



11.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.

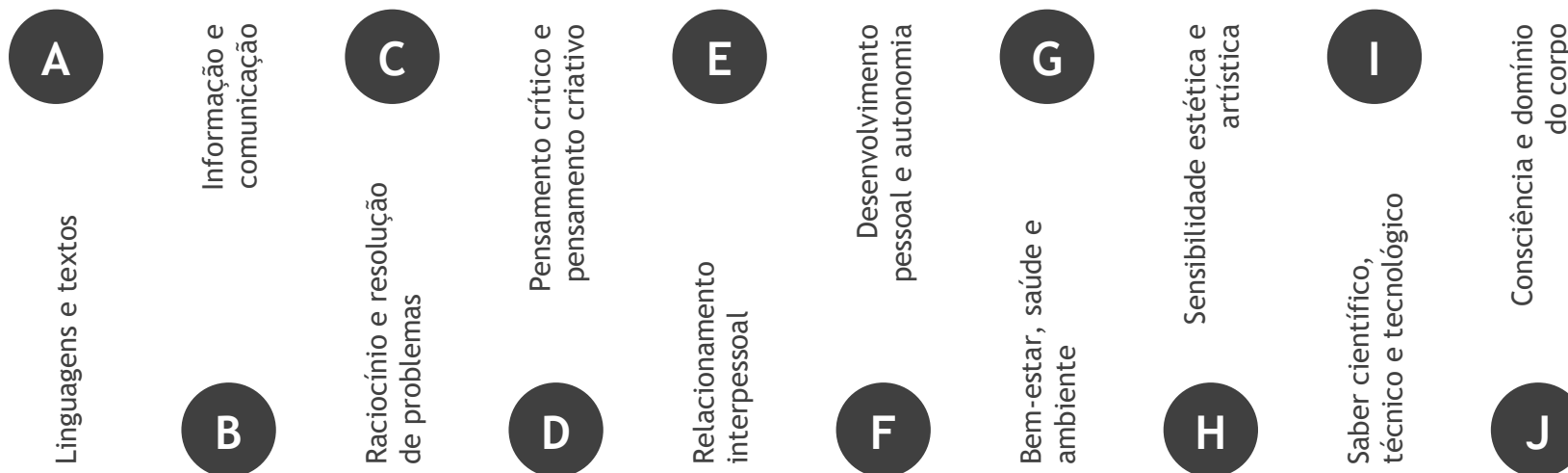
Com a disciplina de Biologia e Geologia pretende-se que os alunos não só aprendam conceitos, teorias, leis e princípios no âmbito destas duas áreas científicas, mas que também compreendam como os cientistas trabalham e que fatores (metodológicos, históricos e sociológicos) influenciam a construção do 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 (AED). 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 concretizados em descritores das AED. A dimensão interdisciplinar afigura-se essencial para a concretização das AED desta disciplina. Permite 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.

### ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS (ACPA)



## OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

**ORGANIZADOR  
DOMÍNIO**

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

O aluno deve ficar capaz de:

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

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRITORES  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS**

### APRENDIZAGENS ESSENCIAIS TRANSVERSAIS (AET)

Pesquisar e sistematizar informações, integrando saberes prévios, para construir novos conhecimentos.

Explorar acontecimentos, atuais ou históricos, que documentem a natureza do conhecimento científico.

Interpretar estudos experimentais com dispositivos de controlo e variáveis controladas, dependentes e independentes.

Realizar atividades em ambientes exteriores à sala de aula articuladas com outras atividades práticas.

Formular e comunicar opiniões críticas, cientificamente fundamentadas e relacionadas com Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Articular conhecimentos de diferentes disciplinas para aprofundar tópicos de Biologia e de Geologia.

**Promover estratégias que envolvam aquisição de conhecimento, informação e outros saberes, relativos aos conteúdos das AE, que impliquem:**

- rigor, articulação e uso consistente de conhecimentos;
- seleção, organização e sistematização de informação pertinente, com leitura e estudo autónomo;
- análise de factos, teorias, situações, identificando elementos ou dados;
- memorização, compreensão, consolidação e mobilização de saberes intra e interdisciplinares.

