finalidades**

O programa de Geologia do 12.<sup>o</sup> ano pretende continuar a desenvolver competências científicas nos alunos, promovendo a compreensão dos conceitos fundamentais da biologia em constante atualização, e estimulando o pensamento crítico e analítico. Através da aplicação do método científico, no laboratório e no campo, os alunos são estimulados a questionar o mundo que os rodeia, preparando-os para o ingresso no Ensino Superior e para enfrentar desafios futuros inovadores, nas áreas das ciências geológicas e do ambiente.

Para além de preparar os alunos para o futuro académico e profissional, o programa visa promover a consciência sobre a preservação do património geológico, a exploração de recursos, e a proteção ambiental. A cidadania e a responsabilidade social são enfatizadas, desta forma, para que os alunos participem ativamente em discussões e decisões sobre questões científicas, ambientais e éticas que afetam localmente a sociedade.

O programa está alinhado com os ODS da ONU pois, muitas das questões que afetam a sociedade moderna podem ser encontradas no estudo da Geologia. Das inúmeras questões, podemos destacar a importância do conhecimento hidrogeológico e da preservação da qualidade da água (ODS 6), a necessidade de utilização de energias renováveis e acessíveis (ODS 7), a escassez de espaços e recursos (ODS 11), o crescimento demográfico e o consumo sustentável (ODS 12), as intervenções do Homem nos subsistemas terrestres e respetivos impactos (ODS 9, 13, 14, 15) e o problema da proteção ambiental e do desenvolvimento sustentável (ODS 12).



É necessária uma mudança de atitude por parte do cidadão e da sociedade em geral. Para que esta mudança de atitude se verifique, impõe-se uma literacia científica sólida que os auxilie a compreender o mundo em que vivemos, a identificar os seus problemas e a entender as possíveis soluções de uma forma fundamentada, sem procurar refúgio nas ideias feitas e nos preconceitos. A consciencialização e a reflexão crítica sobre esses desafios são inadiáveis, sob pena de uma crescente incapacidade dos cidadãos para desempenharem o seu papel no seio da sociedade.

O programa pretende ser uma peça importante e participar ativamente na construção de cidadãos mais informados, responsáveis e intervenientes. Sendo a Geologia do 12.º ano uma disciplina terminal do Ensino Secundário, pretende-se que os alunos atinjam a plenitude das competências preconizadas por Moura, Cristina e Maio (2022) no “Desenho dos Perfis de Escolarização e Formação dos Alunos do Ensino não Superior”.

### **2.3. Competências a desenvolver**

A disciplina de Geologia do 12.º ano, para além das competências terminais de ciclo apresentadas anteriormente, pretende desenvolver nos alunos o seguinte perfil:

- Compreende a dinâmica e evolução do conhecimento científico e tecnológico;
- Integra conhecimentos de outras áreas científicas para desenvolver conhecimentos de Geologia;
- Compreende que a Terra é um planeta ativo e que a sua modelação resulta da interação da geodinâmica interna e externa;
- Reflete sobre a história geológica da Terra como testemunho da resiliência e adaptação da vida e das constantes mudanças do nosso planeta;
- Reconhece a importância da gestão sustentável dos recursos geológicos para a garantia da sobrevivência da Humanidade;
- Compreende como o conhecimento dos georrecursos é relevante para o cumprimento dos ODS;
- Reflete sobre os avanços e as limitações da ciência, a sua aplicação nas tecnologias e as suas implicações éticas, sociais, económicas e ambientais.

## 2.4. Visão Geral dos Temas

Os temas incluídos no programa do 12.º ano de Geologia resultam da visão face aos documentos orientadores emanados pelas autoridades competentes, da auscultação dos professores que lecionaram a versão experimental do programa do 11.º ano de Biologia e Geologia e das sugestões incluídas neste último.

Apresentam-se de seguida os temas e subtemas a desenvolver:

### **Tema I - GEODINÂMICA**

1. Dinâmica da Litosfera
2. Grandes Estruturas Geológicas

### **Tema II - GEOHISTÓRIA**

1. A Medida do Tempo Geológico
2. Tabela Cronoestratigráfica
3. Grandes Etapas da História da Terra
4. Cartografia Geológica

### **Tema III - GEORRECURSOS**

1. Recursos Geológicos
2. Recursos Minerais
3. Recursos Edáficos (solos)
4. Recursos Hídricos
5. Recursos Energéticos

## 2.5. Indicações Metodológicas Gerais

Para o desenvolvimento do currículo proposto considera-se importante a criação de contextos de aprendizagem ativa e centrados no aluno que o coloquem perante situações de aprendizagem estimulantes. Estes contextos para além de estimularem a curiosidade devem, também, permitir desenvolver as competências desenhadas no perfil e aprofundar conhecimentos. A planificação da prática pedagógica deve incluir estratégias e atividades diversificadas e permitir a existência, quer de situações estruturadas pelo professor, quer de espaços para a intervenção e investigação espontânea dos alunos. Para atingir este propósito sugerem-se algumas práticas/estratégias/atividades metodológicas (MECV, 2021):

- Promoção de atividades de pesquisa, seleção, organização e sistematização da informação (em grupo ou individualmente) partindo de fontes diversificadas, seguidas de

apresentação com utilização de recursos digitais diversificados e/ou outros, e debate. O desenvolvimento de atividades em grupo tem uma função socializadora, fomentando o espírito de equipa e de cooperação e estimula os alunos a argumentarem e a fundamentarem opiniões e a ouvirem as opiniões dos outros;

- Planificação e desenvolvimento de atividades práticas incentivadoras do rigor, do gosto pela investigação e pelo conhecimento, utilizando: questões de partida, elaboração e validação de hipóteses, variáveis dependentes, independentes, controladas e mecanismos de controlo. O trabalho prático deve permitir a recolha de dados quantitativos ou qualitativos, que podem ser apresentados sob a forma de esquemas, gráficos ou tabelas e permitir retirar conclusões. A realização das atividades experimentais poderá ser seguida da elaboração parcial ou total de relatórios científicos (individuais ou em pequenos grupos) e de pósteres científicos, para a sua divulgação na comunidade;
- Elaboração de textos, resumos, sínteses, tabelas, mapas de conceitos, organogramas, entre outros, para sistematização de conteúdos e desenvolvimento de vocabulário específico da disciplina. Podem ser utilizadas ferramentas digitais para desenvolver este tipo de tarefas;
- Visionamento de filmes e vídeos de diversas plataformas, para motivação, recolha de informação ou consolidação de conhecimentos e conteúdos;
- Exploração de situações-problema partindo de contextos reais e de proximidade, no início e ao longo da exploração dos conteúdos, por forma a estimular o interesse dos alunos e a pertinência em desenvolver e aprofundar conhecimentos;
- Dinamização de chuva de ideias (brainstorming) como forma de mobilização de conhecimentos previamente adquiridos e diagnóstico de ideias pré-concebidas;
- Exploração de simuladores e de ferramentas digitais, em cenários virtuais, que despertem e estimulem o interesse dos alunos. Este tipo de metodologia permite desenvolver, integrar e aprofundar saberes e competências e é muito apreciada pelos alunos;
- Organização de visitas de estudo de abertura à comunidade e de mobilização dos seus recursos potenciadores de aprendizagem contextualizada, complementadas com visitas virtuais da responsabilidade de instituições reconhecidas e disponíveis na internet;
- Dinamização de saídas de campo para contacto direto com os objetos de estudo no seu contexto natural;

- Desenvolvimento de trabalho de Projeto. Esta abordagem estimula os alunos a estudar e a compreender fenómenos do mundo que os rodeia e imprime-lhes a necessidade de diagnosticar e identificar problemas, propor soluções e elaborar produtos concretos. Este tipo de trabalho poderá ser desenvolvido em articulação com outras disciplinas do currículo.

Para aumentar a abrangência do conhecimento a adquirir, sugere-se o recurso à interdisciplinaridade. Elencam-se algumas possibilidades de interdisciplinaridade com as disciplinas de:

- Física, no estudo da aplicação de forças tectónicas no movimento vertical e horizontal da litosfera e nos métodos de datação física;
- Química, na composição de recursos geológicos e preservação da qualidade da água;
- Português e Língua Estrangeira, na análise e produção de textos de cariz científico e na apresentação e divulgação de resultados;
- Matemática, na análise, tratamento e interpretação de dados;
- Área de Projeto, no âmbito da Geohistória, subtema “Grandes etapas da história da Terra”, para desenvolvimento de trabalho de pesquisa, em grupo, seguido de comunicação (poster, apresentação digital, vídeo, panfleto). Este trabalho poderá ser aproveitado para exposição na escola e ou na comunidade. Os trabalhos poderão ter como temas as principais divisões cronológicas da história da Terra (Pré-Câmbrico, Paleozoico, Mesozoico e Cenozoico), focando o aparecimento, evolução e extinção de grupos de seres vivos e as extinções em massa, sendo ilustrados com fósseis de organismos extintos ou seres vivos atuais, que se constituem como fósseis vivos, e com reconstituições paleontológicas, paleoambientais e paleogeográficas.

## **2.6. Indicações gerais para a Avaliação das Aprendizagens**

A avaliação pedagógica dos alunos é possível e socialmente desejável. Não deve tratar-se de uma avaliação meramente classificatória, mas antes, de uma avaliação que vá ao encontro das necessidades do aluno, uma avaliação que lhe permita reconhecer o caminho que já percorreu e a direção que deverá seguir, no sentido de superar as suas dificuldades. Ensino, aprendizagem e avaliação são processos interdependentes.

A avaliação é indissociável da prática pedagógica e destina-se a recolher informações para a orientação do processo ensino-aprendizagem, através da utilização de modalidades de avaliação

e de processos de recolha de informação diversificados. São modalidades de avaliação, segundo o Decreto-Lei n.º 30/2022 de 12 de julho (CMCV, 2022b), a avaliação diagnóstica, a avaliação formativa (avaliação para as aprendizagens) e a avaliação sumativa (avaliação das aprendizagens e certificativa).

A avaliação diagnóstica permite identificar, colmatar e consolidar lacunas de aprendizagem anteriores e pode ser realizada no início do ano letivo ou sempre que o professor a considere adequada (MECV, 2021).

A avaliação formativa, enquanto modalidade reguladora do processo de ensino-aprendizagem, é uma avaliação que pretende ajudar o aluno a aprender. Reveste-se de um carácter contínuo e pretende fornecer ao aluno informação pertinente, para que possa superar as suas dificuldades, saber quais os esforços que deve mobilizar para melhorar o seu desempenho e os objetivos que deve alcançar. Esta avaliação permite orientar e acompanhar o aluno, desenvolvendo progressivamente a sua autonomia. Para que tal ocorra é necessário que o professor forneça *feedback* de qualidade e diversifique os processos de recolha de informação. Nas Indicações Metodológicas Gerais apresentam-se estratégias e atividades, a desenvolver dentro e fora da sala de aula, que permitem uma recolha diversificada (Fernandes, 2021a).

A avaliação sumativa é uma avaliação pontual, que permite fazer um balanço sobre o que o aluno sabe ou é capaz de fazer, podendo ter função classificatória e certificativa. Esta avaliação permite atribuir uma classificação ao aluno considerando o grau de aquisição de saberes e o desenvolvimento de competências individuais, que ocorreram ao longo do processo de ensino-aprendizagem (Fernandes, 2021b).

São intervenientes no processo de avaliação os professores, os alunos, mas também os pais e encarregados de educação. Os alunos devem ser encorajados a participar na reflexão sobre o seu percurso escolar através da autoavaliação, ao longo do ano letivo e não apenas no final de cada trimestre.

