



# Agrupamento de Escolas Prof. Reynaldo dos Santos

## Biologia • 12.º ano

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

Considera-se que os propósitos da educação em Biologia devem ser dirigidos para a educação científica dos cidadãos. Importa que os jovens fiquem preparados para enfrentar com confiança as questões científico-tecnológicas que a sociedade lhes coloca, que sejam capazes de ponderar criticamente os argumentos em jogo, de modo a formularem juízos responsáveis e, assim, participarem nos processos de tomada de decisão. A disciplina de Biologia do 12.º ano pretende ter em conta estes desafios e dar um contributo válido para a formação científica dos alunos. O estudo dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais de Biologia possibilita a compreensão de metodologias de trabalho utilizadas por especialistas, a análise de momentos cruciais da história da Biologia e, também, a compreensão do valor instrumental dos saberes científico-tecnológicos na compreensão de problemáticas que afetam a qualidade de vida das pessoas. Neste sentido, valoriza-se a exploração de exemplos de produtos ou serviços biotecnológicos, assim como a reflexão sobre aspetos de natureza social, económica e ética que contextualizam a sua génese e a sua aplicabilidade.

A concretização das Aprendizagens Essenciais (AE) da disciplina exige integração das dimensões teórica e prático-experimental do ensino da Biologia, assim como a adoção de estratégias didáticas diversificadas e centradas nos alunos, nomeadamente as que pressupõem a experimentação, a pesquisa e a análise de informação, a argumentação e o debate.

### APRENDIZAGENS ESSENCIAIS TRANSVERSAIS (AET)

As Aprendizagens Essenciais Transversais (AET) da disciplina, comuns ao ensino das ciências experimentais, 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 supõe considerar as características dos alunos e dos contextos que influenciam os processos de ensino, aprendizagem e avaliação, motivo pelo qual se concretizam apenas alguns exemplos nos descritores das AED.

- 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 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.

## CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS E APRENDIZAGENS ESSENCIAIS ELENCADAS POR DOMÍNIO (AED)

<b>BIOLOGIA</b>			
<b>Domínio Organizador</b>	<b>Conteúdos programáticos</b>	<b>Aprendizagens Essenciais</b> (conhecimentos, capacidades e atitudes) <b>O aluno deve ficar capaz de:</b>	<b>N.º de aulas</b>
<b>A.</b> <b>Reprodução e Manipulação da Fertilidade</b>	<b>A1.</b> <b>Reprodução humana</b>	<p><b>1.1.</b> A gametogénese e a fecundação são etapas da reprodução humana</p> <p><b>1.2.</b> A fecundação permite a formação de um zigoto</p> <p><b>1.3.</b> Desenvolvimento embrionário e gestação.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar a gametogénese e a fecundação aplicando conceitos de mitose, meiose e regulação hormonal.</li> </ul>
	<b>A2.</b> <b>Manipulação da fertilidade</b>	<p><b>2.1.</b> Contraceção e métodos contraceptivos</p> <p><b>2.2.</b> Infertilidade e técnicas de reprodução medicamente assistida</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar informação relativa a intervenções biotecnológicas que visam resolver problemas de fertilidade humana.</li> <li>• Interpretar situações que envolvam processos de manipulação biotecnológica da fertilidade humana (métodos contraceptivos, diagnóstico de infertilidade e técnicas de reprodução assistida).</li> <li>• Explorar informação sobre aspetos regulamentares e bioéticos associados à manipulação da fertilidade humana.</li> <li>• Planificar e executar atividades práticas (ex. pesquisa, entrevista a especialistas, atividades laboratoriais ou exteriores à sala de aula, organização de folhetos, exposições ou debates) sobre aspetos de fertilidade humana.</li> </ul>

## BIOLOGIA

Domínio Organizador	Conteúdos programáticos	Aprendizagens Essenciais (conhecimentos, capacidades e atitudes) <b>O aluno deve ficar capaz de:</b>	N.º de aulas	
<b>B.</b> <b>Património Genético</b>	<b>B1.</b> <b>Património Genético</b>	<b>1.1</b> Transmissão de características hereditárias.  <b>1.2</b> Organização e regulação do material genético	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretar os trabalhos de Mendel (mono e diíbrido) e de Morgan (ligação a cromossomas sexuais) valorizando o seu contributo para a construção de conhecimentos sobre hereditariedade e genética.</li><li>• Explicar a herança de características humanas (fenótipos e genótipos) com base em princípios de genética mendeliana e não mendeliana (grupos sanguíneos Rh e ABO, daltonismo e hemofilia).</li><li>• Realizar exercícios sobre situações de transmissão hereditária (máximo de duas características em simultâneo, usando formatos de xadrez e heredograma).</li></ul>	
	<b>B2.</b> <b>Alterações do Material Genético</b>	<b>2.1.</b> Mutações  <b>2.2.</b> Fundamentos de Engenharia Genética	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar exemplos de mutações génicas e cromossómicas (em cariótipos humanos), sua génese e consequências.</li><li>• Interpretar informação científica relativa à ação de agentes mutagénicos na ativação de oncogenes.</li><li>• Explicar fundamentos básicos de engenharia genética utilizados para resolver problemas sociais.</li><li>• Interpretar informação sobre processos biotecnológicos de manipulação de ADN (obtenção de ADNc, amplificação de amostras de ADN por PCR, impressão digital genética, transformação genética de organismos).</li><li>• Avaliar potencialidades científicas, limitações tecnológicas e questões bioéticas associadas a casos de manipulação da informação genética de indivíduos (diagnóstico e terapêutica de doenças e situações forenses).</li><li>• Planificar e realizar atividades práticas (ex. pesquisa de informação, entrevistas a especialistas, atividades laboratoriais ou exteriores à sala de aula, organização de exposições ou debates) sobre manipulação de ADN.</li></ul>	

## BIOLOGIA

Domínio Organizador	Conteúdos programáticos	Aprendizagens Essenciais (conhecimentos, capacidades e atitudes) <b>O aluno deve ficar capaz de:</b>	N.º de aulas
<b>C.</b> <b>Imunidade e Controlo de Doenças</b>	<b>C1.</b> <b>Sistema Imunitário</b>	<p><b>1.1</b> Defesas específicas e não específicas</p> <p><b>1.2</b> Desequilíbrios e doenças</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar processos imunitários (defesa específica/ não específicas; imunidade humoral/ celular, ativa/ passiva).</li> <li>• Interpretar informação sobre processos de alergia, doença autoimune e imunodeficiência.</li> <li>• Planificar e realizar atividades práticas (ex. pesquisa de informação, atividades laboratoriais ou exteriores à sala de aula, entrevistas a especialistas, exposições ou debates) sobre saúde do sistema imunitário.</li> </ul>
	<b>C2.</b> <b>Biologia no Diagnóstico e Terapêutica de doenças</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar informação relativa a intervenções biotecnológicas que visam resolver problemas de diagnóstico e controlo de doenças.</li> <li>• Explicar a importância dos anticorpos monoclonais em processos de diagnóstico e terapêutica de doenças.</li> </ul>
<b>D.</b> <b>Produção de Alimentos e Sustentabilidade</b>	<b>D1.</b> <b>Microrganismos e Indústria Alimentar</b>	<p><b>1.1</b> Fermentação e atividade enzimática</p> <p><b>1.2</b> Conservação, melhoramento e produção de novos alimentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar processos de transformação de alimentos por microrganismos, aplicando conceitos de metabolismo.</li> <li>• Interpretar dados experimentais sobre atividade enzimática (efeito de temperatura, pH, inibição competitiva e não competitiva), aplicando conhecimentos de biomoléculas.</li> <li>• Realizar procedimentos laboratoriais/ experimentais sobre ação enzimática.</li> <li>• Interpretar informação relativa a intervenções biotecnológicas que visam resolver problemas de produção e conservação de alimentos.</li> <li>• Planificar e realizar atividades práticas (ex. pesquisa de informação, atividades laboratoriais ou exteriores à sala de aula, entrevistas a especialistas, exposições ou debates) sobre processos de conservação de alimentos.</li> </ul>
	<b>D2.</b> <b>Exploração das Potencialidades da Biosfera</b>	<p><b>2.1.</b> Cultivo de plantas e criação de animais</p> <p><b>2.2.</b> Controlo de pragas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar argumentos sobre vantagens e preocupações relativas à utilização de OGM na produção de alimentos.</li> <li>• Comparar métodos de controlo de pragas (biotecnológicos/ biocidas) em termos de eficácia e impactes.</li> </ul>

## BIOLOGIA

Domínio Organizador	Conteúdos programáticos	Aprendizagens Essenciais (conhecimentos, capacidades e atitudes) <b>O aluno deve ficar capaz de:</b>	N.º de aulas
<b>E.</b> <b>Preservar e Recuperar o Meio Ambiente</b>	<b>E1.</b> <b>Poluição e Degradação de Recursos</b>  <b>1.1</b> Contaminantes da atmosfera, solo e água e seus efeitos fisiológicos  <b>1.2</b> Tratamento de resíduos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretar dados relativos a uma situação de contaminação de ar, água ou solo (que seja relevante e/ou próxima dos alunos).</li><li>• Planificar e realizar atividades práticas (ex. pesquisa, entrevistas, atividades laboratoriais ou exteriores à sala de aula, organização de folhetos, exposições ou debates) sobre contaminantes, efeitos e remediação biotecnológica.</li></ul>	
	<b>E2.</b> <b>Crescimento da População Humana e Sustentabilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar intervenções de cidadania responsável (exequíveis e fundamentadas) orientadas para prevenir/ minimizar/ remediar a problemática em estudo e promover o uso sustentado dos recursos naturais.</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</p> <p>ACPA:</p> <p><b>A</b>-Linguagens e textos</p> <p><b>B</b>-Informação e comunicação</p> <p><b>G</b>-Bem-estar, saúde e ambiente</p> <p><b>I</b>-Saber científico, técnico e tecnológico</p> <p><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</p> <p>ACPA:</p> <p><b>A</b>-Linguagens e textos</p> <p><b>C</b>-Raciocínio e resolução de problemas</p> <p><b>D</b>-Pensamento crítico e pensamento criativo</p> <p><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</p> <p>ACPA:</p> <p><b>A</b>-Linguagens e textos</p> <p><b>B</b>-Informação e comunicação</p> <p><b>C</b>-Raciocínio e resolução de problemas</p> <p><b>D</b>-Pensamento crítico e pensamento criativo</p> <p><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</p> <p>ACPA:</p> <p><b>C</b>-Raciocínio e resolução de problemas</p> <p><b>D</b>-Pensamento crítico e pensamento criativo</p> <p><b>F</b>-Desenvolvimento pessoal e autonomia</p> <p><b>H</b>-Sensibilidade estética e artística</p> <p><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>