



10.º ANO | ENSINO SECUNDÁRIO

# BIOLOGIA E GEOLOGIA

## INTRODUÇÃO

A Biologia e Geologia é uma disciplina bienal (10.º e 11.º anos) do curso científico-humanístico de Ciências e Tecnologias. Visa, numa perspetiva de formação científica, expandir conhecimentos e competências dos alunos nestas áreas do saber. A concretização das Aprendizagens Essenciais (AE) supõe um tempo de lecionação equivalente para cada uma das componentes disciplinares, assim como a integração obrigatória das suas dimensões teórica e prático-experimental.

As aprendizagens a realizar nos dois anos devem formar um percurso único, coerente, integrado e revisitado. O estudo de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais de Biologia e de Geologia deve possibilitar, em cada ano, que os alunos

identifiquem o objeto de estudo de cada uma das áreas científicas, compreendam metodologias de trabalho utilizadas pelos seus especialistas, analisem momentos cruciais da sua história, assim como mobilizem saberes para regular decisões relativas à utilização sustentada dos recursos naturais do planeta Terra e ao relacionamento saudável consigo próprio, com os seus concidadãos e com os outros seres vivos.

Atualmente, a Biologia e a Geologia são áreas científicas cruciais para o exercício de uma cidadania responsável, face à necessidade de compreender problemas e tomar decisões fundamentadas sobre questões que afetam as sociedades e os subsistemas do planeta Terra.

Pretende-se que, com a disciplina de Biologia e Geologia, os alunos não só aprendam conceitos, teorias, leis e princípios no âmbito destas duas áreas científicas, mas que também compreendam como os cientistas trabalham e que fatores (metodológicos, históricos, psicológicos e sociológicos) influenciam a construção do conhecimento científico. Neste contexto, é exetável que os alunos compreendam as metodologias de investigação utilizadas pelos cientistas, levando a cabo pesquisas em sala de aula e que desenvolvam as competências necessárias para intervir de forma fundamentada em questões de natureza técnica e científica que se colocam à sociedade, numa perspetiva de cidadania democrática.

As Aprendizagens Essenciais Transversais (AET) devem ser entendidas como orientadoras dos processos de tomada de decisão didática necessários à concretização das aprendizagens essenciais elencadas por domínio (AEED). A concretização das AET exige permanente atenção às características dos alunos e dos contextos que influenciam, em cada momento, os processos de ensino, aprendizagem e avaliação, razão pela qual apenas alguns exemplos se encontram concretizadas em descritores das AED. A dimensão interdisciplinar afigura-se essencial para a concretização das AED desta disciplina. Rentabilizar a exploração de contextos de aprendizagem e exige a concertação de decisões educativas.

