



# Agrupamento de Escolas Prof. Reynaldo dos Santos

## Biologia e Geologia • 11º ano

### **Conteúdos programáticos, Aprendizagens Essenciais (conhecimentos, capacidades e atitudes) e ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos**

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.

### **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.

## CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS E APRENDIZAGENS ESSENCIAIS ELECADAS POR DOMÍNIO

<b>BIOLOGIA</b>			
<b>Domínio Organizador</b>	<b>Conteúdos programáticos</b>	<b>Aprendizagens Essenciais (conhecimentos, capacidades e atitudes)</b> <b>O aluno deve ficar capaz de:</b>	<b>N.º de aulas</b>
<b>Crescimento, renovação e diferenciação celular</b>	<b>1. DNA e Síntese de proteínas.</b>	<b>1.1.</b> Estrutura e composição do DNA. <b>1.2.</b> Replicação do DNA. <b>1.3.</b> Síntese de proteínas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizar e distinguir os diferentes tipos de ácidos nucleicos em termos de composição, estrutura e função.</li> <li>• Explicar processos de replicação, transcrição e tradução e realizar trabalhos práticos que envolvam leitura do código genético.</li> <li>• Relacionar a expressão da informação genética com as características das proteínas e o metabolismo das células.</li> <li>• Interpretar situações relacionadas com mutações génicas, com base em conhecimentos de expressão genética.</li> </ul>
	<b>2. Ciclo Celular e Mitose.</b>	<b>2.1.</b> Fases do Ciclo Celular. <b>2.2.</b> A Mitose.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar o ciclo celular e a sequência de acontecimentos que caracterizam mitose e citocinese em células animais e vegetais e interpretar gráficos da variação do teor de ADN durante o ciclo celular.</li> <li>• Realizar procedimentos laboratoriais para observar imagens de mitose em tecidos vegetais.</li> </ul>
	<b>3. Diferenciação Celular</b>	<b>3.1.</b> Crescimento e regeneração de tecidos vs diferenciação celular	
<b>Reprodução</b>	<b>4. Reprodução assexuada</b>	<b>4.1.</b> Estratégias reprodutoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir potencialidades e limitações biológicas da reprodução assexuada e sua exploração com fins económicos.</li> <li>• Planificar e realizar procedimentos laboratoriais e/ou de campo sobre processos de reprodução assexuada (propagação vegetativa, fragmentação ou gemulação, esporulação).</li> </ul>
	<b>5. Reprodução sexuada</b>	<b>5.1.</b> Meiose e fecundação <b>5.2.</b> Reprodução sexuada e variabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar os acontecimentos nucleares de meiose (divisões reducional e equacional) com os de mitose.</li> <li>• Relacionar o carácter aleatório dos processos de fecundação e meiose com a variabilidade dos seres vivos.</li> <li>• Identificar e sequenciar fases de meiose, nas divisões I e II.</li> </ul>

## BIOLOGIA

Domínio Organizador	Conteúdos programáticos	Aprendizagens Essenciais (conhecimentos, capacidades e atitudes) O aluno deve ficar capaz de:	N.º de aulas
	<b>6. Ciclos de vida</b> <b>6.1. Unidade e diversidade dos ciclos de vida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar ciclos de vida (haplonte, diplonte e haplodiplonte), utilizando conceitos de reprodução, mitose, meiose e fecundação.</li> <li>• Explicar a importância da diversidade dos processos de reprodução e das características dos ciclos de vida no crescimento das populações, sua variabilidade e sobrevivência.</li> <li>• Realizar procedimentos laboratoriais para observar e comparar estruturas reprodutoras diversas presentes nos ciclos de vida da espirogyra, do musgo/feto e de um mamífero.</li> </ul>	
<b>Evolução biológica</b>	<b>7. Unicelularidade e multicelularidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguir modelos (autogénico e endossimbiótico) que explicam a génese de células eucarióticas.</li> </ul>	
	<b>8. Mecanismos da Evolução</b> <b>8.1.</b> Evolucionismo vs fixismo <b>8.2.</b> Seleção natural, seleção artificial e variabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar situações concretas à luz do Lamarckismo, do Darwinismo e da perspectiva neodarwinista.</li> <li>• Explicar situações que envolvam processos de evolução divergente/ convergente.</li> <li>• Explicar a diversidade biológica com base em modelos e teorias aceites pela comunidade científica.</li> </ul>	
<b>Sistemática dos seres vivos</b>	<b>9. Sistemas de classificação</b> <b>9.1.</b> Diversidade de critérios <b>9.2.</b> Taxonomia e Nomenclatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguir sistemas de classificação fenéticos de filogenéticos, identificando vantagens e limitações.</li> <li>• Explicar vantagens e limitações inerentes a sistemas de classificação e aplicar regras de nomenclatura biológica.</li> </ul>	
	<b>10. Sistema de classificação de Whittaker modificado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizar o sistema de classificação de Whittaker modificado, reconhecendo que existem sistemas mais recentes, nomeadamente o que prevê a delimitação de domínios (Eukaria, Archaeobacteria, Eubacteria)</li> </ul>	

