

Ministério da Educação
Departamento do Ensino Secundário

Biologia Humana

11 ° Ano

Curso Tecnológico de Desporto

Autores:

Alcina M. P. Mendes (Coordenadora)

Dorinda H. V. Rebelo

Eduardo J. G. Pinheiro

Colaborador:

Jorge M. A. Cunha

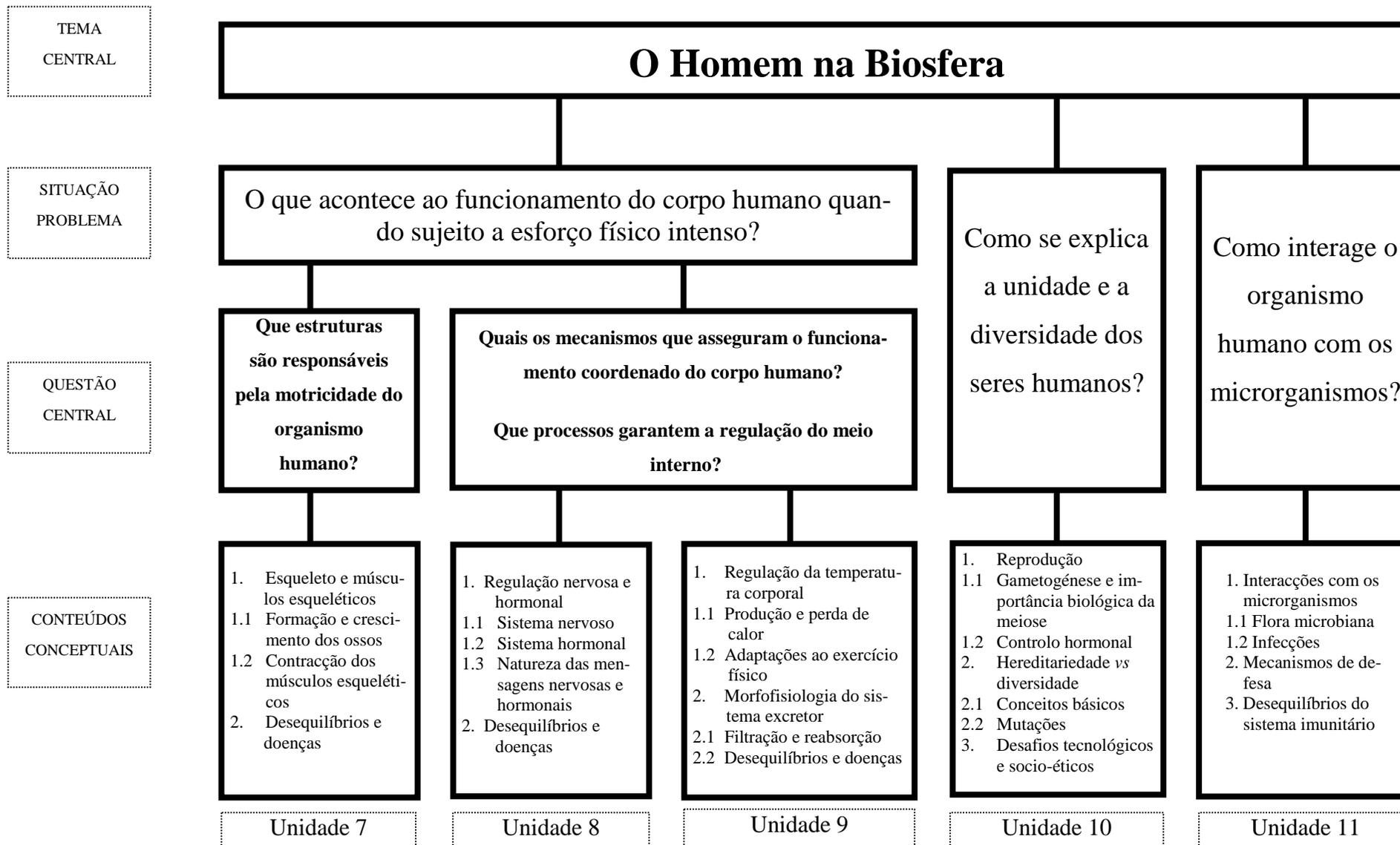
Homologação

30/12/2003

Índice

3. DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA – 11º ANO	
3.9	MAPA DE EXPLORAÇÃO DO PROGRAMA DE BIOLOGIA HUMANA 11º ANO 3
3.10	Unidade 7 — SUPORTE E MOVIMENTO..... 4
3.11	Unidade 8 — CONTROLO NEURO-HORMONAL..... 6
3.12	Unidade 9 — REGULAÇÃO HOMEOSTÁTICA..... 8
3.13	Unidade 10 — DIVERSIDADE E REPRODUÇÃO 10
3.14	Unidade 11 — O CORPO HUMANO E OS MICRORGANISMOS..... 13
4.	BIBLIOGRAFIA.....16