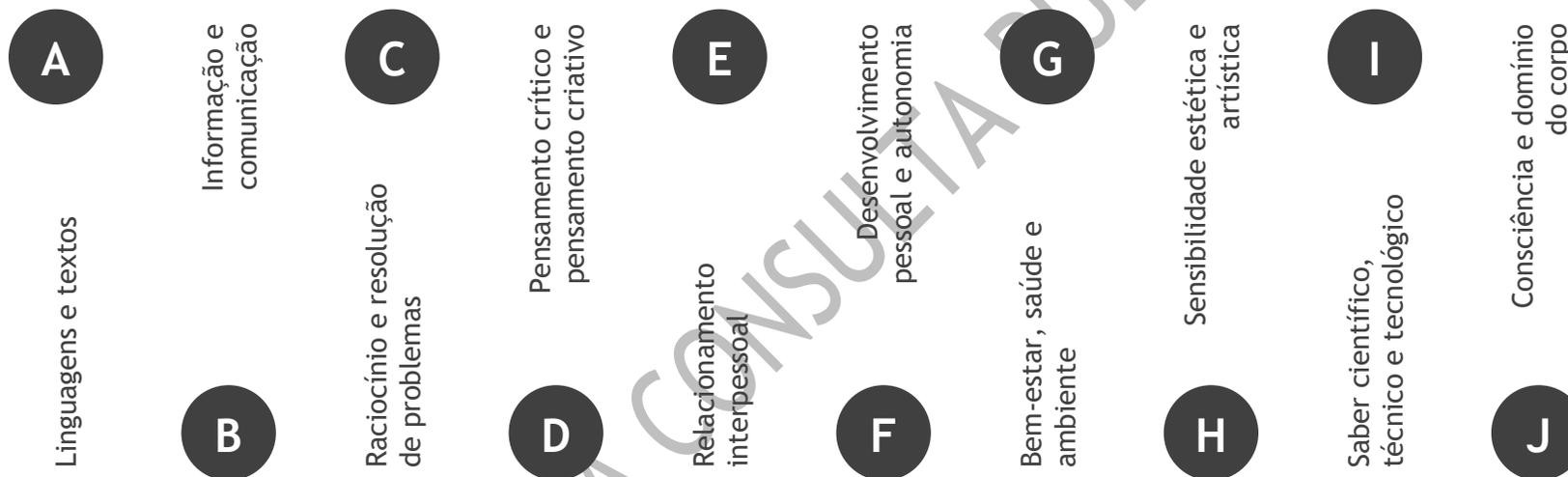
As estratégias de ensino e avaliação devem ser pensadas de forma intencional e integrada, tendo em conta as AE preconizadas

---

para a disciplina de Biologia e Geologia (AET e AED) neste ano de escolaridade e as áreas de competências do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PA) que se pretendem desenvolver.

DOCUMENTO PARA CONSULTA PÚBLICA

ÁREAS DE  
COMPETÊNCIAS  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS (ACPA)



## OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

ORGANIZADOR Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)	DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS
<b>Aprendizagens essencias transversais</b>	<p>Pesquisar e sistematizar informações, integrando saberes prévios, para construir novos conhecimentos.</p> <p>Explorar acontecimentos, atuais ou históricos, que documentem a natureza do conhecimento científico.</p> <p>Interpretar estudos experimentais com dispositivos de controlo e variáveis controladas, dependentes e independentes.</p> <p>Realizar atividades em ambientes exteriores à sala de aula articuladas com outras atividades práticas.</p> <p>Formular e comunicar opiniões críticas e cientificamente relacionadas com Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).</p> <p>Articular conhecimentos de diferentes disciplinas para aprofundar tópicos de biologia e de geologia.</p>	<p><b>Promover estratégias de construção de conhecimento, aquisição de informação e outros saberes, relativos aos conteúdos das AE, que impliquem:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rigor, articulação e uso consistente de conhecimentos;</li> <li>- seleção, organização e sistematização de informação pertinente, com leitura e estudo autónomo;</li> <li>- análise de factos, teorias, situações, identificando elementos ou dados;</li> <li>- memorização, compreensão, consolidação e mobilização de saberes intra e interdisciplinares.</li> </ul> <p><b>Promover estratégias que envolvam a criatividade dos alunos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- formulação de hipóteses e predições face a um fenómeno ou evento;</li> <li>- conceção de situações em que determinado conhecimento possa ser aplicado;</li> <li>- imaginação de alternativas a uma forma tradicional de abordar uma situação-problema;</li> <li>- conceção sustentada de pontos de vista próprio, face a diferentes perspetivas;</li> <li>- expressão criativa de aprendizagens (por exemplo, imagens, texto, organizador gráfico, modelos).</li> </ul>	<p>Conhecedor / sabedor / culto / informado (A, B, G, I, J)</p> <p>Criativo (A, C, D, J)</p>
<b>GEOLOGIA E MÉTODOS</b>	<p>Interpretar situações identificando exemplos de interações entre os subsistemas terrestres (atmosfera, biosfera, geosfera e hidrosfera).</p> <p>Explicar o ciclo litológico com base nos processos de génese e características dos vários tipos de rochas.</p> <p>Utilizar princípios de raciocínio geológico (atualismo,</p>		

**ORGANIZADOR**

Domínio

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

**AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS**

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS**

catastrofismo e uniformitarismo) na interpretação de evidências de factos da história da Terra (sequências estratigráficas, fósseis, tipos de rochas e formas de relevo).

