

# BIOLOGIA 12 – AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE MÉRTOLA 23/24

## Planificação anual

|   | 1.º PERÍODO | 2.º PERÍODO | 3.º PERÍODO |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Aulas previstas (total)   | 50          | 40          | 31          |
| Apresentação (regras de funcionamento, conteúdos e diagnóstico) | 2           | -           | -           |
| Fichas de avaliação   | 4           | 4           | 4           |
| Correção das fichas de avaliação                                | 2           | 2           | 2           |
| Auto e heteroavaliação  | 2           | 2           | 2           |

| BIOLOGIA                                |  |              |
|---|--|--------------|
| Domínio                                 | Conteúdos  | N.º de aulas |
| REPRODUÇÃO E MANIPULAÇÃO DA FERTILIDADE | <b>Reprodução e manipulação da fertilidade</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gametogénese humana</li> <li>2. Regulação hormonal da reprodução</li> <li>3. Fecundação</li> <li>4. Manipulação da fertilidade</li> </ol> | 23           |
| PATRIMÓNIO GENÉTICO                     | <b>Hereditariedade</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transmissão das características hereditárias</li> <li>2. Hereditariedade humana</li> <li>3. Mutações</li> <li>4. Agentes mutagénicos e oncogenes</li> </ol>       | 18           |

|   |  |    |
|---|--|----|
|   | <b>Biotecnologia</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Técnicas de engenharia genética</li> <li>2. Aplicações biotecnológicas</li> </ol>   | 9  |
| <b>IMUNIDADE E CONTROLO DE DOENÇAS</b>          | <b>Imunidade e controlo de doenças</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Processos imunitários</li> <li>2. Tipos de resposta imunitária</li> <li>3. Aquisição de imunidade</li> <li>4. Desequilíbrios do sistema imunitário</li> <li>5. Diagnóstico e controlo de doenças imunitárias</li> </ol> | 25 |
| <b>PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E SUSTENTABILIDADE</b> | <b>Produção de alimentos e sustentabilidade</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Produção de alimentos</li> <li>2. Atividade enzimática</li> <li>3. Conservação dos alimentos</li> <li>4. Utilização de OGM na produção de alimentos</li> <li>5. Controlo de pragas</li> </ol>                  | 25 |
| <b>PRESEVAR E RECUPERAR O AMBIENTE</b>          | <b>Preservar e recuperar o ambiente</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contaminação ambiental</li> <li>2. Poluição do ar</li> <li>3. Poluição da água</li> <li>4. Poluição do solo</li> <li>5. Políticas ambientais e cidadania</li> </ol>  | 25 |

| Aprendizagens Essenciais Transversais e por Domínio   | Descritores do Perfil dos Alunos | Conteúdos   | Termos e conceitos   | Recursos pedagógicos   |
|---|----------------------------------|---|--|--|
| <p>Formular e comunicar opiniões críticas, cientificamente fundamentadas e relacionadas com Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Interpretar informação relativa a intervenções biotecnológicas que visam resolver problemas de fertilidade humana.</p> <p>Explicar a gametogénese e a fecundação aplicando conceitos de mitose, meiose e regulação hormonal.</p> <p>Interpretar situações que envolvam processos de manipulação biotecnológica da fertilidade humana (métodos contraceptivos, diagnóstico de infertilidade e técnicas de reprodução assistida).</p> <p>Explorar informação sobre aspetos regulamentares e bioéticos associados à manipulação da fertilidade humana.</p> <p>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.</p> | A, B, C, D, E, F, I              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gametogénese humana</li> <li>2. Regulação hormonal da reprodução</li> <li>3. Fecundação</li> <li>4. Manipulação da fertilidade</li> </ol> | <p>Acrossoma; Blastocisto; Cariogamia; Cavidade folicular; Células de Leydig; Células de Sertoli; Ciclo menstrual; Ciclo ovárico; Ciclo uterino; Corpo amarelo; Eixo hipotálamo-hipófise; Embrião; Epidídimo; Escroto; Espermatídeos; Espermatócito I; Espermatócito II; Espermatogénese; Espermatogónia; Espermatozoide; Estrogénios; Fase de crescimento; Fase de diferenciação; Fase folicular; Fase luteínica; Fase de maturação; Fase menstrual; Fase de multiplicação; Fase ovulatória; Fase proliferativa; Fase secretora; Fecundação; <i>Feedback</i> negativo; <i>Feedback</i> positivo; Fertilização <i>in vitro</i>; Feto; Folículo de Graaf; Folículos ovários; Folículos primordiais; Gametogénese; Gonadoestimulinas; Hormonas hipofisárias; Hormonas hipotalâmicas;</p> | <p><b>Manual</b></p> <p>Atividades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quais são os constituintes das gónadas masculinas e femininas? (pág. 20)</li> <li>• Que perturbações podem ocorrer nos mecanismos que controlam o ciclo ovárico e o ciclo uterino? (pág. 27)</li> <li>• Estudo de caso: Identificação de causas de infertilidade (pág. 39)</li> <li>• Quais são as técnicas de procriação medicamente assistidas que permitem uma parentalidade tardia? (pág. 40)</li> <li>• Estudo de caso: Aplicação e desenvolvimento de técnicas de procriação medicamente assistida (pág. 45)</li> </ul> <p>Explore (pág. 42)</p> <p><b>Dossiê do Professor</b></p> <p>Documento de apoio à execução da DAC</p> <p>Fichas de ampliação</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de ampliação 01</li> <li>• Ficha de ampliação 02</li> </ul> <p>Redes de conceitos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprodução e manipulação da fertilidade</li> </ul> <p><i>Quizzes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Fertilidade humana</li> <li>• 2. Manipulação da fertilidade</li> </ul> <p>Questões de aula</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• QA 1 – Reprodução humana e infertilidade</li> <li>• QA 2 – Regulação hormonal e fecundação</li> </ul> <p>Ficha de avaliação n.º 1</p> <p>Exploração</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guião de exploração de simulador sobre fecundação e embriogénese em ouriço-do-mar</li> </ul> |

