

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, pode ainda ser uma opção para alunos de outros cursos que, nos termos da legislação aplicável, optem por um percurso formativo próprio. 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.

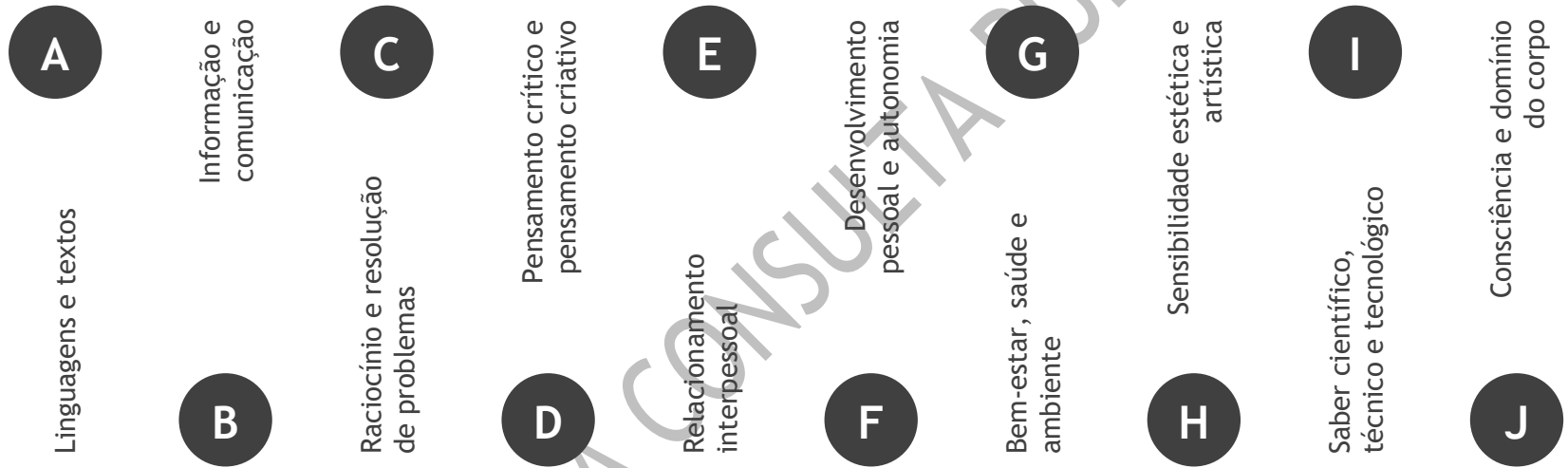
Pretende-se que, com a disciplina de Biologia e Geologia, os alunos não só aprendam conceitos, teorias, leis e princípios no âmbito destas duas áreas científicas, mas que também compreendam como os cientistas trabalham e que fatores (metodológicos, históricos, psicológicos e sociológicos) influenciam 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 (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.

DOCUMENTO PARA CONSULTA PÚBLICA

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:

Aprendizagens essenciais transversais

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

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

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

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

Formular e comunicar opiniões críticas e cientificamente relacionadas com Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Articular conhecimentos de diferentes disciplinas para aprofundar tópicos de biologia e de geologia.

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

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

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.

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

**DESCRITORES
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

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

Criativo
(A, C, D, J)

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

O aluno deve ficar capaz de:

**Crescimento,
renovação e
diferenciação
celular**

Relacionar crescimento, regeneração e especialização (células/tecidos) com a regulação dos processos de síntese e de divisão celular.

Explicar processos de replicação, transcrição e tradução, distinguindo os diferentes tipos de ácidos nucleicos em termos de composição, estrutura e função.

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

Interpretar gráficos de teor de ADN (ciclo celular) e realizar exercícios de leitura de código genético.

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.

Relacionar a diferenciação celular com a complexidade estrutural e funcional de seres multicelulares.

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

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

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

exemplo, imagens, texto, organizador gráfico, 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).

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

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

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

- aceitação de pontos de vista diferentes;

**DESCRITORES
DO PERFIL DOS
ALUNOS****Crítico/Analítico
(A, B, C, D, G)****Indagador/
Investigador
(C, D, F, H, I)****Respeitador da
diferença/ do outro
(A, B, E, F, H)**

DOC

**ORGANIZADOR
DOMÍNIO****AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES****O aluno deve ficar capaz de:****Reprodução**

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

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 multiplicação vegetativa.

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, utilizando conceitos de reprodução, mitose, meiose e fecundação.

Relacionar a intervenção humana em ciclos de vida com os seus efeitos na conservação e na evolução de espécies.

Realizar procedimentos laboratoriais para observar e comparar estruturas reprodutoras diversas.

**AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO
ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS
ALUNOS****(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)**

- respeito por diferenças de características, crenças, culturas ou opiniões.

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.

**DESCRITORES
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

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

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

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

DOC

**ORGANIZADOR
DOMÍNIO**

AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES

O aluno deve ficar capaz de:

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

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRITORES
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

**Evolução
biológica**

Distinguir modelos (autogénico e endossimbiótico) que explicam a génese de células eucarióticas.

Explicar aspetos básicos do pensamento de Lamarck, de Darwin e da perspetiva neodarwinista, em oposição ao fixismo.

Interpretar situações que envolvam processos de evolução divergente/ convergente e seleção natural/artificial.

Sistematizar informação relativa a controvérsias, contextualizadas, sobre evolução.

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, comparando-o com sistemas anteriores e posteriores, nomeadamente o que prevê a delimitação de domínios (Eukaria, Archaeobacteria, Eubacteria)

Classificar seres vivos, laboratorialmente e/ou no campo, utilizando chaves dicotómicas simples e aplicando regras básicas de nomenclatura.

Explicar vantagens e limitações inerentes a sistemas de

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;
- 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

**Autoavaliador
(transversal às áreas)**

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

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

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

O aluno deve ficar capaz de:

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

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRITORES
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

classificação e 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 (conglomerado/brecha, areia/arenito, siltito/argilito, calcários, gesso, sal-gema, carvões, petróleo), 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 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 dos

(por exemplo, prazos, organização, extensão, formatos e intervenientes)

Promover estratégias que induzam:

- 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.

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

**ORGANIZADOR
DOMÍNIO****AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES****O aluno deve ficar capaz de:****AE: AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO
ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS
ALUNOS****(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)****DESCRITORES
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

magmas (teor de sílica) e ambientes de consolidação.

Caracterizar basalto, gabro, andesito, diorito, riolito e granito (cor, textura, composição mineralógica e química).

Relacionar a diferenciação magmática e cristalização fracionada com 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

**ORGANIZADOR
DOMÍNIO**

AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES

O aluno deve ficar capaz de:

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

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRITORES
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

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 (regional e de contacto) com características texturais (presença ou ausência de foliação) e mineralógicas de rochas metamórficas.

Caracterizar ardósia, micaxisto, gnaise, mármore, quartzito (cor, textura, composição mineralógica e química).

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

**Exploração
sustentada de
recursos
geológico**

Avaliar situações-problema de exploração de recursos geológicos, suas potencialidades, limitações e impactes.

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) e seus impactes nos subsistemas da Terra.

Relacionar as características geológicas de uma região com

**ORGANIZADOR
DOMÍNIO**

AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES

O aluno deve ficar capaz de:

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

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRITORES
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

as condições de formação de aquíferos (livres e cativos).
Analisar dados e formular juízos críticos sobre a exploração sustentada de recursos.

DOCUMENTO PARA CONSULTA PÚBLICA