## GEOLOGIA

Domínio Organizador	Conteúdos programáticos	Aprendizagens Essenciais (conhecimentos, capacidades e atitudes) O aluno deve ficar capaz de:	N.º de aulas
<b>Sedimentação e rochas sedimentares</b>	<b>11. Propriedades dos minerais</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar procedimentos laboratoriais para identificar propriedades de minerais (clivagem, cor, dureza, risca) e sua utilidade prática.</li></ul>	
	<b>12. Principais etapas de formação das rochas sedimentares</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Explicar características litológicas e texturais de rochas sedimentares com base nas suas condições de génese.</li></ul>	
	<b>13. Rochas sedimentares</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Caracterizar rochas detríticas, quimiogénicas biogénicas (balastro/conglomerado/brecha, areia/arenito, silte/siltito, argila/argilito, gesso, sal-gema, calcários, carvões), com base em tamanho, forma/origem de sedimentos, composição mineralógica/química.</li><li>Identificar laboratorialmente rochas sedimentares em amostras de mão e/ou no campo em formações geológicas.</li></ul>	
	<b>14. As rochas sedimentares, arquivos históricos da Terra.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Explicar a importância de fósseis (de idade/de fácies) em datação relativa e reconstituição de paleoambientes.</li><li>Aplicar princípios: horizontalidade, sobreposição, continuidade lateral, identidade paleontológica, interseção e inclusão.</li></ul>	
<b>Magmatismo e rochas magmáticas</b>	<b>15. Magmatismo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Explicar texturas e composições mineralógicas de rochas magmáticas com base nas suas condições de génese.</li><li>Relacionar a diferenciação magmática e cristalização fracionada com a textura e composição de rochas magmáticas.</li></ul>	
	<b>16. Rochas Magmáticas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Classificar rochas magmáticas com base na composição química (teor de sílica), composição mineralógica (félsicos e máficos) e ambientes de consolidação.</li><li>Caracterizar basalto, gabro, andesito, diorito, riolito e granito (cor, textura, composição mineralógica e química).</li><li>Distinguir isomorfismo de polimorfismo, dando exemplos de minerais (estrutura interna e propriedades físicas).</li><li>Identificar laboratorialmente rochas magmáticas em amostras de mão e/ou no campo em formações geológicas.</li></ul>	

## GEOLOGIA

Domínio Organizador	Conteúdos programáticos	Aprendizagens Essenciais (conhecimentos, capacidades e atitudes) O aluno deve ficar capaz de:	N.º de aulas
<b>Deformação de rochas</b>	<b>17. Deformação frágil e dúctil.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar deformações com base na mobilidade da litosfera e no comportamento dos materiais.</li> <li>• Relacionar a génese de dobras e falhas com o comportamento (dúctil/ frágil) de rochas sujeitas a tensões.</li> </ul>	
	<b>18. Falhas e dobras.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar situações de falha (normal/ inversa/ desligamento) salientando elementos de falha e tipo de tensões associadas.</li> <li>• Interpretar situações de dobra (sinforma/ antiforma) e respetivas macroestruturas (sinclinal/anticlinal).</li> <li>• Planificar e realizar procedimentos laboratoriais para simular deformações, identificando analogias e escalas.</li> </ul>	
<b>Metamorfismo e rochas metamórficas</b>	<b>19. Agentes de metamorfismo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar texturas e composições mineralógicas de rochas metamórficas com base nas suas condições de génese.</li> <li>• Relacionar fatores de metamorfismo com os tipos (regional e de contacto) e características texturais (presença ou ausência de foliação) e mineralógicas de rochas metamórficas. «</li> </ul>	
	<b>20. Rochas metamórficas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizar ardósia, micaxisto, gnaisse, mármore, quartzito e corneana (textura, composição mineralógica e química).</li> <li>• Identificar laboratorialmente rochas metamórficas em amostras de mão e/ou no campo em formações geológicas.</li> </ul>	
<b>Exploração sustentada de recursos geológicos</b>	<b>21. Recursos renováveis e não renováveis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguir recurso, reserva e jazigo, tendo em conta aspetos de natureza geológica e económica.</li> </ul>	
	<b>22. Fontes de energia, recursos minerais e recursos hídricos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Relacionar as características geológicas de uma região com as condições de formação de aquíferos (livres e cativos).</li> <li>• Analisar dados e formular juízos críticos, cientificamente fundamentados, sobre a exploração sustentável de recursos geológicos em Portugal.</li> </ul>	