### 3. Roteiros de aprendizagem

#### 3.1. Natureza e Roteiros de Aprendizagens

O processo de ensino aprendizagem deve ser pensado levando em conta o sucesso dos alunos, é nesse sentido que se deve fazer uma articulação dos conteúdos de modo a promover a sua sequência lógica e para que os alunos adquiram ferramentas importantes para a compreensão do ensino da disciplina de Geologia.

O programa de Geologia mobiliza conhecimentos adquiridos desde o 9.º ano e apresenta novos conteúdos, atendendo ao desenvolvimento cognitivo do aluno, numa perspetiva de dar a conhecer o conhecimento científico mais recente e novas áreas de investigação.

Para a consecução do programa do 12.º ano, devem ser mobilizados e lembrados os conhecimentos adquiridos nos programas do:

- 9.º ano, Tema I - A sustentabilidade da vida na Terra, para a leção do Tema III - Georrecursos;
- 10.º ano, Unidade II - As Rochas e a História da Terra, para a leção dos três temas do programa;
- 11.º ano, Tema I - Estrutura e Dinâmica da Geosfera, para a leção dos três temas do programa.

O desenvolvimento do programa deve ter em conta o equilíbrio da leção dos três temas, para que no final do ano os alunos tenham adquirido conhecimentos essenciais em relação a todas as temáticas. Propõe-se que seja ajustada a leção de cada um dos temas aos períodos letivos e que seja desenvolvido pelo menos um trabalho de projeto num dos temas.

O professor desempenha um papel importante na orientação dos alunos, fornecendo pistas que podem ser utilizadas como ponto de partida para o desenvolvimento dos trabalhos de projeto. Desta forma teremos um processo de ensino e aprendizagem de qualidade, mais dinâmico e aberto à investigação, onde o foco é o aluno.

### 3.2. Roteiro de Aprendizagem e Indicadores de Avaliação

Antes da análise do roteiro de aprendizagem, devem ser considerados os seguintes aspetos:

- O desenvolvimento temporal do programa, proposto neste documento, é meramente orientador, tendo como objetivo o seu cumprimento total;
- As sugestões metodológicas pretendem fornecer pistas para a exploração dos conteúdos, apresentando-se, em alguns casos, propostas alternativas. As sugestões apresentadas poderão ser utilizadas, ou não, de acordo com o tempo disponível, o aprofundamento pretendido, os meios disponíveis, as especificidades dos contextos educativos, entre outros;
- As atividades propostas para a realização de trabalho experimental e de campo em Geologia exigem a existência de material laboratorial básico (de vidro, metal e plástico), amostras de rochas e minerais diversos, fósseis, pósteres temáticos, cartas topográficas, geológicas ou outras, modelos de tectónica, martelos de geólogo, bússolas, microscópios, lupas, material escolar básico (régua, esquadro, transferidor, papel milimétrico) e materiais consumíveis;
- São sugeridas estratégias metodológicas que envolvem as TIC, pelo que, para as colocar em prática, é necessário que as salas de aula disponham de computadores com ligação à internet e projetor multimédia;
- Cada área temática encontra-se planificada para 30 aulas, considerando-se que as restantes 8 poderão ser utilizadas para implementar a avaliação formal;
- Sugere-se que as aprendizagens sejam avaliadas de modo a contemplar o Conhecimento, a Comunicação e a Cidadania e Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, utilizando a avaliação formativa e sumativa.

| Áreas temáticas                 | Conteúdos e conceitos   | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)  | Sugestões metodológicas   | Indicadores de avaliação das aprendizagens  |
|---------------------------------|---|---|---|---|
| <b>Tema I - GEODINÂMICA</b>     |   |   |   |   |
| <b>1. Dinâmica da Litosfera</b> | <b>1.1. Teoria da Tectónica de Placas e Dinâmica da Litosfera</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Dorsal médio-oceânica</li> <li>· Fossas oceânicas</li> <li>· Placas litosféricas</li> <li>· Acreção</li> <li>· Subducção</li> <li>· Cratão</li> <li>· Limite construtivo</li> <li>· Limite destrutivo</li> <li>· Limite conservativo</li> <li>· Correntes de convecção</li> <li>· Força de empurrão da placa (<i>ridge push</i>)</li> <li>· Força de puxão da placa (<i>slab pull</i>)</li> <li>· Força de sucção da placa (<i>slab suction</i>)</li> <li>· Hotspot ou ponto quente</li> <li>· Pluma térmica</li> <li>· Força de empurrão das plumas (<i>plume push</i>)</li> <li>· Ciclo de Wilson</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar a topografia dos fundos oceânicos, as evidências paleomagnéticas e a geotermia com a dinâmica da litosfera.</li> <li>- Relembrar conceitos sobre a Teoria da Tectónica de Placas lecionados anteriormente.</li> <li>- Verificar as principais diferenças entre as placas litosféricas continentais e oceânicas.</li> <li>- Relacionar as correntes de convecção com o movimento geotérmico do manto.</li> <li>- Refletir sobre novas perspetivas que explicam o movimento das placas tectónicas (<i>ridge push, slab pull, slab suction e plume push</i>).</li> <li>- Compreender o carácter dinâmico do conhecimento científico.</li> <li>- Interpretar o Ciclo de Wilson enquanto processo de abertura e fecho de um oceano.</li> <li>- Compreender que os hotspots são locais da superfície terrestre onde emergem correntes verticais de material magmático (plumas térmicas), resultando na formação de ilhas vulcânicas intraplacas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematização deste subtema revisitando os conceitos já lecionados no 11.º ano sobre a Teoria da Tectónica de Placas, de modo a que surjam questões, tais como: “Quais os mecanismos geológicos na base da dinâmica da litosfera?”; “Que fontes de energia interna estão associadas à dinâmica do manto terrestre?”.</li> <li>- Leitura, reflexão e debate a partir de textos, como o artigo “Colisão de placas”: <a href="http://doi.org/10.24927/rce2014.011">http://doi.org/10.24927/rce2014.011</a></li> <li>- Recurso a animações online acerca das várias fases do Ciclo de Wilson: <a href="https://youtu.be/DsGIGWftPPs">https://youtu.be/DsGIGWftPPs</a></li> <li>- Recurso a vídeos para visualização do processo de formação de um hotspot: <a href="https://fb.watch/sW_nffbCDj/">https://fb.watch/sW_nffbCDj/</a> e <a href="https://youtu.be/7bOTFk7P_1q">https://youtu.be/7bOTFk7P_1q</a></li> <li>- Simulação em laboratório de zonas de subducção.</li> <li>- Sugere-se a análise de mapas de tomografia sísmica, por exemplo, na aplicação “HADES</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica o carácter dinâmico e transitório do conhecimento científico.</li> <li>- Compara placas litosféricas continentais e oceânicas, quanto às suas propriedades.</li> <li>- Explica o movimento das placas litosféricas de acordo com as teorias existentes.</li> <li>- Descreve o Ciclo de Wilson.</li> <li>- Explica como os pontos quentes permitem a existência de ilhas de origem vulcânica intraplaca.</li> <li>- Explica dados recolhidos a partir de modelos de tomografia sísmica.</li> </ul> |



| Áreas temáticas | Conteúdos e conceitos  | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)   | Sugestões metodológicas   | Indicadores de avaliação das aprendizagens  |
|-----------------|--|--|---|---|
|                 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender que a tomografia sísmica permite criar imagens do interior da Terra a partir da deteção de anomalias da velocidade de propagação das ondas sísmicas.</li> <li>- Interpretar dados de tomografia sísmica para comprovar a Teoria da Tectónica de Placas.</li> </ul>  | <p>Tomography Explore": <a href="http://136.144.177.195/">http://136.144.177.195/</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conclusão da exploração deste conteúdo com a visualização do filme agregador dos conceitos abordados, "Rocha Viva: a crosta continental" (1 h): <a href="https://youtu.be/Aqoaikcfo10">https://youtu.be/Aqoaikcfo10</a></li> </ul>   |   |
|                 | <p><b>1.2. Movimentação Vertical da Litosfera</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Equilíbrio isostático</li> <li>· Anomalias isostáticas</li> <li>· Ajustamentos isostáticos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender a isostasia enquanto explicação do equilíbrio entre litosfera e astenosfera.</li> <li>- Relacionar ajustamentos isostáticos com as alterações provocadas por agentes de geodinâmica externa.</li> <li>- Relacionar os movimentos verticais da litosfera com a existência de ajustamentos isostáticos de levantamento ou afundimento.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobilização de conhecimentos adquiridos anteriormente sobre as propriedades dos materiais que constituem a litosfera, astenosfera, crosta e manto.</li> <li>- Leitura de artigo "Teoria da Isostasia": <a href="https://doi.org/10.24927/rce2014.297">doi.org/10.24927/rce2014.297</a></li> <li>- Realização de atividades práticas de simulação dos movimentos verticais da crosta, com análise dos resultados obtidos e relação com a informação teórica.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica a Teoria da Isostasia.</li> <li>- Conhece processos naturais responsáveis pela origem de anomalias isostáticas negativas (erosão e degelo) e consequente levantamento vertical da litosfera.</li> <li>- Conhece processos naturais responsáveis pela origem de anomalias isostáticas positivas (sedimentação, glaciação) e consequente afundimento vertical da litosfera.</li> </ul> |
|                 | <p><b>1.3. Deformação das Rochas: Falhas e Dobras</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inferir que o movimento das placas tectónicas provoca deformação nas rochas.</li> <li>- Compreender que rochas sujeitas a tensão podem apresentar comportamento dúctil ou frágil.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematização deste subtema revisitando conceitos já lecionados e explorando a questão: "Os movimentos das placas tectónicas terão impacto nas rochas?".</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica consequências que resultam das tensões a que as rochas são submetidas.</li> </ul>   |
|                 | <p><b>1.3.1. Deformação das Rochas em Regime Frágil</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguir processos de deformação que ocorrem em regime frágil e tensões que os provocam (falha</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolvimento de atividades práticas para estudar o impacto das tensões que se fazem sentir</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpreta processos que conduzem à formação de falhas.</li> </ul>   |

