

BIOLOGIA E GEOLOGIA

CURSOS PROFISSIONAIS

BIOLOGIA E GEOLOGIA

CURSOS PROFISSIONAIS

INTRODUÇÃO

A disciplina de Biologia e Geologia insere-se na componente de formação científica de diversos Cursos Profissionais, tendo como objeto de estudo a Biosfera e a Geosfera no Sistema Terra. As Aprendizagens Essenciais (AE) constituem um referencial das aprendizagens a desenvolver nos vários módulos, com o objetivo de proporcionar conhecimentos científicos e promover o desenvolvimento de capacidades e atitudes que correspondam, simultaneamente, às exigências de uma formação de nível secundário e de uma qualificação profissional de nível 4 do Quadro Nacional de Qualificações (QNQ), integrando as dimensões teórica, prática, laboratorial e experimental e dando consecução ao *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (PA).

Assim, as áreas de competências a desenvolver na disciplina devem promover:

- o pensamento crítico e analítico, utilizando saberes específicos de Biologia e de Geologia, tendo em conta o caráter dinâmico da Ciência, da Tecnologia, da Sociedade e do Ambiente (CTSA), aceitando pontos de vista diferentes (A, B, C, D, E, F, G, I);
- a mobilização do conhecimento previamente adquirido e a capacidade de, autonomamente, o relacionar com novos conceitos intra e interdisciplinares, identificando obstáculos e formas de os ultrapassar (A, B, C, D, F, G, H, I);
- a experimentação e a comunicação das suas ideias, através de linguagem científica correta e expressa de diversas formas (oral, escrita, gráfica), possibilitando ao aluno avaliar e selecionar informação científica, formular hipóteses e tomar decisões fundamentadas no seu dia a dia (A, B, C, D, E, F, G, I);
- o desenvolvimento de atitudes de autoestima e de autoconfiança, tomando consciência de si próprio e do mundo que o rodeia, mantendo relações positivas com os outros, em contextos de colaboração e entreaajuda (D, E, F, G, H, J);
- a participação ativa nos processos de tomada de decisão, como profissionais técnicos qualificados e conscientes das ações humanas

e sociais que virão a desenvolver, numa perspetiva de cidadania democrática e responsável (A, B, C, E, F, G, I).

Também, é essencial promover a articulação horizontal com os saberes das disciplinas da componente de formação geral e, principalmente, com a componente de formação tecnológica, bem como com os domínios da Cidadania e Desenvolvimento, por exemplo, ao nível do Desenvolvimento Sustentável, da Educação Ambiental, da Saúde, do Empreendedorismo e do Mundo do Trabalho (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J). A interdisciplinaridade deve ter em conta a especificidade dos conhecimentos, capacidades e atitudes a desenvolver em cada Curso Profissional em que se integram os domínios da Biologia e da Geologia, permitindo rentabilizar a exploração de contextos de aprendizagem adequados ao Perfil Profissional do respetivo curso e, simultaneamente, concretizar as áreas de competências definidas no PA, envolvendo ativamente todos os intervenientes, com possibilidade de os docentes poderem optar por percursos diferentes na gestão dos módulos, em função do Curso Profissional em que lecionam a disciplina.

A Biologia e a Geologia são dois domínios científicos com inúmeras aplicações que visam melhorar a qualidade da vida humana em múltiplas dimensões, desempenhando um papel relevante na dinâmica da sociedade e na construção da sua cultura. Deste modo, nos oito módulos da disciplina, serão abordados temas como a preservação da biodiversidade, as características da vida, os conceitos de unidade e de diversidade biológica, a exploração sustentável dos recursos minerais, energéticos ou hídricos, o armazenamento de resíduos industriais e urbanos e a monitorização de fenómenos sísmicos e vulcânicos. A exploração das várias temáticas deve ter em conta a evolução científica e tecnológica do conhecimento, para que o aluno seja capaz de analisar e questionar crítica e autonomamente situações reais e em constante mudança, bem como tomar consciência de si próprio e do mundo que o rodeia, reconhecendo a importância da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento sustentável, e possibilitando a tomada de decisões fundamentadas no seu dia a dia.

As aprendizagens a realizar ao longo do curso devem constituir um percurso coerente e integrado, numa vertente de interdependência das aprendizagens inerentes a cada módulo. O estudo de conteúdos conceptuais, procedimentais e atitudinais de Biologia e de Geologia deve possibilitar que os alunos identifiquem o objeto de estudo, utilizem metodologias de trabalho diversificadas, assim como mobilizem saberes que lhes permitam intervir na vida, na história dos indivíduos e das sociedades, tomando decisões livres e fundamentadas, relativas a questões de sustentabilidade e ao relacionamento saudável consigo próprio, com os seus concidadãos e com os outros seres vivos.

As Aprendizagens Essenciais Transversais (AET) da disciplina devem ser entendidas como orientadoras dos processos de tomada de decisão didática necessários à concretização das Aprendizagens Essenciais elencadas por Domínio/Organizador (AED). A operacionalização das AET exige permanente atenção às características dos alunos e respetivos contextos de trabalho, pois estes influenciam os processos de ensino, de aprendizagem e de avaliação, razão pela qual apenas alguns exemplos se concretizam nos descritores das AED, podendo aplicar-se de várias formas, nomeadamente por trabalhos de projeto integrados na especificidade prática de cada curso profissional e/ou na Cidadania e Desenvolvimento.

Será ainda fundamental rentabilizar situações de aprendizagem não formal, que incluam a realização de visitas de estudo ou saídas de campo, a análise de artigos de divulgação científica e a realização de trabalho prático (laboratorial ou experimental), promotoras de atividades de discussão orientada e/ou de trabalhos de pesquisa, desenvolvendo hábitos de análise crítica da informação e compreendendo a importância da ciência na vida diária.

A avaliação deverá ser sustentada nas suas dimensões formativa e sumativa interdependentes, devidamente articuladas com as atividades didáticas selecionadas, avaliando os vários domínios de aprendizagem, e tendo em conta os conhecimentos prévios dos alunos, valorizando as suas vivências e objetivos. A avaliação formativa deve proporcionar aos alunos um *feedback* eficaz dos seus desempenhos, fornecendo informações que os

auxiliem a identificar as suas dificuldades e potencialidades, ajudando-os a desenvolver o seu potencial de aprendizagem e preparando-os para os momentos de avaliação sumativa. É muito importante observar e monitorizar os desempenhos dos alunos nas atividades sugeridas, de forma a avaliar o desenvolvimento de competências procedimentais (utilização de técnicas, manipulação de instrumentos) e atitudinais (rigor, curiosidade, objetividade, responsabilidade, cooperação e perseverança).

As estratégias de ensino e os procedimentos, as técnicas e os instrumentos de avaliação da disciplina de Biologia e Geologia devem ser pensados de forma intencional e integrada, considerando as AED e as AET, bem como as áreas de competências do PA, podendo contribuir para sustentar decisões de prosseguimento de estudos e/ou de inserção no mercado de trabalho, numa perspetiva de cidadania responsável dos alunos, que reconhecem a importância das aprendizagens realizadas como uma mais-valia no desempenho das funções em contexto de aprendizagem e de trabalho.