| Aprendizagens Essenciais Transversais e por Domínio | Descritores do Perfil dos Alunos | Conteúdos | Termos e conceitos  | Recursos pedagógicos  |
|---|----------------------------------|-----------|---|---|
|   |                                  |           | <p>ICSI; Inseminação artificial; Meiose; Método hormonais; Métodos não hormonais; Mitose; Nidação; Oócito I; Oócito II; Oogénese; Oogónias; Ovário; Ovo; Ovulação; Óvulo; Progesterona; Reação acrossómica; Testículo; Testosterona; Trompas de Falópio; Túbulos seminíferos; Útero; Zona cortical; Zona medular.</p> | <p><b>Manual Interativo</b></p> <p>PowerPoint® – Reprodução e manipulação da fertilidade</p> <p>QuizEV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas reprodutores feminino e masculino</li> <li>• Espermatogénese</li> <li>• Oogénese</li> <li>• Regulação do funcionamento dos sistemas reprodutores</li> <li>• Fertilidade humana</li> <li>• Manipulação da fertilidade</li> <li>• Fecundação e desenvolvimento embrionário</li> <li>• Reprodução humana assistida</li> </ul> <p>Vídeos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A voz dos cientistas, com Ana Paula Sousa</li> <li>• Observação ao MOC de cortes histológicos de testículo, ovário e gâmetas humanos</li> <li>• Controlo hormonal no homem</li> <li>• Controlo hormonal na mulher</li> <li>• Fecundação, desenvolvimento embrionário e gestação</li> <li>• Processo de fertilização <i>in vitro</i></li> <li>• Técnicas de laboratório: técnicas de reprodução medicamente assistida</li> </ul> <p>Áudio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprodução e manipulação da fertilidade</li> </ul> <p>Exercícios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disfunção menstrual: tríade da mulher atleta</li> <li>• Anticoncepcional feminino</li> <li>• O cromossoma Y e a infertilidade</li> </ul> |