Interpretar evidências de mobilismo geológico com base na teoria da Tectónica de Placas (placa litosférica, limites divergentes, convergentes e conservativos, rift e zona de subducção, dorsais e fossas oceânicas).

Distinguir processos de datação relativa de radiométrica, identificando exemplos das suas potencialidades e limitações como métodos de investigação em geologia.

Relacionar a construção da escala do tempo geológico com factos biológicos e geológicos da história da Terra.

Observar e caracterizar amostras de mão de diferentes tipos de rochas, no laboratório e/ou no campo.

**Promover estratégias que desenvolvam o pensamento crítico e analítico dos alunos:**

- análise de factos, teorias, situações, identificando os seus elementos ou dados;
- problematização de situações reais próximas dos interesses dos alunos;
- elaboração de opiniões fundamentadas em factos ou dados (por exemplo textos com diferentes pontos de vista) de natureza disciplinar e interdisciplinar;
- mobilização de discurso oral e escrito de natureza argumentativa (expressar uma posição, apresentar argumentos e contra-argumentos).

**Crítico / Analítico (A, B, C, D, G)**

**Promover estratégias que envolvam por parte do aluno:**

- pesquisa autónoma e criteriosa sobre as temáticas em estudo;
- aprofundamento de informação.

**Indagador / Investigador (C, D, F, H, I)**

**Promover estratégias que requeiram por parte do aluno:**

- aceitação de pontos de vista diferentes;
- respeito por diferenças de características, crenças, culturas ou opiniões.

**Respeitador da diferença / do outro (A, B, E, F, H)**

**Promover estratégias que envolvam por parte do aluno:**

- síntese e organização de informação pertinente (por exemplo, sumários, registos de observações,

**Sistematizador / organizador (A, B, C, I, J)**

**TERRA, PLANETA ESPECIAL**

Explicar as características da Terra e do sistema solar (estrutura, composição, atividade geológica, fontes de energia) com base na teoria da Nébulas Solar, integrando aspetos que evidenciem o carácter provisório do conhecimento científico (ex. novos dados, questões em aberto, dificuldades técnicas).

Interpretar dados sobre a Lua (relevo, rochas, densidade,

**ORGANIZADOR**

Domínio

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES****AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS**

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS**

idade) como forma de estudo da história da Terra.

Planificar e realizar atividades laboratoriais/ experimentais sobre formação de crateras de impacto, problematizando, formulando hipóteses e avaliando criticamente procedimentos e resultados.

relatórios segundo critérios e objetivos);  
- planificação, revisão e monitorização de tarefas;  
- estudo autónomo, identificando obstáculos e formas de os ultrapassar.

**Promover estratégias que impliquem por parte do aluno:**

- problematização de situações;
- formulação de questões para terceiros, sobre conteúdos estudados ou a estudar;
- interrogação sobre o seu próprio conhecimento.

**Questionador**  
(A, F, G, I, J)**ESTRUTURA E DINÂMICA DA GEOSFERA**

Relacionar composição de lavas (ácidas, intermédias e básicas), tipo de atividade vulcânica (explosiva, mista e efusiva), materiais expelidos e forma de edifícios vulcânicos, em situações concretas/ reais.

Explicar (ou prever) características de magmas e de atividade vulcânica ativa com base na teoria da Tectónica de Placas.

Distinguir vulcanismo ativo de inativo, justificando a sua importância para o estudo da história da Terra.

Localizar evidências de atividade vulcânica em Portugal e seus impactos socioeconómicos (aproveitamento geotérmico, turístico e arquitetónico).

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

Caracterizar as ondas sísmicas (longitudinais, transversais e

**Promover estratégias que impliquem por parte do aluno:**

- comunicação uni e bidirecional;
- apresentação de ideias, questões e respostas, com clareza.