BIOLOGIA E GEOLOGIA | MÓDULO 1

A TERRA NO SISTEMA SOLAR

ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS				
Linguagens e textos (A)	Informação e comunicação (B)	Raciocínio e resolução de problemas (C)	Pensamento crítico e pensamento criativo (D)	Relacionamento interpessoal (E)
Desenvolvimento pessoal e autonomia (F)	Bem-estar, saúde e ambiente (G)	Sensibilidade estética e artística (H)	Saber científico, técnico e tecnológico (I)	Consciência e domínio do corpo (J)

OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

Conceitos-chave | Ideias-chave

Subsistemas terrestres | Formação do Sistema Solar | Diferenciação

ORGANIZADOR		AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRIPTORES DO PERFIL DOS ALUNOS
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS TRANSVERSAIS (AET)				
<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 e/ou temas de Geologia, tendo em conta o Perfil Profissional definido para cada curso.</p> <p>Planificar, executar e interpretar atividades laboratoriais simples.</p> <p>Comunicar resultados de trabalhos práticos, de forma organizada e diversificada (comunicação oral e/ou escrita), numa perspetiva CTSA, com recurso à utilização de dispositivos de tecnologias de informação e comunicação.</p> <p>Articular conhecimentos de diferentes disciplinas/áreas de educação e formação para aprofundar tópicos de Geologia, numa perspetiva de Cidadania e Desenvolvimento.</p>			<p>Promover estratégias formativas que possibilitem ao aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> recolher, organizar e interpretar dados obtidos em fontes diversificadas, em pequenos grupos, relativos à constituição do Sistema Solar e às teorias que têm procurado explicar a sua formação; formular hipóteses e predições face aos fenómenos de formação e diferenciação do planeta Terra; planificar, executar e interpretar atividades laboratoriais simples que simulem a formação de crateras de impacto, problematizando, formulando hipóteses e avaliando criticamente procedimentos e resultados; 	<p>Conhecedor Sabedor Culto Informado (A, B, G, I)</p> <p>Sistematizador Organizador (A, B, C, I) Criativo (A, C, D, G, I)</p>
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS ELECADAS POR DOMÍNIO (AED)				
SISTEMA SOLAR	Compreender que o Sistema Terra é o resultado das interações que os seus subsistemas (geosfera, biosfera, atmosfera e hidrosfera) estabelecem entre si, e que qualquer alteração num deles pode afetar os restantes e a evolução da própria Terra.		<ul style="list-style-type: none"> analisar e discutir informação veiculada pelos média, no sentido de identificar algumas das interações que os subsistemas terrestres estabelecem entre si, nomeadamente os efeitos (positivos e negativos) que podem causar nos outros subsistemas (geosfera, biosfera, atmosfera e hidrosfera) e no próprio Sistema Terra; debater temas previamente preparados pelos alunos sobre alguns assuntos polémicos, como a astrogeologia ou a ética e a exploração espacial; aceitar pontos de vista diferentes; respeitar diferenças de características, crenças, culturas ou opiniões; apresentar ideias, questões e respostas e resultados de trabalhos práticos, de forma organizada e clara, utilizando diversas tecnologias; 	<p>Indagador Investigador (C, D, F, H, I) Crítico Analítico (A, B, C, D, G) Respeitador do outro e da diferença (A, B, E, F, H)</p> <p>Comunicador (A, B, D, E, H)</p>
FORMAÇÃO DO SISTEMA SOLAR	Explicar as características da Terra e do Sistema Solar (estrutura, composição, atividade geológica e fontes de energia) com base na Teoria Nebular, integrando aspetos que evidenciem o caráter provisório do conhecimento científico (nomeadamente novos dados, questões em aberto e dificuldades técnicas).			
SISTEMA TERRA-LUA	Descrever o processo de diferenciação da Terra e a distribuição dos seus componentes por camadas (crosta, manto e núcleo), mobilizando conceitos de Física e de Química (como densidade e propriedades físicas e químicas dos materiais).			

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRIPTORIOS DO PERFIL DOS ALUNOS
	<p>Interpretar dados sobre a Lua (relevo, rochas, densidade, idade) como forma de estudo da história da Terra.</p> <p>Interpretar dados que permitam comparar a atividade geológica da Terra (interna e externa) com a de outros planetas, identificando os fatores que condicionam a sua dinâmica (fontes de energia).</p> <p>Relacionar o impacto de meteoritos com a atividade geológica externa.</p>	<ul style="list-style-type: none">• assumir responsabilidades adequadas ao que lhe for solicitado e contratualizar tarefas, apresentando resultados;• participar em ações solidárias para com outros nas tarefas de aprendizagem ou na sua organização (atividades de entreaajuda).	<p>Participativo Colaborador (B, C, D, E, F)</p> <p>Responsável Autónomo (C, D, E, F, G, I)</p>

AVALIAÇÃO

(Sugestões)

Não obstante a distinção entre avaliação sumativa e formativa se registar ao nível dos propósitos preconizados em cada contexto de desenvolvimento curricular, elencam-se, de seguida, exemplos de operacionalização que, através de procedimentos, de técnicas e de instrumentos diversificados e centrados em metodologias promotoras de aprendizagens ativas, deverão ser adaptados em função das circunstâncias.

Formativa:

- recurso à tecnologia (ferramentas digitais) permitindo um *feedback* sistemático e imediato, em tempo real, de regulação da aprendizagem;
- trabalho de pesquisa e seleção de informação, abrangendo a componente escrita e oral;
- auto e coavaliação que promovam a reflexão sobre o processo de aprendizagem dos alunos (pontos fortes e pontos fracos, oportunidades e ameaças).

Sumativa:

- elaboração de desenhos esquemáticos e respetiva legendagem, por exemplo, dos resultados da simulação da formação de crateras de impacto;
- questões de aula relativas aos domínios abordados.

BIOLOGIA E GEOLOGIA | MÓDULO 2

ESTRUTURA E DINÂMICA DA GEOSFERA

ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS				
Linguagens e textos (A)	Informação e comunicação (B)	Raciocínio e resolução de problemas (C)	Pensamento crítico e pensamento criativo (D)	Relacionamento interpessoal (E)
Desenvolvimento pessoal e autonomia (F)	Bem-estar, saúde e ambiente (G)	Sensibilidade estética e artística (H)	Saber científico, técnico e tecnológico (I)	Consciência e domínio do corpo (J)

OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

Conceitos-chave | Ideias-chave

Ondas sísmicas | Descontinuidades | Vulcanologia | Lavas | Atividade vulcânica | Produtos vulcânicos | Limites de placas | Previsão e prevenção dos sismos e vulcões