## Domínio: Património genético

Capítulos: Hereditariedade  
Biotecnologia

Aulas previstas: 25

| Aprendizagens Essenciais Transversais e por Domínio   | Descritores do Perfil dos Alunos | Conteúdos   | Termos e conceitos   | Recursos pedagógicos   |
|---|----------------------------------|---|--|--|
| <p>Pesquisar e sistematizar informações, integrando saberes prévios, para construir novos conhecimentos.</p> <p>Formular e comunicar opiniões críticas, cientificamente fundamentadas e relacionadas com Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>Explicar exemplos de mutações génicas e cromossómicas (cariótipos humanos), sua génese e consequências.</p> <p>Interpretar informação científica relativa à ação de agentes mutagénicos na ativação de oncogenes.</p> | A, B, C, D, E, F, H, I, J        | <p>Hereditariedade</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transmissão das características hereditárias</li> <li>2. Hereditariedade humana</li> <li>3. Mutações</li> <li>4. Agentes mutagénicos e oncogenes</li> </ol> <p>Biotecnologia</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Técnicas de engenharia genética</li> <li>2. Aplicações biotecnológicas</li> </ol> | <p>Agente mutagénico; Alelos; Alelo dominante; Alelos múltiplos ou polialelismo; Alelo recessivo; Aneuploidia; Árvore genealógica ou heredograma; Autossomas; Bioeconomia; Biorremediação; cDNA; Cancro; Cariótipo humano; Células estaminais embrionárias; Clonagem; Codominância; CRISPR-Cas9; Cromossoma; Cruzamento parental; Cruzamento-teste ou retrocruzamento; Di-hibridismo; DNA ligase; DNA polimerase; Dominância incompleta; Edição genética; Eletroforese; Engenharia genética; Enzimas de restrição ou endonucleases; Euploide; Fatores dominantes; Fatores hereditários; Fatores recessivos; Fenótipo; Fragmentos de restrição; Genes; Genes supressores de tumores; Genoma; Genótipo; Hemizigóticos;</p> | <p><b>Manual</b></p> <p>Atividades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como interpretar a distribuição fenotípica na descendência à luz da primeira lei de Mendel? (pág. 60)</li> <li>• Como interpretar algumas situações não previstas por Mendel? (pág. 62)</li> <li>• Como se comportam os diferentes alelos quando ligados aos cromossomas sexuais? (pág. 71)</li> <li>• Como deduzir o modo de transmissão das características através das árvores genealógicas? (pág. 73)</li> <li>• Estudo de caso: O sistema Rh (pág. 77)</li> <li>• Que alterações génicas conduzem ao aparecimento de doenças hereditárias? (pág. 83)</li> <li>• Como é que as mutações estruturais dos cromossomas induzem o aparecimento de doenças? (pág. 85)</li> <li>• De que modo os agentes mutagénicos induzem o desenvolvimento de neoplasias malignas? (pág. 91)</li> <li>• Como realizar uma eletroforese em gel de agarose e analisar a separação dos fragmentos de DNA de diferentes amostras de DNA? (pág. 104)</li> <li>• Como são construídas as bibliotecas de DNA? (pág. 106)</li> <li>• Como são feitos os testes de paternidade? (pág. 115)</li> <li>• Estudo de caso: Questões éticas relacionadas com a proteção de dados de perfis genéticos (pág. 116)</li> <li>• Como pode ser feita a produção de proteínas humanas por microrganismos? (pág. 119)</li> <li>• Que aplicações podem ser feitas das plantas geneticamente modificadas? (pág. 121)</li> <li>• De que modo a manipulação genética em animais melhora a qualidade de vida do ser humano? (pág. 123)</li> <li>• Que abordagens biotecnológicas têm vindo a ser desenvolvidas para a cura de doenças genéticas? (pág. 126)</li> </ul> <p>Explore (pág. 110)</p> <p><b>Dossiê do Professor</b></p> <p>Fichas de ampliação</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de ampliação 03</li> <li>• Ficha de ampliação 04</li> </ul> |