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

Exemplos de ações a desenvolver na disciplina	Descritores e Áreas de Competências do Perfil dos Alunos (ACPA)
<p><b>Promover estratégias que envolvam aquisição de conhecimento, informação e outros saberes, relativos aos conteúdos das AE, que impliquem:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rigor, articulação e uso consistente de conhecimentos;</li> <li>• seleção, organização e sistematização de informação pertinente, com leitura e estudo autónomo;</li> <li>• análise de factos, teorias, situações, identificando elementos ou dados;</li> <li>• memorização, compreensão, consolidação e mobilização de saberes intra e interdisciplinares.</li> </ul>	<p>Conhecedor / sabedor / culto / Informado ACPA:</p> <p><b>A</b>-Linguagens e textos <b>B</b>-Informação e comunicação <b>G</b>-Bem-estar, saúde e ambiente <b>I</b>-Saber científico, técnico e tecnológico <b>J</b>-Consciência e domínio do corpo</p>
<p><b>Promover estratégias que envolvam a criatividade dos alunos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• formulação de hipóteses e predições face a um fenómeno ou evento;</li> <li>• conceção de situações em que determinado conhecimento possa ser aplicado;</li> <li>• imaginação de alternativas a uma forma tradicional de abordar uma situação-problema;</li> <li>• conceção sustentada de pontos de vista próprio, face a diferentes perspetivas;</li> <li>• expressão criativa de aprendizagens (por exemplo, imagens, texto, organizador gráfico, modelos).</li> </ul>	<p>Criativo ACPA:</p> <p><b>A</b>-Linguagens e textos <b>C</b>-Raciocínio e resolução de problemas <b>D</b>-Pensamento crítico e pensamento criativo <b>J</b>-Consciência e domínio do corpo</p>
<p><b>Promover estratégias que desenvolvam o pensamento crítico e analítico dos alunos, incidindo em:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• análise de factos, teorias, situações, identificando os seus elementos ou dados;</li> <li>• problematização de situações reais próximas dos interesses dos alunos;</li> <li>• elaboração de opiniões fundamentadas em factos ou dados (por exemplo textos com diferentes pontos de vista) de natureza disciplinar e interdisciplinar;</li> <li>• mobilização de discurso oral e escrito de natureza argumentativa (expressar uma posição, apresentar argumentos e contra-argumentos).</li> </ul>	<p>Crítico / Analítico ACPA:</p> <p><b>A</b>-Linguagens e textos <b>B</b>-Informação e comunicação <b>C</b>-Raciocínio e resolução de problemas <b>D</b>-Pensamento crítico e pensamento criativo <b>G</b>-Bem-estar, saúde e ambiente</p>
<p><b>Promover estratégias que envolvam por parte do aluno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pesquisa autónoma e criteriosa sobre as temáticas em estudo;</li> <li>• aprofundamento de informação.</li> </ul>	<p>Indagador / Investigador ACPA:</p> <p><b>C</b>-Raciocínio e resolução de problemas <b>D</b>-Pensamento crítico e pensamento criativo <b>F</b>-Desenvolvimento pessoal e autonomia <b>H</b>-Sensibilidade estética e artística <b>I</b>-Saber científico, técnico e tecnológico</p>