ORGANIZADOR		AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRIPTORES DO PERFIL DOS ALUNOS
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS TRANSVERSAIS (AET)				
Explorar acontecimentos, atuais ou históricos, que documentem a natureza do conhecimento científico e/ou temas de Geologia, tendo em conta o Perfil Profissional definido para cada curso.			Promover estratégias formativas que possibilitem ao aluno: <ul style="list-style-type: none"> • analisar e interpretar dados recentes sobre a atividade vulcânica e sísmica, a nível nacional e mundial, obtidos em fontes diversificadas (<i>internet</i>, jornais, revistas, fotografias e/ou vídeos) e sua caracterização; • recolher, organizar e interpretar dados sobre a localização dos sismos e vulcões e sua relação com os movimentos das placas litosféricas; • 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, bem como os diferentes fatores que podem alterar o tipo de atividade vulcânica e a respetiva forma do cone vulcânico e problematizando as diferentes variáveis em jogo; 	Conhecedor Sabedor Culto Informado (A, B, G, I) Sistematizador Organizador (A, B, C, I) Indagador Investigador (C, D, F, H, I)
Comunicar resultados de trabalhos práticos, de forma organizada e diversificada (comunicação oral e/ou escrita), numa perspetiva CTSA, com recurso à utilização de dispositivos de tecnologias de informação e comunicação.				
Planificar, executar e interpretar simulações laboratoriais simples de fenómenos geológicos.				
Articular conhecimentos de diferentes disciplinas/áreas de educação e formação para aprofundar tópicos de Geologia, numa perspetiva de Cidadania e Desenvolvimento.				
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS ELECADAS POR DOMÍNIO (AED)				
SISMOLOGIA	Caracterizar as ondas sísmicas (longitudinais, transversais e superficiais) quanto à origem, à forma de propagação, aos efeitos e ao registo.		<ul style="list-style-type: none"> • elaborar opiniões fundamentadas em factos ou dados (textos com diferentes pontos de vista, entre outros) de natureza disciplinar e interdisciplinar; • mobilizar o discurso oral e escrito de natureza argumentativa (expressar uma posição, apresentar argumentos e contra-argumentos); 	Crítico Analítico (A, B, C, D, G) Comunicador (A, B, D, E, H)
VULCANOLOGIA	Interpretar dados de propagação de ondas sísmicas, prevendo a identificação de descontinuidades (Mohorovicic, Gutenberg e Lehmann) e a localização de camadas com diferentes características (litosfera, astenosfera, núcleo externo e interno).			
	Relacionar composição de lavas (ácidas, intermédias e básicas), tipos de atividade vulcânica (explosiva, mista e efusiva), materiais expelidos (piroclastos, escoadas, nuvem ardente) 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.			
	Usar a Teoria da Tectónica de Placas para analisar dados de vulcanismo e de sismicidade em Portugal e no planeta Terra, relacionando-a com a prevenção de riscos geológicos.		<ul style="list-style-type: none"> • idealizar e construir dispositivos experimentais/laboratoriais que permitam simular um sismo e os seus efeitos sobre os edifícios; • analisar e interpretar cartas de distribuição de sismos e de vulcões a nível mundial e a sua relação com a tectónica de placas, no sentido de identificar as zonas de maior risco; 	Criativo (A, C, D)

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRIPTORES DO PERFIL DOS ALUNOS
	Reconhecer que a Vulcanologia e a Sismologia fornecem contributos importantes para o conhecimento e a compreensão da estrutura interna da Geosfera.	<ul style="list-style-type: none">• recolher e organizar informação com vista à realização de debates sobre os recursos associados à atividade vulcânica (por exemplo, energia geotérmica, solos, turismo, águas termais), investigando as potencialidades de aproveitamento destes recursos no território nacional; as consequências da atividade vulcânica ao nível dos subsistemas terrestres e possíveis implicações no clima a diferentes escalas (local, regional e global); as possibilidades de prevenção e minimização de riscos sísmicos e vulcânicos;• realizar cortes topográficos de diferentes vulcões, associando a sua forma ao tipo de atividade vulcânica;• aceitar pontos de vista diferentes;• respeitar diferenças de características, crenças, culturas ou opiniões;• assumir responsabilidades adequadas ao que lhe for solicitado e contratualizar tarefas, apresentando resultados;• participar em ações solidárias para com outros nas tarefas de aprendizagem ou na sua organização (atividades de entreaajuda).	Responsável Autónimo (C, D, E, F, G, I) Respeitador do outro e da diferença (A, B, E, F, H) Participativo Colaborador (B, C, D, E, F) Cuidador de si e do outro (B, E, F, G)

AVALIAÇÃO

(Sugestões)

Não obstante a distinção entre avaliação sumativa e formativa se registar ao nível dos propósitos preconizados em cada contexto de desenvolvimento curricular, elencam-se, de seguida, exemplos de operacionalização que, através de procedimentos, de técnicas e de instrumentos diversificados e centrados em metodologias promotoras de aprendizagens ativas, deverão ser adaptados em função das circunstâncias.

Formativa:

- trabalhos de investigação - identificação e descrição do fenómeno a ser investigado, conceção e desenvolvimento de um plano de investigação, recolha de dados com base em pesquisa ou no contexto de uma experiência ou de uma simulação/modelo computacional, avaliação dos resultados e, se necessário, reajuste do plano de investigação (formulação de questões e apresentação de problemas reais de riscos sísmicos e vulcânicos, com suporte audiovisual, analisados em grupo);
- auto e coavaliação que promovam a reflexão sobre o processo de aprendizagem dos alunos (pontos fortes e pontos fracos, oportunidades e ameaças).

Sumativa:

- trabalhos práticos (relatórios, maquetes, cadernos digitais, apresentações eletrónicas, vídeos, entre outros), em que se analisem fenómenos geológicos;
- elaboração de organizadores gráficos (quadros ou mapas de conceitos), em diários de aprendizagem ou cadernos digitais, que no contexto de uma situação concreta relacionem conceitos estruturantes de Sismologia e de Vulcanologia.

BIOLOGIA E GEOLOGIA | MÓDULO 3

ESTRUTURA DA BIOSFERA

ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS				
Linguagens e textos (A)	Informação e comunicação (B)	Raciocínio e resolução de problemas (C)	Pensamento crítico e pensamento criativo (D)	Relacionamento interpessoal (E)
Desenvolvimento pessoal e autonomia (F)	Bem-estar, saúde e ambiente (G)	Sensibilidade estética e artística (H)	Saber científico, técnico e tecnológico (I)	Consciência e domínio do corpo (J)

OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

Conceitos-chave | Ideias-chave

Interações bióticas e abióticas | Biodiversidade | Extinção de espécies | Conservação das espécies | Níveis estruturais dos sistemas vivos | Célula | Organitos | Seres procariontes e eucariontes | Biomoléculas | Microscópio Ótico Composto (M.O.C.) | Categorias taxonómicas | Reinos de Whittaker