| Áreas temáticas | Conteúdos e conceitos   | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)  | Sugestões metodológicas   | Indicadores de avaliação das aprendizagens   |
|-----------------|---|---|---|--|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos das falhas (Tecto, Muro, Plano de falha, Rejeito vertical)</li> <li>Tipos de falhas (Falha normal, Falha inversa, Falha de desligamento ou transformante)</li> </ul>   | <p>normal, falha inversa, falha de desligamento ou transformante).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar e realizar atividades experimentais para simular os diferentes tipos de falhas.</li> </ul>   | <p>nos materiais rochosos, em regime frágil.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exploração do recurso "Falhas normais inversas &amp; outras coisas mais...":<br/> <a href="https://drive.google.com/file/d/1dFhOLijjPMqCEUGxS_hfviv8KulxPb75/view">https://drive.google.com/file/d/1dFhOLijjPMqCEUGxS_hfviv8KulxPb75/view</a></li> </ul>  |  |
|                 | <p><b>1.3.2. Deformação das Rochas em Regime Dúctil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos das dobras (Eixo de dobra, Charneira, Flancos, Superfície axial)</li> <li>Tipos de dobras (Anticlinal, Sinclinal, Antiforma, Sinforma, Dobra neutra)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguir processos de deformação de rochas que ocorrem em regime dúctil tendo por base a disposição espacial das camadas (antiforma, sinforma, dobra neutra) e a idade relativa dos seus estratos (anticlinal e sinclinal).</li> <li>Planificar e realizar atividades experimentais para simular os vários tipos de dobras.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolvimento de atividades práticas para estudar o impacto das tensões compressivas que se fazem sentir nos materiais rochosos, em regime dúctil.</li> <li>Exploração do recurso "Anticlinais, sinclinais &amp; outras coisas mais...":<br/> <a href="https://drive.google.com/file/d/1Rjiso2Fyr5j5dqBQetBqiEawOp6qll1y/view">https://drive.google.com/file/d/1Rjiso2Fyr5j5dqBQetBqiEawOp6qll1y/view</a></li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpreta processos que conduzem à formação de dobras.</li> </ul>  |
|                 | <p><b>1.4. Geodinâmica Externa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ciclo das rochas</li> <li>Fatores de meteorização</li> <li>Meteorização física (hidroclastia, crioclastia, termoclastia, bioclastia, haloclastia e descompressão)</li> <li>Exemplos resultantes de meteorização física (esfoliação, disjunção esferoidal)</li> <li>Meteorização química (dissolução, hidratação, desidratação, hidrólise, oxidação)</li> <li>Minerais de neoformação</li> <li>Relevos cársicos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar fatores que controlam a alteração das rochas.</li> <li>Compreender que a existência de estruturas nos maciços rochosos (por exemplo, diáclases e estruturas de carsificação) condicionam a meteorização.</li> <li>Diferenciar meteorização física de meteorização química.</li> <li>Caraterizar a ação dos agentes de meteorização física: água, temperatura, seres vivos, precipitação dos sais dissolvidos e pressão.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Problematização deste subtema revisitando os conceitos já lecionados sobre o Ciclo das Rochas e a Sedimentogénese, de modo a que surjam questões, tais como: "A superfície da Terra manifesta dinamismo?" e "Que agentes são responsáveis pela modelação do relevo?".</li> <li>Observação de fotografias de afloramentos rochosos com diferentes graus de meteorização.</li> <li>Sugere-se a análise do Diagrama Experimental de Hjulstrom para</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica os vários tipos de meteorização física e química.</li> <li>Dá exemplos de relevos formados pela ação de agentes de meteorização física e química.</li> <li>Distingue meteorização de erosão.</li> <li>Refere processos e agentes de erosão, transporte e deposição.</li> </ul> |

| Áreas temáticas                         | Conteúdos e conceitos   | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)   | Sugestões metodológicas  | Indicadores de avaliação das aprendizagens  |
|---|---|--|--|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Erosão (água e vento)</li> <li>· Transporte (gravidade, vento, água)</li> <li>· Deposição</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterizar a meteorização química enquanto processo de alteração química e mineralógica de uma rocha.</li> <li>- Compreender os processos de erosão, transporte e deposição enquanto modeladores do relevo.</li> </ul>  | <p>estudar a influência da velocidade de uma corrente de água e da dimensão dos materiais nos fenómenos de erosão, transporte e deposição.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisar o efeito do mar e das estruturas antrópicas sobre a erosão costeira em Cabo Verde.</li> </ul>   |   |
| <b>2. Grandes Estruturas Geológicas</b> | <p><b>2.1. Estruturas Geológicas resultado da Geodinâmica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Estruturas compressivas</li> <li>· Orogénese ou formação de cadeias montanhosas</li> <li>· Estruturas distensivas</li> <li>· Arcos insulares</li> <li>· Arcos vulcânicos</li> <li>· Estruturas de cisalhamento</li> <li>· Riftes oceânicos</li> <li>· Riftes continentais</li> <li>· Graben e Horst</li> <li>· Bacias sedimentares</li> <li>· Subsidência</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar a Tectónica de Placas com a localização geográfica das grandes estruturas geológicas do planeta Terra.</li> <li>- Compreender a dinâmica tectónica associada aos movimentos litosféricos horizontais.</li> <li>- Analisar o processo de formação de algumas estruturas geológicas, no contexto da Teoria da Tectónica de Placas: dorsais médio-oceânicas, arcos insulares, arcos vulcânicos, riftes, bacias sedimentares e cadeias montanhosas de margem (de subducção, obdução e colisão) e intracontinentais.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sugere-se o recurso a esquemas e análise de exemplos: cadeias montanhosas de subducção (Andes), de obducção (Alpes), de colisão (Himalaias) e intracontinentais (Atlas).</li> <li>- Simulação prática da expansão dos fundos oceânicos em zona de dorsal, remetendo para o registo paleomagnético paralelo, simétrico e alternado às zonas de expansão.</li> <li>- Navegação no Google Earth (<a href="https://earth.google.com">https://earth.google.com</a>) para localizar geograficamente as grandes estruturas geológicas. Pode ser importado ficheiro .kmz com limites de placas tectónicas: <a href="https://earthquake.usgs.gov/learn/plate-boundaries.kmz">https://earthquake.usgs.gov/learn/plate-boundaries.kmz</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhece a estrutura da dorsal médio-oceânica.</li> <li>- Explica o processo de formação de dorsais médio-oceânicas, arcos insulares, arcos vulcânicos, riftes, bacias sedimentares e cadeias montanhosas.</li> <li>- Caracteriza cadeias montanhosas de margem (de subducção, obdução e colisão) e intracontinentais.</li> <li>- Identifica ambientes de formação de bacias sedimentares.</li> </ul> |
| <b>Tema II - GEOHISTÓRIA</b>            |   |  |  |   |
| <b>1. A Medida do Tempo Geológico</b>   | <b>1.1. Métodos de Datação</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer a importância do conceito de tempo em geologia.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemática deste conteúdo a partir de questões: "De que modo as rochas podem registar</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplica os princípios subjacentes aos métodos sedimentológicos,</li> </ul>  |

| Áreas temáticas | Conteúdos e conceitos  | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)  | Sugestões metodológicas   | Indicadores de avaliação das aprendizagens   |
|-----------------|--|---|---|--|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Métodos sedimentológicos</li> <li>· Princípio do atualismo</li> <li>· Princípios litoestratigráficos (horizontalidade inicial, sobreposição, continuidade lateral, intrusão-fratura ou interseção, inclusão)</li> <li>· Camada</li> <li>· Formação</li> <li>· Ciclos de gelo-degelo</li> <li>· Varvitos</li> <br/> <li>· Métodos paleontológicos</li> <li>· Bioestratigrafia</li> <li>· Biozona</li> <li>· Princípio da identidade paleontológica</li> <li>· Fóssil de idade, estratigráfico ou característico</li> <li>· Dendrocronologia</li> <br/> <li>· Métodos físicos e geofísicos</li> <li>· Datação radiométrica</li> <li>· Isótopos radiométricos</li> <li>· Decaimento radiométrico</li> <li>· Período de semi-vida</li> <li>· Magnetostratigrafia</li> <li>· Cron</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender a importância dos dados fornecidos pelas rochas para a sua datação e reconstituição do passado da Terra.</li> <li>- Compreender a importância da aplicação de diferentes métodos na datação de acontecimentos geológicos.</li> <li>- Identificar a importância da camada e da formação como unidades litoestratigráficas.</li> <li>- Compreender os fundamentos subjacentes à datação por métodos sedimentológicos, paleontológicos e físicos e geofísicos.</li> <li>- Compreender o papel fundamental dos fósseis no conhecimento da história geológica.</li> <li>- Identificar a importância da biozona como unidade bioestratigráfica.</li> <li>- Identificar a magnetostratigrafia como o ramo da estratigrafia que estabelece a escala de mudanças do campo magnético terrestre ao longo da história da Terra.</li> <li>- Distinguir os métodos de datação abordados em absolutos e relativos.</li> </ul> | <p>os acontecimentos antigos da Terra?", "Qual a necessidade de recorrer a diferentes rochas e métodos para reconstituir a história da Terra?" e "Ao compararmos a história da Terra a um livro, estará este completo?".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobilização de conhecimentos adquiridos anteriormente, relativos a: princípios litoestratigráficos, processos e tipos de fossilização, datação radiométrica, campo magnético terrestre e paleomagnetismo.</li> <li>- Análise de esquemas de perfis geológicos e realizar a datação relativa e a respetiva história geológica da região, com base nos princípios litoestratigráficos.</li> <li>- Mobilização de conhecimentos de química sobre isótopos químicos na simulação "Isotopes and Atomic Mass": <a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/isotopes-and-atomic-mass/latest/isotopes-and-atomic-mass_all.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/isotopes-and-atomic-mass/latest/isotopes-and-atomic-mass_all.html</a></li> <li>- Exploração da simulação "Radioactive Dating Game": <a href="https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/nuclear-physics/latest/nuclear-physics.html?simulation=radioactive-dating-game">https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/nuclear-physics/latest/nuclear-physics.html?simulation=radioactive-dating-game</a></li> </ul> | <p>bioestratigráficos e físicos de datação.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpreta esquemas de perfis geológicos e realiza a datação relativa e a respetiva história geológica da região, com base nos princípios litoestratigráficos.</li> <li>- Identifica os métodos de datação abordados como absolutos e relativos.</li> </ul> |

| Áreas temáticas                               | Conteúdos e conceitos   | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)   | Sugestões metodológicas  | Indicadores de avaliação das aprendizagens  |
|---|---|--|--|---|
| <b>2. Tabela Cronoestratigráfica</b>          | <b>2.1. Unidades Cronoestratigráficas e Geocronológicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Unidades cronoestratigráficas (Éon, Era, Período, Época e Idade)</li> <li>· Unidades geocronológicas (Eonotema, Eratema, Sistema, Série e Andar)</li> <li>· Comissão Internacional de Estratigrafia (ICS)</li> <li>· Tabela cronoestratigráfica internacional da ICS</li> <li>· Estratotipo Global de Limite (GSSP - <i>Global Boundary Stratotype Section and Points</i>)</li> <li>· Prego dourado (<i>golden spike</i>)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer a equivalência entre unidades cronoestratigráficas e geocronológicas.</li> <li>- Compreender a contribuição dos vários métodos de datação na construção da tabela cronoestratigráfica.</li> <li>- Conhecer os Éons e Eras da tabela cronoestratigráfica.</li> <li>- Utilizar a tabela cronoestratigráfica como material de consulta auxiliar.</li> <li>- Inferir sobre a importância dos GSSP como base para a construção da tabela cronoestratigráfica uma vez que são um padrão e facilitam a pesquisa e a comunicação entre geólogos e promovem o turismo científico.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilização da tabela cronoestratigráfica da ICS (versão portuguesa 2023/09 <a href="https://stratigraphy.org/ICSchart/CronostratChart2023-09PTPortuguese.pdf">https://stratigraphy.org/ICSchart/CronostratChart2023-09PTPortuguese.pdf</a>), em papel, para que os alunos possam consultar em diferentes atividades nos diferentes temas.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhece a equivalência entre unidades cronoestratigráficas e geocronológicas.</li> <li>- Consulta a tabela cronoestratigráfica na resolução de exercícios.</li> <li>- Explica a importância dos GSSP como base para a construção da tabela cronoestratigráfica.</li> </ul> |
| <b>3. Grandes Etapas da História da Terra</b> | <b>3.1. Evolução da Vida na Terra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Pré-Câmbrico</li> <li>· Estromatólitos</li> <li>· Fauna de Ediacara (Austrália)</li> <li>· Paleozoico</li> <li>· Fauna de Burgess Shale (Canadá)</li> <li>· Explosão câmbrica</li> <li>· Peixes cartilágeos</li> <li>· Conquista do meio terrestre</li> <li>· Trilobites (aparecimento e extinção)</li> <li>· Mesozoico</li> <li>· Pteridófitas</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar cronologicamente etapas importantes de evolução da vida na Terra, como o surgimento das primeiras formas de vida (procariontes), dos primeiros seres eucariontes, animais, plantas, da vida multicelular, da água líquida e do oxigénio atmosférico na Terra.</li> <li>- Caracterizar globalmente o aparecimento, evolução e extinção de grupos de seres vivos ao longo das principais divisões cronológicas da história da Terra: Pré-Câmbrico, Paleozoico, Mesozoico e Cenozoico.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobilizar conhecimentos adquiridos anteriormente, relativos à Evolução da vida na Terra.</li> <li>- Explorar, relativamente ao surgimento da água na Terra, o recurso "A origem da água na Terra": <a href="https://www.casadasciencias.org/curso/8968">https://www.casadasciencias.org/curso/8968</a></li> <li>- Construir um calendário do tempo geológico abreviado recorrendo a uma corda ou fita, com 4,6 m (ou múltiplo, se o espaço o permitir), que servirá de linha de tempo, a partir da qual se legenda ou se</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indica etapas importantes de evolução da vida na Terra.</li> <li>- Explica o aparecimento, evolução e extinção de grupos de seres vivos ao longo do Pré-Câmbrico, Paleozoico, Mesozoico e Cenozoico.</li> </ul>  |