**Conhecedor/  
sabedor/ culto/  
informado  
(A, B, G, I, J)**

**Promover estratégias que envolvam a criatividade dos alunos:**

- formulação de hipóteses e predições face a um fenómeno ou evento;
- conceção de situações em que determinado conhecimento possa ser aplicado;
- imaginação de alternativas a uma forma tradicional de abordar uma situação-problema;
- conceção sustentada de pontos de vista próprio, face a diferentes perspetivas;
- expressão criativa de aprendizagens (por exemplo, imagens, texto, organizador gráfico,

**Criativo  
(A, C, D, J)**

### APRENDIZAGENS ESSENCIAIS ELECADAS POR DOMÍNIO (AED)

**ORGANIZADOR  
DOMÍNIO****AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

O aluno deve ficar capaz de:

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

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRITORES  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS****Crescimento,  
renovação e  
diferenciação  
celular**

Caracterizar e distinguir os diferentes tipos de ácidos nucleicos em termos de composição, estrutura e função.

Explicar processos de replicação, transcrição e tradução e realizar trabalhos práticos que envolvam leitura do código genético.

Relacionar a expressão da informação genética com as características das proteínas e o metabolismo das células.

Interpretar situações relacionadas com mutações génicas, com base em conhecimentos de expressão genética.

Explicar o ciclo celular e a sequência de acontecimentos que caracterizam mitose e citocinese em células animais e vegetais e interpretar gráficos da variação do teor de ADN durante o ciclo celular.

Realizar procedimentos laboratoriais para observar imagens de mitose em tecidos vegetais.

**Reprodução**

Discutir potencialidades e limitações biológicas da reprodução assexuada e sua exploração com fins económicos.

Planificar e realizar procedimentos laboratoriais e/ou de campo sobre processos de reprodução assexuada

modelos).

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

- 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/induzam 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)**

**ORGANIZADOR  
DOMÍNIO****AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

O aluno deve ficar capaz de:

(propagação vegetativa, fragmentação ou gemulação, esporulação).

Comparar os acontecimentos nucleares de meiose (divisões reducional e equacional) com os de mitose.

Relacionar o carácter aleatório dos processos de fecundação e meiose com a variabilidade dos seres vivos.

Identificar e sequenciar fases de meiose, nas divisões I e II.

Interpretar ciclos de vida (haplonte, diplonte e haplodiplonte), utilizando conceitos de reprodução, mitose, meiose e fecundação.

Explicar a importância da diversidade dos processos de reprodução e das características dos ciclos de vida no crescimento das populações, sua variabilidade e sobrevivência.

Realizar procedimentos laboratoriais para observar e comparar estruturas reprodutoras diversas presentes nos ciclos de vida da espirogira, do musgo/feto e de um mamífero.

**Evolução**

Distinguir modelos (autogénico e endossimbiótico) que

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

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

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

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

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

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

**Promover estratégias envolvendo tarefas em que, com base em critérios, se oriente o aluno para:**

- autoanálise com identificação de pontos fracos e fortes das suas aprendizagens, numa perspetiva de autoaperfeiçoamento;

**DESCRIPTORIOS  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS**

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

**Questionador  
(A, F, G, I, J)**

**Comunicador  
(A, B, D, E, H)**

**Autoavaliador  
(transversal às áreas)**

**ORGANIZADOR  
DOMÍNIO**

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

O aluno deve ficar capaz de:

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

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRITORES  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS**

**biológica**

explicam a génese de células eucarióticas.  
Interpretar situações concretas à luz do Lamarckismo, do Darwinismo e da perspetiva neodarwinista.  
Explicar situações que envolvam processos de evolução divergente/ convergente.  
Explicar a diversidade biológica com base em modelos e teorias aceites pela comunidade científica.

**Sistemática dos seres vivos**

Distinguir sistemas de classificação fenéticos de filogenéticos, identificando vantagens e limitações.  
Caracterizar o sistema de classificação de Whittaker modificado, reconhecendo que existem sistemas mais recentes, nomeadamente o que prevê a delimitação de domínios (Eukaria, Archaeobacteria, Eubacteria)  
Explicar vantagens e limitações inerentes a sistemas de classificação e aplicar regras de nomenclatura biológica.