| Aprendizagens Essenciais Transversais e por Domínio  | Descritores do Perfil dos Alunos | Conteúdos | Termos e conceitos  | Recursos pedagógicos   |
|--|----------------------------------|-----------|---|--|
| <p>Realizar exercícios sobre situações de transmissão hereditária (máximo de duas características em simultâneo, usando formatos de xadrez e heredograma).</p> <p>Explicar fundamentos básicos de engenharia genética utilizados para resolver problemas sociais.</p> <p>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).</p> <p>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).</p> <p>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.</p> |                                  |           | <p>Heterossomas;<br/>Homozigótico;<br/>Heterozigótico;<br/>Impressão digital genética; Indústria farmacêutica; Lei da segregação fatorial; Lei da segregação independente dos caracteres; Linhas puras; <i>Locus</i>; Metástases; Microinjeção pró-nuclear; Mono-hibridismo; Monossomia; Mutação ; Mutação cromossómica; Mutação cromossómica numérica; Mutação cromossómica estrutural; Mutação génica; Mutação <i>missense</i>; Mutação sem sentido; Mutação silenciosa; OGM; Oncogenes ; PCR; Plasmídeo; Polimorfismos; <i>Primers</i>; Produção de alimentos; Proto-oncogenes; rDNA; Retrovírus; Síndrome de Klinefelter; Síndrome de Turner; Sistema ABO; Taq DNA polimerase; Transferência nuclear; Transgenes; Transcrição reversa; Transcriptase reversa; Trissomia; Vetor.</p> | <p>Redes de conceitos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hereditariedade; • Biotecnologia</li> </ul> <p>Quizzes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hereditariedade; • Biotecnologia</li> </ul> <p>Questões de aula</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• QA3 – Património genético</li> <li>• QA4 – Património genético e biotecnologia</li> </ul> <p>Exploração</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guião de exploração de simulador de cruzamentos em <i>Drosophila</i></li> <li>• Guião de exploração de simulador de micropipetagem</li> <li>• Guião de exploração de simulador de eletroforese</li> </ul> <p><b>Manual Interativo</b></p> <p>PowerPoint®: • Hereditariedade; • Biotecnologia</p> <p>QuizEV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmissão de características hereditárias</li> <li>• Transmissão hereditária de um par de genes</li> <li>• Dos fatores aos genes</li> <li>• Hereditariedade ligada aos cromossomas sexuais</li> <li>• Património genético</li> <li>• Incompatibilidades sanguíneas</li> <li>• Hereditariedade</li> <li>• Biotecnologia</li> </ul> <p>Vídeos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A voz dos cientistas, com Luísa Pereira</li> <li>• Genética mendeliana – monohibridismo</li> <li>• Dominância incompleta e codominância</li> <li>• Genética mendeliana - di-hibridismo</li> <li>• Hereditariedade ligada aos cromossomas sexuais</li> <li>• DNA recombinante (rDNA)</li> <li>• Como realizar uma eletroforese em gel de agarose e analisar a separação dos fragmentos de DNA de diferentes amostras de DNA?</li> </ul> <p>Áudio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hereditariedade; • Biotecnologia</li> </ul> <p>Exercícios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distrofia muscular progressiva</li> <li>• Retinose pigmentar</li> <li>• Síndrome de Turner</li> <li>• Esperança para as doenças congénitas e hereditárias</li> </ul> |

Domínio: Imunidade e controlo de doenças

Capítulo: Imunidade e controlo de doenças

Aulas previstas: 25

| Aprendizagens Essenciais Transversais e por Domínio   | Descritores do Perfil dos Alunos | Conteúdos   | Termos e conceitos  | Recursos pedagógicos   |
|---|----------------------------------|---|---|--|
| <p>Formular e comunicar opiniões críticas, cientificamente fundamentadas e relacionadas com Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Interpretar informação relativa a intervenções biotecnológicas que visam resolver problemas de diagnóstico e controlo de doenças.</p> <p>Explicar processos imunitários (defesa específica/não específica; imunidade humoral/celular, ativa/passiva).</p> <p>Interpretar informação sobre processos de alergia, doença autoimune e imunodeficiência.</p> <p>Explicar a importância dos anticorpos monoclonais em processos de diagnóstico e terapêutica de doenças.</p> <p>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 saúde do sistema imunitário.</p> | A, B, C, D, E, F, I, J           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Processos imunitários</li> <li>2. Tipos de resposta imunitária</li> <li>3. Aquisição de imunidade</li> <li>4. Desequilíbrios do sistema imunitário</li> <li>5. Diagnóstico e controlo de doenças imunitárias</li> </ol> | <p>Adenoides; Agente patogénico; Agranulócitos; Alergia; Amígdalas; Antibióticos; Anticorpo; Anticorpos monoclonais; Antigénio; Autoantigénios; Autoanticorpos; Baço; Bactérias; Basófilos; Células dendríticas; Células efectoras; Células de memória; Células NK; Citocinas; Complexo MHC; Defesa específica; Defesa não específica; Determinante antigénico/epítomos; Diapedese; Doença autoimune; Eosinófilos; Fagocitose; Febre; Fungos; Granulócitos; Hibridoma; Histamina; Imunidade; Imunidade adquirida; Imunidade celular; Imunidade específica; Imunidade humoral; Imunidade inata; Imunidade passiva; Imunização ativa artificial; Imunização ativa natural; Imunização passiva artificial; Imunização passiva natural; Imunodeficiência;</p> | <p><b>Manual</b></p> <p>Atividades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual é a importância da lavagem frequente das mãos? (pág. 139)</li> <li>• Como identificar as células do sistema imunitário? (pág. 143)</li> <li>• Como tornar a resposta fagocitária mais eficaz? (pág. 147)</li> <li>• Como pode ser controlada a dor associada às inflamações? (pág. 152)</li> <li>• Como é que os linfócitos T citotóxicos destroem as células? (pág. 159)</li> <li>• Como desenvolver imunidade passiva e ativa no tratamento da COVID-19? (pág. 166)</li> <li>• Como se desenvolve uma resposta alérgica? (pág. 168)</li> <li>• Quais são as potencialidades dos anticorpos monoclonais? (pág. 177)</li> </ul> <p>Explore (pág. 160)</p> <p><b>Dossiê do Professor</b></p> <p>Fichas de ampliação</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de ampliação 05</li> <li>• Ficha de ampliação 06</li> </ul> <p>Redes de conceitos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imunidade e controlo de doenças</li> </ul> <p><b>Quizzes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imunidade e controlo de doenças</li> <li>• Doenças e desequilíbrios</li> </ul> <p>Questões de aula</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• QA5 – Sistema imunitário e atividade física</li> <li>• QA6 – Imunidade e controlo de doenças</li> </ul> <p>Exploração</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guião de exploração de simulador do teste ELISA</li> </ul> <p><b>Manual Interativo</b></p> <p>PowerPoint®</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imunidade e controlo de doenças</li> </ul> |

| Aprendizagens Essenciais Transversais e por Domínio | Descritores do Perfil dos Alunos | Conteúdos | Termos e conceitos  | Recursos pedagógicos   |
|---|----------------------------------|-----------|---|--|
|   |                                  |           | <p>Imunodeficiência adquirida;<br/>           Imunodeficiência inata;<br/>           Imunofluorescência ;<br/>           Imunoglobulina ;<br/>           Interferão; Linfócitos B;<br/>           Linfócitos T; Linfócitos T auxiliares; Linfócitos T citotóxicos; Linfócitos T reguladores; Macrófago;<br/>           Mastócitos; Medula óssea; Memória imunitária; Mieloma;<br/>           Monócito; Neutrófilos;<br/>           Nódulos linfáticos;<br/>           Órgãos linfoides;<br/>           Parasitas; Plasmócito;<br/>           Pirógenos; Primeira linha de defesa; Quimiotaxia;<br/>           Resposta imunitária;<br/>           Resposta inflamatória;<br/>           Resposta sistémica;<br/>           Segunda linha de defesa;<br/>           Sistema imunitário;<br/>           Sistema de complemento; Terapia celular; Teste ELISA;<br/>           Timo; Vacina; Vírus.</p> | <p>QuizEV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema imunitário</li> <li>• Deseja específica</li> <li>• Imunidade hormonal</li> <li>• Reação antigénio-anticorpo</li> <li>• Imunidade mediada por células</li> <li>• Imunidade e controlo de doenças</li> <li>• Conceitos sobre o HIV</li> <li>• Doenças e desequilíbrios do sistema imunitário</li> <li>• Biotecnologia na produção industrial de substâncias terapêuticas</li> <li>• Biotecnologia no diagnóstico e terapêutica de doenças</li> <li>• Imunidade e controlo de doenças do sistema imunitário</li> <li>• Doenças e desequilíbrios</li> </ul> <p>Vídeos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A voz dos cientistas, com Bruno Silva Santos</li> <li>• Replicação de um vírus numa célula animal</li> <li>• Qual é a importância da lavagem frequente das mãos?</li> <li>• Resposta inflamatória</li> <li>• Diferenciação dos linfócitos</li> <li>• Reação alérgica</li> <li>• Técnicas de laboratório: citometria de fluxo</li> <li>• Imunidade regulada por células</li> <li>• Ciclo do HIV</li> <li>• Como identificar as células do sistema imunitário?</li> </ul> <p>Áudio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema imunitário e seus distúrbios</li> </ul> <p>Exercícios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anticorpos após vacinação</li> <li>• Polinose</li> <li>• Vírus HIV</li> <li>• Anticorpos monoclonais</li> <li>• Vírus <i>Influenza</i></li> </ul> |



## Domínio: Produção de alimentos e sustentabilidade

## Capítulo: Produção de alimentos e sustentabilidade

Aulas previstas: 25

| Aprendizagens Essenciais Transversais e por Domínio   | Descritores do Perfil dos Alunos | Conteúdos   | Termos e conceitos  | Recursos pedagógicos   |
|---|----------------------------------|---|---|--|
| <p>Explorar acontecimentos, atuais ou históricos, que documentem a natureza do conhecimento científico.</p> <p>Interpretar estudos experimentais com dispositivos de controlo e variáveis controladas, dependentes e independentes.</p> <p>Formular e comunicar opiniões críticas, cientificamente fundamentadas e relacionadas com Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).</p> <p>Interpretar informação relativa a intervenções biotecnológicas que visam resolver problemas de produção e conservação de alimentos.</p> <p>Explicar processos de transformação de alimentos por microrganismos, aplicando conceitos de metabolismo.</p> <p>Interpretar dados experimentais sobre atividade enzimática (efeito da temperatura, pH, inibição competitiva e não competitiva), aplicando conhecimentos de biomoléculas.</p> <p>Avaliar argumentos sobre vantagens e preocupações relativas à utilização de OGM na produção de alimentos.</p> | A, B, C, D, E, F, I, J           | <ol style="list-style-type: none"> <li>Produção de alimentos</li> <li>Atividade enzimática</li> <li>Conservação de alimentos</li> <li>Utilização de OGM na produção de alimentos</li> <li>Controlo de pragas</li> </ol> | Aditivos; Anabolismo; Atmosfera modificada; Biocidas; Biorreator; Biotecnologia; Catabolismo; Centro alostérico; Centro ativo; Complexo enzima-substrato; Congelação; Conservação; Controlo biotecnológico; Controlo das culturas; Controlo físico/mecânico; Desnaturação; Embalagem a vácuo; Enzima; Esterilização; Fatores limitantes; Fermentação alcoólica; Fermentação láctica; Filtração esterilizante; Fumagem; Inativação enzimática; Inibidor; Inibidor competitivo; Inibidor irreversível; Inibidor não competitivo; Inibidor reversível; Irradiação; Liofilização; Modelo chave-fechadura; Modelo do encaixe induzido; OGM; Pasteurização; Pesticidas; pH; Refrigeração; Resistência de plantas; Salga; Seca; Substrato; Temperatura; Transgénico. | <p><b>Manual</b></p> <p>Atividades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Como produzir em laboratório alguns alimentos por fermentação? (págs. 192 e 193)</li> <li>Como observar a atuação enzimática? (pág. 197)</li> <li>Quais são as propriedades da enzima catalase e como é que o pH e a temperatura afetam a sua atividade? (págs. 202 e 203)</li> <li>Quais são as consequências da inibição enzimática? (pág. 205)</li> <li>Estudo de caso: Culturas transgénicas Bt (pág. 209)</li> <li>Quais são as vantagens e limitações do uso dos métodos biocidas? (pág. 217)</li> <li>Quais são as vantagens e as desvantagens dos métodos biotecnológicos de controlo de pragas? (pág. 219)</li> </ul> <p>Explore (pág. 194)</p> <p><b>Dossiê do Professor</b></p> <p>Fichas de ampliação</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha de ampliação 07</li> <li>Ficha de ampliação 08</li> </ul> <p>Redes de conceitos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produção de alimentos e sustentabilidade</li> </ul> <p><i>Quizzes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exploração das potencialidades da Biosfera</li> <li>Produção de alimentos e sustentabilidade</li> </ul> <p>Questões de aula</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>QA7 – Produção de alimentos e sustentabilidade</li> <li>QA8 – Produção de alimentos e sustentabilidade</li> </ul> <p>Exploração</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guião de exploração de simulador de fatores que afetam a atividade enzimática</li> </ul> <p><b>Manual Interativo</b></p> <p>PowerPoint®</p> |