**Comunicador**  
(A, B, D, E, H)**Promover estratégias, com base em critérios, que orientem o aluno para:**

- autoanálise com identificação de pontos fracos e fortes das suas aprendizagens, numa perspetiva de autoaperfeiçoamento;
- descrição de processos de pensamento usados na realização de uma tarefa ou abordagem de um problema;
- integração de feedback de pares para melhoria ou aprofundamento de saberes;
- reorientação do seu trabalho, individualmente ou em grupo, a partir de feedback do professor.

**Autoavaliador**  
(transversal às áreas)

DC

**ORGANIZADOR**

Domínio

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

superficiais) quanto à origem, forma de propagação, efeitos e registo.

Interpretar dados de propagação de ondas sísmicas prevendo a localização de descontinuidades (Mohorovicic, Gutenberg e Lehmann).

Relacionar a existência de zonas de sombra com as características da Terra e das ondas sísmicas.

Determinar graficamente o epicentro de sismos, recorrendo a sismogramas simplificados.

Usar a teoria da Tectónica de Placas para analisar dados de vulcanismo e sismicidade em Portugal e no planeta Terra.

Discutir potencialidades e limitações dos métodos diretos e indiretos, geomagnetismo e geotermia (grau e gradiente geotérmicos e fluxo térmico) no estudo da estrutura interna da Terra.

Interpretar modelos da estrutura interna da Terra com base em critérios composicionais (crosta continental e ocânica, manto e núcleo) e critérios físicos (litosfera, astenosfera, mesosfera, núcleo interno e externo).

Relacionar as propriedades da astenosfera com a dinâmica da litosfera (movimentos horizontais e verticais) e Tectónica de Placas.

**AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS**

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**Promover estratégias que criem oportunidades para o aluno:**

- colaborar com outros, apoiar terceiros em tarefas;
- participar de forma construtiva em trabalho de grupo;
- fornecer feedback para melhoria ou aprofundamento de ações.

**Promover estratégias e modos de organização das tarefas que impliquem por parte do aluno:**

- assunção de compromissos e responsabilidades adequadas ao solicitado;
- organização e realização autónoma de tarefas;
- cumprimento de compromissos contratualizados (por exemplo, prazos, organização, extensão, formatos e intervenientes).

**Promover estratégias que induzam no aluno:**

- ações solidárias nas tarefas de aprendizagem ou na sua organização /atividades de entreaajuda;
- posicionamento perante situações dilemáticas de ajuda a outros e de proteção de si.

**DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS**

**Participativo / colaborador**  
(B, C, D, E, F)

**Responsável / autónomo**  
(C, D, E, F, G, I, J)

**Cuidador de si e do outro**  
(B, E, F, G)

**ORGANIZADOR**

Domínio

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES****AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO  
ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS  
ALUNOS**

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRIPTORIOS  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS****BIODIVERSIDADE**

Relacionar a diversidade biológica com intervenções antrópicas que podem interferir na dinâmica dos ecossistemas (interações bióticas/abióticas, extinção e conservação de espécies).

Sistematizar conhecimentos de hierarquia biológica (comunidade, população, espécie, organismo, sistemas e órgãos) e estrutura dos ecossistemas (produtores, consumidores, decompositores) com base em dados recolhidos em suportes/ambientes diversificados (ex.: bibliografia, vídeos, jardins, parques naturais, museus).

Distinguir tipos de células com base em aspetos de ultraestrutura e dimensão: células procarióticas/eucarióticas (membrana plasmática, citoplasma, organelos membranares, nucleossoma, núcleo); células animais/vegetais (parede celulósica, vacúolo hídrico, cloroplasto).

Caracterizar biomoléculas (proteínas, glícidos, lípidos, ácidos nucleicos) com base em aspetos químicos e funcionais (nomeadamente a função enzimática das proteínas), mobilizando conhecimentos de química (grupos funcionais, nomenclatura).

Observar células e/ou tecidos (animais e vegetais) ao microscópio, tendo em vista a sua caracterização e comparação.