ORGANIZADOR		AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRIPTORES DO PERFIL DOS ALUNOS
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS TRANSVERSAIS (AET)				
<p>Pesquisar e sistematizar informações, integrando saberes prévios, para construir novos conhecimentos.</p> <p>Comunicar resultados de trabalhos práticos, de forma organizada e diversificada (comunicação oral e/ou escrita).</p> <p>Realizar saídas de campo para observação e recolha de material biológico.</p> <p>Planificar, executar e interpretar atividades laboratoriais simples.</p> <p>Articular conhecimentos de diferentes disciplinas/áreas de educação e formação para aprofundar tópicos de Biologia, relacionados com a especificidade de cada Curso Profissional.</p>			<p>Promover estratégias formativas que possibilitem ao aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> formular hipóteses e predições face a um fenómeno ou evento observado em saída de campo, para recolha de dados de um ecossistema próximo dos alunos e da escola (charco, ribeiro, terreno abandonado, muro, entre outros); recolher, organizar e interpretar dados sobre a diversidade biológica e as interações nos ecossistemas; montar preparações temporárias para observação, comparação e identificação de células de seres unicelulares procariontes, unicelulares eucariontes e de células ou tecidos de seres multicelulares, existentes nas amostras recolhidas, no sentido de permitir ao aluno (re)construir o conceito de célula como unidade estrutural e funcional de todos os seres vivos; 	<p>Conhecedor Sabedor Culto Informado (A, B, G, I)</p> <p>Indagador Investigador (C, D, F, H, I)</p>
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS ELECADAS POR DOMÍNIO (AED)				
ORGANIZAÇÃO DA BIOSFERA	Relacionar a diversidade biológica com intervenções antrópicas que podem interferir na dinâmica dos ecossistemas (interações bióticas/abióticas, extinção e conservação de espécies).		<ul style="list-style-type: none"> mobilizar criativamente as aprendizagens (criar imagens e modelos dos diferentes tipos de células e respetivos organitos); realizar trabalhos práticos de classificação de alguns seres vivos, tendo por base chaves dicotómicas simplificadas; 	Criativo (A, C, D)
ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO CELULAR	<p>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 e museus).</p> <p>Distinguir tipos de células com base em aspetos de ultraestrutura e dimensão: células procarióticas e eucarióticas (membrana plasmática, citoplasma, núcleo); células animais e vegetais (parede celular, vacúolo, cloroplasto).</p> <p>Distinguir seres procariontes de seres eucariontes, e coloniais de pluricelulares, enfatizando aspetos relacionados com o respetivo grau de complexidade.</p>		<ul style="list-style-type: none"> elaborar opiniões fundamentadas em factos ou dados (textos com diferentes pontos de vista sobre as consequências para o planeta da atividade antrópica), de natureza disciplinar e interdisciplinar (nomeadamente na componente de Cidadania e Desenvolvimento, ao nível do Desenvolvimento Sustentável ou da Educação Ambiental); mobilizar o discurso oral e escrito de natureza argumentativa (expressar uma posição, apresentar argumentos e contra-argumentos); construir organizadores gráficos (quadros ou mapas de conceitos) relativos às biomoléculas que entram na constituição dos seres vivos, integrando, por exemplo, diários de aprendizagem ou cadernos digitais; 	<p>Crítico Analítico (A, B, C, D, G) Respeitador do outro e da diferença (A, B, E, F, H)</p> <p>Sistematizador Organizador (A, B, C, I)</p>

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS
CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS	<p>Observar, distinguir e identificar seres vivos (recolhidos, conservados ou em imagens), com recurso a bibliografia ou critérios simples previamente estabelecidos.</p> <p>Caracterizar biomoléculas (prótidos, glícidos, lípidos e ácidos nucleicos) com base em aspetos químicos e funcionais (nomeadamente os seus monómeros: aminoácidos, monossacarídeos, ácidos gordos e glicerol, nucleótidos).</p> <p>Reconhecer a universalidade e a hierarquia das categorias taxonómicas (Reino, Filo, Classe, Ordem, Família, Género, Espécie) e a importância da nomenclatura binomial.</p> <p>Caracterizar os cinco reinos subjacentes à classificação de Whittaker (<i>Monera</i>, <i>Protista</i>, <i>Fungi</i>, <i>Plantae</i>, <i>Animalia</i>), identificando exemplos de seres vivos que os integrem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> discutir as interações que os seres vivos estabelecem entre si e com o meio ambiente, mobilizando dados recolhidos e/ou retirados da bibliografia; colaborar com outros e apoiar terceiros em tarefas; participar de forma construtiva em trabalho de grupo; desenvolver ações solidárias na realização de tarefas de aprendizagem ou na sua organização; tomar posição perante situações dilemáticas de ajuda a outros e de proteção de si; dinamizar ações estratégicas de intervenção (nomeadamente na escola, na família e na sua localidade), enquanto cidadão cientificamente informado; respeitar a diversidade humana e cultural e agir de acordo com os princípios dos direitos humanos; estabelecer, através da inovação científica, relações de sinergia e simbiose duradouras e seguras entre os sistemas social, económico e tecnológico e o Sistema Terra. 	<p>Responsável Autónimo (C, D, E, F, G, I)</p> <p>Participativo Colaborador (B, C, D, E, F) Cuidador de si e do outro (B, E, F, G)</p>

AVALIAÇÃO

(Sugestões)

Não obstante a distinção entre avaliação sumativa e formativa se registar ao nível dos propósitos preconizados em cada contexto de desenvolvimento curricular, elencam-se, de seguida, exemplos de operacionalização que, através de procedimentos, de técnicas e de instrumentos diversificados e centrados em metodologias promotoras de aprendizagens ativas, deverão ser adaptados em função das circunstâncias.

Formativa:

- cumprimento das normas de segurança pessoal, da utilização correta de material e de instrumentos laboratoriais, de técnicas de microscopia e da integridade de instrumentos e dos aparelhos laboratoriais;
- comunicação oral de resultados obtidos na dimensão prático-experimental (com valorização de aspetos como a apresentação formal, o domínio da linguagem científica e a explicitação das ideias mobilizadas), utilizando diferentes tipos de ferramentas (analógicas e digitais);
- auto e coavaliação que promovam a progressão na aprendizagem dos alunos (pontos fortes e pontos fracos, oportunidades e ameaças).

Sumativa:

- criação, organização e sistematização de cadernos digitais com fotos/imagens/desenhos (obtidos na saída de campo ou na observação microscópica de tecidos ou células, em diferentes ampliações, entre outros);
- sínteses descritivas ou relatório científico, segundo critérios e objetivos definidos, inerentes à execução de protocolos experimentais (como a identificação de nutrientes em alimentos, entre outros);
- elaboração de organizadores gráficos (quadros ou mapas de conceitos), em diários de aprendizagem ou cadernos digitais, relativos aos constituintes químicos dos seres vivos;
- questões de aula relativas a cada domínio abordado.

BIOLOGIA E GEOLOGIA | MÓDULO 4

MOBILIZAÇÃO DE MATÉRIA E ENERGIA NA BIOSFERA

ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS				
Linguagens e textos (A)	Informação e comunicação (B)	Raciocínio e resolução de problemas (C)	Pensamento crítico e pensamento criativo (D)	Relacionamento interpessoal (E)
Desenvolvimento pessoal e autonomia (F)	Bem-estar, saúde e ambiente (G)	Sensibilidade estética e artística (H)	Saber científico, técnico e tecnológico (I)	Consciência e domínio do corpo (J)

OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

Conceitos-chave | Ideias-chave

Digestão | Constituição da membrana celular | Movimentos transmembranares | Fotossíntese | Transporte nas plantas | Estomas | Transporte nos animais | Estruturas respiratórias dos animais | Respiração aeróbia | Fermentação