**Sedimentação e rochas sedimentares**

Explicar características litológicas e texturais de rochas sedimentares com base nas suas condições de génese.  
Caracterizar rochas detríticas, quimiogénicas e biogénicas

- 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.

**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:**

- ações solidárias nas tarefas de aprendizagem ou na sua organização /atividades de entreajuda;

**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**

O aluno deve ficar capaz de:

(balastro/conglomerado/brecha, areia/arenito, silte/siltito, argila/argilito, gesso, sal-gema, calcários, carvões), com base em tamanho, forma/origem de sedimentos, composição mineralógica/química.

Explicar a importância de fósseis (de idade/de fácies) em datação relativa e reconstituição de paleoambientes.

Aplicar princípios: horizontalidade, sobreposição, continuidade lateral, identidade paleontológica, interseção e inclusão.

Identificar laboratorialmente rochas sedimentares em amostras de mão e/ou no campo em formações geológicas.

Realizar procedimentos laboratoriais para identificar propriedades de minerais (clivagem, cor, dureza, risca) e sua utilidade prática.

**Magmatismo e  
rochas  
magmáticas**

Explicar texturas e composições mineralógicas de rochas magmáticas com base nas suas condições de génese.

Classificar rochas magmáticas com base na composição química (teor de sílica), composição mineralógica (félsicos e máficos) e ambientes de consolidação.

Caracterizar basalto, gabro, andesito, diorito, riolito e

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

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

- posicionamento perante situações dilemáticas de ajuda a outros e de proteção de si.
- ações estratégicas de intervenção (ex. escola, família, localidade...) enquanto cidadãos cientificamente informados.

**DESCRITORES  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS**



**ORGANIZADOR  
DOMÍNIO****AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

O aluno deve ficar capaz de:

granito (cor, textura, composição mineralógica e química).

Relacionar a diferenciação magmática e cristalização fracionada com a textura e composição de rochas magmáticas.

Distinguir isomorfismo de polimorfismo, dando exemplos de minerais (estrutura interna e propriedades físicas).

Identificar laboratorialmente rochas magmáticas em amostras de mão e/ou no campo em formações geológicas.

**Deformação de  
rochas**

Explicar deformações com base na mobilidade da litosfera e no comportamento dos materiais.

Relacionar a génese de dobras e falhas com o comportamento (dúctil/ frágil) de rochas sujeitas a tensões.

Interpretar situações de falha (normal/ inversa/ desligamento) salientando elementos de falha e tipo de tensões associadas.

Interpretar situações de dobra (sinforma/ antiforma) e respetivas macroestruturas (sinclinal/anticlinal).

Planificar e realizar procedimentos laboratoriais para

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

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRITORES  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS**

**ORGANIZADOR  
DOMÍNIO****AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

O aluno deve ficar capaz de:

simular deformações, identificando analogias e escalas.

**Metamorfismo e  
rochas  
metamórficas**

Explicar texturas e composições mineralógicas de rochas metamórficas com base nas suas condições de génese.

Relacionar fatores de metamorfismo com os tipos (regional e de contacto) e características texturais (presença ou ausência de foliação) e mineralógicas de rochas metamórficas.

Caracterizar ardósia, micaxisto, gnaisse, mármore, quartzito e corneana (textura, composição mineralógica e química).

Identificar laboratorialmente rochas metamórficas em amostras de mão e/ou no campo em formações geológicas.

**Exploração  
sustentada de  
recursos  
geológicos**

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

Interpretar dados relativos a processos de exploração de recursos geológicos (minerais, rochas, combustíveis fósseis, energia nuclear e energia geotérmica), potencialidades, sustentabilidade e seus impactes nos subsistemas da Terra.

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

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRITORES  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS**

**ORGANIZADOR  
DOMÍNIO****AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

O aluno deve ficar capaz de:

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

Analisar dados e formular juízos críticos, cientificamente fundamentados, sobre a exploração sustentável de recursos geológicos em Portugal.

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

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRITORES  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS**