



Agrupamento de Escolas Dr. Manuel Gomes de Almeida 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 concetuais, 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)

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

BIOLOGIA

Domínio Organizador	Conteúdos programáticos	Aprendizagens Essenciais (conhecimentos, capacidades e atitudes) O aluno deve ficar capaz de:	N.º de aulas
B. Património Genético	B1. Património Genético	<p>1.1 Transmissão de características hereditárias.</p> <p>1.2 Organização e regulação do material genético</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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). • Realizar exercícios sobre situações de transmissão hereditária (máximo de duas características em simultâneo, usando formatos de xadrez e heredograma).
	B2. Alterações do Material Genético	<p>2.1. Mutações</p> <p>2.2. Fundamentos de Engenharia Genética</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar exemplos de mutações génicas e cromossómicas (em cariótipos humanos), sua génese e consequências. • Interpretar informação científica relativa à ação de agentes mutagénicos na ativação de oncogenes. • Explicar fundamentos básicos de engenharia genética utilizados para resolver problemas sociais. • 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). • 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). • 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.

BIOLOGIA

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

BIOLOGIA

Domínio Organizador	Conteúdos programáticos	Aprendizagens Essenciais (conhecimentos, capacidades e atitudes) O aluno deve ficar capaz de:	N.º de aulas
E. Preservar e Recuperar o Meio Ambiente	E1. Poluição e Degradação de Recursos	<p>1.1 Contaminantes da atmosfera, solo e água e seus efeitos fisiológicos</p> <p>1.2 Tratamento de resíduos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar dados relativos a uma situação de contaminação de ar, água ou solo (que seja relevante e/ou próxima dos alunos). • 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.
	E2. Crescimento da População Humana e Sustentabilidade		<ul style="list-style-type: none"> • 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.

1º Período – 52 aulas . Unidades 1 e 2.

2º Período – 44 aulas. Conclusão da Unidade 2 e Unidade 3.

3º Período _ 36 aulas. Unidades 4 e 5.

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

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

Exemplos de ações a desenvolver na disciplina	Descritores e Áreas de Competências do Perfil dos Alunos (ACPA)
<p>Promover estratégias envolvendo tarefas em que, com base em critérios, se oriente o aluno para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • autoanálise com identificação de pontos fracos e fortes das suas aprendizagens, numa perspetiva de autoaperfeiçoamento; • descrição de processos de pensamento usados na realização de uma tarefa ou abordagem de um problema; • integração de feedback de pares para melhoria ou aprofundamento de saberes; • reorientação do seu trabalho, individualmente ou em grupo, a partir de feedback do professor. 	<p>Autoavaliador ACPA: (transversal às áreas)</p>
<p>Promover estratégias que criem oportunidades para o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • colaborar com outros, apoiar terceiros em tarefas; • participar de forma construtiva em trabalho de grupo; • fornecer feedback para melhoria ou aprofundamento de ações. 	<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>Promover estratégias e modos de organização das tarefas que impliquem por parte do aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • assunção de compromissos e responsabilidades adequadas ao solicitado; • organização e realização autónoma de tarefas; • cumprimento de compromissos contratualizados (por exemplo, prazos, organização, extensão, formatos e intervenientes). 	<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>Promover estratégias que induzam:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ações solidárias nas tarefas de aprendizagem ou na sua organização /atividades de entreajuda; • posicionamento perante situações dilemáticas de ajuda a outros e de proteção de si; • ações estratégicas de intervenção (ex. escola, família, localidade...) enquanto cidadãos cientificamente informados. 	<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>