| Aprendizagens Essenciais Transversais e por Domínio   | Descritores do Perfil dos Alunos | Conteúdos | Termos e conceitos | Recursos pedagógicos  |
|---|----------------------------------|-----------|--------------------|---|
| <p>Comparar métodos de controlo de pragas (biotecnológicos/biocidas) em termos de eficácia e impactes.</p> <p>Realizar procedimentos laboratoriais/experimentais sobre ação enzimática.</p> <p>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 processos de conservação de alimentos.</p> |                                  |           |                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção de alimentos e sustentabilidade</li> </ul> <p>QuizEV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos sobre fermentação</li> <li>• Atividade enzimática e produção de alimentos</li> <li>• Produção de alimentos e sustentabilidade</li> <li>• Exploração das potencialidades da Biosfera</li> <li>• Produção de alimentos e a sustentabilidade</li> </ul> <p>Vídeos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interação enzima-substrato</li> <li>• Isolamento progressivo para obtenção de novas variedades de plantas</li> <li>• Técnicas de laboratório: ressonância magnética nuclear aplicada ao estudo do metabolismo</li> <li>• Como produzir em laboratório alguns alimentos por fermentação?</li> <li>• Como observar a atuação enzimática?</li> <li>• Quais são as propriedades da enzima catalase e como é que o pH e a temperatura afetam a sua atividade?</li> </ul> <p>Áudio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processos de produção e transformação de alimentos</li> </ul> <p>Exercícios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porque são tão gasosos os vinhos espumantes?</li> <li>• Conservação de frutas e legumes</li> <li>• Catalase</li> <li>• O “arroz dourado”</li> <li>• Praga pode ser resistente a transgénico</li> </ul> |

Domínio: Preservar e recuperar o ambiente

Capítulo: Preservar e recuperar o ambiente

Aulas previstas: 25

| Aprendizagens Essenciais Transversais e por Domínio   | Descritores do Perfil dos Alunos | Conteúdos  | Termos e conceitos   | Recursos pedagógicos   |
|---|----------------------------------|--|--|--|
| <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 Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).</p> <p>Interpretar dados relativos a uma situação de contaminação de ar, água ou solo (que seja relevante e/ou próxima dos alunos).</p> <p>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 contaminantes, efeitos e remediação biotecnológica.</p> <p>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.</p> | A, B, C, D, E, F, G, H, I, J     | <ol style="list-style-type: none"> <li>Contaminação ambiental</li> <li>Poluição do ar</li> <li>Poluição da água</li> <li>Poluição do solo</li> <li>Políticas ambientais e cidadania</li> </ol> | <p>Aquecimento global; Aterro sanitário; Bioampliação; Bioacumulação; Biodegradação; Biorremediação; Camada de ozono; Carência bioquímica de oxigénio (CBO); Chuvas ácidas; Contaminação; Economia circular; Efeito agudo; Efeito crónico; Efeito de estufa; ETAR; Eutrofização; Fitorremediação; Nevoeiro fotoquímico; Partículas em suspensão; Poluentes emergentes; Poluentes orgânicos persistentes (POP); Poluente primário; Poluente secundário; Poluição; Poluição pontual; Resíduos sólidos urbanos; Sustentabilidade; Valorização energética.</p> | <p><b>Manual</b></p> <p>Atividades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudo de caso: Contaminação de <i>Scrobicularia plana</i> com mercúrio (pág. 231)</li> <li>Qual é a variação das emissões de poluentes atmosféricos nas últimas décadas, em Portugal? (pág. 235)</li> <li>Como simular os efeitos das chuvas ácidas sobre as plantas? (pág. 237)</li> <li>Estudo de caso: Avaliação da emissão de partículas numa rua de Moscavide (pág. 239)</li> <li>Como monitorizar e minorar a contaminação atmosférica? (pág. 243)</li> <li>Qual é o nível da contaminação das águas no nosso país? (pág. 245)</li> <li>Estudo de caso: Uso de plantas na despoluição do estuário do rio Lima (pág. 251)</li> <li>Qual é a importância da remediação das situações de poluição dos solos para a promoção da sua sustentabilidade? (pág. 254)</li> <li>De que forma uma cidadania ativa pode contribuir para melhorar a economia circular dos têxteis? (pág. 257)</li> </ul> <p>Explore (pág. 232)</p> <p><b>Dossiê do Professor</b></p> <p>Fichas de ampliação</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha de ampliação 09</li> <li>Ficha de ampliação 10</li> </ul> <p>Redes de conceitos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminação ambiental e sua remediação</li> </ul> <p>Quizzes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminação ambiental e sua remediação</li> <li>Preservar e recuperar o ambiente</li> </ul> <p>Questões de aula</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Q9 – Poluição do ar</li> <li>Q10 – Contaminação ambiental e sua remediação</li> </ul> |