| Áreas temáticas | Conteúdos e conceitos   | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)   | Sugestões metodológicas   | Indicadores de avaliação das aprendizagens   |
|-----------------|---|--|---|--|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Gimnospérmicas</li> <li>· Angiospérmicas</li> <li>· Peixes teleósteos</li> <li>· Anfíbios</li> <li>· Aves</li> <li>· Amonites (aparecimento e extinção)</li> <li>· Expansão dos répteis</li> <li>· Mamíferos</li> <li>· Répteis voadores e marinhos</li> <li>· Dinossauros (aparecimento e extinção)</li> <br/> <li>· Cenozoico</li> <li>· Expansão dos mamíferos</li> <li>· Primeiros homínidos</li> <li>· <i>Homo sapiens sapiens</i></li> </ul> |  | anexam cartões identificativos das etapas de evolução da Vida e da Terra, exploradas em aula.   |  |
|                 | <b>3.2. Grandes Extinções</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar as principais extinções em massa ao longo da história da Terra: Ordovício-Silúrico, Devónico superior, Pérmico-Triássico, Triássico-Jurássico e Cretácico-Paleogénico.</li> <li>- Inferir sobre as causas das extinções em massa: variações da temperatura, oscilações do nível do mar (níveis eustáticos), vulcanismo, anoxia oceânica, tectónica de placas, entre outras.</li> <li>- Compreender as mudanças ambientais ocorridas ao longo da História da Terra.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise de gráficos de registo da variação da temperatura global e/ou de níveis de CO<sub>2</sub> atmosférico relacionando-as com as oscilações do nível do mar e mudanças climáticas e da vida na Terra.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indica as principais extinções em massa.</li> <li>- Explica as mudanças ambientais ocorridas ao longo da História da Terra relacionando-as com as variações da temperatura global e as oscilações do nível do mar.</li> </ul> |
|                 | <b>3.3. Reconstituições Paleogeográficas</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar os dados fornecidos pelo estudo geológico com a paleogeografia de uma região.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da reconstituição paleogeográfica dos últimos 600 Ma disponível em "Deep Time Maps":</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Localiza a posição paleogeográfica relativa genérica dos</li> </ul>   |

| Áreas temáticas                 | Conteúdos e conceitos  | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)  | Sugestões metodológicas   | Indicadores de avaliação das aprendizagens  |
|---------------------------------|--|---|---|---|
|                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Supercontinentes</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterizar os principais acontecimentos que ocorreram ao longo da evolução paleogeográfica no planeta Terra.</li> <li>- Conhecer os supercontinentes, alguns inferidos: Vaalbara, Kenorland, Columbia, Rodínia, Panótia e Pangeia.</li> </ul>  | <p><a href="https://deeptimemaps.com/map-lists-thumbnails/global-paleogeography-and-tectonics-in-deep-time/">https://deeptimemaps.com/map-lists-thumbnails/global-paleogeography-and-tectonics-in-deep-time/</a> e em "Scotese Plate Tectonics Paleogeography &amp; Ice ages":<br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=UevnAq1MTVA">https://www.youtube.com/watch?v=UevnAq1MTVA</a> e<br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bzvOMee9D1o">https://www.youtube.com/watch?v=bzvOMee9D1o</a></p>  | <p>supercontinentes ao longo do tempo geológico.</p>  |
| <b>4. Cartografia Geológica</b> | <p><b>4.1. Cartas Topográficas e Geológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Tipos de mapas</li> <li>· Elementos de um mapa e carta (fonte, orientação, título, escala, legenda)</li> <li>· Cartas topográficas</li> <li>· Curvas de nível</li> <li>· Equidistância</li> <li>· Cota</li> <li>· Ponto cotado</li> <li>· Perfil topográfico</li> <li>· Cartas temáticas</li> <li>· Carta geológica</li> <li>· Contornos geológicos</li> <li>· Legenda da carta geológica</li> <li>· Perfil geológico</li> <li>· Coluna estratigráfica</li> <li>· Bloco-diagrama</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender a simbologia utilizada nas cartas topográficas e geológicas.</li> <li>- Elaborar perfis topográficos, geológicos e blocos-diagrama.</li> <li>- Interpretar cartas topográficas e os aspetos básicos de uma carta geológica.</li> <li>- Mobilizar conceitos de cartografia geológica da região onde a escola se insere.</li> <li>- Inferir sobre a evolução geológica da região onde a escola se insere.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construção de perfis topográficos a partir de extratos de cartas topográficas da região, explorando os mesmos exemplos com variações na escala vertical (sobre-elevação e subelevação).</li> <li>- Construção de perfis geológicos a partir de esquemas que incluam, sequencialmente, camadas paralelas horizontais, inclinadas, filão e dobra.</li> <li>- A partir de um esquema geológico, elaboração, em grupo, de quatro perfis geológicos para a construção de um bloco-diagrama.</li> <li>- Construção de Portfólio de cartografia com os diferentes exercícios práticos realizados.</li> <li>- Visualização do vídeo "O mapa geológico - desenhando a pele da Terra":<br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=yabwGU78mfc">https://www.youtube.com/watch?v=yabwGU78mfc</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica os diferentes elementos de um mapa e carta.</li> <li>- Realiza exercícios recorrendo à escala de uma carta.</li> <li>- Constrói perfis topográficos e geológicos simples com a inclusão de todos os elementos necessários.</li> <li>- Reconhece as litologias e estruturas tectónicas presentes em cartas geológicas.</li> <li>- Constrói a coluna estratigráfica a partir de um perfil geológico.</li> </ul> |

| Áreas temáticas                | Conteúdos e conceitos   | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)   | Sugestões metodológicas   | Indicadores de avaliação das aprendizagens  |
|--------------------------------|---|--|---|---|
|                                |   |  | - Exploração da Carta Geológica de Cabo Verde:<br><a href="https://idecv.gov.cv/maps/53b02e8aa5ef482da8cc0547d5b40c59">https://idecv.gov.cv/maps/53b02e8aa5ef482da8cc0547d5b40c59</a>   |   |
|                                | <b>4.2. Técnicas de Cartografia Geológica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Levantamentos de campo</li> <li>· Cartografia digital</li> <li>· Cartografia dos fundos oceânicos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer que o avanço tecnológico agilizou processos na cartografia e permitiu a evolução em qualidade.</li> <li>- Conhecer exemplos de técnicas e sistemas de informação geográfica usados para a cartografia temática.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematização deste conteúdo a partir de questões: “Como se pode construir uma carta geológica?”; “A partir de que base se constrói uma carta geológica?” e “Que técnicas e tecnologias podem ser usadas para o levantamento da geologia de uma região?”.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indica exemplos do contributo de diversas técnicas e tecnologias para a cartografia.</li> </ul>  |
|                                | <b>4.3. Aplicações da Cartografia Geológica em Atividades Humanas</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inferir sobre a importância da utilização da cartografia geológica para uma atividade humana sustentada, como por exemplo: exploração mineira e energética, agricultura e uso do solo, engenharia civil e ordenamento do território, gestão de riscos naturais, proteção ambiental, educação e investigação científica e turismo científico.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematização deste conteúdo a partir de questões: “Qual a importância da utilização da cartografia para a atividade humana?” e “Quais as atividades ou situações que requerem o conhecimento prévio da geologia de uma região?”.</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhece exemplos de aplicações da cartografia geológica em atividades humanas.</li> </ul>  |
| <b>Tema III - GEORRECURSOS</b> |   |  |   |   |
| <b>1. Recursos Geológicos</b>  | <b>1.1. Recursos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Recurso</li> <li>· Reserva</li> <li>· Jazigo</li> <li>· Recursos renováveis</li> <li>· Recursos não renováveis</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguir recurso, reserva e jazigo, tendo em conta aspetos de natureza geológica e económica.</li> <li>- Identificar os recursos geológicos como renováveis e não renováveis</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobilização de conhecimentos adquiridos anteriormente, relativos aos recursos naturais e recursos geológicos.</li> <li>- Problematização deste conteúdo a partir de questões: “Qual a importância da utilização dos</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Define os diferentes conceitos relacionados com a exploração de recursos.</li> <li>- Identifica os conceitos de recurso renovável e de recurso não renovável e a necessidade de uma</li> </ul> |



| Áreas temáticas             | Conteúdos e conceitos   | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)  | Sugestões metodológicas  | Indicadores de avaliação das aprendizagens  |
|-----------------------------|---|---|--|---|
|                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Recursos geológicos</li> <li>· Prospecção</li> <li>· Sustentabilidade</li> </ul> | <p>com base nas suas taxas de reposição.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer os tipos de recursos geológicos, as suas potencialidades e aplicações.</li> <li>- Reconhecer a importância da sustentabilidade da exploração de recursos geológicos e os seus impactos nos subsistemas da Terra.</li> <li>- Identificar a importância dos geólogos na descoberta, caracterização e exploração sustentada dos recursos geológicos.</li> </ul> | <p>recursos geológicos para a humanidade?”, “Quais os impactos provocados no ambiente devido à exploração dos recursos geológicos?”, “Quais as possíveis formas de exploração sustentada?” e “Qual a importância do geólogo na descoberta e exploração dos recursos geológicos?”</p> | <p>exploração sustentada dos recursos geológicos, dado o seu carácter limitado e finito.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica a importância da sustentabilidade da exploração dos recursos geológicos para a humanidade.</li> <li>- Indica as potencialidades e aplicações dos recursos geológicos na sociedade atual.</li> <li>- Conhece o papel do geólogo na descoberta e exploração dos recursos geológicos.</li> </ul> |
| <b>2. Recursos Minerais</b> | <b>2.1. Recursos Metálicos</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguir os vários conceitos relacionados com a exploração de recursos minerais.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematização deste conteúdo a partir de questões: “Na exploração de recursos minerais todos os materiais retirados têm interesse económico?” e “O que faz variar o valor económico de um recurso mineral?”.</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Define os vários conceitos relacionados com a exploração de recursos minerais.</li> </ul>  |
|                             | <b>2.1.1. Génese dos Recursos Metálicos</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar como recursos geológicos os jazigos minerais e as rochas que afloram à superfície.</li> <li>- Explicar a origem dos jazigos minerais a partir de soluções hidrotermais.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração de um jogo, pelos alunos, sobre os recursos minerais, a sua exploração e aplicações (da tipologia do monopólio ou de perguntas/respostas).</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indica diferentes tipos de recursos minerais metálicos.</li> <li>- Relaciona a importância do conhecimento da história geológica de uma região com a formação e localização de depósitos metalíferos.</li> </ul>   |

