



Conforme estabelecido no DL n.º 55/2018, de 6 de julho, e ainda nas Portarias 223-A/2018, de 3 de agosto e 226-A/2018, de 7 de agosto, as Aprendizagens Essenciais (AE) são o conjunto comum de conhecimentos a adquirir, bem como de capacidades e atitudes a desenvolver obrigatoriamente por todos os alunos em cada área disciplinar ou disciplina. As AE estão orientadas para a concretização do Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória e ambos serão objeto expresso de avaliação interna e externa (provas de aferição e exames nacionais). De acordo com o estabelecido no DL referido, compete à Escola a definição dos seus instrumentos de planeamento curricular. As planificações a longo prazo são um desses instrumentos e foi decisão do Conselho Pedagógico considerar as AE, tal como definidas pela tutela e acrescidas de um organizador temporal (cf. no fim, por favor), a Planificação Anual de cada disciplina. Destaca-se, no entanto, que na autonomia consagrada no DL acima indicado, e tendo por referência as metas curriculares e os programas em vigor, pode cada professor, de acordo com as necessidades de cada turma, aprofundar os conhecimentos que considerar necessários, sem colocar em causa a aprendizagem significativa das AE.

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.

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 concretizadas 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
PERFIL DOS
ALUNOS (ACPA)

DO

Linguagens e textos



B

comunicação
e
Informação

de problemas
Raciocínio e resolução



D

pensamento criativo e
Pensamento crítico



Relacionamento

Interpessoal

F

soal e autonomia
Desenvolvimento



ambiente Bem-estar,
saúde

H

Sensibilidade estética e
artística

técnico e tecnológico
Saber científico,



J

do corpo
Consciência e domínio

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:

Geologia e métodos

Interpretar situações identificando exemplos de interações entre os subsistemas terrestres (atmosfera, biosfera, geosfera e hidrosfera).

Explicar o ciclo litológico com base nos processos de génese e características dos vários tipos de rochas, selecionando exemplos que possam ser observados em amostras de mão no laboratório e/ou no campo.

Utilizar princípios de raciocínio geológico (atualismo, 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 transformantes/conservativos, rift e zona de subducção, dorsais e fossas oceânicas).

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

Relacionar a construção da escala do tempo geológico com

AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

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

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)

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

factos biológicos e geológicos da história da Terra.

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

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.

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

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)

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 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

Autoavaliador (transversal às áreas)

ORGANIZADOR

Domínio

AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES

O aluno deve ficar capaz de:

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, relacionando-a com a prevenção de riscos geológicos.

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 oceânica, 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.

AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

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 entajuda;
- posicionamento perante situações dilemáticas

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

O aluno deve ficar capaz de:

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, organismo, sistemas e órgãos) e estrutura dos ecossistemas (produtores, consumidores, decompositores) com base em dados recolhidos em suportes/ambientes diversificados (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, núcleo); células animais/vegetais (parede celulósica, vacúolo hídrico, cloroplasto).

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

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

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)

**DESCRIPTORIOS
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

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

**Obtenção de
matéria**

Distinguir ingestão de digestão (intracelular e extracelular) e de absorção em seres vivos heterotróficos com diferente grau de complexidade (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.

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

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

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)

**DESCRIPTORIOS
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

fisiológicos.

Aplicar conceitos de transporte transmembranar (transporte ativo, difusão, exocitose e endocitose) para explicar a propagação do impulso nervoso ao longo do neurónio e na sinapse.

Interpretar dados experimentais sobre fotossíntese (espectro de absorção dos pigmentos, balanço dos produtos das fases química e fotoquímica), mobilizando conhecimentos de Química (energia dos eletrões nos átomos, processos exoenergéticos e endoenergéticos).

**Distribuição de
matéria**

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

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.

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)

**DESCRIPTORIOS
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

Relacionar características estruturais e funcionais de diferentes sistemas de transporte (sistemas abertos e fechados; circulação simples/ dupla incompleta/ completa) de animais (inseto, anelídeo, peixe, anfíbio, ave, 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.

**Transformação e
utilização de
energia pelos
seres vivos**

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

ORGANIZADOR

Domínio

AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES

O aluno deve ficar capaz de:

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

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

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

AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

DESCRIPTORIOS DO PERFIL DOS ALUNOS

DOMÍNIO	Tempos letivos	Momento
Geologia e Métodos	30	1ºPeríodo
Estrutura e Dinâmica da Geosfera	34	
Avaliação diagnóstica, formativa, sumativa e autoavaliação	20	
Biodiversidade	26	2ºPeríodo
Obtenção de matéria	26	
Distribuição de matéria (nas plantas)	15	
Avaliação diagnóstica, formativa, sumativa e autoavaliação	17	
Distribuição de matéria (nos animais)	9	3ºPeríodo
Transformação e utilização de energia pelos seres vivos	22	
Avaliação diagnóstica, formativa, sumativa e autoavaliação	18	