**OBTENÇÃO DE**

Distinguir ingestão de digestão (intracelular e extracelular)

**ORGANIZADOR**

Domínio

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES****AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO  
ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS  
ALUNOS**

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRIPTORIOS  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS****MATÉRIA**

e de absorção em seres vivos heterotróficos com diferente grau de complexidade (ex.: bactérias, fungos, protozoários, invertebrados, vertebrados).

Interpretar o modelo de membrana celular (mosaico fluido) com base na organização e características das biomoléculas constituintes.

Relacionar processos transmembranares (ativos e passivos) com requisitos de obtenção de matéria e de integridade celular.

Integrar processos transmembranares e funções de organelos celulares (retículo endoplasmático, complexo de golgi, lisossoma, vacúolo digestivo) para explicar processos fisiológicos.

Interpretar o processo fotossintético através da sua equação geral, valorizando o papel dos pigmentos fotossintéticos (clorofilas e carotenoides) e sua localização no cloroplasto.

Planificar e realizar atividades laboratoriais/ experimentais sobre difusão/ osmose e fotossíntese, problematizando, formulando hipóteses e avaliando criticamente procedimentos e resultados.

**DISTRIBUIÇÃO  
DE MATÉRIA**

Interpretar dados experimentais sobre mecanismos de transporte em xilema e floema.

**ORGANIZADOR**

Domínio

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES****AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO  
ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS  
ALUNOS**

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRIPTORIOS  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS**

Explicar movimentos de fluidos nas plantas vasculares com base em modelos (pressão radicular; adesão-coesão-tensão; fluxo de massa), integrando aspetos funcionais e estruturais.

Planificar e executar atividades laboratoriais/experimentais relativas ao transporte nas plantas, problematizando, formulando hipóteses e avaliando criticamente procedimentos e resultados.

Relacionar características estruturais e funcionais de diferentes sistemas de transporte (sistemas abertos e fechados; circulação simples/ dupla incompleta/ completa) de animais (ex.: inseto, anelídeo, peixe, anfíbio, mamífero) com o seu grau de complexidade e adaptação às condições do meio em que vivem.

Interpretar dados sobre composição de fluidos circulantes (sangue e linfa dos mamíferos) e sua função de transporte.

Interpretar dados experimentais relativos a fermentação (alcoólica, láctica) e respiração aeróbia (balanço energético, natureza dos produtos finais, equação geral e glicólise como etapa comum), mobilizando conhecimentos de química (processos exoenergéticos e endoenergéticos).

Relacionar a ultraestrutura de células procarióticas e eucarióticas (mitocôndria) com as etapas da fermentação e respiração.

Planificar e realizar atividades laboratoriais/

**ORGANIZADOR**

Domínio

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES****AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO  
ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS  
ALUNOS**

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRIPTORIOS  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS**

experimentais sobre metabolismo (fabrico de pão ou bebidas fermentadas por leveduras), problematizando, formulando hipóteses e avaliando criticamente procedimentos e resultados.

Interpretar dados experimentais sobre mecanismos de abertura e fecho de estomas e de regulação de trocas gasosas com o meio externo.

Relacionar a diversidade de estruturas respiratórias (tegumento, traqueias, brânquias, pulmões) dos animais (ex.: inseto, anelídeo, peixe, anfíbio, mamífero) com o seu grau de complexidade e adaptação às condições do meio em que vivem.

Observar estomas, brânquias e pulmões, realizando procedimentos laboratoriais e registos legendados das observações efetuadas.

**REGULAÇÃO**

Interpretar os mecanismos envolvidos na propagação do impulso nervoso (ao longo do neurónio e na sinapse), utilizando conceitos de transporte transmembranar (transporte ativo, difusão, exocitose e endocitose).

Interpretar processos de osmorregulação (hormona antidiurética) e termorregulação em humanos, enfatizando mecanismos de retroalimentação (positiva e negativa) e de coordenação neuro-hormonal.









**ORGANIZADOR**

Domínio

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

**AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO  
ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS  
ALUNOS**

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRIPTORIOS  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS**



DOCUMENTO

CONSULTA PÚBLICA