ORGANIZADOR		AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRIPTORIOS DO PERFIL DOS ALUNOS
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS TRANSVERSAIS (AET)				
<p>Pesquisar e sistematizar informações, integrando saberes prévios, para construir novos conhecimentos.</p> <p>Planificar, executar e interpretar atividades laboratoriais simples.</p> <p>Comunicar resultados de trabalhos práticos, de forma organizada e diversificada (comunicação oral e/ou escrita), numa perspetiva CTSA, com recurso à utilização de dispositivos de tecnologias de informação e comunicação.</p> <p>Articular conhecimentos de diferentes disciplinas/áreas de educação e formação para aprofundar tópicos de Biologia, relacionados com a especificidade de cada Curso Profissional.</p>				<p>Conhecedor Sabedor Culto Informado (A, B, G, I) Criativo (A, C, D)</p> <p>Indagador Investigador (C, D, F, H, I) Crítico Analítico (A, B, C, D, G)</p>
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS ELECADAS POR DOMÍNIO (AED)				
DIGESTÃO	Distinguir ingestão de digestão (intracelular e extracelular) e de absorção em seres vivos heterotróficos com diferente grau de complexidade (bactérias, fungos, protozoários, invertebrados e vertebrados).			
MOVIMENTOS TRANSMEMBRANARES	Interpretar o modelo de membrana celular (mosaico fluido) com base na organização e características das biomoléculas constituintes.			
FOTOSSÍNTESE	Relacionar processos transmembranares (osmose, difusão simples e facilitada, transporte ativo, endo e exocitose) com requisitos de obtenção de matéria e de integridade celular.			
TRANSPORTE NAS PLANTAS	Interpretar o processo fotossintético, explicitando o balanço dos produtos das fases fotoquímica e química.			
	Explicar movimentos de fluidos nas plantas vasculares com base em modelos (pressão radicular, adesão-coesão-tensão e fluxo de massa), integrando aspetos funcionais e estruturais.			
			<p>Promover estratégias formativas que possibilitem ao aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> construir esquemas ilustrativos dos sucessivos graus de complexidade no processo de digestão nos seres vivos; construir modelos tridimensionais representativos da organização das membranas biológicas, usando materiais reutilizáveis; montar dispositivos experimentais simples com seres aeróbios facultativos em meios nutritivos com diferentes graus de aerobiose; planificar e realizar atividades laboratoriais ou atividades experimentais, problematizando, formulando hipóteses e avaliando criticamente procedimentos e resultados, sobre: <ul style="list-style-type: none"> - difusão e/ou osmose (vias experimentais referentes à observação, em tempo real, de variações do volume vacuolar de células vegetais ao microscópio, em função da variação da concentração do meio); - transporte nas plantas; - metabolismo (fabrico de pão ou bebidas fermentadas por leveduras); interpretar dados experimentais sobre: <ul style="list-style-type: none"> - fotossíntese (espectro de absorção dos pigmentos); - mecanismos de transporte em xilema e floema; - fermentação (alcoólica, láctica) e respiração aeróbia (balanço energético, natureza dos produtos finais, equação geral e glicólise como etapa comum); aceitar de pontos de vista diferentes; respeitar diferenças de características, crenças, culturas ou opiniões; sintetizar e organizar informação pertinente (sumários, registos de observações e relatórios, segundo critérios e objetivos); planificar e monitorizar tarefas; assumir compromissos e responsabilidades adequadas ao solicitado; 	<p>Respeitador do outro e da diferença (A, B, E, F, H)</p> <p>Sistematizador Organizador (A, B, C, I)</p> <p>Responsável Autónomo (C, D, E, F, G, I)</p>

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS
TRANSPORTE NOS ANIMAIS	Relacionar características estruturais e funcionais de diferentes sistemas de transporte (sistemas abertos e fechados, circulação simples, dupla incompleta e completa) de animais (inseto, anelídeo, peixe, anfíbio, ave e mamífero) com o seu grau de complexidade e a adaptação às condições do meio em que vivem.	<ul style="list-style-type: none">organizar e realizar autonomamente as tarefas;cumprir os compromissos contratualizados (prazos, organização, extensão, formatos e intervenientes, entre outros);desenvolver ações solidárias na realização de tarefas de aprendizagem ou na sua organização;dinamizar ações estratégicas de intervenção (nomeadamente na escola, na família e na localidade), enquanto cidadão cientificamente informado.	Cuidador de si e do outro (B, E, F, G)
ESTRUTURAS RESPIRATÓRIAS	Interpretar dados sobre composição de fluidos circulantes (sangue e linfa dos mamíferos) e a sua função de transporte.		
RESPIRAÇÃO AERÓBIA E FERMENTAÇÃO	Relacionar a diversidade de estruturas respiratórias (tegumento, traqueias, brânquias e pulmões) dos animais (inseto, anelídeo, peixe, anfíbio, ave e mamífero) com o seu grau de complexidade e a adaptação às condições do meio em que vivem.		
	Relacionar a ultraestrutura de células procarióticas e eucarióticas (mitocôndria) com as etapas da fermentação e da respiração.		

AVALIAÇÃO

(Sugestões)

Não obstante a distinção entre avaliação sumativa e formativa se registar ao nível dos propósitos preconizados em cada contexto de desenvolvimento curricular, elencam-se, de seguida, exemplos de operacionalização que, através de procedimentos, de técnicas e de instrumentos diversificados e centrados em metodologias promotoras de aprendizagens ativas, deverão ser adaptados em função das circunstâncias.

Formativa:

- cumprimento das normas de segurança pessoal, da utilização correta de material e de instrumentos laboratoriais, de técnicas de microscopia e de integridade dos instrumentos e dos aparelhos laboratoriais;
- execução e apresentação do modelo tridimensional de membranas celulares, orientado por um guião de trabalho, promotor da criatividade e da originalidade, sugerindo-se a realização do trabalho em pequenos grupos;
- participação, responsabilidade e empenho num trabalho de projeto de Cidadania e Desenvolvimento;
- exposição oral, tendo em conta a apresentação formal, o domínio da linguagem científica e a explicitação das ideias mobilizadas, utilizando diferentes tipos de ferramentas (analógicas e digitais);
- auto e coavaliação que promovam a reflexão sobre o processo de aprendizagem dos alunos (pontos fortes e pontos fracos, oportunidades e ameaças).

Sumativa:

- sínteses descritivas das atividades laboratoriais realizadas;
- construção de diários de aprendizagem, resultantes de pesquisa autónoma em suportes de natureza diversa, que reflitam as diversas estratégias funcionais (obtenção, distribuição e transformação), utilizadas por seres vivos com diferentes graus de complexidade;
- elaboração de organizadores gráficos (quadros ou mapas de conceitos), em diários de aprendizagem ou cadernos digitais, relativamente aos modos de obtenção, distribuição e transformação da matéria e energia por seres heterotróficos e autotróficos;
- questões de aula referentes a cada domínio abordado.

BIOLOGIA E GEOLOGIA | MÓDULO 5

UNIDADE E DIVERSIDADE CELULAR

ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS				
Linguagens e textos (A)	Informação e comunicação (B)	Raciocínio e resolução de problemas (C)	Pensamento crítico e pensamento criativo (D)	Relacionamento interpessoal (E)
Desenvolvimento pessoal e autonomia (F)	Bem-estar, saúde e ambiente (G)	Sensibilidade estética e artística (H)	Saber científico, técnico e tecnológico (I)	Consciência e domínio do corpo (J)

OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

Conceitos-chave | Ideias-chave

Ácidos nucleicos | Replicação do DNA | Síntese proteica | Ciclo celular | Mitose | Citocinese