| Aprendizagens Essenciais Transversais e por Domínio | Descritores do Perfil dos Alunos | Conteúdos | Termos e conceitos | Recursos pedagógicos  |
|---|----------------------------------|-----------|--------------------|---|
|   |                                  |           |                    | <p>Exploração</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guião de exploração de simulador para avaliação da cobertura arbórea de uma área</li> <li>• Guião de exploração de simulador de crescimento de algas e dinâmica trófica</li> </ul> <p><b>Manual Interativo</b></p> <p>PowerPoint®</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preservar e recuperar o ambiente</li> </ul> <p>QuizEV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminação ambiental e sua remediação</li> <li>• Preservar e recuperar o ambiente</li> <li>• Poluição e tratamento de resíduos</li> <li>• Preservar e recuperar o meio ambiente</li> </ul> <p>Vídeos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A voz dos cientistas, com Adriano Bordado e Sá</li> <li>• ETAR</li> <li>• Incineração</li> <li>• Processo de destruição do ozono atmosférico</li> </ul> <p>Áudio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preservar e recuperar o ambiente</li> </ul> <p>Exercícios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resíduos contaminam aquíferos</li> <li>• Estado trófico da albufeira do Roxo</li> <li>• Angola investe no tratamento de resíduos</li> <li>• Acácia nas dunas portuguesas</li> </ul> |

## Aprendizagens Essenciais e Ações Estratégicas de Ensino Orientadas para o Perfil dos Alunos

Componente C - **90%** Aos instrumentos de avaliação utilizados na componente C serão aplicadas as seguintes percentagens, para efeitos de cálculo de uma média, de acordo com a seguinte tabela:

|     |   |            |   |
|-----|---|------------|---|
| 12º | <i>Trabalho de pesquisa e/ou trabalho de projeto</i>                  | <b>30%</b> | Podem ser em suporte escrito, com recurso a ferramentas digitais ou outros suportes.  |
|     | <i>Trabalho experimental e/ou relatório da atividade experimental</i> | <b>30%</b> |   |
|     | <i>Questão-Aula/Prova de Avaliação Escrita</i>                        | <b>30%</b> | Fichas de avaliação individuais.<br>Deve ser fornecido formulário, tabela de constantes e Tabela Periódica, à semelhança dos exames nacionais, se assim for necessário. |

Serão realizadas, no mínimo, duas provas escritas em cada período, preferencialmente no final de cada unidade didática; • nas situações em que o número de aulas por período é muito reduzido, será realizada apenas uma prova escrita; • no caso da não realização de uma questão de aula, a cotação deste critério recairá sobre as fichas de avaliação; • no 12º ano, no caso da não realização do trabalho experimental e/ou relatório da atividade experimental, a cotação deste critério recairá sobre os restantes

### Componente LP - 5%

As grelhas de avaliação da atividade prático-laboratorial destinam-se a avaliar o desempenho dos alunos nas atividades laboratoriais, sendo preenchidas pelos professores com base no modelo constante no anexo II.

No modelo de grelha em anexo, os itens a observar e as respetivas pontuações são meramente indicativos (ajustáveis à especificidade de cada atividade laboratorial).

No final de cada período, o valor da componente **L** corresponde à soma das pontuações atribuídas em todas as atividades laboratoriais face ao máximo de pontuação possível, convertida para a escala de 0 a 20 valores, com arredondamento às décimas.

No caso do 12º ano, a avaliação dos trabalhos de projeto realizados em contexto de sala de aula obedece também a uma grelha que se encontra no anexo III.

## Componente A - 5%

A grelha de avaliação de atitudes e valores destina-se a avaliar o desempenho dos alunos nos domínios da responsabilidade, participação e empenho no trabalho, autonomia, espírito crítico, criatividade, consciência e domínio do corpo.

Esta grelha, constante no anexo IV, é preenchida pelos professores no final de cada período, resumindo a apreciação das atitudes e valores evidenciados desde o início do ano até ao momento do preenchimento.

No preenchimento desta grelha os professores têm em conta a autoavaliação dos alunos.

No caso de não existirem indícios suficientes para avaliar alguns dos itens, a pontuação obtida nos itens avaliados é convertida para a escala de 0 a 20 valores, com arredondamento às décimas.

### 4. Fórmulas de cálculo de médias

Nos momentos de apreciação global dos alunos, nomeadamente no final de cada período letivo, calcula-se a média das classificações das três componentes dos instrumentos de avaliação, de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Média Global (CLA)} = E \times 0,90 + L \times 0,05 + A \times 0,05$$

O Professor

---

(Filipe Santos)