| Áreas temáticas | Conteúdos e conceitos   | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)  | Sugestões metodológicas   | Indicadores de avaliação das aprendizagens   |
|-----------------|---|---|---|--|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Exploração de recursos minerais em solos marinhos</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Associar os jazigos formados por processos metamórficos com a proximidade de zonas vulcânicas.</li> <li>- Relacionar as características dos jazigos metalíferos com as condições geológicas que estiveram na base da sua génese.</li> <li>- Compreender que o conhecimento da história geológica de uma região é fundamental para se compreender a formação e localização de depósitos metalíferos.</li> <li>- Deduzir que a exploração dos recursos minerais e energéticos (nos quais se incluem os hidratos de metano) dos fundos marinhos torna-se atualmente, progressivamente, mais exequível.</li> <li>- Entender que muitos dos recursos metálicos encontram-se nas plataformas continentais e nas suas zonas de extensão, tornando estas áreas de solo e subsolo marinhos um novo património para a prospeção e exploração de recursos.</li> </ul> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inferir que a exploração dos recursos minerais e energéticos dos fundos marinhos torna-se tecnologicamente possível.</li> </ul> |
|                 | <p><b>2.2. Recursos Não Metálicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Minerais e rochas industriais</li> <li>· Rochas ornamentais</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer exemplos de rochas como materiais de construção e ornamentais.</li> <li>- Associar diferentes tipos de materiais rochosos à sua utilidade, enquanto recurso.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobilização dos conhecimentos adquiridos anteriormente sobre os diferentes tipos de rochas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indica exemplos de rochas utilizadas na construção civil e áreas afins.</li> </ul>  |

| Áreas temáticas                     | Conteúdos e conceitos                                   | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)  | Sugestões metodológicas   | Indicadores de avaliação das aprendizagens  |
|-------------------------------------|---|---|---|---|
|                                     | <b>2.3. Exploração Sustentada dos Recursos Minerais</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar dados relativos a processos de exploração de recursos minerais e suas potencialidades.</li> <li>- Identifica impactos ambientais nos subsistemas terrestres, em resultado da exploração e utilização de recursos minerais.</li> <li>- Identificar boas práticas relativas à exploração e utilização de recursos minerais em Cabo Verde.</li> <li>- Refletir sobre a exploração global de recursos minerais necessários para a produção de tecnologia.</li> <li>- Consciencializar para a proteção do património ambiental, geológico e cultural de Cabo Verde.</li> <li>- Conhecer as principais utilizações das matérias-primas no nosso dia-a-dia.</li> <li>- Compreender os impactos e medidas de mitigação de exploração mineral.</li> <li>- Compreender os conceitos de partilha, responsabilidade geracional e justiça civilizacional na exploração de recursos minerais.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de aulas de campo e/ou visitas de estudo a áreas de exploração de recursos não metálicos (ex: pedreiras, salinas, etc.) em cada ilha, tendo em conta o tipo de recursos existentes.</li> <li>- Trabalho de pesquisa sobre a reabilitação de pedreiras desativadas existentes nas comunidades locais.</li> <li>- Análise de reportagens e notícias sobre impactos ambientais da exploração de recursos minerais em Cabo Verde.</li> <li>- Realização de visitas a monumentos históricos e edifícios para a identificação dos tipos de rochas, e de possível conteúdo fossilífero, utilizados na sua construção. Os alunos poderão fazer um relatório com registo fotográfico e apresentá-lo à turma ou produzir um roteiro geoturístico com essas informações.</li> <li>- Exploração do tipo de minerais que são utilizados no quotidiano através dos jogos “A mala das aplicações minerais”: <a href="https://www.thebriefcasegame.eu">https://www.thebriefcasegame.eu</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhece a mudança da paisagem e a contaminação de ambientes como consequência da sobre-exploração de recursos minerais.</li> <li>- Propõe práticas sustentáveis de exploração e utilização de recursos minerais na sua comunidade/ilha.</li> <li>- Identifica os recursos minerais existentes em Cabo Verde.</li> <li>- Analisa dados e formula juízos críticos, cientificamente fundamentados, sobre a exploração e utilização de recursos minerais.</li> </ul> |
| <b>3. Recursos Edáficos (Solos)</b> | <b>3.1. Formação do Solo</b><br><br>· Solo              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir solo.</li> <li>- Conhecer a formação de um solo.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemática deste conteúdo a partir de questões: “O que é um solo?”, “A partir de que material tem origem o solo?” e “Quais os</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica processos que conduzem à formação do solo</li> </ul>   |

| Áreas temáticas | Conteúdos e conceitos  | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)  | Sugestões metodológicas   | Indicadores de avaliação das aprendizagens  |
|-----------------|--|---|---|---|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Fatores que controlam a formação e evolução dos solos</li> <li>· Horizontes de um solo</li> <li>· Características físicas e químicas de um solo</li> <li>· Porosidade</li> <li>· Permeabilidade</li> <li>· Tipos de solo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os fatores que controlam a formação e evolução de um solo.</li> <li>- Constatar que o perfil de um solo resulta de um conjunto de horizontes com características que são consequência dos processos geradores do solo.</li> <li>- Compreender a influência da composição, textura e estrutura do solo no desenvolvimento vegetal.</li> <li>- Identificar fatores que contribuem para uma maior infiltração de águas nos solos.</li> <li>- Distinguir os tipos de solos.</li> </ul> | <p>componentes de um solo?” e “Que tipos de solo conhecem?”.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificação de atividade prática que permita identificar os componentes, a porosidade e a permeabilidade de um solo. Para esta atividade os alunos definem no protocolo as variáveis dependentes e independentes e o controlo experimental.</li> <li>- Visualização de vídeos sobre a formação e evolução dos solos, como por exemplo “Vamos falar sobre solos”:<br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=e8uqYOAgcf0">https://www.youtube.com/watch?v=e8uqYOAgcf0</a> e “Formação e composição do solo”:<br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=AKyywp76eZo">https://www.youtube.com/watch?v=AKyywp76eZo</a></li> </ul> | <p>e os fatores que controlam a sua formação e evolução.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distingue os diferentes tipos de solos.</li> </ul>  |
|                 | <p><b>3.2. Exploração Sustentada dos Solos</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apontar os problemas ambientais resultantes da exploração excessiva dos solos.</li> <li>- Nomear as fontes de contaminação dos solos.</li> <li>- Conhecer as técnicas de exploração sustentada dos solos.</li> <li>- Indicar exemplos de exploração e uso dos solos em Cabo Verde.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematização deste conteúdo a partir de questões: “Qual a utilidade de um solo?” e “Como um solo pode ser contaminado?”.</li> <li>- Realização de entrevista a agricultores na área da residência para levantamento de práticas (boas ou más) de exploração dos solos.</li> <li>- Desenvolvimento de trabalho de pesquisa, em grupo, sobre o subtema “Solos: sua exploração e uso”, seguido de comunicação (poster, apresentação digital, vídeo, panfleto). Este trabalho poderá ser aproveitado para</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica os problemas ambientais resultantes da exploração dos solos.</li> <li>- Descreve as consequências do uso intensivo dos solos, através de atividades humanas como a agricultura e a pecuária.</li> <li>- Identifica a existência de práticas para a minimização dos impactos ambientais do mau uso do solo.</li> <li>- Indica exemplos de exploração do solo na sua comunidade.</li> </ul> |

| Áreas temáticas             | Conteúdos e conceitos   | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)   | Sugestões metodológicas   | Indicadores de avaliação das aprendizagens  |
|-----------------------------|---|--|---|---|
|                             |   |  | <p>exposição na escola e ou na comunidade (particularmente nas áreas onde existe muita prática agrícola em Cabo Verde).</p> <p>- Explorar a “Declaração de Viena sobre o Solo - A importância do Solo para Seres Humanos e Ecossistemas”, da International Union of Soil Sciences - IUSS: <a href="https://www.iuss.org/wp-content/uploads/2024/01/declaracao-de-viena.pdf">https://www.iuss.org/wp-content/uploads/2024/01/declaracao-de-viena.pdf</a></p>   |   |
| <b>4. Recursos Hídricos</b> | <p><b>4.1. Ciclo Hidrológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Hidrologia</li> <li>· Hidrogeologia</li> <li>· Águas superficiais</li> <li>· Águas subterrâneas</li> <li>· Recursos hídricos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrever o ciclo hidrológico.</li> <li>- Distinguir hidrologia de hidrogeologia.</li> <li>- Explicar porque é que a água pode ser considerada um recurso finito, sendo o ciclo hidrológico, à escala global, um sistema fechado, e a quantidade de água no planeta manter-se constante.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematização deste conteúdo a partir de questões: “A água existe em grande quantidade na Terra?”, “Toda a água da Terra está disponível para uso?” e “Toda a água doce disponível tem qualidade para consumo humano?”.</li> <li>- Mobilização dos conhecimentos adquiridos anteriormente relativos ao ciclo hidrológico.</li> <li>- Relação entre o conceito de água superficial e o de agente modelador da superfície terrestre, abordado anteriormente no conteúdo da Geodinâmica Externa.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhece as diferentes fases do ciclo hidrológico.</li> <li>- Aponta a importância da água para a existência da vida na Terra.</li> </ul> |
|                             | <p><b>4.2. Águas Subterrâneas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Zonas de circulação de água no solo (zona de evapotranspiração,</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar as características geológicas de uma região com as condições de formação de aquíferos (livres e cativos).</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de mapa de conceitos após visualização de vídeos sobre águas subterrâneas, como por exemplo “Águas subterrâneas: protegê-las ou</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica os problemas associados à exploração excessiva de recursos</li> </ul>   |

| Áreas temáticas | Conteúdos e conceitos   | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)  | Sugestões metodológicas   | Indicadores de avaliação das aprendizagens  |
|-----------------|---|---|---|---|
|                 | <p>zona intermédia, franja capilar, zona de saturação)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Aquíferos</li> <li>· Tipos de aquíferos</li> <li>· Aquífero livre</li> <li>· Nível freático</li> <li>· Aquífero cativo ou artesiano</li> <li>· Captação artesiana ou repuxante</li> <li>· Qualidade das águas subterrâneas</li> <li>· Água mineral natural</li> <li>· Água de nascente</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar a quantidade de água com a natureza das formações geológicas que atravessa.</li> <li>- Caracterizar a qualidade das águas subterrâneas de acordo com a composição, dureza e nível de contaminação.</li> <li>- Distinguir água mineral natural de água de nascente.</li> </ul> | <p>utilizá-las muito mais?:<br/> <a href="https://www.publico.pt/2022/05/22/azul/video/aguas-subterraneas-protégelas-utilizalas-20220519-160913">https://www.publico.pt/2022/05/22/azul/video/aguas-subterraneas-protégelas-utilizalas-20220519-160913</a>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualização de vídeos sobre fontes de contaminação dos aquíferos, como por exemplo "Águas subterrâneas - Aquífero":<br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=8LvS62bmWNE">https://www.youtube.com/watch?v=8LvS62bmWNE</a></li> <li>- Disponibilização aos alunos, para trabalho de pesquisa, do recurso "Uma (breve) viagem pelas Águas Subterrâneas mundiais":<br/> <a href="https://www.casadasciencias.org/curso/874">https://www.casadasciencias.org/curso/874</a>.</li> <li>- Análise da legislação e documentos nacionais (planos estratégicos) para conhecer os parâmetros de qualidade da água potável em Cabo Verde e comparação com rótulos de garrafas de águas comercializadas.</li> <li>- Disponibilização aos alunos do Plano Estratégico do Desenvolvimento Sustentável (PEDS 2) de Cabo Verde:<br/> <a href="https://www.camara.cv/wp-content/uploads/2022/12/PlanoEstrategicoDesenvolvimentoSustentavel_Dez_2022.pdf">https://www.camara.cv/wp-content/uploads/2022/12/PlanoEstrategicoDesenvolvimentoSustentavel_Dez_2022.pdf</a></li> </ul> | <p>hídricos e à sua contaminação.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisa a necessidade de, em termos de saúde pública, haver controlo da qualidade das águas utilizadas.</li> <li>- Define água mineral natural de água de nascente.</li> </ul> |

| Áreas temáticas                | Conteúdos e conceitos   | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)  | Sugestões metodológicas   | Indicadores de avaliação das aprendizagens   |
|--------------------------------|---|---|---|--|
|                                | <b>4.3. Exploração Sustentada dos Recursos Hídricos</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Listar as fontes e formas de contaminação dos aquíferos.</li> <li>- Identificar os impactos ambientais resultantes da sobreexploração das águas subterrâneas, como a salinização dos aquíferos e solos, em Cabo Verde.</li> <li>- Apontar as melhores técnicas de gestão sustentada dos recursos hídricos.</li> <li>- Conhecer outras formas de obtenção de água doce (dessalinização).</li> <li>- Verificar o grau de consecução dos indicadores previstos no ODS 6 - água potável, para Cabo Verde.</li> <li>- Inferir que a água (ODS 6) é a força motriz do desenvolvimento sustentável e que tem um papel central e transversal a todos os outros ODS.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematização deste conteúdo a partir de questões: “Porque é necessário recorrer a água proveniente de estações dessalinizadoras?” e “Quais os impactos ambientais daí resultantes?”.</li> <li>- Realização de aulas de campo e/ou visitas de estudo a infraestruturas hidráulicas (barragens, furos, poços, diques, estação dessalinizadora, etc.), nas ilhas onde existem, e saber onde é feita a exploração de água que abastece a escola.</li> <li>- Exploração da “Declaração Universal dos Direitos da Água”, manifesto apresentado em 22 de março de 1992, durante a Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente, realizada em Dublin, Irlanda) e reconhecer a sua importância, por exemplo: <a href="https://www.aguasdoalgarve.pt/content/declaracao-universal-dos-direitos-da-agua">https://www.aguasdoalgarve.pt/content/declaracao-universal-dos-direitos-da-agua</a>.</li> <li>- Exploração da informação “O valor da Água” integrando o ODS 6: <a href="https://www.adp.pt/pt/sustentabilidade/o-valor-da-agua/?id=300">https://www.adp.pt/pt/sustentabilidade/o-valor-da-agua/?id=300</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menciona as formas de preservação e bom uso da água.</li> <li>- Aponta as formas de exploração e uso da água em Cabo Verde e os impactos associados da sobre-exploração.</li> </ul> |
| <b>5. Recursos Energéticos</b> | <b>5.1. Combustíveis Fósseis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Carvão</li> <li>· Incarbonização</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer as tipologias de recursos geológicos energéticos.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematização deste conteúdo a partir de questões: “Que tipos de recursos geológicos podem ser explorados para fins energéticos?”, “Todos os países</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica os diferentes processos envolvidos na formação dos recursos</li> </ul>   |

| Áreas temáticas | Conteúdos e conceitos   | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)   | Sugestões metodológicas  | Indicadores de avaliação das aprendizagens   |
|-----------------|---|--|--|--|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Turfa</li> <li>· Lenhite ou lignite</li> <li>· Carvão betuminoso (hulha)</li> <li>· Antracite</li> <li>· Petróleo</li> <li>· Rocha-mãe</li> <li>· Rocha-armazém</li> <li>· Rocha de cobertura</li> <li>· Betuminização</li> <li>· Gás natural</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender os processos biogeoquímicos envolvidos na formação de carvões.</li> <li>- Caracterizar os diferentes tipos de carvões.</li> <li>- Conhecer as condições necessárias à formação de depósitos carboníferos.</li> <li>- Conhecer as condições necessárias à formação de uma bacia petrolífera.</li> <li>- Caracterizar os jazigos petrolíferos que favorecem a acumulação de petróleo e gás natural e a possível prospeção e extração.</li> <li>- Identificar o petróleo como fonte de energia e matéria-prima na indústria petroquímica.</li> <li>- Compreender que os seres autotróficos, através da fotossíntese, produzem matéria orgânica, a partir de água e de dióxido carbono, que se for transformada em carvão, petróleo e gás natural, torna-se num produto fotossintético fossilizado - combustível fóssil.</li> <li>- Perceber se Cabo Verde reúne as condições necessárias à formação de depósitos carboníferos e de bacias petrolíferas.</li> </ul> | <p>possuem recursos energéticos capazes de serem explorados no seu território?" e "Porque é que existem locais no planeta mais ricos em determinados recursos energéticos?".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilização de mapas e/ou infografias sobre as reservas e consumo dos recursos energéticos (carvão, petróleo e gás natural), para a identificação dos maiores produtores e consumidores mundiais.</li> <li>- Visualização de vídeos sobre a génese, exploração e uso dos diferentes tipos de recursos energéticos (carvão, petróleo e gás natural), por exemplo: "Coal 101": <a href="https://www.youtube.com/watch?v=iN6LvH_4Q3g&amp;t=27s">https://www.youtube.com/watch?v=iN6LvH_4Q3g&amp;t=27s</a>, "Oil 101": <a href="https://www.youtube.com/watch?v=UPAqfTNiais">https://www.youtube.com/watch?v=UPAqfTNiais</a> "Natural Gas 101": <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-nmj0diWu8">https://www.youtube.com/watch?v=-nmj0diWu8</a>.</li> </ul> | <p>energéticos associados aos combustíveis fósseis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indica como é feita a exploração dos combustíveis fósseis.</li> <li>- Entende a designação de combustível fóssil.</li> <li>- Percebe que a exploração e utilização de combustíveis fósseis devolve aos subsistemas terrestres o CO<sub>2</sub> que se mantinha armazenado nestes recursos.</li> </ul> |
|                 | <p><b>5.2. Energia Nuclear</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Minérios de urânio</li> <li>· Fissão nuclear</li> <li>· Central nuclear</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar os minerais de urânio como fonte para a produção de energia nuclear.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemática deste conteúdo a partir de questões: "A energia nuclear poderá resolver todos os problemas energéticos?" e "Como é que elementos radioativos</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os minerais de urânio como fonte para a produção de energia nuclear.</li> </ul>   |



| Áreas temáticas | Conteúdos e conceitos  | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)   | Sugestões metodológicas  | Indicadores de avaliação das aprendizagens   |
|-----------------|--|--|--|--|
|                 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer o processo de fissão nuclear que ocorre em centrais nucleares e que é gerador de energia.</li> </ul>   | <p>podem ser utilizados na produção de energia elétrica?”.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreende o processo de produção de energia nuclear.</li> </ul>  |
|                 | <p><b>5.3. Energia Geotérmica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Gradiente geotérmico</li> <li>· Grau geotérmico</li> <li>· Energia geotérmica de baixa entalpia</li> <li>· Energia geotérmica de alta entalpia</li> <li>· Geotermia</li> <li>· Central geotérmica</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inferir que a energia geotérmica pode ter uma aplicação direta quando a água quente ou o seu vapor são usados no aquecimento de infraestruturas ou indireta na produção de energia elétrica.</li> <li>- Conhecer o processo de geotermia que ocorre em centrais geotérmicas e que é gerador de energia.</li> <li>- Compreender as potencialidades de produção de energia geotérmica em Cabo Verde.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematização deste conteúdo a partir de questões: “Em qualquer região pode haver um aproveitamento de energia geotérmica?” e “Há zonas mais favoráveis para a instalação de uma central geotérmica?”.</li> <li>- Mobilização dos conhecimentos adquiridos anteriormente relativos ao gradiente geotérmico e grau geotérmico.</li> <li>- Visualização de vídeos sobre energia geotérmica e aproveitamento geotérmico nas Centrais Geotérmicas dos Açores:<br/><a href="https://siaram.azores.gov.pt/energia/geotermia/intro.html">https://siaram.azores.gov.pt/energia/geotermia/intro.html</a>.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relaciona o uso direto da energia geotérmica com o aproveitamento da água quente ou do seu vapor no aquecimento de infraestruturas e o uso indireto para a produção de energia elétrica.</li> <li>- Compreende o processo de produção de energia geotérmica.</li> <li>- Relaciona a existência de vulcanismo ativo em Cabo Verde com a potencialidade de produção de energia geotérmica.</li> </ul> |
|                 | <p><b>5.4. Outras Fontes Energéticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Energia das ondas</li> <li>· Energia das marés</li> <li>· Energia eólica</li> <li>· Aerogeradores</li> <li>· Energia solar</li> <li>· Painel solar térmico</li> <li>· Painel solar fotovoltaico</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar a existência de outras fontes energéticas.</li> <li>- Conhecer, genericamente, como ocorre a produção de energia elétrica a partir de diferentes fontes.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de aulas de campo e/ou visitas de estudo a parques eólicos e fotovoltaicos locais integradas com outras disciplinas.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indica outras fontes de produção energética.</li> <li>- Compreende, genericamente, como ocorre a produção de energia elétrica a partir de diferentes fontes.</li> </ul>   |

| Áreas temáticas | Conteúdos e conceitos   | Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, procedimentos, atitudes)   | Sugestões metodológicas  | Indicadores de avaliação das aprendizagens   |
|-----------------|---|--|--|--|
|                 | <p><b>5.5. Exploração Sustentada dos Recursos Energéticos</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar os efeitos resultantes da extração e utilização de recursos energéticos não renováveis.</li> <li>- Apontar os impactos ambientais resultantes da má exploração dos recursos energéticos.</li> <li>- Relacionar as modificações que podem advir nas nossas sociedades com a escassez desses recursos.</li> <li>- Classificar as técnicas de exploração dos recursos energéticos quanto à sustentabilidade.</li> <li>- Reconhecer a importância dos recursos geológicos energéticos no nosso dia-a-dia.</li> <li>- Inferir sobre quais as fontes energéticas que podem ser exploradas em Cabo Verde.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolvimento de trabalho de pesquisa, em grupo, sobre o tema "Recursos energéticos: exploração e consumo sustentáveis" seguido de elaboração de painéis (digitais ou não). Este trabalho poderá ser aproveitado para exposição na escola e ou na comunidade.</li> <li>- Identificação e pesquisa sobre as fontes de energia consumidas em Cabo Verde.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Infere sobre os efeitos resultantes da extração dos recursos energéticos não renováveis.</li> <li>- Conhece exemplos de recursos energéticos e suas aplicações nas atividades humanas.</li> </ul> |