ORGANIZADOR		AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS TRANSVERSAIS (AET)				
<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 e/ou temas de Biologia ou da Cidadania e Desenvolvimento.</p> <p>Comunicar resultados de trabalhos práticos, de forma organizada e diversificada (comunicação oral e/ou escrita), numa perspetiva CTSA, com recurso à utilização de dispositivos de tecnologias de informação e comunicação.</p> <p>Executar e interpretar atividades laboratoriais simples.</p> <p>Articular conhecimentos de diferentes disciplinas/áreas de educação e formação para aprofundar tópicos de Biologia, relacionados com a especificidade de cada Curso Profissional.</p>			<p>Promover estratégias formativas que possibilitem ao aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> organizar em esquemas sistematizações relativas à caracterização e à comparação dos ácidos nucleicos; elaborar modelos representativos das moléculas de DNA e RNA; pesquisar, visualizar e interpretar animações online demonstrativas das etapas e fases da síntese proteica e da mitose, respetivamente; realizar procedimentos laboratoriais simples, para identificar ao M.O.C. figuras de mitose em tecidos vegetais; apresentar ideias, questões e respostas, com clareza, resultantes de trabalho de projeto interdisciplinar (com a Área de Integração, a Saúde ou a Cidadania e Desenvolvimento) referente a mutações génicas (doenças génicas com impacto social ou aplicação da clonagem ou a prevenção de cancro, entre outros); colaborar com outros e apoiar terceiros na divulgação da prevenção de doenças génicas e/ou doenças cancerígenas (em dias comemorativos da área da saúde); participar de forma construtiva em trabalho de grupo, por exemplo na execução de modelos tridimensionais de ácidos nucleicos e no trabalho de projeto; dinamizar debates de natureza científica e ética, envolvendo a Biologia, a Saúde (formação tecnológica), a Área de Integração e a Cidadania e Desenvolvimento, ao nível da clonagem e/ou da prevenção de cancro; tomar decisões sustentadas para questões éticas, culturais e sociais, enquanto cidadãos cientificamente informados. 	<p>Conhecedor Sabedor Culto Informado (A, B, G, I) Indagador Investigador (C, D, F, H)</p> <p>Crítico Analítico (A, B, C, D, G)</p> <p>Respeitador do outro e da diferença (A, B, E, F, H)</p> <p>Comunicador (A, B, D, E, H) Participativo Colaborador (B, C, D, E, F) Responsável Autónomo (C, D, E, F, G, I) Cuidador de si e do outro (B, E, F, G)</p>
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS ELECADAS POR DOMÍNIO (AED)				
ÁCIDOS NUCLEICOS	<p>Caracterizar e distinguir os diferentes tipos de ácidos nucleicos em termos de composição, de estrutura e de função.</p> <p>Explicar o processo de replicação semiconservativa.</p>			
SÍNTESE PROTEICA	<p>Compreender o mecanismo de síntese proteica (transcrição e tradução).</p> <p>Relacionar a expressão da informação genética com as características das proteínas e o metabolismo das células.</p>			
CICLO CELULAR	<p>Explicar o ciclo celular e a sequência de acontecimentos que caracterizam mitose e citocinese em células animais e vegetais.</p> <p>Interpretar gráficos da variação do teor de DNA durante o ciclo celular.</p>			
MITOSE	Interpretar, esquematizar e legendar imagens de mitose em diferentes tipos de células.			

AVALIAÇÃO

(Sugestões)

Não obstante a distinção entre avaliação sumativa e formativa se registar ao nível dos propósitos preconizados em cada contexto de desenvolvimento curricular, elencam-se, de seguida, exemplos de operacionalização que, através de procedimentos, de técnicas e de instrumentos diversificados e centrados em metodologias promotoras de aprendizagens ativas, deverão ser adaptados em função das circunstâncias.

Formativa:

- cumprimento das normas de segurança pessoal, da utilização correta de material e instrumentos laboratoriais, de técnicas de microscopia e de integridade dos instrumentos e dos aparelhos laboratoriais;
- trabalho de grupo, ao nível da participação, responsabilidade e empenho na concretização do projeto interdisciplinar definido;
- exposição oral, tendo em conta a apresentação formal, o domínio da linguagem científica e a explicitação das ideias mobilizadas, utilizando diferentes tipos de ferramentas (analógicas e digitais);
- criação de cadernos digitais com fotos/imagens/desenhos de observações macro e microscópicas, em diferentes ampliações;
- auto e coavaliação que promovam a reflexão sobre o processo de aprendizagem dos alunos (pontos fortes e pontos fracos, oportunidades e ameaças).

Sumativa:

- elaboração de organizadores gráficos (quadros ou mapas de conceitos), em diários de aprendizagem ou cadernos digitais, relativamente aos ácidos nucleicos e/ou às fases do ciclo celular;
- questões de aula e/ou fichas de avaliação escritas, referentes a cada domínio abordado.

BIOLOGIA E GEOLOGIA | MÓDULO 6

REGULAÇÃO NA BIOSFERA

ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS				
Linguagens e textos (A)	Informação e comunicação (B)	Raciocínio e resolução de problemas (C)	Pensamento crítico e pensamento criativo (D)	Relacionamento interpessoal (E)
Desenvolvimento pessoal e autonomia (F)	Bem-estar, saúde e ambiente (G)	Sensibilidade estética e artística (H)	Saber científico, técnico e tecnológico (I)	Consciência e domínio do corpo (J)

OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

Conceitos-chave | Ideias-chave

Regulação nervosa e hormonal | Termorregulação | Osmorregulação | Fitohormonas

ORGANIZADOR		AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS	DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS
		O aluno deve ser capaz de:	(Exemplos de ações a desenvolver)	
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS TRANSVERSAIS (AET)			Promover estratégias formativas que possibilitem ao aluno:	
Pesquisar e sistematizar informações, integrando saberes prévios, para construir novos conhecimentos.			<ul style="list-style-type: none">recolher, organizar e/ou sistematizar e interpretar dados de natureza diversa sobre comportamentos de animais face às variações térmicas e/ou de salinidade do meio;comparar processos de regulação nervosa e de regulação hormonal, distinguindo as estruturas envolvidas e o seu modo de ação;	Conhecedor Sabedor Culto Informado (A, B, G, I)
Comunicar resultados de trabalhos práticos, de forma organizada e diversificada (comunicação oral e/ou escrita), numa perspetiva CTSA, com recurso à utilização de dispositivos de tecnologias de informação e comunicação.			<ul style="list-style-type: none">interpretar e/ou construir organizadores gráficos (mapas de conceitos, fluxogramas) que evidenciem circuitos de retroalimentação;descrever, de forma genérica, o mecanismo de regulação hormonal da ADH nos seres humanos;analisar e interpretar dados de natureza diversa relacionados com exemplos que evidenciem a ação de hormonas vegetais;	Sistematizador Organizador (A, B, C, I)
Articular conhecimentos de diferentes disciplinas/áreas de educação e formação para aprofundar tópicos de Biologia, numa perspetiva de Cidadania e Desenvolvimento.				
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS ELECADAS POR DOMÍNIO (AED)				
REGULAÇÃO NOS ANIMAIS	Distinguir processos de regulação nervosa de processos de regulação hormonal, ao nível das estruturas envolvidas e dos respetivos mecanismos de ação.		<ul style="list-style-type: none">analisar e discutir comportamentos e/ou processos fisiológicos em diferentes organismos, caracterizando e distinguindo osmorreguladores de osmoconformantes e endotérmicos de ectotérmicos;	Crítico Analítico (A, B, C, D, G)
	Interpretar os mecanismos envolvidos na propagação do impulso nervoso de forma simplificada.			
	Explicar processos de osmorregulação e de termorregulação nos seres humanos, enfatizando mecanismos de retroalimentação negativa.		<ul style="list-style-type: none">conceber, realizar e interpretar procedimentos experimentais simples que evidenciem a influência de hormonas vegetais no desenvolvimento de plantas;	Indagador Investigador (C, D, F, H, I)
COORDENAÇÃO NAS PLANTAS	Analisar atividades laboratoriais/experimentais sobre exemplos de hormonas vegetais, avaliando criticamente procedimentos e resultados.		<ul style="list-style-type: none">colaborar com outros, apoiar terceiros em tarefas;participar de forma construtiva em trabalho de grupo;fornecer <i>feedback</i> para melhoria ou aprofundamento de ações;desenvolver ações solidárias na realização de tarefas de aprendizagem ou na sua organização;tomar posição perante situações dilemáticas de ajuda a outros e de proteção de si;dinamizar ações estratégicas de intervenção (nomeadamente na escola, na família e na sua localidade), enquanto cidadão cientificamente informado;respeitar a diversidade humana e cultural e agir de acordo com os princípios dos direitos humanos;estabelecer, através da inovação científica, relações de sinergia e simbiose duradouras e seguras entre os sistemas social, económico e tecnológico e o Sistema Terra.	Participativo Colaborador (B, C, D, E, F) Responsável Autónomo (C, D, E, F, G, I) Respeitador do outro e da diferença (A, B, E, F, H) Cuidador de si e do outro (B, E, F, G)
	Conhecer exemplos de aplicações práticas de fito-hormonas à agricultura e à floricultura.			
	Mobilizar conhecimentos para analisar criticamente comportamentos pessoais e/ou sociais relacionados com mecanismos de termorregulação, osmorregulação e utilização de fito-hormonas.			