Exemplos de ações a desenvolver na disciplina	Descritores e Áreas de Competências do Perfil dos Alunos (ACPA)
<p><b>Promover estratégias que requeiram/induzam por parte do aluno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aceitação de pontos de vista diferentes;</li> <li>• respeito por diferenças de características, crenças, culturas ou opiniões.</li> </ul>	<p>Respeitador da diferença / do outro ACPA: <b>A</b>-Linguagens e textos <b>B</b>-Informação e comunicação <b>E</b>-Relacionamento interpessoal <b>F</b>-Desenvolvimento pessoal e autonomia <b>H</b>-Sensibilidade estética e artística</p>
<p><b>Promover estratégias que envolvam por parte do aluno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• síntese e organização de informação pertinente (por exemplo, sumários, registos de observações, relatórios segundo critérios e objetivos);</li> <li>• planificação, revisão e monitorização de tarefas;</li> <li>• estudo autónomo, identificando obstáculos e formas de os ultrapassar.</li> </ul>	<p>Sistematizador / organizador ACPA: <b>A</b>-Linguagens e textos <b>B</b>-Informação e comunicação <b>C</b>-Raciocínio e resolução de problemas <b>I</b>-Saber científico, técnico e tecnológico <b>J</b>-Consciência e domínio do corpo</p>
<p><b>Promover estratégias que impliquem por parte do aluno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• problematização de situações;</li> <li>• formulação de questões para terceiros, sobre conteúdos estudados ou a estudar;</li> <li>• interrogação sobre o seu próprio conhecimento.</li> </ul>	<p>Questionador ACPA: <b>A</b>-Linguagens e textos <b>F</b>-Desenvolvimento pessoal e autonomia <b>G</b>-Bem-estar, saúde e ambiente <b>I</b>-Saber científico, técnico e tecnológico <b>J</b>-Consciência e domínio do corpo</p>
<p><b>Promover estratégias que impliquem por parte do aluno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• comunicação uni e bidirecional;</li> <li>• apresentação de ideias, questões e respostas, com clareza.</li> </ul>	<p>Comunicador ACPA: <b>A</b>-Linguagens e textos <b>B</b>-Informação e comunicação <b>D</b>-Pensamento crítico e pensamento criativo <b>E</b>-Relacionamento interpessoal <b>H</b>-Sensibilidade estética e artística</p>

Exemplos de ações a desenvolver na disciplina	Descritores e Áreas de Competências do Perfil dos Alunos (ACPA)
<p><b>Promover estratégias envolvendo tarefas em que, com base em critérios, se oriente o aluno para:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autoanálise com identificação de pontos fracos e fortes das suas aprendizagens, numa perspetiva de autoaperfeiçoamento;</li> <li>• descrição de processos de pensamento usados na realização de uma tarefa ou abordagem de um problema;</li> <li>• integração de feedback de pares para melhoria ou aprofundamento de saberes;</li> <li>• reorientação do seu trabalho, individualmente ou em grupo, a partir de feedback do professor.</li> </ul>	<p>Autoavaliador ACPA: (transversal às áreas)</p>
<p><b>Promover estratégias que criem oportunidades para o aluno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• colaborar com outros, apoiar terceiros em tarefas;</li> <li>• participar de forma construtiva em trabalho de grupo;</li> <li>• fornecer feedback para melhoria ou aprofundamento de ações.</li> </ul>	<p>Participativo / colaborador ACPA: B-Informação e comunicação C-Raciocínio e resolução de problemas D-Pensamento crítico e pensamento criativo E-Relacionamento interpessoal F-Desenvolvimento pessoal e autonomia</p>
<p><b>Promover estratégias e modos de organização das tarefas que impliquem por parte do aluno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• assunção de compromissos e responsabilidades adequadas ao solicitado;</li> <li>• organização e realização autónoma de tarefas;</li> <li>• cumprimento de compromissos contratualizados (por exemplo, prazos, organização, extensão, formatos e intervenientes).</li> </ul>	<p>Responsável / autónomo ACPA: C-Raciocínio e resolução de problemas D-Pensamento crítico e pensamento criativo E-Relacionamento interpessoal F-Desenvolvimento pessoal e autonomia G-Bem-estar, saúde e ambiente I-Saber científico, técnico e tecnológico J-Consciência e domínio do corpo</p>
<p><b>Promover estratégias que induzam:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ações solidárias nas tarefas de aprendizagem ou na sua organização /atividades de entreajuda;</li> <li>• posicionamento perante situações dilemáticas de ajuda a outros e de proteção de si;</li> <li>• ações estratégicas de intervenção (ex. escola, família, localidade...) enquanto cidadãos cientificamente informados.</li> </ul>	<p>Cuidador de si e do outro ACPA: B-Informação e comunicação E-Relacionamento interpessoal F-Desenvolvimento pessoal e autonomia G-Bem-estar, saúde e ambiente</p>