VERSÃO

### 3.3. Sugestão de Distribuição Horária dos Temas e Conteúdos Programáticos

| TEMAS                          | ÁREAS TEMÁTICAS                                     | CONTEÚDOS  | N.º AULAS     |    |    |
|--------------------------------|---|--|---------------|----|----|
| TEMA I:<br><b>GEODINÂMICA</b>  | 1. Geodinâmica Interna                              | 1.1. Teoria da Tectónica de Placas e Dinâmica da Litosfera     | 8             | 23 | 30 |
|                                |   | 1.2. Movimentação Vertical da Litosfera                        | 4             |    |    |
|                                |   | 1.3. Deformação das Rochas: Falhas e Dobras                    | 1             |    |    |
|                                |   | 1.3.1. Deformação das Rochas em Regime Frágil                  | 3             |    |    |
|                                |   | 1.3.2. Deformação das Rochas em Regime Dúctil                  | 3             |    |    |
|                                |   | 1.4. Geodinâmica Externa                                       | 4             |    |    |
|                                | 2. Grandes Estruturas Geológicas                    | 2.1. Estruturas Geológicas resultado da Geodinâmica            | 7             | 7  |    |
| TEMA II:<br><b>GEOHISTÓRIA</b> | 1. A Medida do Tempo Geológico                      | 1.1. Métodos de Datação  | 8             | 8  | 30 |
|                                | 2. Tabela Cronoestratigráfica                       | 2.1. Unidades Cronoestratigráficas e Geocronológicas           | 2             | 2  |    |
|                                | 3. Grandes Etapas da História da Terra              | 3.1. Evolução da Vida na Terra                                 | 4             | 6  |    |
|                                |   | 3.2. Grandes Extinções   | 1             |    |    |
|                                |   | 3.3. Reconstituições Paleogeográficas                          | 1             |    |    |
|                                | 4. Cartografia Geológica                            | 4.1. Cartas Topográficas e Geológicas                          | 12            | 14 |    |
|                                |   | 4.2. Técnicas de Cartografia Geológica                         | 1             |    |    |
|                                |   | 4.3. Aplicações da Cartografia Geológica em Atividades Humanas | 1             |    |    |
|                                | TEMA III<br><b>GEORRECURSOS</b>                     | 1. Recursos Geológicos   | 1.1. Recursos | 2  |    |
| 2. Recursos Minerais           |   | 2.1. Recursos Metálicos  | 1             | 6  |    |
|                                |   | 2.1.1. Génese dos Recursos Metálicos                           | 2             |    |    |
|                                |   | 2.2. Recursos Não Metálicos                                    | 1             |    |    |
|                                |   | 2.3. Exploração Sustentada dos Recursos Minerais               | 2             |    |    |
| 3. Recursos Edáficos (Solos)   |   | 3.1. Formação do Solo  | 3             | 6  |    |
|                                |   | 3.2. Exploração Sustentada dos Solos                           | 3             |    |    |
| 4. Recursos Hídricos           |   | 4.1. Ciclo Hidrológico   | 3             | 8  |    |
|                                |   | 4.2. Águas Subterrâneas  | 3             |    |    |
|                                |   | 4.3. Exploração Sustentada dos Recursos Hídricos               | 2             |    |    |
| 5. Recursos Energéticos        |   | 5.1. Combustíveis Fósseis                                      | 3             | 8  |    |
|                                |   | 5.2. Energia Nuclear   | 1             |    |    |
|                                |   | 5.3. Energia Geotérmica  | 1             |    |    |
|                                | 5.4. Outras Fontes Energéticas                      | 1  |               |    |    |
|                                | 5.5. Exploração Sustentada dos Recursos Energéticos | 2  |               |    |    |

## 4. Recursos educativos recomendados

Águas de Portugal

<https://www.adp.pt/pt/sustentabilidade/o-valor-da-agua/?id=300>

Água subterrânea - Conhecer para Proteger e Preservar

<https://repositorio.lneg.pt/bitstream/10400.9/488/1/27629.pdf>

A mala das aplicações minerais - *The Briefcase of mineral applications*

<https://www.thebriefcasegame.eu>

Biblioteca do Conhecimento

<https://www.b-on.pt>

Canva

<https://www.canva.com>

CMap Cloud

<https://cmapcloud.ihmc.us>

Casa das Ciências

<https://www.casadasciencias.org>

Carta Geológica de Cabo Verde

<https://idecv.gov.cv/maps/53b02e8aa5ef482da8cc0547d5b40c59>

Centro Ciência Viva de Estremoz - Materiais de apoio

<https://www.ccvestremoz.com/material-de-apoio>

Comissão Internacional de Estratigrafia - *International Commission on Stratigraphy (ICS)*

<https://stratigraphy.org>

#Estudoemcasa

<https://estudoemcasaapoia.dge.mec.pt>

Google Académico

<https://scholar.google.com>

Google Earth

<https://earth.google.com>

HADES Tomography Explore no Instituto Meteorológico Real dos Países Baixos - *Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI)*

<http://136.144.177.195>

Infra-Estrutura de Dados Espaciais de Cabo Verde (IDECV)

<https://idecv.gov.cv>

Khan Academy

<https://pt.khanacademy.org>

Mentimeter

<https://www.mentimeter.com>

MindMeister

<https://www.mindmeister.com/pt>

Mozaik 3D

<https://www.mozaweb.com/pt/index.php>

National Geographic Society - Recursos Educativos

<https://www.nationalgeographic.org/society/education-resources>

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

<https://cabo Verde.un.org/pt/sdgs> e <https://ods.pt/>

O Tempo está a contar... Olhar para o presente para perspetivar o futuro. [Contador em tempo real da evolução de parâmetros da Humanidade numa preocupação com a sustentabilidade]

<http://www.ccvestremoz.uevora.pt/sustentabilidade/tempo-esta-a-contar/>

Paleomap Project, de Christopher R. Scotese

<http://www.scotese.com>

Phet interactive simulations

<https://phet.colorado.edu>

Plano Estratégico do Desenvolvimento Sustentável (PEDS 2) de Cabo Verde

[https://www.camara.cv/wp-content/uploads/2022/12/PlanoEstrategicoDesenvolvimentoSustentavel\\_Dez\\_2022.pdf](https://www.camara.cv/wp-content/uploads/2022/12/PlanoEstrategicoDesenvolvimentoSustentavel_Dez_2022.pdf)

Revista de Ciência Elementar

<https://rce.casadasciencias.org>

RTP Ensina

<https://ensina.rtp.pt/artigo/recursos-de-ciencias>

União Internacional de Ciências do Solo - *International Union of Soil Sciences (IUSS)*

<https://www.iuss.org>

**Nota:** Em várias plataformas com repositórios de recursos educativos, ao criar-se conta de utilizador tem-se acesso a guiões, fichas ou recursos de exploração disponibilizados para as diferentes atividades.

## 5. Bibliografia recomendada

Alfama, V. (2007). *Património Geológico da ilha do Fogo (Cabo Verde): Inventariação, Caracterização e Propostas de valorização*. Tese de Mestrado em Património Geológico e Geoconservação, Departamento Ciências da Terra, Escola de Ciências da Universidade do Minho.

Alfama, V. (2016). *Avaliação dos perigos geológicos na ilha Brava (Cabo Verde): implicações no planeamento de emergência*. Tese de Doutoramento em Geologia, especialidade Vulcanologia pela Universidade dos Açores. <http://hdl.handle.net/10400.3/4240>

Alves, C. A. Matos, Macedo, J.R, Silva, L. C, Serralheiro, A., & Peixoto, A.F. (1979). Estudo Petroológico e Vulcanológico da ilha de Santiago (Cabo Verde). *Garcia de Orta: série geologia*, 3(1-2), 47-74.

Assunção, C.T. de (1964). *Geologia da Província de Cabo Verde*. Junta de Investigações do Ultramar, Curso de Geologia do Ultramar, vol. 1, Faculdade de Ciências de Lisboa e Fundação Calouste Gulbenkian.

Assunção, C. T. & Canilho, M. H. S. (1965). Petrografia da ilha de S. Vicente: Novos elementos para o seu conhecimento. *Garcia de Orta*, 13(2).

Assunção, C.T., Machado, F., & Gomes, R. A. D. (1966). On the occurrence of carbonatites in the Cape Verde Islands. *Bol. Soc. Geol. Portugal* 16, 179-188.

Assunção, C.T. de (1968). *Geologia da Província de Cabo Verde: Curso de Geologia do Ultramar*, Junta de Investigação do Ultramar, 3-52.

Bebiano, J. B. (1932). A geologia do arquipélago de Cabo Verde. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*.

Bennison, G. M., Olver, P. A., & Moseley, K. A. (2011). *An Introduction to Geological Structures and Maps* (8th ed.). Hodder Education Publishers.

Bolton, T. (1995). *Geological Maps: Their Solution and Interpretation*. Cambridge University Press. (Original work published 1989)

Correia, J. (2020). *Análise integrada de políticas ambientais da exploração de recursos geológicos na ilha de Santiago, Cabo Verde*. Tese de Doutoramento em Gestão e Políticas Ambientais. Escola de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade de Cabo Verde.

Costa, L. R. (2024). *Terra, um planeta dinâmico* (1st ed.). Edições Sílabo.

Dias, A., Freitas, M., Guedes, F., & Bastos, M. (2014). Deriva Continental (Teoria da), *Rev. Ciência Elem.*, V2(02):297. <http://doi.org/10.24927/rce2014.297>

Dias, A. J. G., Freitas, M. C. A. O., Guedes, F., & Bastos, M. C., (2014). Colisão de placas, *Rev. Ciência Elem.*, V2(1):011. <http://doi.org/10.24927/rce2014.011>

Dias, R. (2019). *Portugal de antes da História - Volume 1 - Da Dinâmica Global aos Processos Geológicos*. 1.ª ed., Centro Ciência Viva de Estremoz.

Dias, R. (2023). *Portugal de antes da História - Volume 2 - Dos Mapas Estáticos a uma Geologia de Portugal Dinâmica* (1st ed.), Centro Ciência Viva de Estremoz.