AVALIAÇÃO

(Sugestões)

Não obstante a distinção entre avaliação sumativa e formativa se registar ao nível dos propósitos preconizados em cada contexto de desenvolvimento curricular, elencam-se, de seguida, exemplos de operacionalização que, através de procedimentos, de técnicas e de instrumentos diversificados e centrados em metodologias promotoras de aprendizagens ativas, deverão ser adaptados em função das circunstâncias.

Formativa:

- cumprimento das normas de segurança pessoal, da utilização correta de material e de instrumentos laboratoriais, de técnicas de microscopia e de integridade dos instrumentos e dos aparelhos laboratoriais;
- participação, responsabilidade e empenho num trabalho de projeto de Cidadania e Desenvolvimento;
- auto e coavaliação que promovam a reflexão sobre o processo de aprendizagem dos alunos (pontos fortes e pontos fracos, oportunidades e ameaças).

Sumativa:

- atividades práticas de observação e interpretação microscópica de preparações definitivas de células nervosas;
- teste escrito relativo aos domínios abordados.

BIOLOGIA E GEOLOGIA | MÓDULO 7

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DA TERRA

ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS				
Linguagens e textos (A)	Informação e comunicação (B)	Raciocínio e resolução de problemas (C)	Pensamento crítico e pensamento criativo (D)	Relacionamento interpessoal (E)
Desenvolvimento pessoal e autonomia (F)	Bem-estar, saúde e ambiente (G)	Sensibilidade estética e artística (H)	Saber científico, técnico e tecnológico (I)	Consciência e domínio do corpo (J)

OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

Conceitos-chave | Ideias-chave

Rochas | Fósseis | Lamarckismo | Darwinismo | Neodarwinismo

ORGANIZADOR		AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS TRANSVERSAIS (AET)				
<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 e/ou temas de Geologia, tendo em conta o Perfil Profissional definido para cada curso.</p> <p>Comunicar resultados de trabalhos práticos, de forma organizada e diversificada (comunicação oral e/ou escrita).</p> <p>Realizar atividades em ambientes exteriores à sala de aula articuladas com outras atividades práticas.</p> <p>Formular e comunicar opiniões críticas, cientificamente fundamentadas e relacionadas com CTSA.</p> <p>Articular conhecimentos de diferentes disciplinas/áreas de educação e formação para aprofundar tópicos de Geologia, relacionados com a especificidade de cada Curso Profissional.</p>			<p>Promover estratégias formativas que possibilitem ao aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> identificar laboratorialmente e/ou no campo, em formações geológicas e/ou amostras de mão, explicando algumas das características das rochas sedimentares, magmáticas e metamórficas; aplicar os princípios estratigráficos na resolução de exercícios de papel e lápis de datação relativa; recolher, organizar e interpretar informação obtida em fontes diversificadas sobre os processos de fossilização, a escala de tempo geológico, bem como sobre acontecimentos geológicos e biológicos que marcaram o passado da Terra; selecionar, organizar e sistematizar informação pertinente relativa aos pressupostos das várias correntes evolucionistas; analisar factos, teorias, situações, identificando elementos ou dados que sustentam cada uma das teorias evolucionistas; questionar e discutir ideias e dados relativos à História e Evolução da Terra; realizar atividades laboratoriais ou experimentais simples como, por exemplo, simular o processo de formação de dobras e falhas, discutindo as variáveis envolvidas e as escalas de tempo e de espaço em que estes fenómenos ocorrem na natureza; desenvolver ações solidárias na realização de tarefas de aprendizagem ou na sua organização; tomar posição perante situações dilemáticas de ajuda a outros e de proteção de si; dinamizar ações estratégicas de intervenção (nomeadamente na escola, na família e na sua localidade), enquanto cidadão cientificamente informado; respeitar a diversidade humana e cultural e agir de acordo com os princípios dos direitos humanos. organizar e realizar autonomamente as tarefas; cumprir os compromissos contratualizados (prazos, organização, extensão, formatos e intervenientes, entre outros); 	<p>Conhecedor Sabedor Culto Informado (A, B, G, I)</p> <p>Crítico Analítico (A, B, C, D, G)</p> <p>Criativo (A, C, D) Indagador Investigador (C, D, F, H, I)</p> <p>Respeitador do outro e da diferença (A, B, E, F, H) Responsável Autónomo (C, D, E, F, G, I) Cuidador de si e do outro (B, E, F, G)</p>
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS ELECADAS POR DOMÍNIO (AED)				
CICLO LITOLÓGICO	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.			
ROCHAS SEDIMENTARES	<p>Explicar características litológicas e texturais de rochas sedimentares com base nas suas condições de génese.</p> <p>Caracterizar rochas detríticas, quimiogénicas e biogénicas (balastro/conglomerado/brecha, areia/arenito, silte/siltito, argila/argilito, gesso, sal-gema, calcários e carvões), com base em tamanho, forma/origem de sedimentos e composição mineralógica/química.</p>			
FÓSSEIS	Explicar a importância de fósseis (de idade/de fácies) em datação relativa e reconstituição de paleoambientes.			

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS
DATAÇÕES	<p>Aplicar os princípios estratigráficos (da sobreposição, da identidade paleontológica, da inclusão, da interseção).</p> <p>Distinguir entre processos de datação relativa e de datação absoluta/radiométrica, identificando exemplos das suas potencialidades e limitações como métodos de investigação em Geologia.</p>		
ROCHAS MAGMÁTICAS	<p>Relacionar a construção da escala do tempo geológico com factos biológicos e geológicos da história da Terra.</p> <p>Explicar texturas e composições mineralógicas de rochas magmáticas com base nas suas condições de génese.</p> <p>Classificar rochas magmáticas com base na composição dos magmas (teor de sílica) e ambientes de consolidação.</p>		
ROCHAS METAMÓRFICAS	<p>Caracterizar basalto, gabro, andesito, diorito, riolito e granito (cor, textura, composição mineralógica e química).</p> <p>Explicar texturas e composições mineralógicas de rochas metamórficas com base nas suas condições de génese.</p> <p>Relacionar fatores de metamorfismo (regional e de contacto) com características texturais (presença ou ausência de foliação) e mineralógicas de rochas metamórficas.</p> <p>Caracterizar ardósia, micaxisto, gnaisse, mármore, quartzito (textura, composição mineralógica e química).</p>		
DOBRAS E FALHAS	<p>Explicar deformações com base na mobilidade da litosfera e no comportamento dos materiais.</p> <p>Relacionar a génese de dobras e falhas com o comportamento (dúctil/ frágil) de rochas sujeitas a tensões.</p>		
EVOLUCIONISMO	<p>Explicar a importância das evidências fósseis como argumento a favor do Evolucionismo.</p> <p>Interpretar dados de natureza diversa relativos ao evolucionismo, distinguindo Lamarckismo, Darwinismo e Neodarwinismo.</p>		

AVALIAÇÃO

(Sugestões)

Não obstante a distinção entre avaliação sumativa e formativa se registar ao nível dos propósitos preconizados em cada contexto de desenvolvimento curricular, elencam-se, de seguida, exemplos de operacionalização que, através de procedimentos, de técnicas e de instrumentos diversificados e centrados em metodologias promotoras de aprendizagens ativas, deverão ser adaptados em função das circunstâncias.