3.9 MAPA DE EXPLORAÇÃO DO PROGRAMA DE BIOLOGIA HUMANA 11º ANO



3.10 Unidade 7 — SUPORTE E MOVIMENTO
Que estruturas asseguram a motricidade do organismo humano?

Conteúdos Conceptuais	Conteúdos Procedimentais	Conteúdos Atitudinais	Recordar e/ou Enfatizar	Evitar	Conceitos / Palavras Chave	Número de aulas previstas
<p>1. Esqueleto e músculos esqueléticos</p> <p>1.1 Formação, crescimento e reparação dos ossos</p> <p>1.2 Contração dos músculos esqueléticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Explicar processos de crescimento e reparação do tecido ósseo. Discutir os factores que condicionam o crescimento dos ossos. Relacionar o processo de contração muscular com o funcionamento do sistema nervoso. Explicar movimentos de flexão / extensão (antebraço, perna,...) com base no funcionamento dos músculos antagonísticos. Analisar criticamente aspectos relacionados com posturas físicas dos indivíduos e/ou execução de exercícios específicos. Relacionar o processo de contração muscular com as adaptações cardio-respiratórias que ocorrem durante o exercício físico intenso. 	<ul style="list-style-type: none"> Valorização dos conhecimentos para compreender o funcionamento do seu próprio corpo, melhorar a postura física e racionalizar aspectos de prática desportiva. 	<ul style="list-style-type: none"> As funções dos ossos, nomeadamente, suporte, protecção e produção de células sanguíneas. A importância do perióstio e endóstio na nutrição, crescimento e reparação do tecido ósseo. A relação funcional entre contração muscular, tendões, ligamentos e ossos. O funcionamento coordenado dos músculos esqueléticos depende do sistema nervoso. Os processos energéticos associados à contração muscular (respiração e fermentação láctea). Os factores que condicionam o crescimento e desenvolvimento ósseo e muscular (nutrientes, hormonas, exercício físico,...). 	<ul style="list-style-type: none"> A enumeração dos diferentes ossos que constituem o esqueleto. O estudo do processo de hemocitopoiese. O estudo da ultraestrutura da célula muscular. A descrição da estrutura do músculo esquelético. O estudo de aspectos ultraestruturais e bioquímicos relativos ao processo de contração muscular. 	<p>Osso Cartilagem Ossos longos, curtos e chatos</p> <p>Epífise /diáfise Perióstio /endóstio</p> <p>Ossificação Medula óssea</p> <p>Articulação Líquido sinovial</p> <p>Ligamentos Tendão</p> <p>Músculo esquelético Fibra muscular Miofibrilas Contração/ /relaxamento Contração isotónica/ /isométrica</p> <p>Músculos antagonísticos.</p> <p>Raquitismo Osteoporose Miastenia</p>	12
<p>2. Desequilíbrios e doenças</p>	<ul style="list-style-type: none"> Recolher, organizar e discutir dados de natureza diversa relativos a situações de desequilíbrios, doenças e/ou acidentes que envolvam os tecidos ósseo e/ou muscular esquelético. 	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecimento da importância da alimentação e do exercício físico na prevenção de desequilíbrios relacionados com a motricidade humana. 		<ul style="list-style-type: none"> A descrição pormenorizada de elevado número de desequilíbrios ou doenças 		

SUGESTÕES METODOLÓGICAS:

Partindo da questão central “Que estruturas asseguram a motricidade do organismo humano?”, formular com os alunos novas questões orientadoras das actividades a desenvolver nesta unidade, como por exemplo: “Como crescem os ossos? Que factores condicionam o seu crescimento?; Como se processa a reconstrução de um osso após fractura?; Que mecanismos controlam a contracção muscular?; De que modo contribui o exercício físico para o aumento de massa muscular?”

Observação ao microscópio óptico de tecido muscular esquelético e tecido ósseo, apoiada por esquemas e, se possível, fotografias.

Análise e interpretação de imagens que permitam discutir, interpretar e clarificar processos relacionados com o crescimento de um osso longo e a reparação de uma fractura, com formação de novo tecido ósseo, a partir do endóstio e do perióstio.

Sugere-se a observação de imagens radiográficas relativas a ossos com fracturas e sua posterior recuperação. Estas actividades poderão servir de ponto de partida para discutir os factores que condicionam o crescimento e desenvolvimento ósseo e muscular (nutrientes, hormonas, exercício físico) e para recordar os processos energéticos associados à contracção dos músculos esqueléticos.

A relação entre os músculos esqueléticos e o sistema nervoso é um aspecto que importa abordar com os alunos, explorando as suas ideias, deixando em aberto o seu estudo para a unidade seguinte.

Considera-se pertinente a realização de trabalhos práticos com sensores para avaliar a actividade electrofisiológica de músculos sujeitos a exercício físico intenso. A análise e a interpretação dos registos obtidos poderão ser articuladas com o estudo desenvolvido no 10º ano relativo às alterações de frequência respiratória, ritmo cardíaco e pressão arterial em resposta ao exercício físico.

O estudo de situações de desequilíbrios, doenças e/ou acidentes relativos aos tecidos ósseo e muscular esquelético deverá incluir a organização de actividades de pesquisa, discussão e síntese de informação. O caso da osteoporose merece particular atenção por se tratar de um desequilíbrio que afecta uma parte significativa da população.

3.11 Unidade 8 — CONTROLO NEURO-HORMONAL

Quais os mecanismos que asseguram o funcionamento coordenado do corpo humano?

Conteúdos Conceptuais	Conteúdos Procedimentais	Conteúdos Atitudinais	Recordar e/ou Enfatizar	Evitar	Conceitos / Palavras Chave	Número de aulas previstas
<p>1. Regulação nervosa e hormonal</p> <p>1.1 Sistema nervoso</p> <p>1.2 Sistema hormonal</p> <p>1.3 Natureza das mensagens nervosas e hormonais</p>	<ul style="list-style-type: none"> Relacionar o sistema nervoso com outros sistemas do corpo humano (muscular, hormonal, ...). Explicar a transmissão do impulso nervoso ao nível do neurónio e sinapse. Explorar, analisar e interpretar informação de natureza diversa relacionada com aspectos de controlo neuro-hormonal, nomeadamente, imagens, esquemas ou modelos. Distinguir actos voluntários de involuntários. Esquematizar e/ou interpretar esquemas, traduzindo actos reflexos e/ou voluntários. Recolher, organizar e interpretar dados de natureza diversa sobre a importância biológica das hormonas. Interpretar situações que envolvam mecanismos de retroalimentação positiva e negativa. Comparar aspectos funcionais do sistema nervoso e do sistema hormonal. 	<ul style="list-style-type: none"> Valorização dos sistemas de coordenação do organismo humano, tanto para a manutenção da saúde geral do organismo humano, como para o desempenho eficaz de actividades desportivas simples e/ou complexas. Consciencialização da importância do sistema nervoso nos processos de relacionamento com os outros e com o meio. Desenvolver opiniões fundamentadas face à utilização de hormonas para manipular padrões de desenvolvimento físico e muscular em atletas. 	<ul style="list-style-type: none"> A organização do sistema nervoso central e periférico estudada no ensino básico. O neurónio como unidade estrutural e funcional do sistema nervoso. Características da mensagem nervosa ao nível do neurónio e sinapse. As estruturas nervosas envolvidas, sequencialmente, nos actos voluntários e involuntários. A importância fisiológica da mielina. A relação entre sistema nervoso e hormonal. A natureza química e especificidade das hormonas. A intervenção das hormonas no controlo dos processos fisiológicos (p. ex. crescimento do indivíduo, regulação da concentração do cálcio no sangue, metabolismo, ...). A existência de processos de retroalimentação (p. ex. produção de tiroxina). 	<ul style="list-style-type: none"> O estudo da ultraestrutura do neurónio e histologia de órgãos do sistema nervoso central e periférico. A descrição dos processos bioquímicos que ocorrem ao nível da membrana do neurónio. A exploração de grande número de exemplos de actuação hormonal. 	<p>Substância branca / cinzenta</p> <p>Neurónio (corpo celular, dendrites, axónio, arborização terminal)</p> <p>Bainha de mielina</p> <p>Nervo</p> <p>Gânglio</p> <p>Impulso nervoso</p> <p>Fibras motoras e sensitivas</p> <p>Sinapse</p> <p>Neurotransmissor</p> <p>Actos voluntários e involuntários / reflexos</p> <p>Receptor / efector</p> <p>Placa motora</p> <p>Retroalimentação positiva e negativa</p> <p>Glândula endócrina</p> <p>Hormona (tiroxina, hormona de crescimento – GH, insulina, adrenalina)</p> <p>Célula alvo</p>	14

Conteúdos Conceptuais	Conteúdos Procedimentais	Conteúdos Atitudinais	Recordar e/ou Enfatizar	Evitar	Conceitos / Palavras Chave	Número de aulas previstas
2. Desequilíbrios e doenças	<ul style="list-style-type: none"> Avaliar situações relacionadas com a influência da ingestão de drogas no funcionamento do sistema nervoso. Discutir como a perda da actividade fisiológica de alguns órgãos, ou sua ablação (gónadas, pâncreas, ...), pode provocar graves desequilíbrios. 	<ul style="list-style-type: none"> Valorização dos avanços científicos ao nível da medicina e da farmacologia na resolução de problemas hormonais. Consciencialização das consequências biológicas e ético-desportivas do <i>dopping</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> As lesões de nervos e/ou neurónios, por acidente, doença ou consumo de substâncias podem conduzir a alterações degenerativas. 	<ul style="list-style-type: none"> A descrição detalhada do modo de actuação de diferentes tipos de drogas e seus efeitos. 	Degeneração Analgésico <i>Dopping</i>	

SUGESTÕES METODOLÓGICAS:

“Como são coordenadas as funções motoras, viscerais e endócrinas do organismo? E o seu crescimento?; Como é que o organismo humano detecta e reage às variações de temperatura? “Ou a estímulos mecânicos?”. Questões como estas podem orientar actividades como as que seguidamente se sugerem.

Planificação e execução de trabalhos práticos que permitam ajudar os alunos a tomar consciência do modo como reagem a alguns estímulos: a determinação da acuidade táctil da pele ou a determinação da velocidade de resposta motora a estímulos predefinidos podem ser explorados, organizando trabalhos de natureza experimental; outros trabalhos práticos mais simples, como demonstração de reflexo rotuliano ou pupilar podem também servir como ponto de partida para o estudo da transmissão do impulso nervoso e para distinguir actos voluntários de involuntários.

Interpretação de observações microscópicas de tecido nervoso dissociado, apoiada por fotografias e esquemas de neurónios, assim como a interpretação de imagens ou esquemas de cortes histológicos de diferentes órgãos do corpo humano (p. ex. pele, retina, ...) poderá permitir ao aluno identificar o neurónio como unidade estrutural e funcional do sistema nervoso, bem como a existência e a importância de terminações nervosas na recepção de estímulos.

Pesquisa e sistematização de informação, por aluno ou grupo de alunos, seguida de debate alargado à turma, sobre os seguintes aspectos:

- a importância das hormonas no controlo de alguns processos fisiológicos (p. ex. crescimento do indivíduo)
- os processos de regulação nervosa e hormonal;
- os processos de retroalimentação;
- os desequilíbrios e doenças relacionados com os sistemas nervoso e hormonal;
- os aspectos neuro-hormonais e éticos relacionados com o *dopping*.

3.12 Unidade 9 — REGULAÇÃO HOMEOSTÁTICA

Que processos garantem a regulação do meio interno?

Conteúdos Conceptuais	Conteúdos Procedimentais	Conteúdos Atitudinais	Recordar e/ou Enfatizar	Evitar	Conceitos / Palavras Chave	Número de aulas previstas
<p>1. Regulação da temperatura corporal</p> <p>1.1 Produção e perda de calor</p> <p>1.2 Adaptações ao exercício físico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar como o sistema nervoso intervém no controlo da temperatura. • Descrever e interpretar alterações fisiológicas que ocorrem ao nível da pele, destinadas a promover / evitar a diminuição da temperatura corporal. • Prever de que modo o exercício físico intenso mobiliza processos de termorregulação. • Propor e avaliar procedimentos a adoptar em casos de hiper e hipotermia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de atitudes e comportamentos que facilitem a regulação térmica do organismo em situação de exercício físico intenso. 	<ul style="list-style-type: none"> • O controlo da temperatura interna é vital para o organismo humano. • O conceito de homeostasia. • A acção do sistema nervoso no processo de termorregulação (detecção de temperatura corporal e controlo dos mecanismos envolvidos na produção e/ou perda de calor). • A respiração celular como processo de produção de calor. • O papel do sangue na termorregulação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo detalhado dos mecanismos fisiológicos de vasodilatação e vasoconstrição. 	<p>Homeostasia</p> <p>Termorregulação</p> <p>Homeotermia</p> <p>Sistema aberto</p> <p>Sistema fechado</p> <p>Trocas de calor</p> <p>Vasodilatação</p> <p>Vasoconstrição</p> <p>Sudação</p> <p>Hipotermia</p> <p>Hipertermia</p>	12
<p>2. Morfofisiologia do sistema excretor</p> <p>2.1 Filtração e reabsorção</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar a formação da urina com processos de filtração, reabsorção selectiva e secreção tubular. • Interpretar dados de natureza experimental ou laboratorial organizados em formatos diversos, nomeadamente tabelas ou gráficos. • Explicar o mecanismo de regulação hidro-salina assegurado pela ADH. • Discutir de que modo a fisiologia dos rins contribui para a regulação da composição do sangue. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecimento da importância dos rins para a homeostasia do organismo humano. • Adopção, na prática desportiva, de comportamentos promotores de um bom funcionamento do sistema excretor 	<ul style="list-style-type: none"> • Os órgãos do sistema excretor estudados no ensino básico. • A relação entre a morfofisiologia do rim e a remoção selectiva de substâncias do sangue (filtração e reabsorção). • A acção hormonal na regulação hidro-salina do meio interno. • A análise da composição da urina como meio de avaliar estados fisiológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • A descrição exaustiva dos processos de filtração e reabsorção selectiva envolvidos na formação da urina. 	<p>Córtex / medula renal</p> <p>Nefrónio</p> <p>Cápsula de Bowman</p> <p>Glomérulo de Malpighi</p> <p>Filtração</p> <p>Reabsorção</p> <p>Secreção</p> <p>Urina</p> <p>Ureia</p> <p>Ácido úrico</p> <p>Osmorregulação</p> <p>Hormona antidiurética (ADH)</p>	

Conteúdos Conceptuais	Conteúdos Procedimentais	Conteúdos Atitudinais	Recordar e/ou Enfatizar	Evitar	Conceitos / Palavras Chave	Número de aulas previstas
2.2 Desequilíbrios e doenças.	<ul style="list-style-type: none"> Organizar e interpretar dados de natureza diversa sobre problemas de funcionamento renal, suas consequências e formas de os minorar ou tratar. 	<ul style="list-style-type: none"> Valorização dos avanços científico-tecnológicos na resolução de problemas relacionados com a fisiologia renal. 	<ul style="list-style-type: none"> A importância dos hábitos alimentares na prevenção de desequilíbrios. 	<ul style="list-style-type: none"> A descrição detalhada de doenças. 	Cálculos renais Hemodiálise	

SUGESTÕES METODOLÓGICAS:

Sugere-se a mobilização dos saberes que os alunos possuem sobre as adaptações fisiológicas que ocorrem durante o exercício físico intenso, o que permitirá estabelecer algumas questões orientadoras de actividades de ensino-aprendizagem: “Que alterações fisiológicas ocorrem no corpo humano durante o exercício físico intenso?; Que processos regulam a temperatura corporal?; Como se controla a concentração de sais, ureia e ácido úrico no meio interno?; Que factores ambientais podem pôr em causa os processos de regulação homeostática do corpo humano?”.

O estudo dos processos de regulação térmica do corpo humano deverá incluir a interpretação de imagens (esquemas e fotografias) de cortes de pele de mamífero (que pode também ser observada ao microscópio óptico), salientando a presença das glândulas, pêlos e vasos sanguíneos e das terminações nervosas envolvidas nos mecanismos de termorregulação. Sugere-se que, em pequenos grupos, os alunos analisem situações de hiper ou hipotermia prevendo e discutindo os procedimentos a adoptar nessas situações.

Relativamente à excreção, recomenda-se que sejam estabelecidas pontes com a unidade anterior no que respeita à acção da ADH, especialmente ao nível dos processos de retroalimentação. A leitura e interpretação de resultados de análises clínicas à urina permitirão que os alunos compreendam a importância deste tipo de teste para avaliar o estado de funcionamento do organismo, em geral, e dos rins em particular. Exploração da morfologia externa e interna do rim, recorrendo a modelos ou à dissecação de rim de mamífero (obtido numa superfície comercial) com vista a relacionar aspectos anatómicos e fisiológicos.

3.13 Unidade 10 — DIVERSIDADE E REPRODUÇÃO
Como se explica a unidade e a diversidade dos seres humanos?

Conteúdos Conceptuais	Conteúdos Procedimentais	Conteúdos Atitudinais	Recordar e/ou Enfatizar	Evitar	Conceitos / Palavras Chave	Número de aulas previstas
<p>1. Reprodução humana</p> <p>1.1 Gametogénese e importância biológica da meiose</p> <p>1.2 Controlo hormonal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar a importância biológica da meiose. • Relacionar os principais acontecimentos nucleares da meiose com as etapas da gametogénese. • Interpretar e legendar esquemas ou fotografias relativos à histologia de gónadas. • Caracterizar o funcionamento das gónadas integrando aspectos de retroalimentação hormonal. • Analisar exemplos de procedimentos usados no controlo da natalidade ou terapia de desequilíbrios reprodutores. • Discutir de que modo a meiose e a fecundação contribuem para a continuidade e/ou diversidade das populações humanas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valorização dos conhecimentos sobre reprodução para compreender o funcionamento do próprio corpo e adoptar comportamentos promotores de saúde. • Disponibilidade para analisar criticamente os mitos e/ou concepções pessoais relacionados com aspectos de reprodução humana. • Reconhecimento da importância das dimensões biológica, psicológica e ética da sexualidade humana. 	<ul style="list-style-type: none"> • A morfofisiologia dos sistemas reprodutores feminino e masculino estudada no ensino básico. • As divisões reducional e equacional da meiose e sua importância biológica. • A oogénese completa-se no momento da fecundação. • A função endócrina das gónadas. • Os processos de retroalimentação hormonal envolvidos no funcionamento das gónadas. • A determinação genotípica do sexo. 	<ul style="list-style-type: none"> • A descrição detalhada das diversas fases da meiose. • O estudo exaustivo dos aspectos cito-histológicos da gametogénese. • A enumeração descontextualizada dos diversos métodos contraceptivos. • A emissão de juízos de valor sobre a adopção dos diversos métodos contraceptivos. 	<p>Meiose Cariótipo Haplóide e diplóide Autossomas e cromossomas sexuais Cromossomas homólogos Cromátídeos Gónadas e gâmetas Gametogénese Espermatogénese Tubo seminífero Oogénese Folículos (primários e de Graff) Corpo amarelo Ovulação Fecundação Hormonas da hipófise (FSH, LH) Testosterona Estrogénio Progesterona</p> <p>Gene Fenótipo / Genótipo Homozigótico / heterozigótico Alelo recessivo, dominante, codominante Alelos múltiplos Árvore genealógica</p>	16
<p>2. Hereditariedade vs diversidade</p> <p>2.1 Conceitos básicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar conceitos básicos na resolução de exercícios simples. • Analisar exemplos de factos /acontecimentos da história da hereditariedade e da genética, reportando-os aos respectivos contextos tecnológicos e sociais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecimento da importância das interações ciência – tecnologia – sociedade no processo de construção do conhecimento científico. • Desenvolvimento de atitudes que promovam o respeito pela diversidade fenotípica dos indivíduos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os casos simples de hereditariedade envolvendo um ou dois pares de alelos. • O sistema sanguíneo ABO como caso de alelos múltiplos e codominância. • A hemofilia e/ou o daltonismo como exemplos de hereditariedade ligada ao sexo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os exercícios que envolvam três ou mais pares de alelos. • Os casos de interacção e ligação génica. • A exploração de incompatibilidades sanguíneas ao nível de reacções antigénio-anticorpo. • O estudo detalhado dos trabalhos de Mendel ou Morgan. 		

Conteúdos Conceptuais	Conteúdos Procedimentais	Conteúdos Atitudinais	Recordar e/ou Enfatizar	Evitar	Conceitos / Palavras Chave	Número de aulas previstas
2.2 Mutações 3. Desafios tecnológicos e socio-éticos	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir argumentos que evidenciem o significado biológico das mutações. • Recolher e organizar dados de natureza diversa sobre as soluções científico-tecnológicas que a sociedade dispõe para resolver problemas de infertilidade e/ou terapia genética de doenças. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atitude responsável e crítica face aos argumentos que suportam os debates sobre a utilização dos processos de inseminação artificial, clonagem e engenharia genética aplicados aos seres humanos. 	<ul style="list-style-type: none"> • As mutações podem contribuir para aumentar a diversidade dos indivíduos e das populações. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrição detalhada de aspectos fenotípicos de mutações cromossómicas e/ou génicas. • O estudo aprofundado dos processos tecnológicos em análise. 	Mutação génica e cromossómica Agente mutagénico Inseminação artificial Clonagem Engenharia genética	

SUGESTÕES METODOLÓGICAS:

“Como se formam as células reprodutoras? Que características deverá ter o processo de divisão celular que as origina?; Que mecanismos regulam a gametogénese?; Que procedimentos tecnológicos permitem, actualmente, controlar a gametogénese e a fecundação?” Questões como estas poderão orientar actividades de aprendizagem como as que seguidamente se sugerem.

Em pequenos grupos de alunos, observar e interpretar esquemas e/ou fotografias relativos à anatomia geral dos sistemas reprodutores humanos e histologia das gónadas, assim como imagens de meiose obtidas ao microscópio óptico (fotografias, transparências, vídeo) e, se possível, em preparações definitivas (p. ex. anteras e/ou testículos de mamífero). O estudo da meiose deverá subentender a mobilização dos conhecimentos que os alunos possuem sobre mitose, de modo a enfatizar as suas diferenças, semelhanças e respectiva importância biológica. Esta perspectiva facilitará a formulação de novas questões que contextualizarão o estudo da hereditariedade.

Propõe-se a realização de trabalhos práticos para observação de gónadas e gâmetas (p. ex. de mamíferos em preparações definitivas) e, se possível, fecundação (p. ex. com gâmetas de ouriços-do-mar).

O estudo da regulação do funcionamento das gónadas poderá ser encarado como um desafio à aplicação dos conhecimentos construídos na unidade 8, pelo que se sugere a organização de trabalhos de pesquisa e síntese de informação por parte de pequenos grupos de alunos com posterior debate alargado à turma. O uso de contraceptivos orais, a terapia hormonal de substituição ou estimulação da ovulação em casos de esterilidade, são exemplos de situações que podem servir como ponto de partida para os trabalhos dos alunos.

“Como é que a reprodução explica a unidade e a diversidade dos seres humanos? Como se transmitem as características ao longo das gerações? Até que ponto se pode prever o grupo sanguíneo de uma criança? Como saber se uma doença tem ou não carácter hereditário?” Este tipo de questões servirá para orientar diversas actividades práticas, como

por exemplo, resolução de exercícios de hereditariedade e interpretação de árvores genealógicas, bem como trabalhos de pesquisa e discussão sobre mutações génicas e cromossómicas.

Recomenda-se que a organização das actividades de aprendizagem desta unidade perspetive o desenvolvimento de posturas críticas e responsáveis, por parte dos alunos, face aos aspectos socio-éticos envolvidos, nomeadamente no que respeita às soluções propostas pela inseminação artificial, clonagem e engenharia genética no tratamento de desequilíbrios reprodutores humanos.

3.14 Unidade 11 — O CORPO HUMANO E OS MICRORGANISMOS

Como interage o organismo humano com os microrganismos?

Conteúdos Conceptuais	Conteúdos Procedimentais	Conteúdos Atitudinais	Recordar e/ou Enfatizar	Evitar	Conceitos / Palavras Chave	Número de aulas previstas
<p>1. Interações com os microrganismos</p> <p>1.1 Flora microbiana</p> <p>1.2 Infecções</p>	<ul style="list-style-type: none"> Recolher e organizar informação de natureza diversa relativa a microrganismos e sua forma de interação com o corpo humano. Interpretar exemplos que ilustrem como a presença da flora microbiana é vantajosa para o organismo humano. Avaliar factores que condicionam a capacidade dos microrganismos provocarem infecções. Discutir exemplos de agentes infecciosos e principais formas de contágio. 	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecimento da importância da flora microbiana. Revelar interesse e iniciativa para analisar criticamente comportamentos e condições de salubridade relacionados com a prática desportiva. Desenvolvimento de comportamentos pessoais e que permitam prevenir infecções e contágio. Consciencialização da necessidade de divulgar conhecimentos e mobilizar a comunidade educativa na adopção de comportamentos mais saudáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> Aspectos de diversidade biológica e organização da biosfera abordados no 10º ano. Semelhanças e diferenças entre os vários agentes infecciosos e respectivas formas de contágio. A pele e as mucosas humanas saudáveis são habitat de diversos microrganismos. A capacidade dos microrganismos invadirem tecidos e produzirem toxinas, bem como a eficácia dos processos de defesa do organismo humano condicionam os processos de infecção. 	<ul style="list-style-type: none"> Caracterização dos taxa a que pertencem os diferentes microrganismos. A referência a elevado número de agentes infecciosos e/ou doenças associadas. 	<p>Microrganismo</p> <p>Flora microbiana</p> <p>Fungo</p> <p>Protozoário</p> <p>Bactéria</p> <p>Toxina</p> <p>Vírus</p>	12
<p>2. Mecanismos de defesa</p>	<ul style="list-style-type: none"> Comparar os processos de defesa específica e não específica do organismo. Distinguir os conceitos de antígeno, anticorpo, vacina e antibiótico. Discutir os mecanismos imunitários envolvidos em diversos processos relacionados com a saúde pública, tais como, vacinação ou transplante de órgãos. 	<ul style="list-style-type: none"> Valorizar os conhecimentos relativos às infecções e imunidade humana como meio de promoção da saúde individual, escolar e pública, em geral. 	<ul style="list-style-type: none"> Algumas diferenças morfológicas e funcionais ao nível dos leucócitos. Imunidade inata e adquirida. A especificidade da resposta imunológica - reconhecimento e discriminação de corpos estranhos. A memória imunitária aumenta a velocidade de reacção a agentes infecciosos - importância da vacinação. 	<ul style="list-style-type: none"> A abordagem pormenorizada das características morfológicas e funcionais dos diferentes tipos de leucócitos. 	<p>Defesas específicas e não específicas</p> <p>Reacção inflamatória</p> <p>Diapedese</p> <p>Fagocitose</p> <p>Leucócitos</p> <p>Imunidade inata e adquirida</p> <p>Antígeno / anticorpo</p> <p>Vacina</p> <p>Antibiótico</p>	

Conteúdos Conceptuais	Conteúdos Procedimentais	Conteúdos Atitudinais	Recordar e/ou Enfatizar	Evitar	Conceitos / Palavras Chave	Número de aulas previstas
3. Desequilíbrios do sistema imunitário	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar situações causadoras de imunodeficiência e suas consequências. • Interpretar exemplos de patologias relacionadas com reacções imunitárias excessivas 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecimento e aceitação das possibilidades e limitações do corpo humano. 	<ul style="list-style-type: none"> • As causas e os efeitos dos estados de imunodeficiência • As reacções imunitárias excessivas são lesivas para a saúde do organismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • A descrição detalhada de elevado número de doenças. 	Imunodeficiência Hipersensibilidade Alergia Autoimunidade	

SUGESTÕES METODOLÓGICAS:

“Como interage o organismo humano com os microrganismos?” Esta interrogação pode ser tomada como ponto de partida para organizar trabalhos de pesquisa que permitam aos alunos distinguir microrganismos patogénicos – causadores de infecções e alterações no organismo – e microrganismos que, não sendo patogénicos, “habitam” o corpo humano e com ele estabelecem relações diversificadas.

“Como é que os diferentes agentes patogénicos conseguem penetrar no organismo humano? Que barreiras têm de ultrapassar? Que tipo de infecções originam? Como reage o corpo humano a essas invasões? Que situações poderão comprometer o funcionamento eficaz do sistema imunitário? E que implicações advêm para a saúde?” São exemplos de questões que permitem desenvolver actividades que ajudarão os alunos a compreender a forma como os diferentes agentes patogénicos vencem as barreiras orgânicas e invadem células e tecidos, causando infecções e destruições, e ainda como se organiza a resposta imunitária. Face às consequências pessoais e sociais das doenças sexualmente transmissíveis, alguns dos exemplos de infecções causadas por vírus e bactérias devem reportar-se a essa dimensão (já abordada no ensino básico) e, se possível, relacioná-las com problemas de reprodução humana abordadas na unidade 10.

A distinção entre vírus e bactérias poderá ser apoiada pela interpretação de esquemas (bibliografia, CD-ROM ou vídeo). Em relação a fotografias devem ser destacados os aspectos relacionados com a respectiva escala e meios tecnológicos utilizados para a sua obtenção e melhoramento. Sugere-se, ainda, a observação microscópica de bactérias, fungos e tecidos danificados por acção desses agentes.

A abordagem genérica do sistema imunitário deverá proporcionar aos alunos oportunidade para revisitarem os conhecimentos que possuem acerca do sistema linfático (Unidade 4 – 10º ano). As questões relacionadas com a vacinação e o aparecimento de estirpes de bactérias resistentes a antibióticos utilizados no combate a infecções permitem explorar aspectos de grande interesse social.

A recolha e organização de dados relativos a imunodeficiências, hipersensibilidades, alergias, etc... deve permitir estudar a SIDA como exemplo de destruição progressiva do sistema imunitário. A exploração de exemplos relativos a casos de hipersensibilidade imediata e retardada (p. ex. provocada por ácaros, pólen, látex ou alguns alimentos) e a utili-

zação terapêutica de imunossupressores (p. ex. no caso de transplantes ou lúpus) permitirão que os alunos construam uma visão integrada do funcionamento do sistema imunitário e dos problemas associados ao seu desequilíbrio.

4 - Bibliografia

Aldridge, S. (2001). *Moléculas Mágicas – como actuam as drogas*. Lisboa: Editora Replicação.

Obra com texto acessível para professores, podendo também ser utilizada pelos alunos se a consulta for supervisionada pelo professor. Possui informação interessante sobre a forma como alguns fármacos e drogas interagem com os seus alvos no organismo, de onde provêm e como foram desenvolvidos. São tratados, entre outros, aspectos relacionados com mecanismos de infecção e abordagens médicas centradas nos genes.

Cachapuz, A. (Org.) (2000). *Perspectivas de Ensino das Ciências*. Porto: CEEC.

Obra para professores, interessante para aprofundar saberes sobre didáctica das Ciências. Apresenta e caracteriza as principais perspectivas de ensino das Ciências, desde a mais tradicional de *Ensino por Transmissão* até ao *Ensino por Pesquisa* potenciador de inovação e portador de uma nova concepção de educação em Ciências.

Heritage, J., Evans, G. & Killington, D. (2002). *Microbiologia em Acção*. Lisboa: Editora Replicação.

O livro é muito interessante para os professores e acessível aos alunos sob supervisão do professor. O texto é enquadrado por uma série de perguntas (ex. De que modo os micróbios provocam doenças, e como nos defendemos da infecção?; Como são utilizados os micróbios no controlo de pragas?; Como contribuem os micróbios para a indústria farmacêutica?), cujas respostas ilustram diferentes interacções que os microrganismos estabelecem com os seres humanos. Embora a maior parte do texto descreva a forma como os micróbios interferem no equilíbrio do corpo humano, os autores também fazem referência à microbiologia ambiental e ao papel dos micróbios na indústria.

Moreira, M. & Buchweitz, B. (1993). *Novas Estratégias de Ensino e Aprendizagem - os mapas conceptuais e o Vê epistemológico*. Lisboa: Plátano edições Técnicas.

Obra para professores. Apresenta os mapas conceptuais e o «Vê» epistemológico como interessantes recursos educativos que podem ser utilizados no ensino, na avaliação e na análise do currículo.

Novak, J. & Gowin, B. (1999). *Aprender a aprender* (2ª ed.). Lisboa: Plátano Edições Técnicas.

Trata-se de uma obra para professores. Neste livro analisam-se, fundamentam-se e aprofundam-se os mecanismos do processo de estruturação do conhecimento, os bloqueios de aprendizagem, os factores de sucesso e a aprendizagem significativa. Discutem os fundamentos subjacentes à utilização de mapas de conceitos e Vês de Gowin como instrumentos heurísticos, apresentando também diversos exemplos que clarificam as suas potencialidades em contexto de ensino-aprendizagem.

Olivares, E. (1998). *Cómo se hace? – Los contenidos procedimentales en Ciencias Experimentales en Secundaria*. Madrid: Narcea, S.A. Ediciones.

Este livro, para professores destina-se a aprofundar saberes de didáctica das ciências. Encontra-se dividido em quatro pequenas compilações: 1- Contém aspectos gerais e apresenta o livro; 2- Explora actividades de leitura e escrita em ciências; 3- Apresenta exemplos de actividades centradas na resolução de problemas e o 4- Enfatiza procedimentos de investigação.

Postgate, J. (2002). *Os Micróbios e o Homem*. Lisboa: Editora Replicação.

Obra com texto acessível para professores, podendo também ser utilizada pelos alunos se a consulta for supervisionada pelo professor. Introduz o leitor no mundo dos micróbios e mostra o seu impacto sobre a economia e a sociedade. Aborda aspectos como, por exemplo, os micróbios na indústria (alimentar, química e farmacêutica) os micróbios e as matérias-primas, os micróbios no controlo da poluição e no tratamento de resíduos, entre outros.

Schlossberg, L. & Zuidema, G. (2002). *Atlas de Anatomia Funcional Humana*. Lisboa: Instituto Piaget.

O Atlas de Anatomia Funcional Humana é um guia de referência, com imagens de excelente qualidade, minucioso, mas também suficientemente acessível para ajudar os alunos a compreenderem a forma como funcionam os órgãos do corpo humano.

Stiefel, B. (2001). *Historia de La Ciencia – Sorpresa y Creatividad en los descubrimientos científicos*. Madrid: Narcea, S.A. Ediciones.

Obra organizada em três diferentes capítulos: um destinado ao professor e os outros dois destinados aos alunos, com propostas de textos e actividades de interpretação acerca dos cientistas e dos trabalhos desenvolvidos que serviram de suporte às teorias formuladas.