- Dias, R., Rocha, R. B., Kullberg, J. C., Ribeiro, A., & Fonseca, M. A. (2014). Os ciclos de Wilson numa perspectiva da CPLP: um contributo para o ensino da Geologia nos países lusófonos. *Comunicações Geológicas* (2014) 101, Especial III, 1251-1253 [https://www.researchgate.net/publication/277710429\\_Os\\_ciclos\\_de\\_Wilson\\_numa\\_perspectiva\\_da\\_CPLP\\_um\\_contributo\\_para\\_o\\_ensino\\_da\\_Geologia\\_nos\\_paises\\_lusofonos](https://www.researchgate.net/publication/277710429_Os_ciclos_de_Wilson_numa_perspectiva_da_CPLP_um_contributo_para_o_ensino_da_Geologia_nos_paises_lusofonos)
- Diniz, A. C., & Matos, G. C. de (1986). Carta da zonagem agro-ecológica e da vegetação de Cabo Verde : I: Ilha de Santiago. *Garcia de Orta: série de botânica*, 8(1-2), 39-82.
- Diniz, A. C., & Matos, G. C. de (1987). Carta da zonagem agro-ecológica e da vegetação de Cabo Verde: II: Ilha do Fogo. *Garcia de Orta: série de botânica*, 9(1-2), 35-66
- Diniz, A. C., & Matos, G. C. de (1988). Carta da zonagem agro-ecológica e da vegetação de Cabo Verde : III: Ilha de Maio. *Garcia de Orta: série de botânica*, 10(1-2), 19-48
- Diniz, A. C., & Matos, G. C. de (1988). Carta da zonagem agro-ecológica e da vegetação de Cabo Verde : IV: Ilha da Boavista. *Garcia de Orta: série de botânica*, 10(1-2), 49-70
- Diniz, A. C., & Matos, G. C. de (1999). Carta da zonagem agro-ecológica e da vegetação de Cabo Verde : X: Ilha de Santo Antão. *Garcia de Orta: série de botânica*, 14(2), 1-34
- Diniz, A. C., & Matos, G. C. de (1993). Carta da zonagem agro-ecológica e da vegetação de Cabo Verde : V: Ilha do Sal. *Garcia de Orta: série botânica*, 11(1-2), 9-30.
- Diniz, A. C., & Matos, G. C. de (1994). Carta da zonagem agro-ecológica e da vegetação de Cabo Verde : VII: Ilha de Santa Luzia. *Garcia de Orta: série botânica*, 12(1-2), 101-120.
- Diniz, A. C., & Matos, G. C. de (1999). Carta da zonagem agro-ecológica e da vegetação de Cabo Verde : VIII: Ilha de S. Nicolau. *Garcia de Orta: série de botânica*, 14(1), 1-54.
- Diniz, A. C., & Matos, G. C. de (1999). Carta da zonagem agro-ecológica e da vegetação de Cabo Verde : IX: Ilha Brava. *Garcia de Orta: série de botânica*, 14(1), 55-82.
- Duarte, J. C. (2023a). A Teoria da Tectónica de Placas: uma perspetiva. *Boletim da Associação Portuguesa de Biologia e Geologia*, 37(dezembro), 7–18.
- Duarte, J. C. (Ed.). (2023b). *Dynamics of Plate Tectonics and Mantle Convection* (1st ed.). Elsevier.
- Duarte, J. C. (2023c). Uma visão atual da teoria da Tectónica de Placas. In Academia das Ciências de Lisboa (Ed.), *Sessões Classe de Ciências*, 19 setembro 2023 [2-50]. <https://www.youtube.com/live/msgY0jsbhaU?si=1qzjl5mBQ6pjY64g&t=106>
- Faria, F. X. de (1974). *Os solos da ilha do Fogo*. Junta de Investigações Científicas do Ultramar. Estudos, Ensaios e Documentos, 129-146.
- Galopim de Carvalho, A. M. (2024). *Como Bola Colorida: A Terra, Património da Humanidade*. (2nd ed.). Âncora Editora. (Original work published 2007)
- Galopim de Carvalho, A. M. (2024). *O Avô e os Netos Falam de Geologia* (4th ed.). Âncora Editora. (Original work published 2017)
- Gould, S. J. (Ed.). (2001). *The Book of Life: An Illustrated History of the Evolution of Life on Earth*. W. W. Norton & Company.
- Grotzinger, J. P., & Jordan, T. H. (2020). *Understanding Earth* (8th ed.). Macmillan Learning.
- Huppert, K. L., Perron, J. T., & Royden, L. H. (2020). Hotspot swells and the life span of volcanic ocean islands. *Science Advances*, 6 (1), eaaw6906. <https://www.science.org/doi/epdf/10.1126/sciadv.aaw6906>

- Knoll, A. H. (2022). *Uma Breve História da Terra: Quatro mil milhões de anos em oito capítulos*. Desassossego.
- Lisle, R. J. (2020). *Geological Structures and Maps: A Practical Guide* (4th ed.). Butterworth-Heinemann.
- Macedo, J. R., Serralheiro, A., & Silva, L. C. (1988). Notícia Explicativa da carta geológica da ilha de S. Nicolau (Cabo Verde) na escala de 1:50.000; *Garcia de Orta*.
- Machado, F., & Assunção, C.T. de (1965). Carta Geológica de Cabo Verde (na escala de 1/100.000). Notícia explicativa da folha da ilha do Fogo – Estudos petrográficos. *Garcia de Orta*, 13(4), 597-604.
- Machado, F. (1967). *Geologia das ilhas de Cabo Verde*. Agrupamento Científico de Geologia da Universidade de Lisboa da Junta de Investigações do Ultramar.
- Machado, F., Azeredo Leme, J., & Monjardino, J. (1967). O complexo sienito-carbonatítico da ilha Brava, Cabo Verde. *Garcia de Orta*, 15(1), 93-98.
- Machado, F., Azeredo Leme, J., & Monjardino, J. & Seita, M. F. (1968). Carta geológica de Cabo Verde. Notícia explicativa da folha da ilha Brava e dos ilhéus Secos (na escala 1/50000). *Garcia de Orta*, 16(1), 123-130.
- Manual de Leitura de Cartas* (8th). (2023). Centro de Informação Geoespacial do Exército (Portugal).
- Mata, J., Moreira, M., Doucelance, R., Silva, L., C., Mourão, C., Raquin, A., Martins, L., & Madureira, P. (2006). A origem dos carbonatitos de Cabo Verde à luz de dados isotópicos de Sr, Nd e gases nobres. *VII Congresso Nacional de Geologia. Livro de Actas*: 201-203. Estremoz.
- Midões, C., Fernandes, J., & Costa, C. G. da. (2001). *Água subterrânea: Conhecer para Proteger e Preservar*. Instituto Geológico e Mineiro (Portugal). <https://repositorio.lneg.pt/bitstream/10400.9/488/1/27629.pdf>
- Monteiro Marques, M. (1990). *Estudo da compartimentação da paisagem na ilha Brava (República de Cabo Verde)*. Centro de Estudos de Pedologia. Instituto de Investigação Científica Tropical/Instituto para a Cooperação Económica. Relatório Inédito.
- Moreira, A. A. T. (2009). *O património geomorfológico do Vale da Ribeira Principal (Parque Natural da Serra da Malagueta, ilha de Santiago, Cabo Verde)*. Avaliação e propostas de valorização. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa.
- Mota Gomes, A. (2007). *Hidrogeologia e Recursos Hídricos da ilha de Santiago (Cabo Verde)*. Tese de doutoramento em Geociências especialidade Hidrogeologia. Universidade de Aveiro.
- Multi-rochas (1993). *Projeto de Valorização dos Recursos Minerais da República de Cabo Verde*. Relatório inédito. Portugal.
- Organização das Nações Unidas. (2015). *Transformar o nosso mundo: Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável*. ONU. Nova Iorque.
- Pereira, J. M. (2005). *O Património Geológico da Ilha de Santiago (Cabo Verde): Inventariação, Caracterização e Propostas de Valorização*. Tese de Mestrado em Ciências do Ambiente, Departamento Ciências da Terra, Escola de Ciências da Universidade do Minho.
- Pereira, J. M. (2010). *Concepção de uma estratégia de geoconservação para Cabo Verde e sua aplicação à Ilha de Santiago*. Tese de doutoramento em Ciências, Área de conhecimento Geologia, Departamento Ciências da Terra, Escola de Ciências da Universidade do Minho.



Pereira, S. (2023). *A Mina em que Vivemos* (2nd ed.). Sociedade Geológica de Portugal. (Original work published 2020)

Pina, A. F. L. de (2009). *Hidroquímica e qualidade das águas subterrâneas da ilha de Santiago - Cabo Verde*. Tese de Doutoramento em Hidrogeologia pela Universidade de Aveiro.

Plummer, C. (Carlos), Carlson, D., & Hammersley, L. (2022). *Physical Geology* (17th ed.). McGraw Hill.

Press, F., Siever, R., Grotzinger, J., & Jordan, T. (2003). *Understanding Earth*. W. H. Freeman & Company.

Scinnach, D. (2003). *Santo Antão (Ilhas de Cabo Verde): Itinerários geológicos voltados ao ecoturismo sustentável*. Regione Lombardia.

Scotese, C.R., & van der Pluijm, BA (2020). Desconstruindo a tectônica: Dez explorações animadas. *Earth and Space Science*, 7, e2019EA000989. <https://doi.org/10.1029/2019EA000989>

Serralheiro, A. (1966). Contribuição para o conhecimento geológico da ilha de S. Vicente (Cabo Verde). *Garcia de Orta*, 14(1), 139-152.

Serralheiro, A. (1968). *Formações sedimentares do arquipélago de Cabo Verde*. Agrupamento Científico de Geologia da Universidade de Lisboa da Junta de Investigações do Ultramar.

Serralheiro, A. (1970). *Geologia da Ilha do Maio (Cabo Verde)*. Junta de Investigação do Ultramar.

Serralheiro, A. (1976). A Geologia da Ilha de Santiago (Cabo Verde). *Boletim do Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*, 14(2).

Serralheiro, A., Matos Alves, C. A., Rocha Macedo, J., & Silva, L. C. (1974). Note préliminaire sur la géologie de l'île de Boa Vista (Cap-Vert). *Garcia de Orta*, Sér. Geol., 1(3), 53-60.

Torres, P. C., Silva, L.C., Serralheiro, A., Mendes, M.H., Macedo, J.R., & Mota Gomes, A. (2002). Geologia da Ilha do Sal. *Com. IICT*, Série de Ciências da Terra, Ministério da Ciência e do Ensino Superior e Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia.

Velho, J. L. (2005). *Mineralogia Industrial: Princípios e Aplicações*. Lidel.

White, G., & Damon, M. (2023). *O valor da Água: A nossa história sobre a procura de soluções para o maior desafio mundial*. Bizâncio.

## 6. Referências

Conselho de Ministros de Cabo Verde. (2018). Lei de Bases do Sistema Educativo. Decreto-legislativo n.º 13/2018 de 7 de dezembro. *Boletim Oficial da República de Cabo Verde*: I série, n.º 80.

Conselho de Ministros de Cabo Verde. (2022a). Revisão Curricular do Ensino Secundário. Decreto-lei n.º 28/2022 de 12 de julho. *Boletim Oficial da República de Cabo Verde*: I série, n.º 68.

Conselho de Ministros de Cabo Verde. (2022b). Sistema Nacional da Avaliação das Aprendizagens do Ensino Secundário. Decreto-lei n.º 30/2022 de 12 de julho. *Boletim Oficial da República de Cabo Verde*: I série, n.º 68.

Fernandes, D. (2021a). Avaliação Formativa. Folha de apoio à formação - Projeto de Monitorização Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica (MAIA). Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.

Fernandes, D. (2021b). Avaliação Sumativa. Folha de apoio à formação - Projeto de Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica (MAIA). Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.

Lopes, J., Lima, H., & Spínola, I. (2021). *Programa de Ciências da Terra e da Vida - 9.º ano de escolaridade, ensino secundário (versão experimental)*. Direção Nacional de Educação - Ministério da Educação de Cabo Verde.

Lopes, J., Spínola, I., & Spencer, H. (2023). *Programa de Biologia e Geologia - 10.º ano de escolaridade, ensino secundário (versão experimental)*. Direção Nacional de Educação - Ministério da Educação de Cabo Verde.

Alves, I., R., Almeida, A., C., Araújo, I. (2023). *Programa de Biologia e Geologia - 11.º ano de escolaridade, ensino secundário (versão experimental)*. Direção Nacional de Educação - Ministério da Educação de Cabo Verde.

Ministério da Educação de Cabo Verde (2021). *Referencial para o Ensino Secundário de Cabo Verde e Planos de Estudo*. Ministério da Educação, Praia.

Moura, A., Cristina, J., & Maio, C. (2022). *Desenho dos perfis de escolarização e formação dos alunos do ensino não superior*. Direção Nacional da Educação – Ministério da Educação de Cabo Verde.

Organização das Nações Unidas. (2015). *Transformar o nosso mundo: Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável*. ONU. Nova Iorque.



## Cântico da Liberdade

Canta, irmão  
Canta, meu irmão  
Que a liberdade é hino  
E o homem a certeza.

Com dignidade, enterra a semente  
No pó da ilha nua;  
No despenhadeiro da vida  
A esperança é do tamanho do mar  
Que nos abraça,  
Sentinela de mares e ventos  
Perseverante  
Entre estrelas e o Atlântico  
Entoa o cântico da liberdade.

Canta, irmão  
Canta, meu irmão  
Que a liberdade é hino  
E o homem a certeza!