Formativa:

- concretização das etapas descritas em protocolos de atividades experimentais realizadas;
- auto e coavaliação que promovam a reflexão sobre o processo de aprendizagem dos alunos (pontos fortes e pontos fracos, oportunidades e ameaças).

Sumativa:

- elaboração de organizadores gráficos (quadros ou mapas de conceitos), em diários de aprendizagem ou cadernos digitais, no contexto das atividades práticas de identificação de rochas e de simulação de estruturas geológicas;
- resolução de exercícios de aplicação a situações concretas e reais dos pressupostos das três correntes evolucionistas;
- questões de aula relativas a cada domínio abordado.

BIOLOGIA E GEOLOGIA | MÓDULO 8

O SER HUMANO NO SISTEMA TERRA

ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS				
Linguagens e textos (A)	Informação e comunicação (B)	Raciocínio e resolução de problemas (C)	Pensamento crítico e pensamento criativo (D)	Relacionamento interpessoal (E)
Desenvolvimento pessoal e autonomia (F)	Bem-estar, saúde e ambiente (G)	Sensibilidade estética e artística (H)	Saber científico, técnico e tecnológico (I)	Consciência e domínio do corpo (J)

OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

Conceitos-chave | Ideias-chave

Ocupação antrópica | Riscos geológicos | Áreas de risco geológico | Recursos geológicos

ORGANIZADOR		AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS TRANSVERSAIS (AET)				
<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 e/ou temas de Geologia, tendo em conta o Perfil Profissional definido para cada curso.</p> <p>Comunicar resultados de trabalhos práticos, de forma organizada e diversificada (comunicação oral e/ou escrita).</p> <p>Realizar atividades em ambientes exteriores à sala de aula articuladas com outras atividades práticas.</p> <p>Planificar, executar e interpretar atividades laboratoriais simples.</p> <p>Formular e comunicar opiniões críticas, cientificamente fundamentadas e relacionadas com CTSA.</p> <p>Articular conhecimentos de diferentes disciplinas/áreas de educação e formação para aprofundar tópicos de Geologia, relacionados com a especificidade de cada Curso Profissional.</p>			<p>Promover estratégias formativas que possibilitem ao aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analisar <i>in loco</i> problemas de ocupação antrópica através de atividade de campo; • pesquisar e analisar informação (em documentos emanados de conferências mundiais, como a Conferência do Rio, entre outras), em pequenos grupos, sobre problemas ambientais e desenvolvimento humano, seguida de debate na turma; • criar modelos e simulação, em laboratório, de situações de deslizamento de terrenos, tentando identificar os fatores que contribuem para a sua ocorrência; • analisar legislação sobre ordenamento do território, riscos geológicos e preservação do ambiente, com referência a exemplos de boas práticas ambientais, de modo a promover o desenvolvimento de atitudes mais responsáveis face a situações ambientais causadas pela intervenção do Homem nos subsistemas terrestres; • colaborar com outros e apoiar terceiros em tarefas; • participar de forma construtiva em trabalho de grupo; • promover ações solidárias na realização de tarefas de aprendizagem ou na sua organização; • posicionar-se perante situações dilemáticas de ajuda a outros e de proteção de si; • participar em jogos de simulação a partir da recriação de situações reais (as situações-problema podem ser inicialmente introduzidas através de notícias vindas a público na imprensa, refletindo problemas que necessitam de ser resolvidos, sendo distribuídas aos alunos várias funções, como autarca, membro de associação ambientalista, município, geólogo, empresário, entre outros, e esperando-se que, em função delas, estes procedam a uma recolha de informação que lhes permita defender e fundamentar as suas propostas de solução). 	<p>Conhecedor Sabedor Culto Informado (A, B, G, I) Indagador Investigador (C, D, F, H, I)</p> <p>Criativo (A, C, D) Crítico Analítico (A, B, C, D, G) Respeitador do outro e da diferença (A, B, E, F, H)</p> <p>Responsável Autónomo (C, D, E, F, G, I)</p> <p>Cuidador de si e do outro (B, E, F, G)</p> <p>Questionador (A, F, G, I) Comunicador (A, B, D, E, H) Participativo Colaborador (B, C, D, E, F)</p>
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS ELECADAS POR DOMÍNIO (AED)				
OCUPAÇÃO ANTRÓPICA	Relacionar a vulnerabilidade das zonas costeiras, zonas de vertente e leitos de cheia a situações de riscos geológicos, com a ocorrência de catástrofes naturais ampliadas pela ação de fatores antrópicos.			
RECURSOS GEOLÓGICOS	<p>Distinguir recurso, reserva e jazigo, tendo em conta aspetos de natureza geológica e económica.</p> <p>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.</p> <p>Analisar dados e formular juízos críticos, cientificamente fundamentados, sobre a exploração sustentável de recursos geológicos em Portugal.</p>			

AVALIAÇÃO

(Sugestões)

Não obstante a distinção entre avaliação sumativa e formativa se registar ao nível dos propósitos preconizados em cada contexto de desenvolvimento curricular, elencam-se, de seguida, exemplos de operacionalização que, através de procedimentos, de técnicas e de instrumentos diversificados e centrados em metodologias promotoras de aprendizagens ativas, deverão ser adaptados em função das circunstâncias.

Formativa:

- trabalhos de investigação/simulação - identificação e descrição da situação problemática a ser investigada, conceção e desenvolvimento de um plano de ação, recolha de dados com base em pesquisa ou no contexto de uma simulação/modelo, avaliação dos resultados e fundamentação do plano de intervenção (formulação de questões e apresentação de problemas reais de riscos geológicos, com suporte audiovisual, analisados em grupo);
- auto e coavaliação que promovam a reflexão sobre o processo de aprendizagem dos alunos (pontos fortes e pontos fracos, oportunidades e ameaças).

Sumativa:

- trabalhos práticos (relatórios, maquetes, cadernos digitais, vídeos, entre outros), em que se explorem os principais riscos geológicos;
- elaboração de organizadores gráficos (quadros ou mapas de conceitos), em diários de aprendizagem ou cadernos digitais, que no contexto de situações reais relacionem conceitos estruturantes dos recursos geológicos.

ÍNDICE

BIOLOGIA E GEOLOGIA

MÓDULO 1 A TERRA NO SISTEMA SOLAR	3
MÓDULO 2 ESTRUTURA E DINÂMICA DA GEOSFERA	7
MÓDULO 3 ESTRUTURA DA BIOSFERA	11
MÓDULO 4 MOBILIZAÇÃO DE MATÉRIA E ENERGIA NA BIOSFERA	15
MÓDULO 5 UNIDADE E DIVERSIDADE CELULAR	19
MÓDULO 6 REGULAÇÃO NA BIOSFERA	22
MÓDULO 7 HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DA TERRA	25
MÓDULO 8 O SER HUMANO NO SISTEMA TERRA	29